

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-505774

(P2017-505774A)

(43) 公表日 平成29年2月23日(2017.2.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 K 45/00 (2006.01)	A 6 1 K 45/00	4 C 0 7 6
A 6 1 K 47/50 (2017.01)	A 6 1 K 47/48	4 C 0 8 4
A 6 1 K 47/22 (2006.01)	A 6 1 K 47/22	4 C 0 8 5
A 6 1 K 31/7088 (2006.01)	A 6 1 K 31/7088	4 C 0 8 6
A 6 1 K 38/00 (2006.01)	A 6 1 K 37/02	4 C 0 8 7
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 673 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2016-548715 (P2016-548715)	(71) 出願人	510115720
(86) (22) 出願日	平成27年1月28日 (2015.1.28)		メディベイション テクノロジーズ, イ
(85) 翻訳文提出日	平成28年9月26日 (2016.9.26)		ンコーポレイテッド
(86) 国際出願番号	PCT/US2015/013334		アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 4 1
(87) 国際公開番号	W02015/116707		0 5, サンフランシスコ, マーケット
(87) 国際公開日	平成27年8月6日 (2015.8.6)		ストリート 5 2 5, 3 6 ティーエイ
(31) 優先権主張番号	258/DEL/2014		チ フロア
(32) 優先日	平成26年1月28日 (2014.1.28)	(74) 代理人	100078282
(33) 優先権主張国	インド (IN)		弁理士 山本 秀策
		(74) 代理人	100113413
			弁理士 森下 夏樹
		(74) 代理人	100181674
			弁理士 飯田 貴敏
		(74) 代理人	100181641
			弁理士 石川 大輔
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 標的治療薬

(57) 【要約】

本開示は、治療薬を治療標的に送達してそこで局在させるための組成物及び方法を記載する。本開示は、カチオン性色素の多価形態（「カチオン性色素多量体」）及びこれらの化合物を使用して関節損傷を治療することができる方法も提供する。本開示は、治療薬を負に帯電した細胞膜を有する細胞を含む治療標的に送達してそこで局在させるための組成物及び方法を記載する。「負に帯電した」細胞膜は、カチオン性色素が静電気引力によって会合する細胞膜である。少なくとも1つの治療薬に結合している少なくとも1つのカチオン性色素部分（例えば、サフラニン-O、トルイジンブルー、アズールA、アズールB、アズールC、アクリジンオレンジ、アクリフラビン、メチレンブルー）を含む共役体は、治療標的に送達され、共役体の利用可能なカチオン性色素部分の一部との会合により治療標的で局在したまま留まり得る。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1 つ以上の治療薬に結合しているカチオン性色素部分を含む、共役体。

【請求項 2】

前記 1 つ以上の治療薬が独立して、小分子、核酸、タンパク質、及び細胞からなる群から選択される、請求項 1 に記載の前記共役体。

【請求項 3】

前記カチオン性色素部分が、サフラニン-O、トルイジンブルー、アズール A、アズール B、アズール C、アクリジンオレンジ、アクリフラビン、及びメチレンブルーからなる群から選択される、請求項 1 または請求項 2 に記載の前記共役体。

10

【請求項 4】

前記カチオン性色素部分が、第 1 のカチオン性色素部分、第 2 のカチオン性色素部分、及び前記第 1 のカチオン性色素部分と前記第 2 のカチオン性色素部分を結合する第 1 のリンカーを含むカチオン性色素多量体中に存在する、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の前記共役体。

【請求項 5】

前記カチオン性色素多量体が、第 2 のリンカー及び第 3 のカチオン性色素部分をさらに含む、請求項 4 に記載の前記共役体。

【請求項 6】

前記カチオン性色素多量体が、第 3 のリンカー及び第 4 のカチオン性色素部分をさらに含む、請求項 5 に記載の前記共役体。

20

【請求項 7】

前記第 1 のカチオン性色素部分と前記第 2 のカチオン性色素部分が異なるカチオン性色素部分である、請求項 4 ～ 6 のいずれかに記載の前記共役体。

【請求項 8】

前記第 1 のカチオン性色素部分と前記第 2 のカチオン性色素部分が同一のカチオン性色素部分である、請求項 4 ～ 6 のいずれかに記載の前記共役体。

【請求項 9】

各カチオン性色素部分が独立して、サフラニン-O、トルイジンブルー、アズール A、アズール B、アズール C、アクリジンオレンジ、アクリフラビン、及びメチレンブルーからなる群から選択される、請求項 4 ～ 8 のいずれかに記載の前記共役体。

30

【請求項 10】

少なくとも 1 つのカチオン性色素部分がサフラニン-O であり、前記サフラニン-O のペンダントフェニル環が、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、 $-\text{C}_6\text{H}_5$ 、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ、三ハロゲン化物、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から独立して選択される 1 ～ 3 個の置換基で任意に置換され、式中、R が C 1 ～ C 6 直鎖状または分岐状アルキルである、請求項 4 ～ 9 のいずれかに記載の前記共役体。

【請求項 11】

第 1 のカチオン性色素部分、第 2 のカチオン性色素部分、及び前記第 1 のカチオン性色素部分と前記第 2 のカチオン性色素部分を結合する第 1 のリンカーを含む、カチオン性色素多量体。

40

【請求項 12】

第 2 のリンカー及び第 3 のカチオン性色素部分をさらに含む、請求項 11 に記載の前記カチオン性色素多量体。

【請求項 13】

第 3 のリンカー及び第 4 のカチオン性色素部分をさらに含む、請求項 12 に記載の前記カチオン性色素多量体。

【請求項 14】

50

前記第 1 のカチオン性色素部分と前記第 2 のカチオン性色素部分が異なるカチオン性色素部分である、請求項 1 1 に記載の前記カチオン性色素多量体。

【請求項 1 5】

前記第 1 のカチオン性色素部分と前記第 2 のカチオン性色素部分が同一のカチオン性色素部分である、請求項 1 1 に記載の前記カチオン性色素多量体。

【請求項 1 6】

各カチオン性色素部分が独立して、サフラニン-O、トルイジンブルー、アズール A、アズール B、アズール C、アクリジンオレンジ、アクリフラビン、及びメチレンブルーからなる群から選択される、請求項 1 1 ～ 1 5 のいずれかに記載の前記カチオン性色素多量体。

10

【請求項 1 7】

少なくとも 1 つのカチオン性色素部分がサフラニン-O であり、前記サフラニン-O のペンダントフェニル環が、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、 $-\text{C}_6\text{H}_5$ 、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ、三ハロゲン化物、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から独立して選択される 1 ～ 3 個の置換基で任意に置換され、式中、R が C 1 ～ C 6 直鎖状または分岐状アルキルである、請求項 1 1 ～ 1 6 のいずれかに記載の前記カチオン性色素多量体。

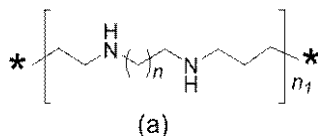
【請求項 1 8】

前記第 1 のカチオン性色素部分がアズール A であり、前記第 2 のカチオン性色素多量体がサフラニン-O である、請求項 1 1 に記載の前記カチオン性色素多量体。

20

【請求項 1 9】

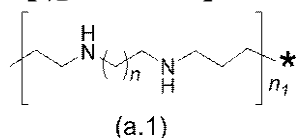
【化 3 3 3 4】



(式中、n が 1 ～ 6 であり、 n_1 が 1 ～ 4 であり、各*がカチオン性色素部分の結合部位である)、

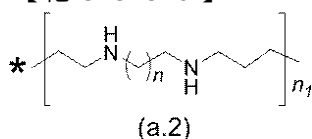
30

【化 3 3 3 5】



(式中、n が 1 ～ 6 であり、 n_1 が 1 ～ 4 であり、*がカチオン性色素部分の結合部位である)、

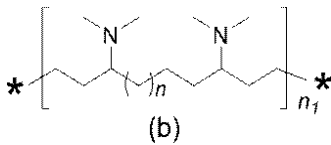
【化 3 3 3 6】



40

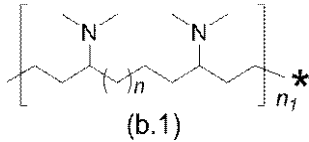
(式中、n が 1 ～ 6 であり、 n_1 が 1 ～ 4 であり、*がカチオン性色素部分の結合部位である)、

【化 3 3 3 7】



(式中、 n が0～6であり、 n_1 が1～4であり、各*がカチオン性色素部分の結合部位である)、

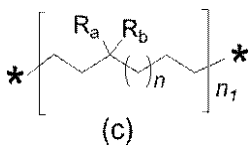
【化 3 3 3 8】



10

(式中、 n が0～6であり、 n_1 が1～4であり、*がカチオン性色素部分の結合部位である)、

【化 3 3 3 9】



20

(式中、 n が0～6であり、 n_1 が1～4であり、 R_a 及び R_b の各独立した例として、
(1) R_a 及び R_b が独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または(2) R_a 及び R_b が

【化 3 3 4 0】



もしくは

【化 3 3 4 1】



30

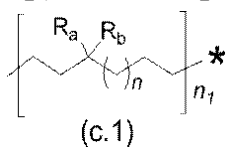
であるか、または(3) CR_aR_b のうちの2つが

【化 3 3 4 2】



であり、各*がカチオン性色素部分の結合部位である)、

【化 3 3 4 3】



40

(式中、 n が0～6であり、 n_1 が1～4であり、 R_a 及び R_b の各独立した例として、
(1) R_a 及び R_b が独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または(2) R_a 及び R_b が

【化 3 3 4 4】



もしくは

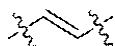
【化 3 3 4 5】



10

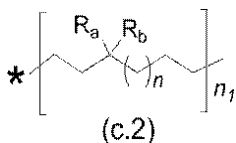
であるか、または (3) $\text{C R}_a \text{ R}_b$ のうちの 2 つが

【化 3 3 4 6】



であり、*がカチオン性色素部分の結合部位である）、

【化 3 3 4 7】



20

(式中、 n が0～6であり、 n_1 が1～4であり、 R_a 及び R_b の各独立した例として、
 (1) R_a 及び R_b が独立して、 H もしくは CH_3 であるか、または(2) R_a 及び R_b が

【化 3 3 4 8】



もしくは

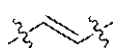
【化 3 3 4 9】



30

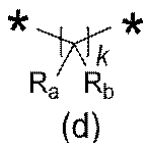
であるか、または (3) $\text{C R}_a \text{ R}_b$ のうちの 2 つが

【化 3 3 5 0】



であり、*がカチオン性色素部分の結合部位である）、

【化 3 3 5 1】



40

(式中、 k が2～10であり、 R_a 及び R_b の各独立した例として、 R_a 及び R_b が(1)
) 独立して、 H もしくは CH_3 であるか、または(2) R_a 及び R_b が

【化 3 3 5 2】



50

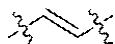
もしくは

【化 3 3 5 3】



であるか、または (3) CR_aR_b のうちの 2 つが

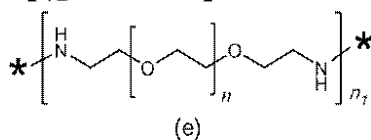
【化 3 3 5 4】



10

であり、各*がカチオン性色素部分の結合部位である)、

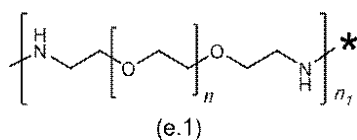
【化 3 3 5 5】



(式中、 n が 0 ～ 6 であり、 n_1 が 1 ～ 4 であり、各*がカチオン性色素部分の結合部位である)、

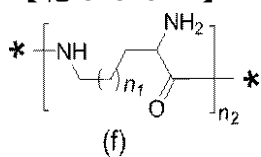
20

【化 3 3 5 6】



(式中、 n が 0 ～ 6 であり、 n_1 が 1 ～ 4 であり、*がカチオン性色素部分の結合部位である)、

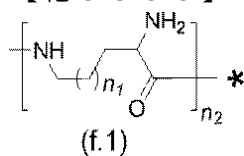
【化 3 3 5 7】



30

(式中、 n_1 が 0 ～ 5 であり、 n_2 が 1 ～ 5 であり、各*がカチオン性色素部分の結合部位である)、

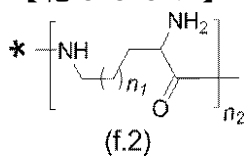
【化 3 3 5 8】



40

(式中、 n_1 が 0 ～ 5 であり、 n_2 が 1 ～ 5 であり、*がカチオン性色素部分の結合部位である)、

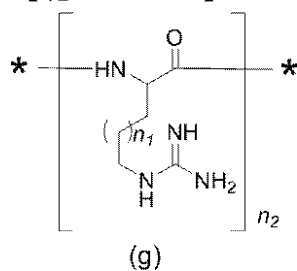
【化 3 3 5 9】



50

(式中、 n_1 が 0 ～ 5 であり、 n_2 が 1 ～ 5 であり、* がカチオン性色素部分の結合部位である)、

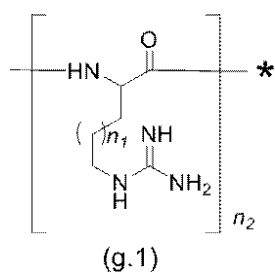
【化 3 3 6 0】



10

(式中、 n_1 が 0 ～ 5 であり、 n_2 が 1 ～ 5 であり、各*がカチオン性色素部分の結合部位である)、

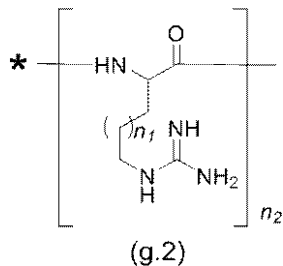
【化 3 3 6 1】



20

(式中、 n_1 が 0 ～ 5 であり、 n_2 が 1 ～ 5 であり、* がカチオン性色素部分の結合部位である)、

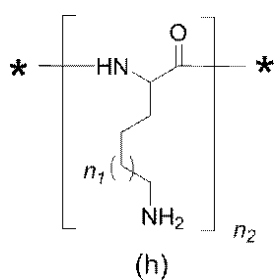
【化 3 3 6 2】



30

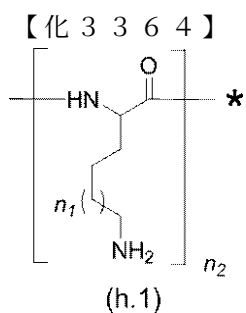
(式中、 n_1 が 0 ～ 5 であり、 n_2 が 1 ～ 5 であり、* がカチオン性色素部分の結合部位である)、

【化 3 3 6 3】

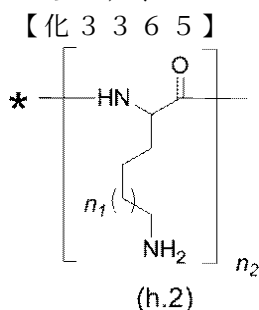


40

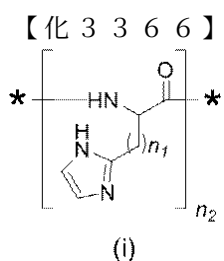
(式中、 n_1 が 0 ～ 5 であり、 n_2 が 1 ～ 5 であり、各*がカチオン性色素部分の結合部位である)、



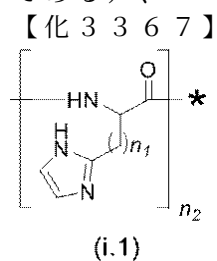
(式中、 n_1 が 0 ～ 5 であり、 n_2 が 1 ～ 5 であり、* がカチオン性色素部分の結合部位である)、 10



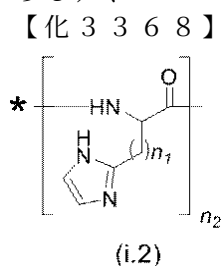
(式中、 n_1 が 0 ～ 5 であり、 n_2 が 1 ～ 5 であり、* がカチオン性色素部分の結合部位である)、 20



(式中、 n_1 及び n_2 が独立して、1 ～ 5 であり、各* がカチオン性色素部分の結合部位である)、 30

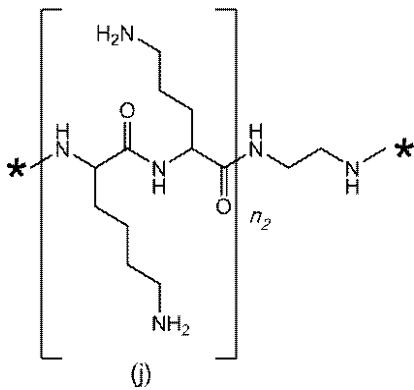


(式中、 n_1 及び n_2 が独立して、1 ～ 5 であり、* がカチオン性色素部分の結合部位である)、 40



(式中、 n_1 及び n_2 が独立して、1～5であり、*がカチオン性色素部分の結合部位である)、

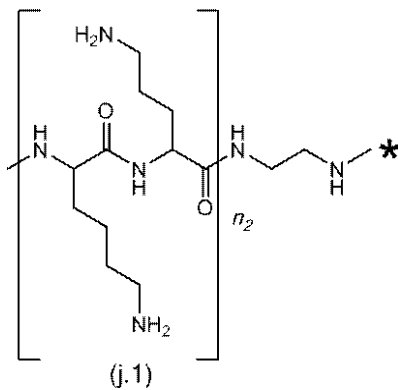
【化 3 3 6 9】



10

(式中、 n_2 が 1～5であり、各*がカチオン性色素部分の結合部位である)、

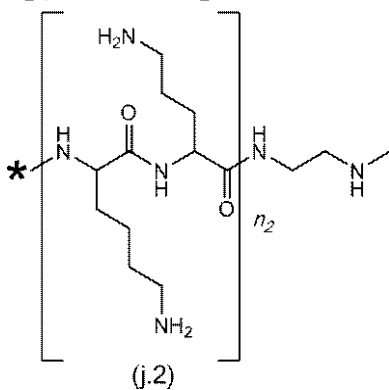
【化 3 3 7 0】



20

(式中、 n_2 が 1～5であり、*がカチオン性色素部分の結合部位である)、

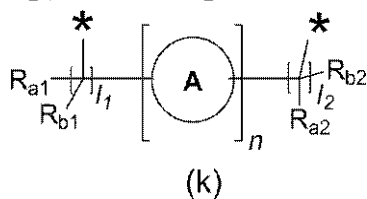
【化 3 3 7 1】



30

(式中、 n_2 が 1～5であり、*がカチオン性色素部分の結合部位である)、

【化 3 3 7 2】



40

(式中、 l_1 及び l_2 が独立して、1～4であり、 n が 1～4であり、環 A が、ハロまたは C 1～C 6 直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、アリール、ヘテロアリ

50

ール、シクロアルキル、またはヘテロシクリルであり、 R_{a1} 及び R_{b1} の各独立した例として、 R_{a1} 及び R_{b1} が (1) 独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または (2) R_{a1} 及び R_{b1} が独立して、

【化 3 3 7 3】



もしくは

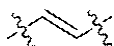
【化 3 3 7 4】



10

であるか、または (3) $CR_{a1}R_{b1}$ のうちの 2 つが

【化 3 3 7 5】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の各独立した例として、 R_{a2} 及び R_{b2} が (1) 独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または (2) R_{a2} 及び R_{b2} が独立して、

【化 3 3 7 6】



20

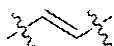
もしくは

【化 3 3 7 7】



であるか、または (3) $CR_{a2}R_{b2}$ のうちの 2 つが

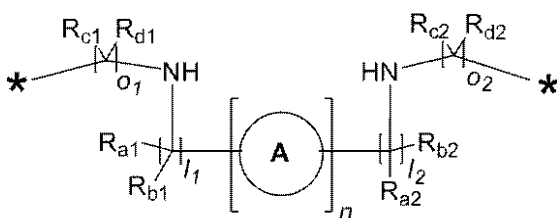
【化 3 3 7 8】



30

であり、各*がカチオン性色素部分の結合部位である)、

【化 3 3 7 9】



40

(I)

(式中、 l_1 、 l_2 、 n 、 o_1 、及び o_2 が独立して、1～4であり、環Aが、ハロまたは $C1\sim C6$ 直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、アリール、ヘテロアリール、シクロアルキル、またはヘテロシクリルであり、 R_{a1} 及び R_{b1} の各独立した例として、 R_{a1} 及び R_{b1} が (1) 独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または (2) R_{a1} 及び R_{b1} が独立して、

50

【化 3 3 8 0】



もしくは

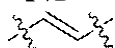
【化 3 3 8 1】



10

であるか、または (3) $CR_{a1}R_{b1}$ のうちの 2 つが

【化 3 3 8 2】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の各独立した例として、 R_{a2} 及び R_{b2} が (1) 独立して、
H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{a2} 及び R_{b2} が独立して、

【化 3 3 8 3】



20

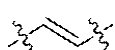
もしくは

【化 3 3 8 4】



であるか、または (3) $CR_{a2}R_{b2}$ のうちの 2 つが

【化 3 3 8 5】



30

であり、 R_{c1} 及び R_{d1} の各独立した例として、 R_{c1} 及び R_{d1} が (1) 独立して、
H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{c1} 及び R_{d1} が独立して、

【化 3 3 8 6】



もしくは

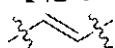
【化 3 3 8 7】



40

であるか、または (3) $CR_{c1}R_{d1}$ のうちの 2 つが

【化 3 3 8 8】



であり、 R_{c2} 及び R_{d2} の各独立した例として、 R_{c2} 及び R_{d2} が (1) 独立して、
H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{c2} 及び R_{d2} が独立して、

【化 3 3 8 9】



もしくは

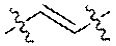
【化 3 3 9 0】



10

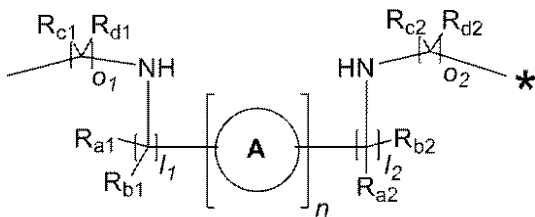
であるか、または (3) $CR_{c2}R_{d2}$ のうちの 2 つが

【化 3 3 9 1】



であり、各*がカチオン性色素部分の結合部位である）、

【化 3 3 9 2】



20

(I.1)

(式中、 l_1 、 l_2 、 n 、 o_1 、及び o_2 が独立して、1～4であり、環Aが、ハロまたはC1～C6直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、アリール、ヘテロアリール、シクロアルキル、またはヘテロシクリルであり、 R_{a1} 及び R_{b1} の各独立した例として、 R_{a1} 及び R_{b1} が(1)独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または(2) R_{a1} 及び R_{b1} が独立して、

30

【化 3 3 9 3】



もしくは

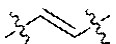
【化 3 3 9 4】



40

であるか、または (3) $CR_{a1}R_{b1}$ のうちの 2 つが

【化 3 3 9 5】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の各独立した例として、 R_{a2} 及び R_{b2} が(1)独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または(2) R_{a2} 及び R_{b2} が独立して、

【化 3 3 9 6】



50

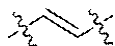
もしくは

【化 3 3 9 7】



であるか、または (3) $CR_{a2}R_{b2}$ のうちの 2 つが

【化 3 3 9 8】



10

であり、 R_{c1} 及び R_{d1} の各独立した例として、 R_{c1} 及び R_{d1} が (1) 独立して、 H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{c1} 及び R_{d1} が独立して、

【化 3 3 9 9】



もしくは

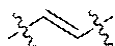
【化 3 4 0 0】



20

であるか、または (3) $CR_{c1}R_{d1}$ のうちの 2 つが

【化 3 4 0 1】



であり、 R_{c2} 及び R_{d2} の各独立した例として、 R_{c2} 及び R_{d2} が (1) 独立して、 H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{c2} 及び R_{d2} が独立して、

【化 3 4 0 2】



30

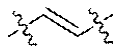
もしくは

【化 3 4 0 3】



であるか、または (3) $CR_{c2}R_{d2}$ のうちの 2 つが

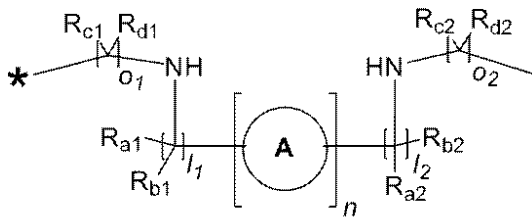
【化 3 4 0 4】



40

であり、*がカチオン性色素部分の結合部位である）、

【化 3 4 0 5】



(I.2)

10

(式中、 l_1 、 l_2 、 n 、 o_1 、及び o_2 が独立して、1～4であり、環Aが、ハロまたはC1～C6直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、アリール、ヘテロアリール、シクロアルキル、またはヘテロシクリルであり、 R_{a1} 及び R_{b1} の各独立した例として、 R_{a1} 及び R_{b1} が(1)独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または(2) R_{a1} 及び R_{b1} が独立して、

【化 3 4 0 6】



もしくは

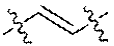
20

【化 3 4 0 7】



であるか、または(3) $CR_{a1}R_{b1}$ のうちの2つが

【化 3 4 0 8】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の各独立した例として、 R_{a2} 及び R_{b2} が(1)独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または(2) R_{a2} 及び R_{b2} が独立して、

30

【化 3 4 0 9】



もしくは

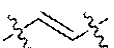
【化 3 4 1 0】



40

であるか、または(3) $CR_{a2}R_{b2}$ のうちの2つが

【化 3 4 1 1】



であり、 R_{c1} 及び R_{d1} の各独立した例として、 R_{c1} 及び R_{d1} が(1)独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または(2) R_{c1} 及び R_{d1} が独立して、

【化 3 4 1 2】



50

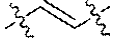
もしくは

【化 3 4 1 3】



であるか、または (3) $CR_{c1}R_{d1}$ のうちの 2 つが

【化 3 4 1 4】



10

であり、 R_{c2} 及び R_{d2} の各独立した例として、 R_{c2} 及び R_{d2} が (1) 独立して、 H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{c2} 及び R_{d2} が独立して、

【化 3 4 1 5】



もしくは

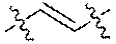
【化 3 4 1 6】



20

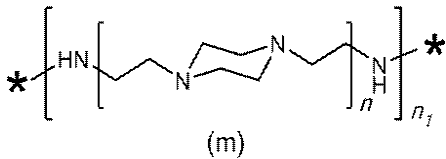
であるか、または (3) $CR_{c2}R_{d2}$ のうちの 2 つが

【化 3 4 1 7】



であり、* がカチオン性色素部分の結合部位である)、

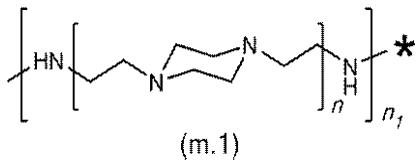
【化 3 4 1 8】



30

(式中、 n が 0 ~ 6 であり、 n_1 が 1 ~ 4 であり、各 * がカチオン性色素部分の結合部位である)、

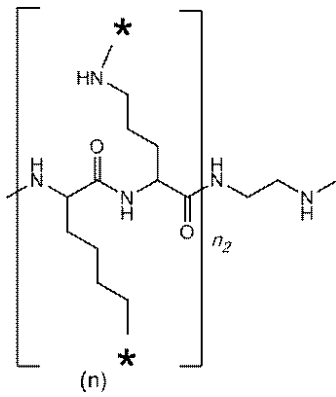
【化 3 4 1 9】



40

(式中、 n が 0 ~ 6 であり、 n_1 が 1 ~ 4 であり、* がカチオン性色素部分の結合部位である)、

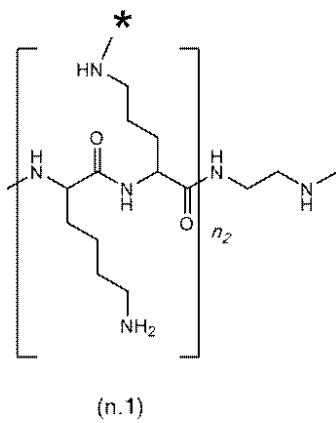
【化 3 4 2 0】



10

(式中、 n_2 が 1 ～ 5 であり、各*がカチオン性色素部分の結合部位である)、

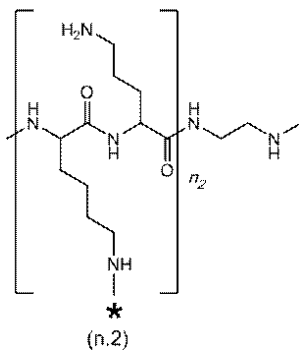
【化 3 4 2 1】



20

(式中、 n_2 が 1 ～ 5 であり、*がカチオン性色素部分の結合部位である)、

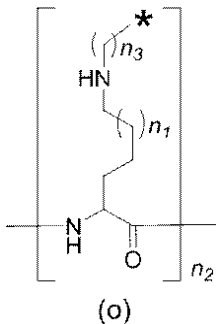
【化 3 4 2 2】



30

(式中、 n_2 が 1 ～ 5 であり、*がカチオン性色素部分の結合部位である)、

【化 3 4 2 3】

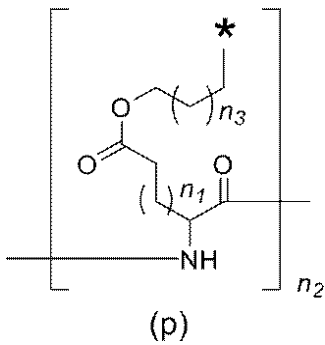


40

50

(式中、式中、 n_1 が 0 ～ 5 であり、 n_2 が 1 ～ 5 であり、 n_3 が 0 ～ 5 であり、* がカチオン性色素部分の結合部位である)、

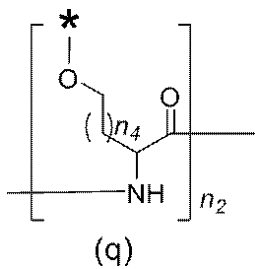
【化 3 4 2 4】



10

(式中、 n_1 が 0 ～ 5 であり、 n_2 が 1 ～ 5 であり、 n_3 が 0 ～ 5 であり、* がカチオン性色素部分の結合部位である)、

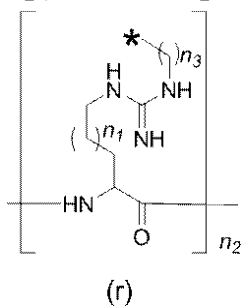
【化 3 4 2 5】



20

(式中、 n_4 が 0 ～ 5 であり、 n_2 が 1 ～ 5 であり、* がカチオン性色素部分の結合部位である)、

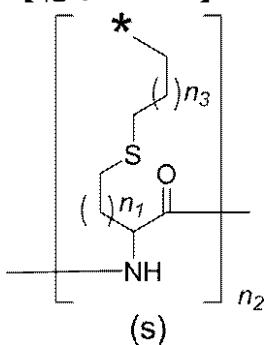
【化 3 4 2 6】



30

(式中、 n_1 が 0 ～ 5 であり、 n_2 が 1 ～ 5 であり、 n_3 が 0 ～ 5 であり、* がカチオン性色素部分の結合部位である)、及び

【化 3 4 2 7】



40

(式中、 n_1 が 0 ～ 5 であり、 n_2 が 1 ～ 5 であり、 n_3 が 0 ～ 5 であり、* がカチオン

50

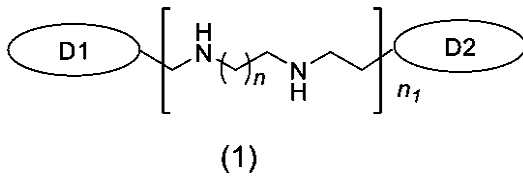
性色素部分の結合部位である)

からなる群から選択されるリンカーを含む、請求項 11～18 のいずれかに記載の前記カチオン性色素多量体。

【請求項 20】

式 (1) を有し、

【化 3428】



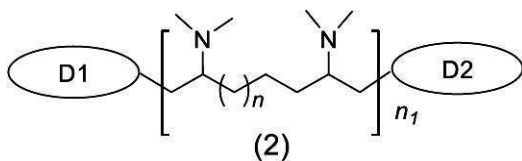
10

式中、D1 及び D2 の各々がカチオン性色素部分であり、n が 1～6 であり、n₁ が 1～4 である、請求項 11 に記載の前記カチオン性色素多量体。

【請求項 21】

式 (2) を有し、

【化 3429】



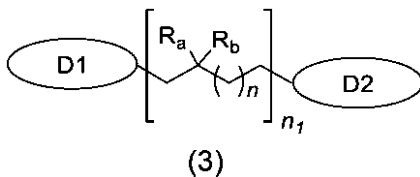
20

式中、D1 及び D2 の各々がカチオン性色素部分であり、n が 0～6 であり、n₁ が 1～4 である、請求項 1 に記載の前記カチオン性色素多量体。

【請求項 22】

式 (3) を有し、

【化 3430】



30

式中、D1 及び D2 の各々がカチオン性色素部分であり、n が 0～6 であり、n₁ が 1～4 であり、R_a 及び R_b の各独立した例として、(1) R_a 及び R_b が独立して、H もしくは CH₃ であるか、または (2) R_a 及び R_b が

【化 3431】



40

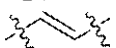
もしくは

【化 3432】



であるか、または (3) C R_a R_b のうちの 2 つが

【化 3433】



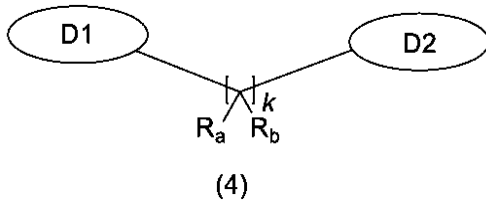
50

である、請求項 1 1 に記載の前記カチオン性色素多量体。

【請求項 2 3】

式 (4) を有し、

【化 3 4 3 4】



10

式中、D 1 及び D 2 が各々カチオン性色素部分であり、k が 2 ～ 1 0 であり、R_a 及び R_b の各独立した例として、(1) R_a 及び R_b が独立して、H もしくは C H₃ であるか、または (2) R_a 及び R_b が

【化 3 4 3 5】



もしくは

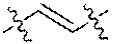
【化 3 4 3 6】



20

であるか、または (3) C R_a R_b のうちの 2 つが

【化 3 4 3 7】



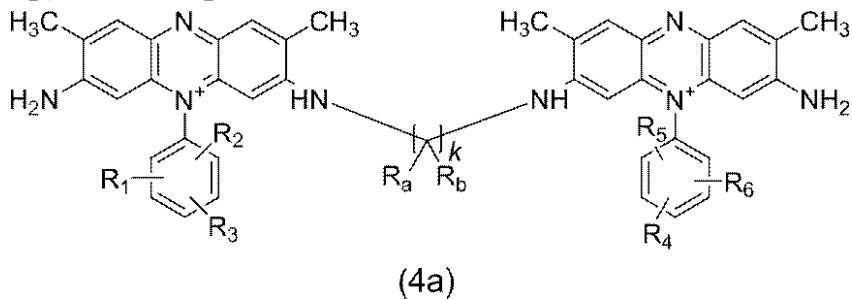
である、請求項 1 1 に記載の前記カチオン性色素多量体。

30

【請求項 2 4】

式 (4 a) を有し、

【化 3 4 3 8】



40

式中、k が 2 ～ 1 0 であり、R_a 及び R_b の各独立した例として、(1) R_a 及び R_b が独立して、H もしくは C H₃ であるか、または (2) R_a 及び R_b が

【化 3 4 3 9】



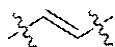
もしくは

【化 3 4 4 0】



であるか、または (3) $\text{C R}_a \text{ R}_b$ のうちの 2 つが

【化 3 4 4 1】



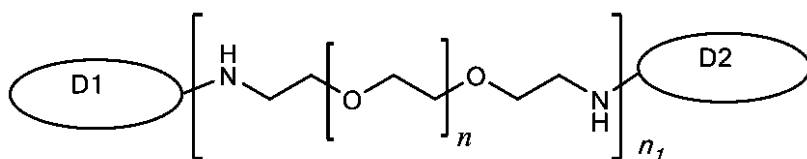
であり、 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、及び R_6 が独立して不在であるか、または独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCO R}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、 $-\text{C}_6\text{H}_5$ 、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ、三ハロゲン化物、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、 R が $\text{C}1 \sim \text{C}6$ 直鎖状または分岐状アルキルである、請求項 1 1 に記載の前記カチオン性色素多量体。

10

【請求項 2 5】

式 (5) を有し、

【化 3 4 4 2】



20

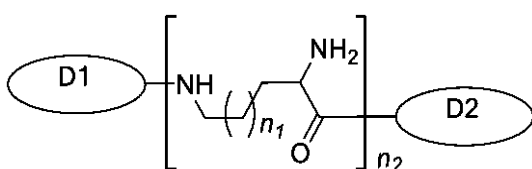
(5)

式中、 $\text{D}1$ 及び $\text{D}2$ の各々がカチオン性色素部分であり、 n が $0 \sim 6$ であり、 n_1 が $1 \sim 4$ である、請求項 1 1 に記載の前記カチオン性色素多量体。

【請求項 2 6】

式 (6) を有し、

【化 3 4 4 3】



30

(6)

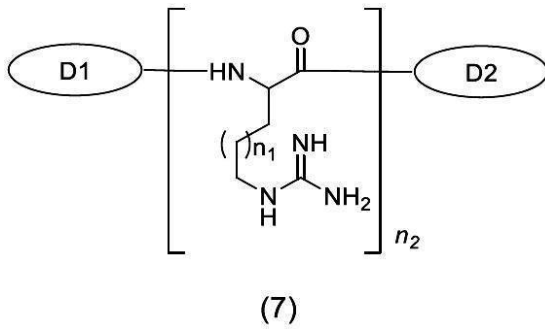
式中、 $\text{D}1$ 及び $\text{D}2$ の各々がカチオン性色素部分であり、 n_1 が $0 \sim 5$ であり、 n_2 が $1 \sim 5$ である、請求項 1 1 に記載の前記カチオン性色素多量体。

40

【請求項 2 7】

式 (7) を有し、

【化 3 4 4 4】



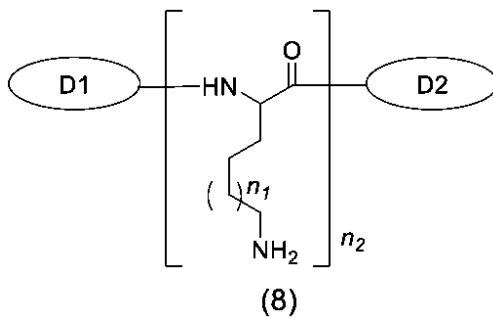
10

式中、D 1 及び D 2 の各々がカチオン性色素部分であり、 n_1 が 0 ～ 5 であり、 n_2 が 1 ～ 5 である、請求項 1 1 に記載の前記カチオン性色素多量体。

【請求項 2 8】

式 (8) を有し、

【化 3 4 4 5】



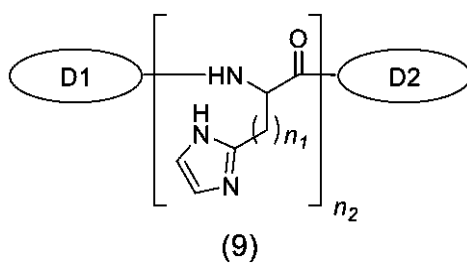
20

式中、D 1 及び D 2 の各々がカチオン性色素部分であり、 n_1 が 0 ～ 5 であり、 n_2 が 1 ～ 5 である、請求項 1 1 に記載の前記カチオン性色素多量体。

【請求項 2 9】

式 (9) を有し、

【化 3 4 4 6】



30

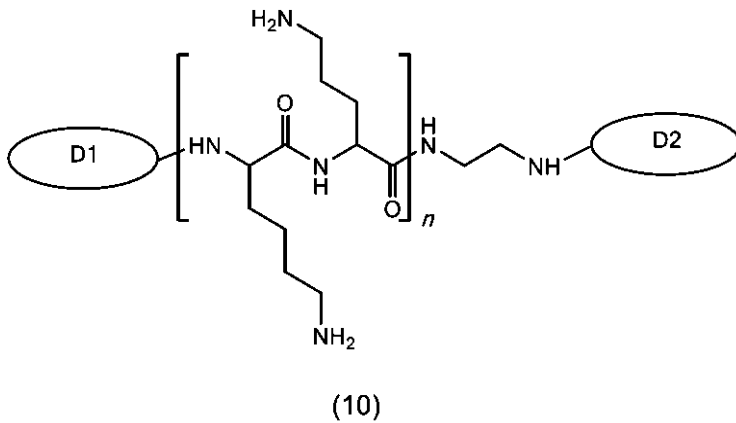
式中、D 1 及び D 2 の各々がカチオン性色素部分であり、 n_1 及び n_2 が独立して、1 ～ 5 である、請求項 1 1 に記載の前記カチオン性色素多量体。

40

【請求項 3 0】

式 (1 0) を有し、

【化 3 4 4 7】



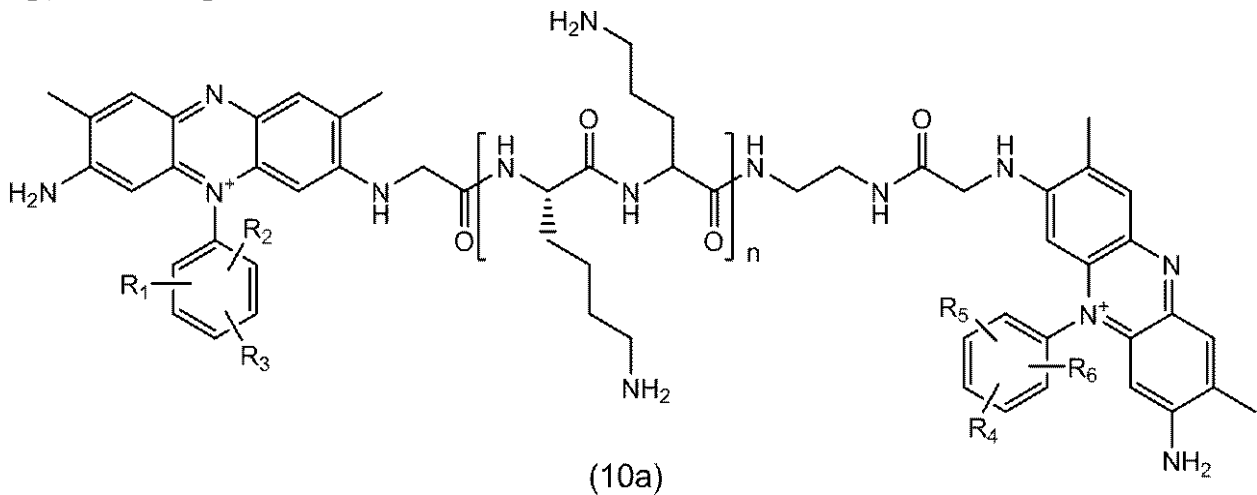
10

式中、D 1 及び D 2 の各々がカチオン性色素部分であり、n が 1 ～ 6 である、請求項 1 1 に記載の前記カチオン性色素多量体。

【請求項 3 1】

式 (1 0 a) を有し、

【化 3 4 4 8】



20

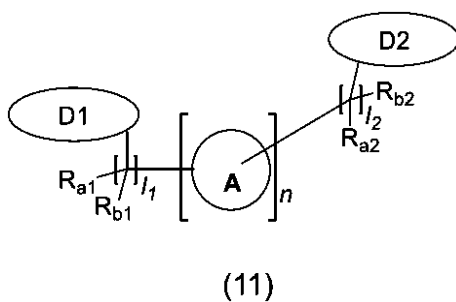
30

式中、n が 1 ～ 6 であり、R₁、R₂、R₃、R₄、R₅、及び R₆ が独立して不在であるか、または独立して、-NH₂、-NHR、-NR₂、-OH、-O⁻、-NHCOCH₃、-NHCOR、-OCH₃、-OR、-C₂H₅、-R、-C₆H₅、-NO₂、-NR₃⁺、ハロ、三ハロゲン化物、-CN、-SO₃H、-COOH、-COOR、-CHO、及び-CORから選択され、式中、R が C 1 ～ C 6 直鎖状または分岐状アルキルである、請求項 1 1 に記載の前記カチオン性色素多量体。

【請求項 3 2】

式 (1 1) を有し、

【化 3 4 4 9】



40

50

式中、D 1 及び D 2 の各々がカチオン性色素部分であり、 l_1 及び l_2 が独立して、1～4であり、 n が 1～4 であり、環 A が、ハロまたは C 1～C 6 直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、アリール、ヘテロアリール、シクロアルキル、またはヘテロシクリルであり、 R_{a1} 及び R_{b1} の各独立した例として、 R_{a1} 及び R_{b1} が (1) 独立して、H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 3 4 5 0】



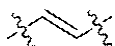
もしくは

【化 3 4 5 1】



であるか、または (3) $CR_{a1}R_{b1}$ のうちの 2 つが

【化 3 4 5 2】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の各独立した例として、 R_{a2} 及び R_{b2} が (1) 独立して、H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 3 4 5 3】



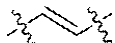
もしくは

【化 3 4 5 4】



であるか、または (3) $CR_{a2}R_{b2}$ のうちの 2 つが

【化 3 4 5 5】

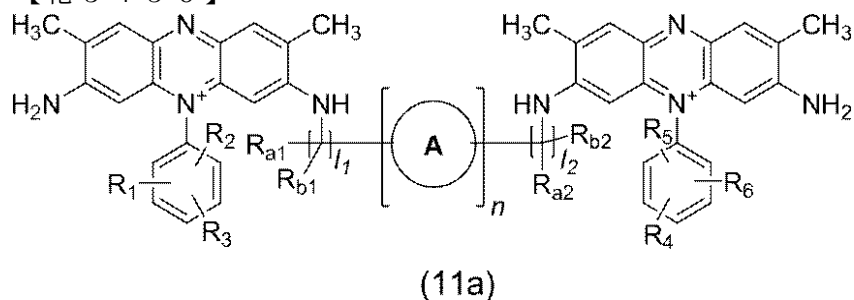


である、請求項 1 1 に記載の前記カチオン性色素多量体。

【請求項 3 3】

式 (1 1 a) を有し、

【化 3 4 5 6】



式中、 l_1 及び l_2 が独立して、1～4であり、 n が 1～4 であり、環 A が、ハロまたは C 1～C 6 直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、アリール、ヘテロアリー

10

20

30

40

50

ル、シクロアルキル、またはヘテロシクリルであり、 R_{a1} 及び R_{b1} の各独立した例として、 R_{a1} 及び R_{b1} が (1) 独立して、H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 3 4 5 7】



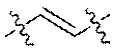
もしくは

【化 3 4 5 8】



であるか、または (3) $CR_{a1}R_{b1}$ のうちの 2 つが

【化 3 4 5 9】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の各独立した例として、 R_{a2} 及び R_{b2} が (1) 独立して、H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 3 4 6 0】



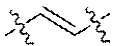
もしくは

【化 3 4 6 1】



であるか、または (3) $CR_{a2}R_{b2}$ のうちの 2 つが

【化 3 4 6 2】

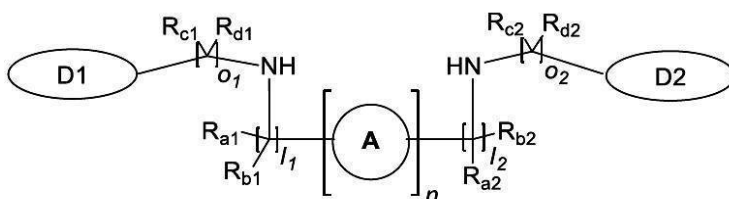


であり、 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、及び R_6 が独立して不在であるか、または独立して、 $-NH_2$ 、 $-NHR$ 、 $-NR_2$ 、 $-OH$ 、 $-O^-$ 、 $-NHCOCH_3$ 、 $-NHCO$ 、 $-OCH_3$ 、 $-OR$ 、 $-C_2H_5$ 、 $-R$ 、 $-C_6H_5$ 、 $-NO_2$ 、 $-NR_3^+$ 、ハロ、三ハロゲン化物、 $-CN$ 、 $-SO_3H$ 、 $-COOH$ 、 $-COOR$ 、 $-CHO$ 、及び $-COR$ から選択され、式中、 R が C 1 ~ C 6 直鎖状または分岐状アルキルである、請求項 1 に記載の前記カチオン性色素多量体。

【請求項 3 4】

式 (1 2) を有し、

【化 3 4 6 3】



(12)

10

20

30

40

50

式中、D 1 及び D 2 の各々がカチオン性色素部分であり、 l_1 、 l_2 、 n 、 o_1 、及び o_2 が独立して、1～4であり、環 A が、ハロまたは C 1～C 6 直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、アリール、ヘテロアリール、シクロアルキル、またはヘテロシクリルであり、 R_{a1} 及び R_{b1} の各独立した例として、 R_{a1} 及び R_{b1} が (1) 独立して、H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 3 4 6 4】



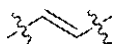
もしくは

【化 3 4 6 5】



であるか、または (3) $CR_{a1}R_{b1}$ のうちの 2 つが

【化 3 4 6 6】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の各独立した例として、 R_{a2} 及び R_{b2} が (1) 独立して、H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 3 4 6 7】



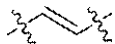
もしくは

【化 3 4 6 8】



であるか、または (3) $CR_{a2}R_{b2}$ のうちの 2 つが

【化 3 4 6 9】



であり、 R_{c1} 及び R_{d1} の各独立した例として、 R_{c1} 及び R_{d1} が (1) 独立して、H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{c1} 及び R_{d1} が独立して、

【化 3 4 7 0】



もしくは

【化 3 4 7 1】



であるか、または (3) $CR_{c1}R_{d1}$ のうちの 2 つが

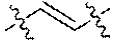
10

20

30

40

【化 3 4 7 2】



であり、 R_{c2} 及び R_{d2} の各独立した例として、 R_{c2} 及び R_{d2} が (1) 独立して、 H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{c2} 及び R_{d2} が独立して、

【化 3 4 7 3】



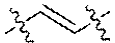
もしくは

【化 3 4 7 4】



であるか、または (3) $CR_{c2}R_{d2}$ のうちの 2 つが

【化 3 4 7 5】

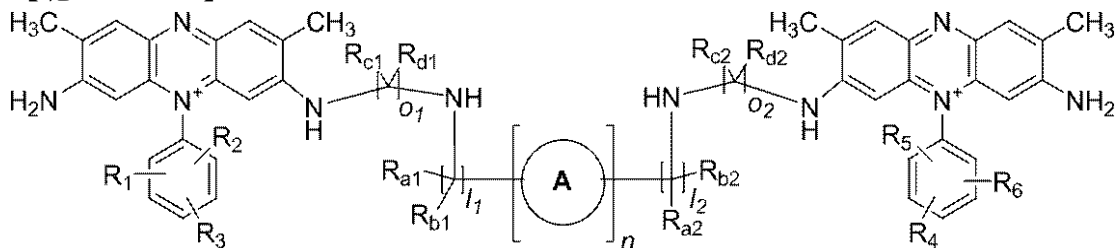


である、請求項 11 に記載の前記カチオン性色素多量体。

【請求項 35】

式 (12a) を有し、

【化 3 4 7 6】



(12a)

式中、 l_1 、 l_2 、 n 、 o_1 、及び o_2 が独立して、1～4であり、環 A が、アリール、ヘテロアリール、シクロアルキル、またはヘテロシクリルであり、 R_{a1} 及び R_{b1} の各独立した例として、 R_{a1} 及び R_{b1} が (1) 独立して、 H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 3 4 7 7】



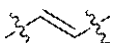
もしくは

【化 3 4 7 8】



であるか、または (3) $CR_{a1}R_{b1}$ のうちの 2 つが

【化 3 4 7 9】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の各独立した例として、 R_{a2} 及び R_{b2} が (1) 独立して、
H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 3 4 8 0】



もしくは

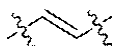
【化 3 4 8 1】



10

であるか、または (3) $CR_{a2}R_{b2}$ のうちの 2 つが

【化 3 4 8 2】



であり、 R_{c1} 及び R_{d1} の各独立した例として、 R_{c1} 及び R_{d1} が (1) 独立して、
H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{c1} 及び R_{d1} が独立して、

【化 3 4 8 3】



20

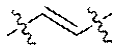
もしくは

【化 3 4 8 4】



であるか、または (3) $CR_{c1}R_{d1}$ のうちの 2 つが

【化 3 4 8 5】



30

であり、 R_{c2} 及び R_{d2} の各独立した例として、 R_{c2} 及び R_{d2} が (1) 独立して、
H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{c2} 及び R_{d2} が独立して、

【化 3 4 8 6】



もしくは

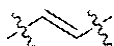
【化 3 4 8 7】



40

であるか、または (3) $CR_{c2}R_{d2}$ のうちの 2 つが

【化 3 4 8 8】



であり、 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、及び R_6 が独立して不在であるか、または独立

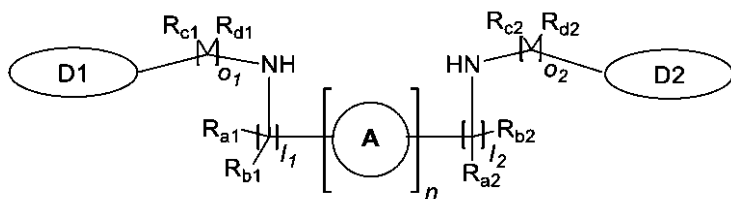
50

して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCO}$
 R 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、 $-\text{C}_6\text{H}_5$ 、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ
 、三ハロゲン化物、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{C}$
 OR から選択され、式中、 R が $\text{C}1\sim\text{C}6$ 直鎖状または分岐状アルキルである、請求項1
 1に記載の前記カチオン性色素多量体。

【請求項36】

式(12b)を有し、

【化3489】



(12b)

式中、D1及びD2の各々がカチオン性色素部分であり、 l_1 、 l_2 、 n が独立して、1
 ~ 4 であり、 o_1 及び o_2 が独立して、1 ~ 8 であり、環Aが、アリール、ヘテロアリー
 ル、シクロアルキル、またはヘテロシクリルであり、 R_{a1} 及び R_{b1} の各独立した例と
 して、 R_{a1} 及び R_{b1} が(1)独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または(2) R_{a1}
 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化3490】



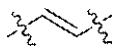
もしくは

【化3491】



であるか、または(3) $\text{CR}_{a1}\text{R}_{b1}$ のうちの2つが

【化3492】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の各独立した例として、 R_{a2} 及び R_{b2} が(1)独立して、
 Hもしくは CH_3 であるか、または(2) R_{a2} 及び R_{b2} が

【化3493】



もしくは

【化3494】



であるか、または(3) $\text{CR}_{a2}\text{R}_{b2}$ のうちの2つが

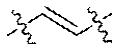
10

20

30

40

【化 3 4 9 5】



であり、 R_{c1} 及び R_{d1} の各独立した例として、 R_{c1} 及び R_{d1} が (1) 独立して、 H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{c1} 及び R_{d1} が

【化 3 4 9 6】



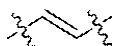
もしくは

【化 3 4 9 7】



であるか、または (3) $CR_{c1}R_{d1}$ のうちの 2 つが

【化 3 4 9 8】



であり、 R_{c2} 及び R_{d2} の各独立した例として、 R_{c2} 及び R_{d2} が (1) 独立して、 H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{c2} 及び R_{d2} が

【化 3 4 9 9】



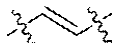
もしくは

【化 3 5 0 0】



であるか、または (3) $CR_{c2}R_{d2}$ のうちの 2 つが

【化 3 5 0 1】

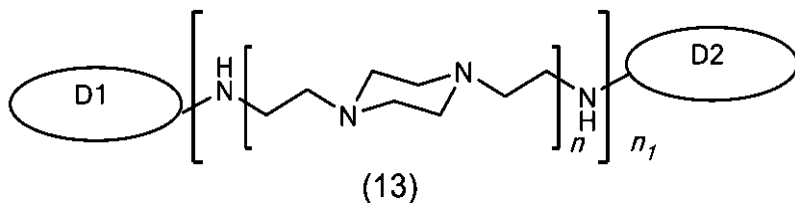


である、請求項 11 に記載の前記カチオン性色素多量体。

【請求項 3 7】

式 (13) を有し、

【化 3 5 0 2】



式中、 $D1$ 及び $D2$ の各々がカチオン性色素部分であり、 n が 0 ~ 6 であり、 n_1 が 1 ~ 4 である、請求項 11 に記載の前記カチオン性色素多量体。

【請求項 3 8】

式 (14) を有し、

10

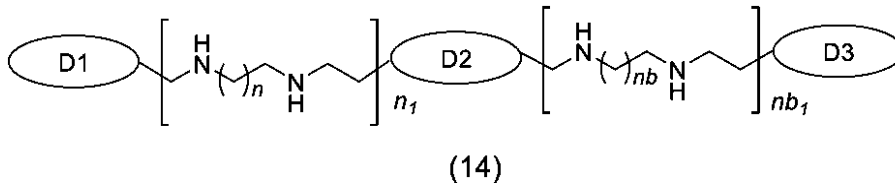
20

30

40

50

【化 3 5 0 3】



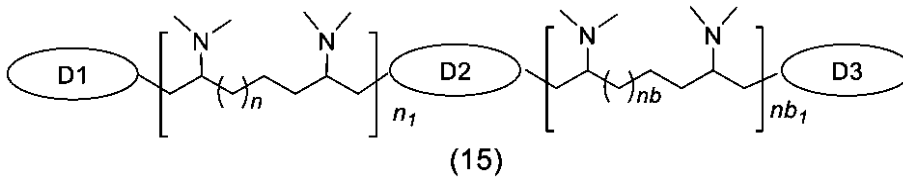
式中、D 1、D 2、及び D 3 の各々がカチオン性色素部分であり、n が 0 ～ 6 であり、 n_1 が 1 ～ 4 であり、nb が 0 ～ 6 であり、 nb_1 が 0 ～ 6 である、請求項 1 1 に記載の前記カチオン性色素多量体。

10

【請求項 3 9】

式 (1 5) を有し、

【化 3 5 0 4】



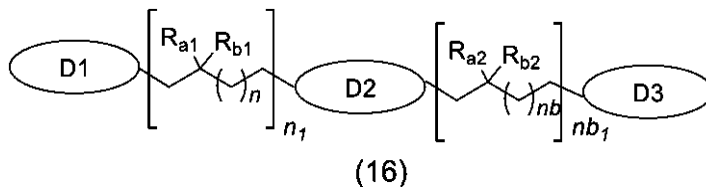
式中、D 1、D 2、及び D 3 の各々がカチオン性色素部分であり、n 及び nb が独立して、0 ～ 6 であり、 n_1 及び nb_1 が独立して、1 ～ 4 である、請求項 1 1 に記載の前記カチオン性色素多量体。

20

【請求項 4 0】

式 (1 6) を有し、

【化 3 5 0 5】



30

式中、D 1、D 2、及び D 3 の各々がカチオン性色素部分であり、n 及び nb が独立して、0 ～ 6 であり、 n_1 及び n_1 が独立して、1 ～ 4 であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の各独立した例として、 R_{a1} 及び R_{b1} が (1) 独立して、H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 3 5 0 6】



40

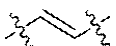
もしくは

【化 3 5 0 7】



であるか、または (3) $CR_{a1}R_{b1}$ のうちの 2 つが

【化 3 5 0 8】



50

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の各独立した例として、 R_{a2} 及び R_{b2} が (1) 独立して、 H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 3 5 0 9】



もしくは

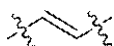
【化 3 5 1 0】



10

であるか、または (3) $CR_{a2}R_{b2}$ のうちの 2 つが

【化 3 5 1 1】



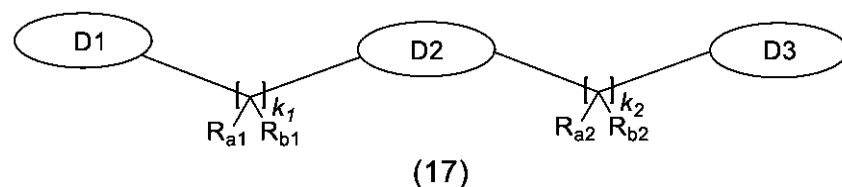
である、請求項 11 に記載の前記カチオン性色素多量体。

【請求項 41】

式 (17) を有し、

【化 3 5 1 2】

20



式中、D1、D2、及び D3 の各々がカチオン性色素部分であり、 k_1 が 2 ~ 10 であり、 k_2 が 2 ~ 10 であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の各独立した例として、 R_{a1} 及び R_{b1} が (1) 独立して、 H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{a1} 及び R_{b1} が

30

【化 3 5 1 3】



もしくは

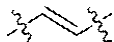
【化 3 5 1 4】



40

であるか、または (3) $CR_{a1}R_{b1}$ のうちの 2 つが

【化 3 5 1 5】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の各独立した例として、 R_{a2} 及び R_{b2} が (1) 独立して、 H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 3 5 1 6】



50

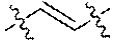
もしくは

【化 3 5 1 7】



であるか、または (3) CR_aR_b のうちの 2 つが

【化 3 5 1 8】

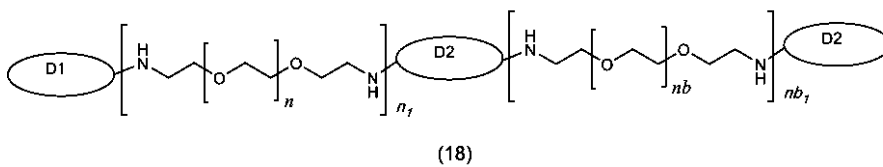


である、請求項 11 に記載の前記カチオン性色素多量体。

【請求項 4 2】

式 (18) を有し、

【化 3 5 1 9】

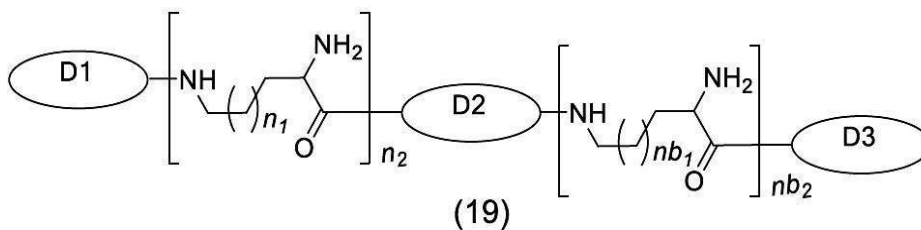


式中、D1、D2、及び D3 の各々がカチオン性色素部分であり、 n 及び nb が独立して、0～6 であり、 n_1 及び nb_1 が独立して、1～4 である、請求項 11 に記載の前記カチオン性色素多量体。

【請求項 4 3】

式 (19) を有し、

【化 3 5 2 0】

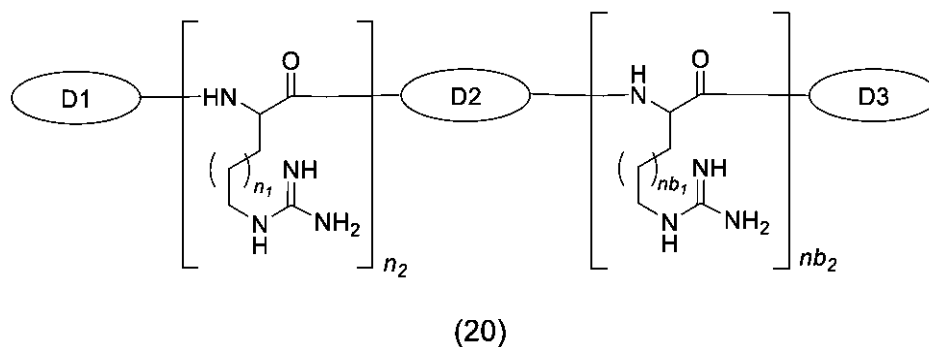


式中、D1、D2、及び D3 の各々がカチオン性色素部分であり、 n_1 及び nb_1 が独立して、0～5 であり、 n_2 及び nb_2 が独立して、1～5 である、請求項 11 に記載の前記カチオン性色素多量体。

【請求項 4 4】

式 (20) を有し、

【化 3 5 2 1】



10

20

30

40

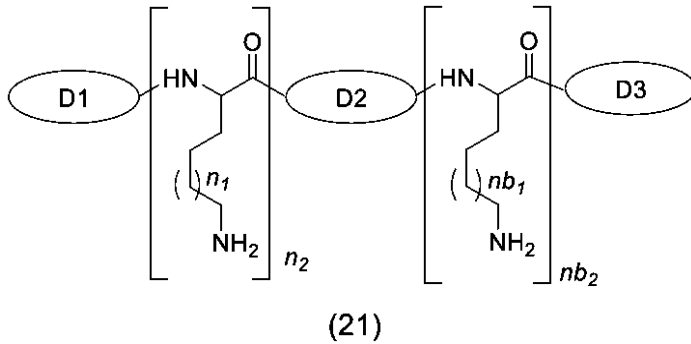
50

式中、D 1 及び D 2 の各々がカチオン性色素部分であり、 n_1 及び n_{b1} が独立して、0～5であり、 n_2 及び n_{b2} が独立して、1～5である、請求項 1 1 に記載の前記カチオン性色素多量体。

【請求項 4 5】

式 (2 1) を有し、

【化 3 5 2 2】



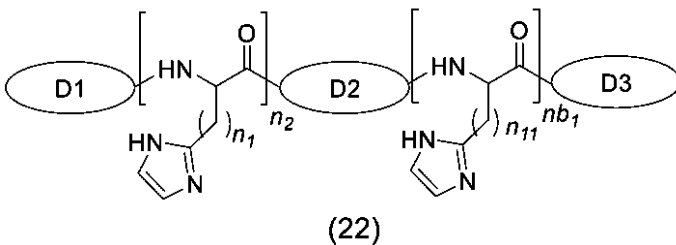
10

式中、D 1、D 2、及び D 3 の各々がカチオン性色素部分であり、 n_1 及び n_{b1} が独立して、0～5であり、 n_2 及び n_{b2} が独立して、1～5である、請求項 1 1 に記載の前記カチオン性色素多量体。

【請求項 4 6】

式 (2 2) を有し、

【化 3 5 2 3】



20

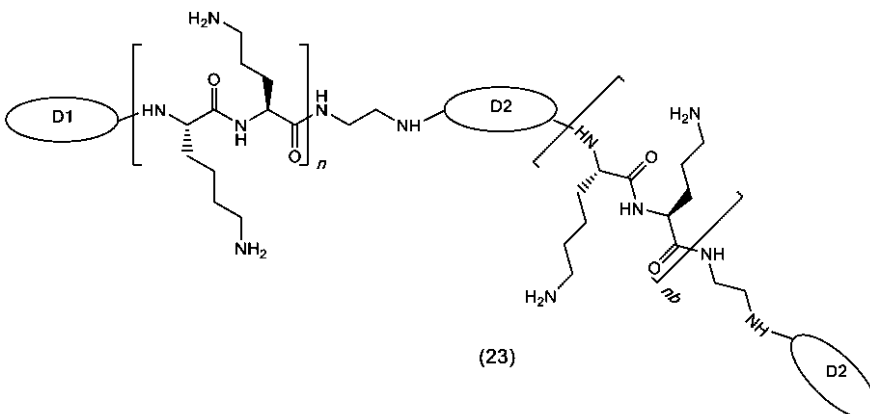
30

式中、D 1、D 2、及び D 3 の各々がカチオン性色素部分であり、 n_1 、 n_2 、 n_{11} 、及び n_{b1} が独立して、1～5である、請求項 1 1 に記載の前記カチオン性色素多量体。

【請求項 4 7】

式 (2 3) を有し、

【化 3 5 2 4】



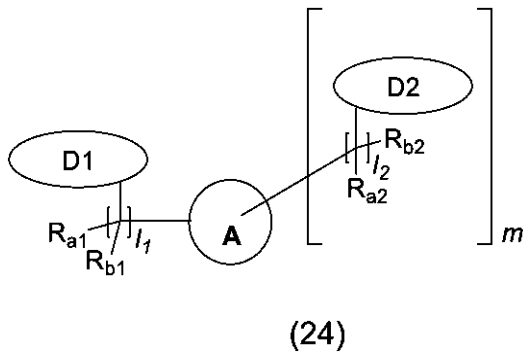
40

式中、D 1、D 2、及び D 3 の各々がカチオン性色素部分であり、 n 及び n_b が独立して、1～6である、請求項 1 1 に記載の前記カチオン性色素多量体。

【請求項 4 8】

50

式(24)を有し、
【化3525】



10

式中、 m が2であり、D1、第1のD2、及び第2のD2の各々がカチオン性色素部分であり、 l_1 及び l_2 が独立して、1~4であり、環Aが、ハロまたはC1~C6直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、アリール、ヘテロアリール、シクロアルキル、またはヘテロシクリルであり、 R_{a1} 及び R_{b1} の各独立した例として、 R_{a1} 及び R_{b1} が(1)独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または(2) R_{a1} 及び R_{b1} が
【化3526】



20

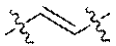
もしくは

【化3527】



であるか、または(3) $CR_{a1}R_{b1}$ のうちの2つが

【化3528】



30

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の各独立した例として、 R_{a2} 及び R_{b2} が(1)独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または(2) R_{a2} 及び R_{b2} が

【化3529】



もしくは

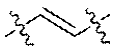
【化3530】



40

であるか、または(3) $CR_{a2}R_{b2}$ のうちの2つが

【化3531】



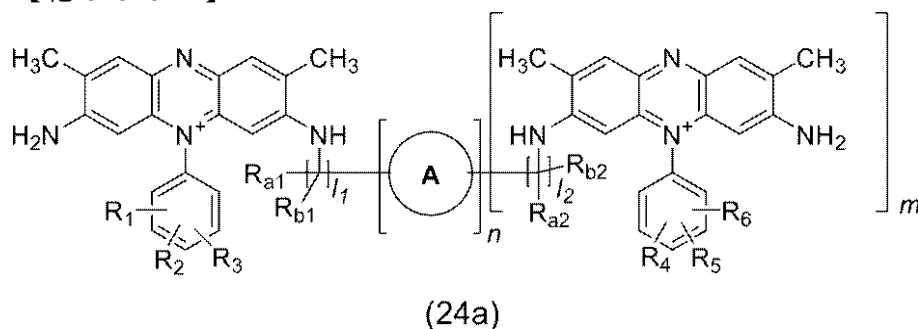
である、請求項11に記載の前記カチオン性色素多量体。

【請求項49】

式(24a)を有し、

50

【化 3 5 3 2】



10

式中、 m が2であり、 l_1 及び l_2 が独立して、1～4であり、環Aが、ハロまたはC1～C6直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、アリール、ヘテロアリール、シクロアルキル、またはヘテロシクリルであり、 R_{a1} 及び R_{b1} の各独立した例として、 R_{a1} 及び R_{b1} が(1)独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または(2) R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 3 5 3 3】



20

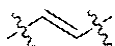
もしくは

【化 3 5 3 4】



であるか、または(3) $CR_{a1}R_{b1}$ のうちの2つが

【化 3 5 3 5】



30

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の各独立した例として、 R_{a2} 及び R_{b2} が(1)独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または(2) R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 3 5 3 6】



もしくは

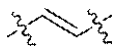
【化 3 5 3 7】



40

であるか、または(3) $CR_{a2}R_{b2}$ のうちの2つが

【化 3 5 3 8】



であり、 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、及び R_6 が独立して不在であるか、または独立して、 $-NH_2$ 、 $-NHR$ 、 $-NR_2$ 、 $-OH$ 、 $-O^-$ 、 $-NHCOCH_3$ 、 $-NHCO R$ 、 $-OCH_3$ 、 $-OR$ 、 $-C_2H_5$ 、 $-R$ 、 $-C_6H_5$ 、 $-NO_2$ 、 $-NR_3^+$ 、ハロ、三ハロゲン化物、 $-CN$ 、 $-SO_3H$ 、 $-COOH$ 、 $-COOR$ 、 $-CHO$ 、及び $-C$

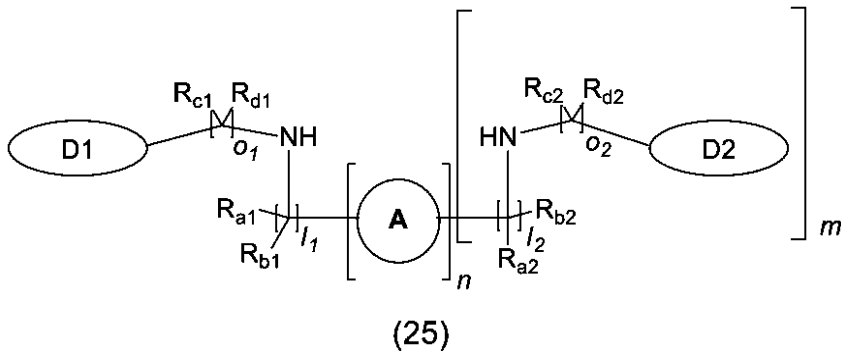
50

ORから選択され、RがC 1～C 6直鎖状または分岐状アルキルである、請求項 1 1 に記載の前記カチオン性色素多量体。

【請求項 5 0】

式 (25) を有し、

【化 3 5 3 9】



10

式中、mが2であり、D 1、第 1 の D 2、及び第 2 の D 2 の各々がカチオン性色素部分であり、 l_1 、 l_2 、n、 o_1 、及び o_2 が独立して、1～4であり、環Aが、ハロまたはC 1～C 6直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、アリアル、ヘテロアリアル、シクロアルキル、またはヘテロシクリルであり、 R_{a1} 及び R_{b1} の各独立した例として、 R_{a1} 及び R_{b1} が(1)独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または(2) R_{a1} 及び R_{b1} が

20

【化 3 5 4 0】



もしくは

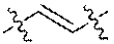
【化 3 5 4 1】



30

であるか、または(3) $CR_{a1}R_{b1}$ のうちの2つが

【化 3 5 4 2】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の各独立した例として、 R_{a2} 及び R_{b2} が(1)独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または(2) R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 3 5 4 3】



40

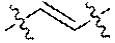
もしくは

【化 3 5 4 4】



であるか、または(3) $CR_{a2}R_{b2}$ のうちの2つが

【化 3 5 4 5】



であり、 R_{c1} 及び R_{d1} の各独立した例として、 R_{c1} 及び R_{d1} が (1) 独立して、
H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{c1} 及び R_{d1} が独立して、

【化 3 5 4 6】



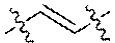
もしくは

【化 3 5 4 7】



であるか、または (3) $CR_{c1}R_{d1}$ のうちの 2 つが

【化 3 5 4 8】



であり、 R_{c2} 及び R_{d2} の各独立した例として、 R_{c2} 及び R_{d2} が (1) 独立して、
H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{c2} 及び R_{d2} が独立して、

【化 3 5 4 9】



もしくは

【化 3 5 5 0】



であるか、または (3) $CR_{c2}R_{d2}$ のうちの 2 つが

【化 3 5 5 1】

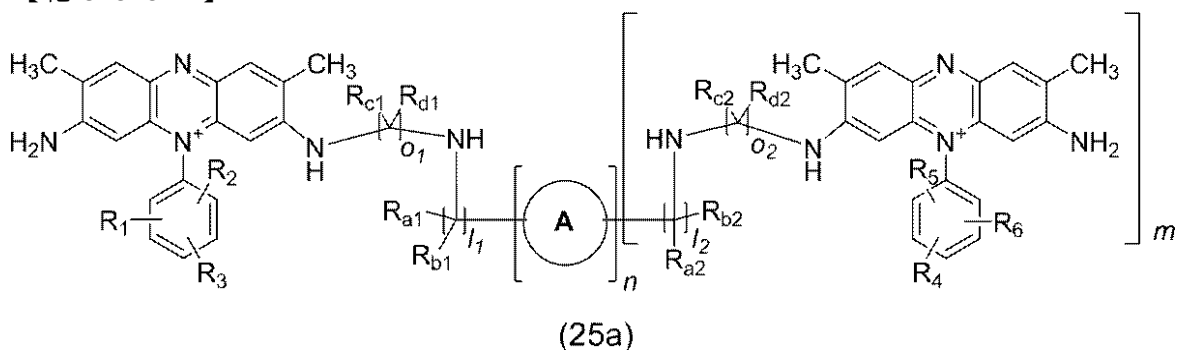


である、請求項 11 に記載の前記カチオン性色素多量体。

【請求項 51】

式 (25a) を有し、

【化 3 5 5 2】



式中、 m が 2 であり、 l_1 、 l_2 、 n 、 o_1 、及び o_2 が独立して、1～4 であり、環 A

10

20

30

40

50

が、ハロまたはC 1～C 6直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、アリール、ヘテロアリール、シクロアルキル、またはヘテロシクリルであり、 R_{a1} 及び R_{b1} の各独立した例として、 R_{a1} 及び R_{b1} が(1)独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または(2) R_{a1} 及び R_{b1} が

【化3553】



もしくは

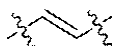
【化3554】



10

であるか、または(3) $CR_{a1}R_{b1}$ のうちの2つが

【化3555】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の各独立した例として、 R_{a2} 及び R_{b2} が(1)独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または(2) R_{a2} 及び R_{b2} が

20

【化3556】



もしくは

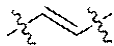
【化3557】



30

であるか、または(3) $CR_{a2}R_{b2}$ のうちの2つが

【化3558】



であり、 R_{c1} 及び R_{d1} の各独立した例として、 R_{c1} 及び R_{d1} が(1)独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または(2) R_{c1} 及び R_{d1} が独立して、

【化3559】



40

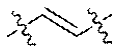
もしくは

【化3560】



であるか、または(3) $CR_{c1}R_{d1}$ のうちの2つが

【化3561】



50

であり、 R_{c2} 及び R_{d2} の各独立した例として、 R_{c2} 及び R_{d2} が (1) 独立して、
H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{c2} 及び R_{d2} が独立して、

【化 3 5 6 2】



もしくは

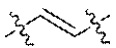
【化 3 5 6 3】



10

であるか、または (3) $CR_{c2}R_{d2}$ のうちの 2 つが

【化 3 5 6 4】



であり、 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、及び R_6 が独立して不在であるか、または独立して、 $-NH_2$ 、 $-NHR$ 、 $-NR_2$ 、 $-OH$ 、 $-O^-$ 、 $-NHCOCH_3$ 、 $-NHCO$ 、 $-OCH_3$ 、 $-OR$ 、 $-C_2H_5$ 、 $-R$ 、 $-C_6H_5$ 、 $-NO_2$ 、 $-NR_3^+$ 、ハロ、三ハロゲン化物、 $-CN$ 、 $-SO_3H$ 、 $-COOH$ 、 $-COOR$ 、 $-CHO$ 、及び $-COR$ から選択され、 R が C 1 ~ C 6 直鎖状または分岐状アルキルである、請求項 11 に記載の前記カチオン性色素多量体。

20

【請求項 5 2】

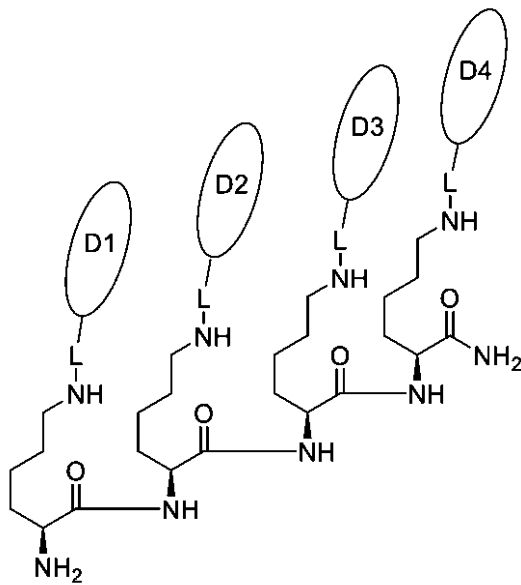
式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) を有し、

10



50

式(33)を有し、
【化3566】

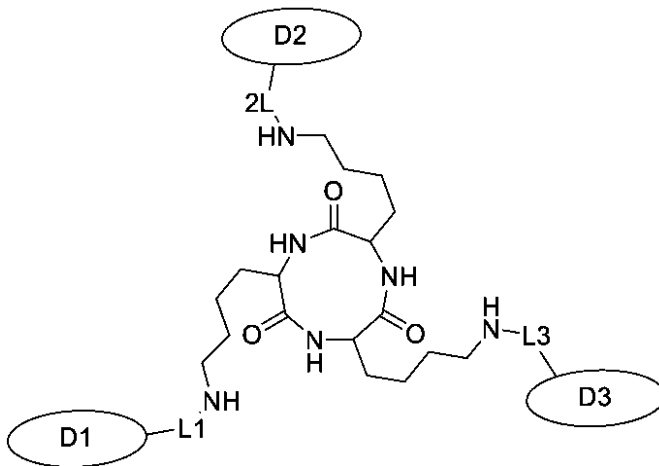


(33)

式中、D1、D2、D3、及びD4の各々がカチオン性色素部分であり、Lが不在であるか、またはLが、リンカー(a.1)、リンカー(a.2)、リンカー(b.1)、リンカー(c.1)、リンカー(c.2)、リンカー(d)、リンカー(e.1)、リンカー(f.1)、リンカー(f.2)、リンカー(g.1)、リンカー(g.2)、リンカー(h.1)、リンカー(h.2)、リンカー(i.1)、リンカー(i.2)、リンカー(j.1)、リンカー(j.2)、リンカー(k)、リンカー(l.1)、リンカー(l.2)、リンカー(m.1)であり、リンカー(n.1)、リンカー(n.2)、リンカー(o)、リンカー(p)、リンカー(q)、リンカー(r)、及びリンカー(s)から選択されるリンカーである、請求項11に記載の前記カチオン性色素多量体。

【請求項54】

式(34)を有し、
【化3567】



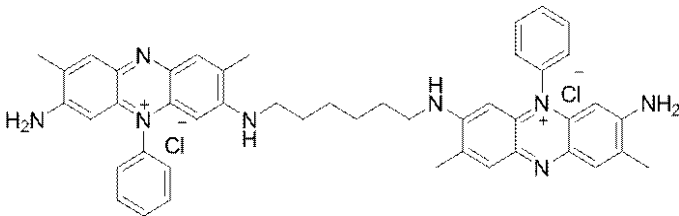
(34)

式中、D1、D2、及びD3の各々がカチオン性色素部分であり、Lが不在であるか、ま

たはLが、リンカー（a. 1）、リンカー（a. 2）、リンカー（b. 1）、リンカー（c. 1）、リンカー（c. 2）、リンカー（d）、リンカー（e. 1）、リンカー（f. 1）、リンカー（f. 2）、リンカー（g. 1）、リンカー（g. 2）、リンカー（h. 1）、リンカー（h. 2）、リンカー（i. 1）、リンカー（i. 2）、リンカー（j. 1）、リンカー（j. 2）、リンカー（k）、リンカー（l. 1）、リンカー（l. 2）、リンカー（m. 1）であり、リンカー（n. 1）、リンカー（n. 2）、リンカー（o）、リンカー（p）、リンカー（q）、リンカー（r）、及びリンカー（s）から選択されるリンカーである、請求項11に記載の前記カチオン性色素多量体。

【請求項55】

【化3568】



である、請求項11に記載の前記カチオン性色素多量体。

【請求項56】

請求項1～10のいずれかに記載の共役体または請求項11～55のいずれかに記載のカチオン性色素多量体を含む、医薬組成物。

【請求項57】

請求項11～55のいずれかに記載の1つ以上のカチオン性色素多量体が結合している、修復細胞集団。

【請求項58】

前記修復細胞が間葉系幹細胞（MSC）である、請求項57に記載の前記集団。

【請求項59】

前記修復細胞が軟骨細胞である、請求項57に記載の前記集団。

【請求項60】

前記修復細胞が懸濁水溶液中に存在する、請求項57～59のいずれかに記載の前記集団。

【請求項61】

前記修復細胞がシート中に存在する、請求項57～59のいずれかに記載の前記集団。

【請求項62】

損傷した関節を修復する方法であって、前記損傷した関節内に請求項57～61のいずれかに記載の前記集団を沈着させることを含む、前記方法。

【請求項63】

前記カチオン性色素多量体を検出することによって前記集団を可視化することをさらに含む、請求項62のいずれかに記載の前記方法。

【請求項64】

損傷した関節を修復する方法であって、前記損傷した関節内に修復細胞集団を沈着させることを含む、前記関節損傷部位の軟骨が請求項11～55のいずれかに記載のカチオン性色素多量体を含む、前記方法。

【請求項65】

前記カチオン性色素多量体を検出することによって前記関節損傷部位を可視化することをさらに含む、請求項64に記載の前記方法。

【請求項66】

前記修復細胞がMSCである、請求項62～65のいずれかに記載の前記方法。

【請求項67】

前記修復細胞が軟骨細胞である、請求項62～65のいずれかに記載の前記方法。

【請求項 68】

前記修復細胞が懸濁水溶液中に存在する、請求項 62～67 のいずれかに記載の前記方法。

【請求項 69】

前記修復細胞がシート中に存在する、請求項 62～67 のいずれかに記載の前記方法。

【請求項 70】

前記損傷した関節内に前記集団を沈着させる前に、前記修復細胞集団を分化培地でインキュベートすることをさらに含む、請求項 62～69 のいずれかに記載の前記方法。

【請求項 71】

前記修復細胞が MSC であり、前記分化培地が TGF β を含む、請求項 70 に記載の前記方法。

10

【請求項 72】

リンカーを含む、カチオン性色素。

【請求項 73】

前記カチオン性色素が、サフラニン O、トルイジンブルー、アズール A、アズール B、アズール C、アクリジンオレンジ、アクリフラビン、及びメチレンブルーからなる群から選択される、請求項 72 に記載の前記カチオン性色素。

【請求項 74】

前記リンカーが、請求項 19 に定義されるリンカー (a)、(a. 1)、(a. 2)、(b)、(b. 1)、(c)、(c. 1)、(c. 2)、(d)、(e)、(e. 1)、(f)、(f. 1)、(f. 2)、(g)、(g. 1)、(g. 2)、(h)、(h. 1)、(h. 2)、(i)、(i. 1)、(i. 2)、(j)、(j. 1)、(j. 2)、(k)、(l)、(l. 1)、(l. 2)、(m)、(m. 1)、(n)、(n. 1)、(n. 2)、(o)、(p)、(q)、(r)、及び (s) からなる群から選択される、請求項 72 または 73 に記載の前記カチオン性色素。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本出願は、2014 年 1 月 28 日出願のインド特許出願第 258 / DEL / 2014 号に対する優先権を主張するものであり、参照によりその全体が組み込まれる。本開示に引用される各参考文献は、参照によりその全体が本明細書に組み込まれる。

30

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0002】

本開示の発明は、標的治療薬の分野である。

【図面の簡単な説明】

【0003】

【図 1】修復細胞を損傷した関節に固定するためのカチオン性色素多量体の使用を例証する概略図である。

40

【図 2 A】図 2 A～B。化合物の細胞への結合を示す顕微鏡写真である。図 2 A は、化合物 4 の ARH-77 細胞への結合である（実施例 B1 a を参照のこと）。図 2 B は、化合物 4 及び 20 の Raji 細胞への結合である（実施例 B1 b を参照のこと）。

【図 2 B】図 2 A～B。化合物の細胞への結合を示す顕微鏡写真である。図 2 A は、化合物 4 の ARH-77 細胞への結合である（実施例 B1 a を参照のこと）。図 2 B は、化合物 4 及び 20 の Raji 細胞への結合である（実施例 B1 b を参照のこと）。

【図 3 A】図 3 A～C。化合物 4 及び 20 が 20 μ M 以下の濃度でヒト MSC または Raji 細胞の生存率にも増殖にも影響を及ぼさないことを示す実験の結果のグラフである（実施例 B2）。図 3 A は、様々な濃度の化合物 4 の存在下でのヒト MSC の増殖を示すグラフである。図 3 B は、様々な濃度の化合物 4 で処置されたヒト MSC の生存率とヒト M

50

SCの生存率を比較するグラフである。図3Cは、処置されていない対照Raji細胞の生存率と比較した様々な濃度の化合物20で処置されたRaji細胞の生存率を示すグラフである。

【図3B】図3A～C。化合物4及び20が20μM以下の濃度でヒトMSCまたはRaji細胞の生存率にも増殖にも影響を及ぼさないことを示す実験の結果のグラフである（実施例B2）。図3Aは、様々な濃度の化合物4の存在下でのヒトMSCの増殖を示すグラフである。図3Bは、様々な濃度の化合物4で処置されたヒトMSCの生存率とヒトMSCの生存率を比較するグラフである。図3Cは、処置されていない対照Raji細胞の生存率と比較した様々な濃度の化合物20で処置されたRaji細胞の生存率を示すグラフである。

10

【図3C】図3A～C。化合物4及び20が20μM以下の濃度でヒトMSCまたはRaji細胞の生存率にも増殖にも影響を及ぼさないことを示す実験の結果のグラフである（実施例B2）。図3Aは、様々な濃度の化合物4の存在下でのヒトMSCの増殖を示すグラフである。図3Bは、様々な濃度の化合物4で処置されたヒトMSCの生存率とヒトMSCの生存率を比較するグラフである。図3Cは、処置されていない対照Raji細胞の生存率と比較した様々な濃度の化合物20で処置されたRaji細胞の生存率を示すグラフである。

【図4A】図4A～B。化合物4がヒトMSCに結合してその細胞を染色し（図4A）、化合物4及び20がRaji細胞に結合してその細胞を染色する（図4B）ことを示す顕微鏡写真である。

20

【図4B】図4A～B。化合物4がヒトMSCに結合してその細胞を染色し（図4A）、化合物4及び20がRaji細胞に結合してその細胞を染色する（図4B）ことを示す顕微鏡写真である。

【図5A】図5A～B。化合物4（図5A）及び化合物4及び20（図5B）がウサギ背側大腿骨顆外植片に結合してその外植片を染色することを示す顕微鏡写真である。

【図5B】図5A～B。化合物4（図5A）及び化合物4及び20（図5B）がウサギ背側大腿骨顆外植片に結合してその外植片を染色することを示す顕微鏡写真である。

【図6A】図6A～B。化合物が細胞のウサギ背側大腿骨顆外植片への付着を促進することを示す顕微鏡写真である。図6Aは、化合物4及び20がヒトMSCの付着を促進することを示す。図6Bは、化合物4及び20がRaji細胞の付着を促進することを示す。

30

【図6B】図6A～B。化合物が細胞のウサギ背側大腿骨顆外植片への付着を促進することを示す顕微鏡写真である。図6Aは、化合物4及び20がヒトMSCの付着を促進することを示す。図6Bは、化合物4及び20がRaji細胞の付着を促進することを示す。

【図7】MIAによって誘導される軟骨損傷を低減する化合物4とインキュベートされたMSCの影響を示す写真である。

【発明を実施するための形態】

【0004】

本開示は、治療薬を負に帯電した細胞膜を有する細胞を含む治療標的に送達してそこで局在させるための組成物及び方法を記載する。「負に帯電した」細胞膜は、カチオン性色素が静電気引力によって会合する細胞膜である。少なくとも1つの治療薬に結合している少なくとも1つのカチオン性色素部分（例えば、サフラニンO、トルイジンブルー、アズールA、アズールB、アズールC、アクリジンオレンジ、アクリフラビン、メチレンブルー）を含む共役体は、治療標的に送達され、共役体の利用可能なカチオン性色素部分の一部との会合により治療標的で局在したまま留まり得る。

40

少なくとも1つのカチオン性色素部分の少なくとも1つの治療薬への「結合」は、共有結合または非共有結合（すなわち、イオン結合または静電気結合）によるものであり得る。いくつかの実施形態では、共役体は、任意に以下に記載のリンカー（a）、（a. 1）、（a. 2）、（b）、（b. 1）、（c）、（c. 1）、（c. 2）、（d）、（e）、（e. 1）、（f）、（f. 1）、（f. 2）、（g）、（g. 1）、（g. 2）、（h）、（h. 1）、（h. 2）、（i）、（i. 1）、（i. 2）、（j）、（j. 1）

50

、(j. 2)、(k)、(l)、(l. 1)、(l. 2)、(m)、(m. 1)、(n)、(n. 1)、(n. 2)、(o)、(p)、(q)、(r)、及び(s)等のリンカーを介して治療薬に共有結合しているカチオン性色素部分を含む。他の実施形態では、共役体は、治療薬にイオン結合している少なくとも1つのカチオン性色素部分を含む。いくつかの実施形態では、本共役体のカチオン性色素部分の一部は、カチオン性色素多量体(以下に記載の)として存在し、かかる実施形態では、本共役体は、2つ以上の治療薬を含んでもよく、これらは同一であっても異なってもよく、これらの両方が同一の種類の結合によってカチオン性色素多量体に結合している必要はない。例えば、共役体は、1つの治療薬に共有結合しており、第2の治療薬に非共有結合しているカチオン性色素多量体を含んでもよい。

10

【0005】

負に帯電した細胞膜を有する細胞の例としては、消化管及び肺内皮細胞、肝細胞、感染性微生物(例えば、細菌)細胞、腫瘍細胞、血球、筋芽細胞、ならびに血管内皮細胞が挙げられるが、これらに限定されない。

【0006】

治療薬の例としては、小分子(例えば、抗炎症薬、癌化学療法薬)、核酸(例えば、リボザイム、オリゴヌクレオチド、アンチセンスRNA、siRNA、遺伝子送達ビヒクル)、抗体、及び細胞(例えば、以下により詳細に記載される間葉系幹細胞等の修復細胞)が挙げられるが、これらに限定されない。いくつかの実施形態では、治療薬は、リボソーム、ナノ粒子等の送達ビヒクル内に含有されてもよい。

20

【0007】

本共役体中のカチオン性色素部分がカチオン性色素多量体として存在する以下に記載の非限定的な実施形態では、治療薬は、修復細胞である。

関節損傷を治療するためのカチオン性色素多量体及び修復細胞の使用

【0008】

いくつかの実施形態では、本開示の共役体は、カチオン性色素の多価形態(「カチオン性色素多量体」)を含む。カチオン性色素多量体は、カチオン性色素多量体を含む共役体を修復細胞とともに使用して関節損傷を治療することができる方法とともに以下により詳細に記載される。カチオン性色素多量体が多価であるため、それらは、損傷した関節内の軟骨及び新たな組織に分化し得る修復細胞(例えば、軟骨、腱、半月板)の両方に結合し、それにより関節を安定させて痛みを軽減する。修復細胞の損傷した関節での固定に加えて、カチオン性色素多量体は、損傷部位での修復細胞または軟骨の可視化を可能にし、修復手技を容易にする。

30

【0009】

本明細書で使用される「修復細胞」は、適切な条件に曝されたときに損傷の修復に必要な成分を生成して関節(例えば、硝子軟骨、腱、半月板)に分泌する細胞に分化する細胞である。本開示の方法のいくつかの変形例では、修復細胞は、軟骨細胞である。本開示の方法のいくつかの変形例では、修復細胞は、間葉系幹細胞(MSC)である。かかる修復細胞を得て、培養し、かつその集団を拡大する方法は、当技術分野で周知である。例えば、US第2004/0009157号、同第2012/0148548号、米国特許第5,486,359号、及び同第5,226,914号を参照されたい。別の変形例では、修復細胞の代わりに医薬品有効成分が想定され得る。

40

【0010】

本開示の方法のいくつかの変形例では、典型的には医薬組成物中に存在するカチオン性色素多量体は、損傷した関節に直接適用されて、損傷した関節に送達される。かかる組成物は、典型的には、関節内注入に好適な製剤であり、キチン、キトサン、ヒアルロナン、化学修飾ヒアルロナン、生理食塩水、リン酸緩衝生理食塩水、コンドロイチン硫酸、グルコサミン、マンノサミン、プロテオグリカン、プロテオグリカン断片、または他の多糖もしくはポリマー等の1つ以上の成分を含んでもよい。適用されるカチオン性色素多量体はすべて同一の種類であってもよく、いくつかの種類の混合物であってもよい。カチオン性

50

色素多量体が損傷した関節内の軟骨に付着すると、修復細胞は、それらがカチオン性色素多量体によって結合されている部位に送達され、それにより修復細胞を損傷した関節内の適切な場所に固定する。いくつかの変形例では、例えば形質転換成長因子（例えばTGF β ）等のさらなる補助因子を本明細書に記載の多量体との同時適用時またはその適用前のいずれかで利用して、細胞外マトリックス生成を刺激し、マトリックス分解酵素を下方制御することができる。

【0011】

本開示の方法の他の変形例では、すべて同一の種類であるか、またはいくつかの種類のカチオン性色素多量体の混合物のいずれかであるカチオン性色素多量体は、エクスピドで修復細胞に結合しており、その結果、カチオン性色素多量体を持つ修復細胞は、細胞懸濁液または細胞シートのいずれかとして損傷した関節に送達され、そこでそれらがカチオン性色素多量体の損傷した関節内の軟骨への結合によって固定される。カチオン性色素多量体の修復細胞表面への結合は、当技術分野で既知の任意の方法によって実行され得る。例えば、Sarkaretal., "Cell Surface Engineering of Mesenchymal Stem Cells," in Vemuri et al., eds., Mesenchymal Stem Cell Assays and Applications, Methods in Molecular Biology, chapter 35, pp. 505-23, 2011を参照されたい。

【0012】

本開示の方法は、関節鏡視下手技または開関節手技中に実行されてもよく、肩鎖関節、手根中手（指または親指）関節、烏口鎖関節、腕尺関節、腕橈関節、橈尺関節（下、中、上）、中手間関節、指節間関節、中手指節関節、中手根関節、橈骨手根関節、肩関節、胸鎖関節、手首関節、顎関節、胸肋関節、胸骨剣結合（xiphisternal joints）、腰仙関節、仙腸関節、距腿（足首）関節、股関節、中足指節関節、足根中足関節、脛骨大腿（膝）関節、及び関節突起間関節等の関節での損傷に使用することができる。

【0013】

治療することのできる関節損傷の種類としては、外傷もしくは進行性変性（変形性関節症、消耗）による機械的破壊の結果として生じる滑膜関節での軟骨損傷、または変形性関節症、リウマチ性関節炎、痛風、反応性関節炎、乾癬性関節炎、もしくは若年性関節炎等の疾患もしくは障害に関連する軟骨損傷が挙げられる。他の関節損傷としては、腱、靱帯、及び半月板損傷が挙げられる。かかる損傷を治療するための幹細胞治療を含む組織工学の使用が概説されている。例えば、Nesic, et al. "Cartilage Tissue Engineering for Degenerative Joint Disease," Advanced Drug Delivery Reviews (2006), 58 (2): 300-322、Johnstone, et al. "Tissue Engineering for Articular Cartilage Repair—The State of the Art," European Cells and Materials (2013) 25: 248-267、Dragoo, et al. "Healing Full-Thickness Cartilage Defects using Adipose-Derived Stem Cells," Tissue Engineering (2007), 13 (7): 1615-1621を参照されたい。軟骨欠損／骨軟骨欠損を有する動物モデルの使用が近年論じられている。例えば、Cook, et al. "Animal Models of Cartilage Repair," Bone Joint Res. (2014), 4: 89-94を参照されたい。骨髄由来MSC、ならびにヒト胚幹細胞が軟骨欠損モデルにおける軟骨修復を強化することが示されている（Frisbie, et al. "Evaluation of Intra-Articular Mesenchymal Stem Cells to Augment Healing of Microfractures Chondral Defects," Arthroscopy (2011), 27 (11): 1552-1561、Tsaiwei, et al. "Repair of Cartilage Defects in Arthritic Tissue with Differentiate

10

20

30

40

50

d Human Embryonic Stem Cells, " Tissue Engineering Part A (2014) 20 (3-4) : 683-692)。

【0014】

これらの方法のうちのいずれかでは、修復細胞及び／または損傷した関節内の軟骨が多量体中のカチオン性色素の特性を使用して可視化され得る。軟骨に対する欠損及び修復の程度は、例えば、組織学的-組織化学的評点システム(HHGS)、国際変形性関節症学会(the Osteoarthritis Research Society International: OARSI)変形性関節症軟骨組織病理学評価システム、O'Driscollスコア、国際軟骨修復学会(the International Cartilage Repair Society: ICRS) IISコア、及び「Bern」スコア等の当技術分野で既知の方法を使用して評価及びスコア化され得る。例えば、Rutgers, et al. "Evaluation of histological scoring systems for tissue-engineered, repaired and osteoarthritis cartilage", Osteoarthritis and Cartilage (2010), 18:12-23、Grogan, et al. "Visual Histological Grading System for the Evaluation of in-vitro Generated Neocartilage", Tissue Engineering (2006), 12(8):2141-2149を参照されたい。

10

【0015】

20

定義

「アリール」とは、単一の環(例えば、フェニル)または複数の縮合環(例えば、ナフチルまたはアントリル)を有する不飽和芳香族炭素環式基を指し、これらの縮合環は芳香族であっても芳香族でなくてもよい。一変形例では、アリール基は、6~14個(例えば、6~14、6~13、6~12、6~11、6~10、6~9、6~8、6~7、7~14、7~13、7~12、7~11、7~10、7~9、7~8、8~14、8~13、8~12、8~11、8~10、8~9、9~14、9~13、9~12、9~11、9~10、10~14、10~13、10~12、10~11、11~14、11~13、11~12、12~14、12~13、13~14、6、7、8、9、10、11、12、13、または14個)の環状炭素原子を含有する。少なくとも1つの環が非芳香族である2つ以上の環を有するアリール基は、芳香族環位または非芳香族環位のいずれかで親構造に結合していてもよい。一変形例では、少なくとも1つの環が非芳香族である2つ以上の環を有するアリール基は、芳香族環位で親構造に結合していてもよい。

30

【0016】

「ヘテロアリール」とは、2~10個(例えば、2~10、2~9、2~8、2~7、2~6、2~5、2~4、2~3、3~10、3~9、3~8、3~7、3~6、3~5、3~4、4~10、4~9、4~8、4~7、4~6、4~5、5~10、5~9、5~8、5~7、5~6、6~10、6~9、6~8、6~7、7~10、7~9、7~8、8~10、8~9、9~10、2、3、4、5、6、7、8、9、または10個)の環状炭素原子と、窒素、酸素、及び硫黄等のヘテロ原子を含むが、これらに限定されない少なくとも1つの環状ヘテロ原子を有する不飽和芳香族炭素環式環を指す。ヘテロアリール基は、単一の環(例えば、ピリジル、フリル)または複数の縮合環(例えば、インドリジニル、ベンゾチエニル)を有してもよく、これらの縮合環は芳香族であっても芳香族でなくてもよい。少なくとも1つの環が非芳香族である2つ以上の環を有するヘテロアリール基は、芳香族環位または非芳香族環位のいずれかで親構造に結合していてもよい。一変形例では、少なくとも1つの環が非芳香族である2つ以上の環を有するヘテロアリール基は、芳香族環位で親構造に結合していてもよい。

40

【0017】

「シクロアルキル」は、飽和環状炭化水素構造であり、シクロヘキシル等の1つの環またはアダマンチル等の複数の環からなり得る。2つ以上の環を含むシクロアルキルは、縮

50

合シクロアルキル、スピロシクロアルキル、もしくは架橋シクロアルキル、またはそれらの組み合わせであり得る。シクロアルキルは、3～13個の環状炭素原子（例えば、3～13、3～12、3～11、3～10、3～9、3～8、3～7、3～6、3～5、3～4、4～13、4～12、4～11、4～10、4～9、4～8、4～7、4～6、4～5、5～13、5～12、5～11、5～10、5～9、5～8、5～7、5～6、6～13、6～12、6～11、6～10、6～9、6～8、6～7、7～13、7～12、7～11、7～10、7～9、7～8、8～13、8～12、8～11、8～10、8～9、9～13、9～12、9～11、9～10、10～13、10～12、10～11、11～13、11～12、12～13、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、または13個の環状炭素原子）を有する飽和環状炭化水素であり得る。シクロアルキル基の例としては、アダマンチル、デカヒドロナフタレニル、シクロプロピル、シクロブチル、シクロペンチル、及びシクロヘキシルが挙げられる。

10

【0018】

「ヘテロシクリル」とは、単一の環または複数の縮合環を有し、かつ1～10個（例えば、1～10、1～9、1～8、1～7、1～6、1～5、1～4、1～3、1～2、2～10、2～9、2～8、2～7、2～6、2～5、2～4、2～3、3～10、3～9、3～8、3～7、3～6、3～5、3～4、4～10、4～9、4～8、4～7、4～6、4～5、5～10、5～9、5～8、5～7、5～6、6～10、6～9、6～8、6～7、7～10、7～9、7～8、8～10、8～9、9～10、1、2、3、4、5、6、7、8、9、または10個）の環状炭素原子と、1～4個（例えば、1～4、1～3、1～2、2～4、2～3、3～4、1、2、3、4、または5個）の環状ヘテロ原子、例えば、窒素、硫黄、または酸素等を有する飽和または不飽和非芳香族基を指す。2つ以上の環を含むヘテロ環は、縮合ヘテロ環、スピロヘテロ環、もしくは架橋ヘテロ環、またはそれらの任意の組み合わせであり得る。縮合環系では、それらの環のうちの1つ以上がアリールまたはヘテロアリールであり得る。少なくとも1つの環が芳香族である2つ以上の環を有するヘテロ環は、非芳香族環位または芳香族環位のいずれかで親構造に結合していてもよい。一変形例では、少なくとも1つの環が芳香族である2つ以上の環を有するヘテロ環は、非芳香族環位で親構造に結合していてもよい。

20

【0019】

本発明による化合物は、本明細書及び添付の特許請求の範囲に詳述されている。本発明は、本明細書に記載の化合物のありとあらゆる立体異性体（幾何異性体（シス／トランス）を含む）、塩（医薬的に許容される塩を含む）、及び溶媒和物を含む、本明細書に記載の化合物のすべての使用、ならびにかかる化合物を作製する方法を含む。

30

【0020】

本明細書に示される化合物は、それらのカチオン性質のため、塩が示されていなくても塩として存在してもよく、当業者に十分に理解されるように、本発明が本明細書に示される化合物のすべての塩及び溶媒和物、ならびに本化合物の任意の非塩または非溶媒和物形態を包含することが理解される。いくつかの実施形態では、本発明の化合物の塩は、医薬的に許容される塩である。

【0021】

本明細書に記載の化合物のうちのいずれかの互変異性形態が存在してもよい場合、それらの互変異性形態のうちの1つまたはいくつかしか明確に示されていなくとも、ありとあらゆる互変異性形態が意図される。具体的に示される互変異性形態は、溶液中で、または本明細書に記載の方法に従って使用される場合、主な形態であっても主な形態でなくともよい。

40

カチオン性色素多量体

【0022】

カチオン性色素多量体は、直鎖状、分岐状、または環状であり得る。いくつかの変形例では、カチオン性色素多量体は、2つのカチオン性色素部分が以下に記載されるようにリンカーで連結されている二量体である。他の変形例では、カチオン性色素多量体は、多量

50

体が直鎖状、分岐状、または環状であるように、様々な構成でリンカーによって結合されている、例えば、3、4、または5つのカチオン性色素部分を含有する三量体またはより高次の多量体である。多量体中のカチオン性色素部分、ならびにリンカーは、以下の記述に示されるように、様々な組み合わせにおいて同一であっても異なってもよい。いくつかの実施形態では、カチオン性色素多量体の結合能力は、例えば、カチオン性色素多量体が例えば軟骨及びMSCに異なる結合親和性を呈するように、帯電した多量体系の極性／電子密度に基づいて調整され得る。

【0023】

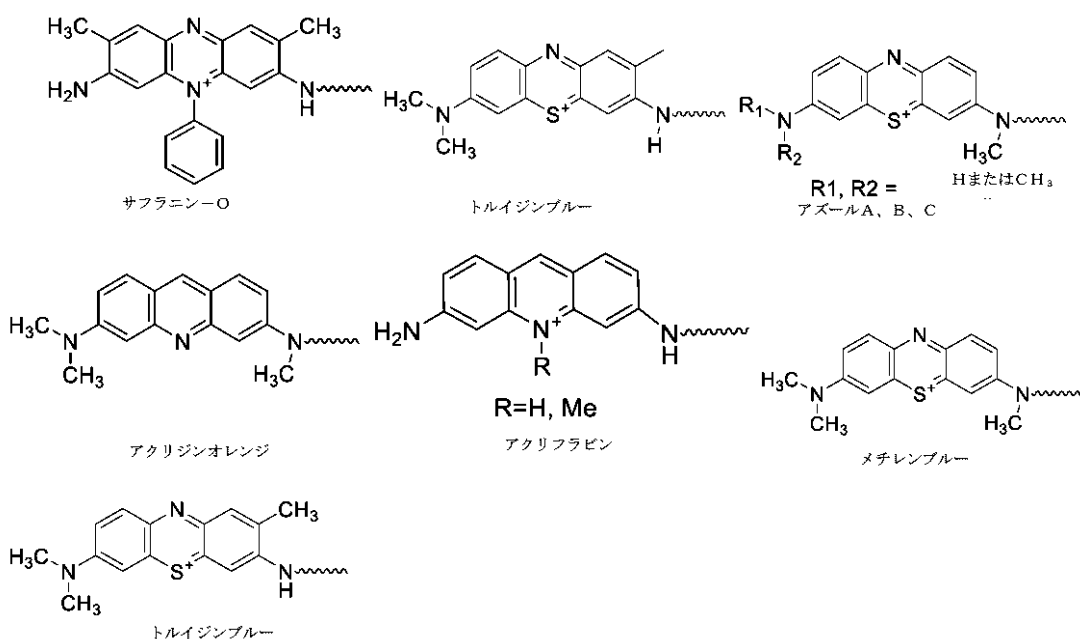
リンカー部分は、同様に以下の記述に示されるように、カチオン性色素部分に結合する適切な機能を末端に含む多価剛性または非剛性アルキル鎖を含む。かかるリンカーは、例えば、上述のように各末端にカチオン性色素を有する二価鎖を含み、結果として二量体になり得る。他の組み合わせ及び構成が本明細書に同様に記載される。

カチオン性色素

【0024】

いくつかの変形例では、本明細書に記載のカチオン性色素多量体を作製するために使用され得るカチオン性色素は、生理学的 pH で正電荷を有する可能性のある平面トリ芳香族コアを有する。かかるカチオン性色素の代表的な例が以下に示されており、「波線」は、リンカーの二量体またはより高次のオリゴマーへの1つの可能な結合点を示す。

【化1】



リンカー

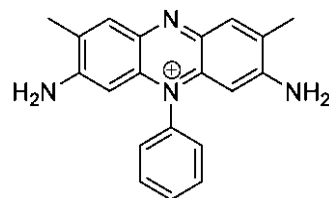
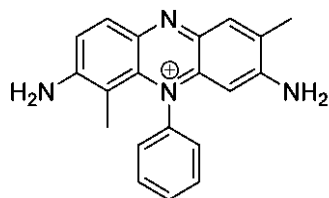
【0025】

サフラニン-O、トルイジンブルー、アズールA、アズールB、アズールC、アクリジンオレンジ、アクリフラビン、及びメチレンブルー等のカチオン性色素のアミノ基は、非反応性である。しかしながら、これらのアミノ基は、カルボン酸またはアミンを含む「ハンドル」を提供する反応によって官能化されてもよく、かかるハンドルを含むカチオン性色素は、本明細書では「カチオン性色素部分」と称される。

【0026】

本明細書の実施例に提供されるように、本明細書に提示される色素への合成経路は、位置異性体生成物、例えば、サフラニンについて以下に示されるものをもたらし得る。

【化 2】



3, 7-ジアミノ-2, 6-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウム 3, 7-ジアミノ-2, 8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウム

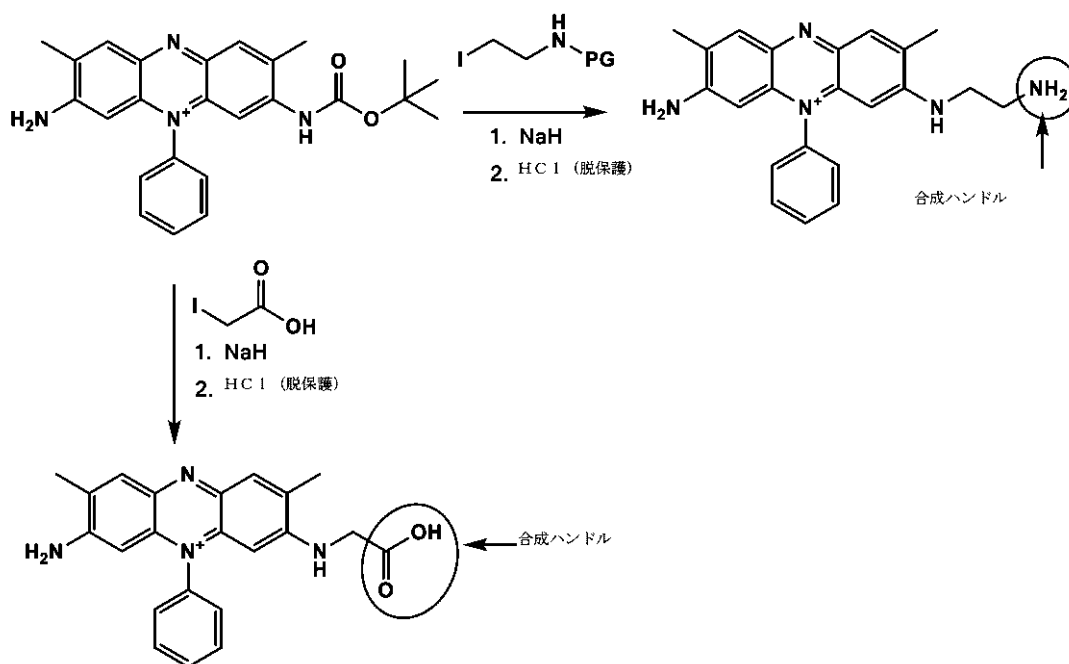
式中、本明細書に提示されるように、メチル基は、6 位または 8 位に存在し得る。かかる試薬の市販の源は、かかる位置異性体の混合物を含んでもよい。本明細書に提示される本発明のすべての化合物は、かかる位置異性体色素のありとあらゆる誘導体を包含する。

10

【0027】

カチオン性色素部分は、当業者に既知の反応を使用して以下に記載の適切に置換されたリンカーで官能化されてもよく、これは、以下の概略図においてサフラニン-O について例証される。

【化 3】



20

30

【0028】

例えば、以下の表 1 の化合物 14、15、16、17、18、及び 19 は、それぞれ、試薬としてテレフタル酸 (CAS 番号 100-21-0)、2, 5-ピリジンジカルボン酸 (CAS 番号 100-26-5)、4, 5-イミダゾールジカルボン酸 (CAS 番号 570-22-9)、2-(エトキシカルボニル)-1, 3-チアゾール-4-カルボン酸 (CAS 番号 911466-96-1)、1, 4-シクロヘキサンジカルボン酸 (CAS 番号 1076-97-7)、及び 4-オキソ-シクロペンタン-1, 2-ジカルボン酸ジエチルエステル (CAS 番号 914637-96-0) を使用して合成され得る。

40

【0029】

カチオン性色素多量体のうちの少なくとも 1 つがサフラニン-O であるいくつかのカチオン性色素多量体において、サフラニン-O のペンダントフェニル環は非置換のものである。カチオン性色素多量体のうちの少なくとも 1 つがサフラニン-O であるいくつかのカチオン性色素多量体において、サフラニン-O のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る 1~3 つ (例えば、1~3、1~2、1、2、または 3 つ) の電子供与基または電子求引基で置換される。電子供与基の例としては、 $-NH_2$ 、 $-NHR$ 、 $-NR_2$ 、 $-OH$ 、 $-O^-$ 、 $-NHCOCH_3$ 、 $-NHCOR$

50

、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ が挙げられ、式中、 R は、 $\text{C}1 \sim \text{C}6$ 直鎖状または分岐状アルキル（例えば、 $\text{C}1 \sim \text{C}6$ 、 $\text{C}1 \sim \text{C}5$ 、 $\text{C}1 \sim \text{C}4$ 、 $\text{C}1 \sim \text{C}3$ 、 $\text{C}1 \sim \text{C}2$ 、 $\text{C}1$ 、 $\text{C}2 \sim \text{C}6$ 、 $\text{C}2 \sim \text{C}5$ 、 $\text{C}2 \sim \text{C}4$ 、 $\text{C}2 \sim \text{C}3$ 、 $\text{C}2$ 、 $\text{C}3 \sim \text{C}6$ 、 $\text{C}3 \sim \text{C}5$ 、 $\text{C}3 \sim \text{C}4$ 、 $\text{C}3$ 、 $\text{C}4 \sim \text{C}6$ 、 $\text{C}4 \sim \text{C}5$ 、 $\text{C}4$ 、 $\text{C}5 \sim \text{C}6$ 、 $\text{C}5$ 、もしくは $\text{C}6$ 直鎖状または分岐状アルキル）である。電子求引基の例としては、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ（例えば、 F 、 Br 、 Cl 、 I ）、三ハロゲン化物（例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$ ）、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ が挙げられ、式中、 R は、 $\text{C}1 \sim \text{C}6$ 直鎖状または分岐状アルキル（例えば、 $\text{C}1 \sim \text{C}6$ 、 $\text{C}1 \sim \text{C}5$ 、 $\text{C}1 \sim \text{C}4$ 、 $\text{C}1 \sim \text{C}3$ 、 $\text{C}1 \sim \text{C}2$ 、 $\text{C}1$ 、 $\text{C}2 \sim \text{C}6$ 、 $\text{C}2 \sim \text{C}5$ 、 $\text{C}2 \sim \text{C}4$ 、 $\text{C}2 \sim \text{C}3$ 、 $\text{C}2$ 、 $\text{C}3 \sim \text{C}6$ 、 $\text{C}3 \sim \text{C}5$ 、 $\text{C}3 \sim \text{C}4$ 、 $\text{C}3$ 、 $\text{C}4 \sim \text{C}6$ 、 $\text{C}4 \sim \text{C}5$ 、 $\text{C}4$ 、 $\text{C}5 \sim \text{C}6$ 、 $\text{C}5$ 、もしくは $\text{C}6$ 直鎖状または分岐状アルキル）である。

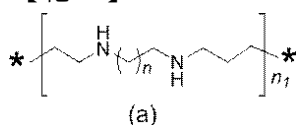
10

【0030】

いくつかの変形例では、リンカーは、アミノアルキル、アミノヘテロシクリル、または N 含有ヘテロ芳香族基等の正に帯電した置換基によって提供され得る正電荷を含む。いくつかの変形例では、正に帯電したリンカーは、 Lys 、 Arg 、または His 等のアミノ酸を含む。剛性リンカーが所望される場合、1つ以上の芳香族環、シクロアルキル環、ヘテロ芳香族環、またはヘテロシクリル環を使用して、剛性を提供することができる。例えば二重または三重結合、ケト基等を有する鎖内の sp または sp^2 ハイブリダイズされた炭素原子を使用してリンカーの回転を制限することによって、かつ例えばgem-ジアルキル基等の嵩高い側鎖を用いることによって、剛性を増加させることもできる。カチオン性色素多量体において使用され得るリンカーとしては、以下のリンカー(a)、(a.1)、(a.2)、(b)、(b.1)、(c)、(c.1)、(c.2)、(d)、(e)、(e.1)、(f)、(f.1)、(f.2)、(g)、(g.1)、(g.2)、(h)、(h.1)、(h.2)、(i)、(i.1)、(i.2)、(j)、(j.1)、(j.2)、(k)、(l)、(l.1)、(l.2)、(m)、(m.1)、(n)、(n.1)、(n.2)、(o)、(p)、(q)、(r)、及び(s)が挙げられる。

20

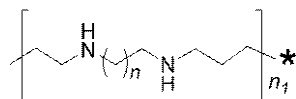
【化4】



(a)

(式中、 n が1～6であり、 n_1 が1～4であり、各*がカチオン性色素部分の結合部位である)、

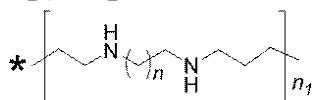
【化5】



(a.1)

(式中、 n が1～6であり、 n_1 が1～4であり、*がカチオン性色素部分の結合部位である)、

【化6】



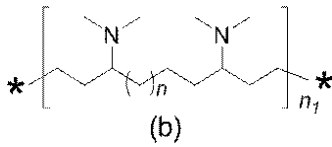
(a.2)

(式中、 n が1～6であり、 n_1 が1～4であり、*がカチオン性色素部分の結合部位である)、

30

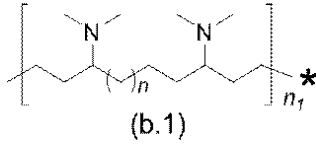
40

【化 7】



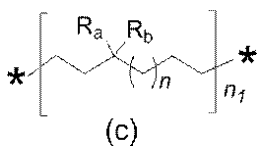
(式中、 n が0～6であり、 n_1 が1～4であり、各*がカチオン性色素部分の結合部位である)、

【化 8】



(式中、 n が0～6であり、 n_1 が1～4であり、*がカチオン性色素部分の結合部位である)、

【化 9】



(式中、 n が0～6であり、 n_1 が1～4であり、 R_a 及び R_b の各独立した例として、
(1) R_a 及び R_b が独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または(2) R_a 及び R_b が

【化 10】



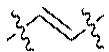
もしくは

【化 11】



であるか、または(3) CR_aR_b のうちの2つが

【化 12】



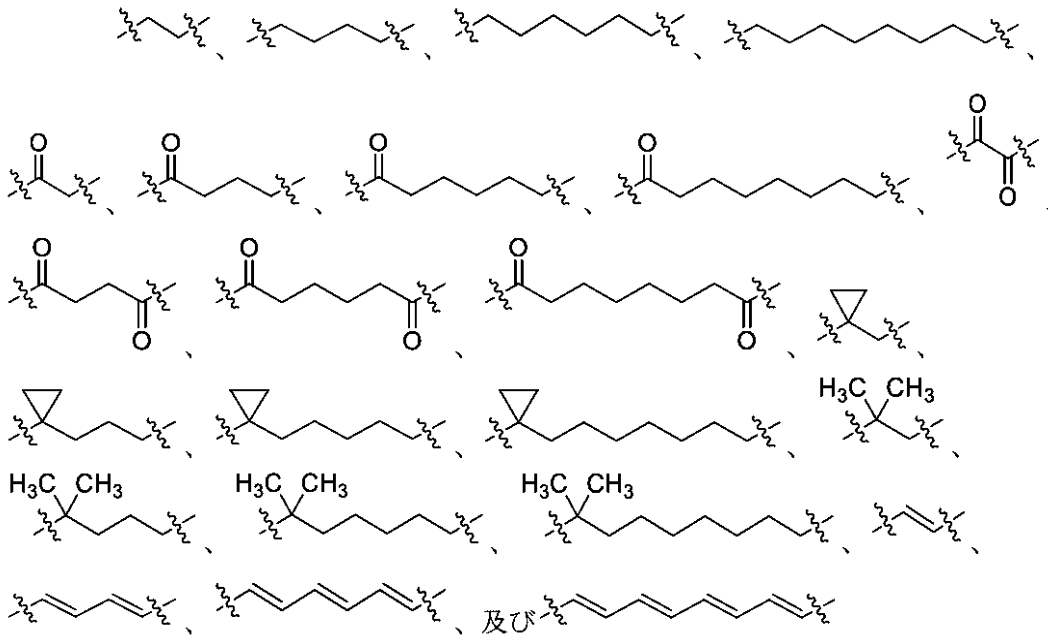
であり、各*がカチオン性色素部分の結合部位である)。リンカー(c)の例としては、

10

20

30

【化 1 3】

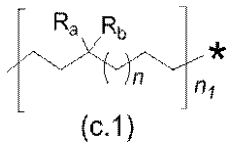


10

が挙げられる。

20

【化 1 4】



(式中、 n が 0 ～ 6 であり、 n_1 が 1 ～ 4 であり、 R_a 及び R_b の各独立した例として、
 (1) R_a 及び R_b が独立して、H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_a 及び R_b が

【化 1 5】



30

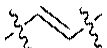
もしくは

【化 1 6】



であるか、または (3) CR_aR_b のうちの 2 つが

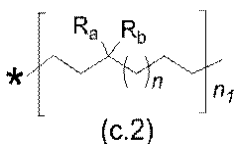
【化 1 7】



40

であり、各*がカチオン性色素部分の結合部位である)、

【化 1 8】



(式中、 n が 0 ～ 6 であり、 n_1 が 1 ～ 4 であり、 R_a 及び R_b の各独立した例として、

50

(1) R_a 及び R_b が独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または(2) R_a 及び R_b が

【化19】



もしくは

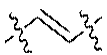
【化20】



10

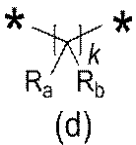
であるか、または(3) CR_aR_b のうちの2つが

【化21】



であり、*がカチオン性色素部分の結合部位である)、

【化22】



20

(式中、 k が2～10であり、 R_a 及び R_b の各独立した例として、 R_a 及び R_b が(1) 独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または(2) R_a 及び R_b が

【化23】



もしくは

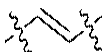
【化24】



30

であるか、または(3) CR_aR_b のうちの2つが

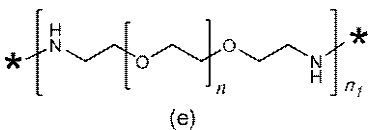
【化25】



40

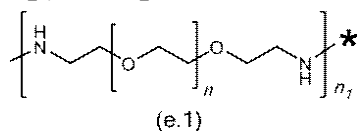
であり、各*がカチオン性色素部分の結合部位である)、

【化26】



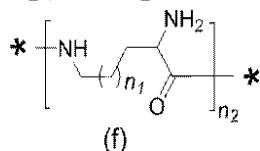
(式中、 n が0～6であり、 n_1 が1～4であり、各*がカチオン性色素部分の結合部位である)、

【化 2 7】



(式中、 n が 0 ～ 6 であり、 n_1 が 1 ～ 4 であり、* がカチオン性色素部分の結合部位である)、

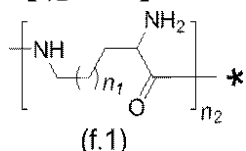
【化 2 8】



10

(式中、 n_1 が 0 ～ 5 であり、 n_2 が 1 ～ 5 であり、各* がカチオン性色素部分の結合部位である)、

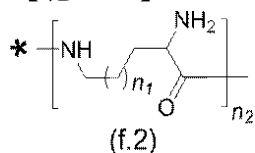
【化 2 9】



(式中、 n_1 が 0 ～ 5 であり、 n_2 が 1 ～ 5 であり、* がカチオン性色素部分の結合部位である)、

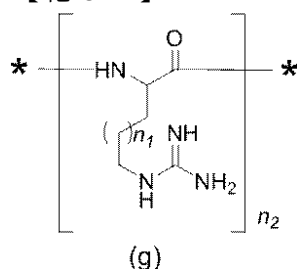
20

【化 3 0】



(式中、 n_1 が 0 ～ 5 であり、 n_2 が 1 ～ 5 であり、* がカチオン性色素部分の結合部位である)、

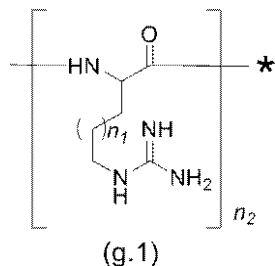
【化 3 1】



30

(式中、 n_1 が 0 ～ 5 であり、 n_2 が 1 ～ 5 であり、各* がカチオン性色素部分の結合部位である)、

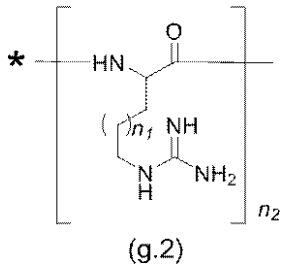
【化 3 2】



40

(式中、 n_1 が 0 ～ 5 であり、 n_2 が 1 ～ 5 であり、* がカチオン性色素部分の結合部位である)、

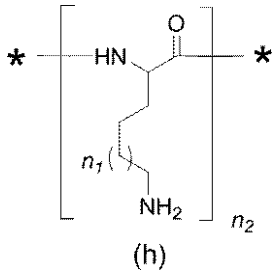
【化 3 3】



(式中、 n_1 が 0 ～ 5 であり、 n_2 が 1 ～ 5 であり、* がカチオン性色素部分の結合部位である)、

10

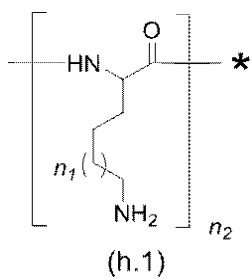
【化 3 4】



(式中、 n_1 が 0 ～ 5 であり、 n_2 が 1 ～ 5 であり、各* がカチオン性色素部分の結合部位である)、

20

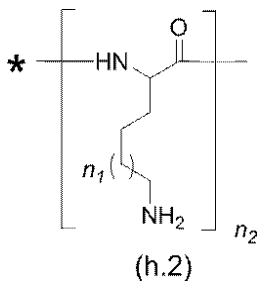
【化 3 5】



(式中、 n_1 が 0 ～ 5 であり、 n_2 が 1 ～ 5 であり、* がカチオン性色素部分の結合部位である)、

30

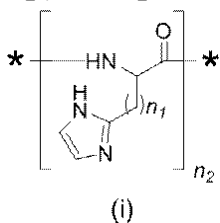
【化 3 6】



(式中、 n_1 が 0 ～ 5 であり、 n_2 が 1 ～ 5 であり、* がカチオン性色素部分の結合部位である)、

40

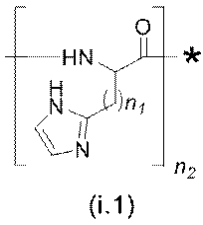
【化 3 7】



(式中、 n_1 及び n_2 が独立して、1 ～ 5 であり、各* がカチオン性色素部分の結合部位である)、

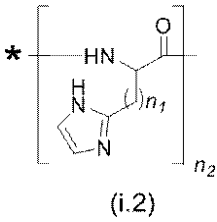
50

【化 3 8】



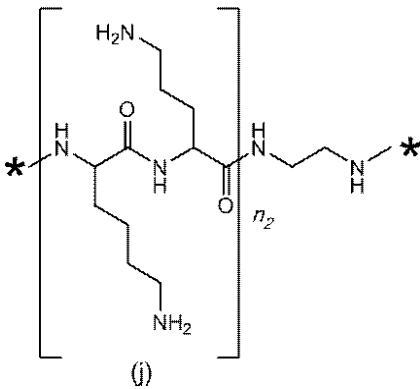
(式中、 n_1 及び n_2 が独立して、1～5であり、*がカチオン性色素部分の結合部位である)、

【化 3 9】



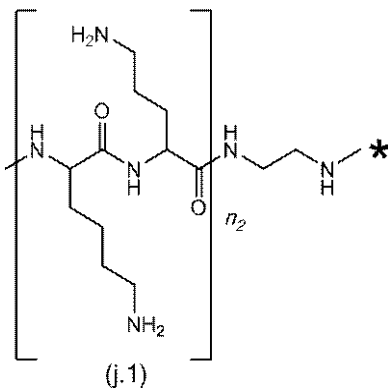
(式中、 n_1 及び n_2 が独立して、1～5であり、*がカチオン性色素部分の結合部位である)、

【化 4 0】



(式中、 n_2 が1～5であり、各*がカチオン性色素部分の結合部位である)、

【化 4 1】



(式中、 n_2 が1～5であり、*がカチオン性色素部分の結合部位である)、

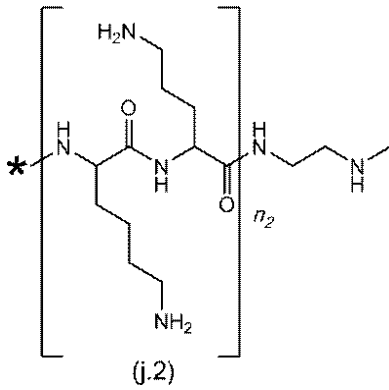
10

20

30

40

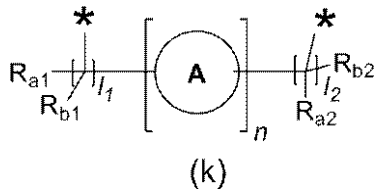
【化 4 2】



10

(式中、 n_2 が 1 ～ 5 であり、* がカチオン性色素部分の結合部位である)、

【化 4 3】



(式中、 l_1 及び l_2 が独立して、1 ～ 4 であり、 n が 1 ～ 4 であり、環 A が、アリール、ヘテロアリール、シクロアルキル、またはヘテロシクリルであり、 R_{a1} 及び R_{b1} の各独立した例として、 R_{a1} 及び R_{b1} が (1) 独立して、H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{a1} 及び R_{b1} が独立して、

【化 4 4】



もしくは

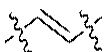
【化 4 5】



30

であるか、または (3) $CR_{a1}R_{b1}$ のうちの 2 つが

【化 4 6】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の各独立した例として、 R_{a2} 及び R_{b2} が (1) 独立して、H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{a2} 及び R_{b2} が独立して、

【化 4 7】



40

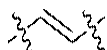
もしくは

【化 4 8】



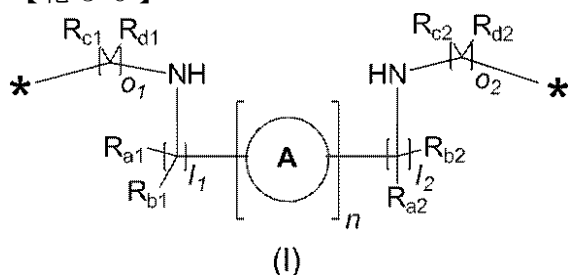
であるか、または (3) $CR_{a2}R_{b2}$ のうちの 2 つが

【化 4 9】



であり、各*がカチオン性色素部分の結合部位である）、

【化 5 0】



10

(式中、 l_1 、 l_2 、 n 、 o_1 、及び o_2 が独立して、1～4であり、環Aが、アリール、ヘテロアリール、シクロアルキル、またはヘテロシクリルであり、 R_{a1} 及び R_{b1} の各独立した例として、 R_{a1} 及び R_{b1} が(1)独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または(2) R_{a1} 及び R_{b1} が独立して、

【化 5 1】



20

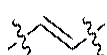
もしくは

【化 5 2】



であるか、または(3) $CR_{a1}R_{b1}$ のうちの2つが

【化 5 3】



30

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の各独立した例として、 R_{a2} 及び R_{b2} が(1)独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または(2) R_{a2} 及び R_{b2} が独立して、

【化 5 4】



もしくは

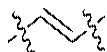
【化 5 5】



40

であるか、または(3) $CR_{a2}R_{b2}$ のうちの2つが

【化 5 6】



であり、 R_{c1} 及び R_{d1} の各独立した例として、 R_{c1} 及び R_{d1} が(1)独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または(2) R_{c1} 及び R_{d1} が独立して、

50

【化 5 7】



もしくは

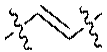
【化 5 8】



10

であるか、または (3) $CR_{c1}R_{d1}$ のうちの 2 つが

【化 5 9】



であり、 R_{c2} 及び R_{d2} の各独立した例として、 R_{c2} 及び R_{d2} が (1) 独立して、 H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{c2} 及び R_{d2} が独立して、

【化 6 0】



20

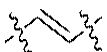
もしくは

【化 6 1】



であるか、または (3) $CR_{c2}R_{d2}$ のうちの 2 つが

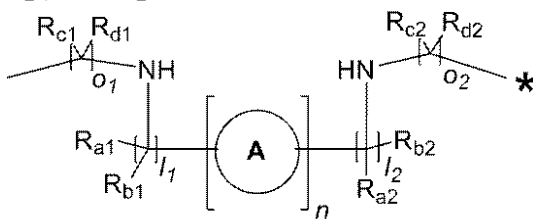
【化 6 2】



30

であり、各*がカチオン性色素部分の結合部位である)、

【化 6 3】



(I.1)

40

(式中、 l_1 、 l_2 、 n 、 o_1 、及び o_2 が独立して、1～4であり、環 A が、アリール、ヘテロアリール、シクロアルキル、またはヘテロシクリルであり、 R_{a1} 及び R_{b1} の各独立した例として、 R_{a1} 及び R_{b1} が (1) 独立して、 H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{a1} 及び R_{b1} が独立して、

【化 6 4】



50

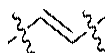
もしくは

【化 6 5】



であるか、または (3) $CR_{a1}R_{b1}$ のうちの 2 つが

【化 6 6】



10

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の各独立した例として、 R_{a2} 及び R_{b2} が (1) 独立して、
H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{a2} 及び R_{b2} が独立して、

【化 6 7】



もしくは

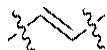
【化 6 8】



20

であるか、または (3) $CR_{a2}R_{b2}$ のうちの 2 つが

【化 6 9】



であり、 R_{c1} 及び R_{d1} の各独立した例として、 R_{c1} 及び R_{d1} が (1) 独立して、
H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{c1} 及び R_{d1} が独立して、

30

【化 7 0】



もしくは

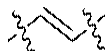
【化 7 1】



40

であるか、または (3) $CR_{c1}R_{d1}$ のうちの 2 つが

【化 7 2】



であり、 R_{c2} 及び R_{d2} の各独立した例として、 R_{c2} 及び R_{d2} が (1) 独立して、
H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{c2} 及び R_{d2} が独立して、

【化 7 3】



50

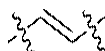
もしくは

【化 7 4】



であるか、または (3) $CR_{c2}R_{d2}$ のうちの 2 つが

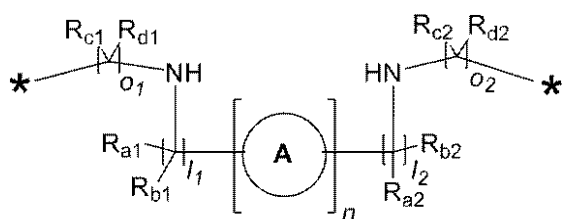
【化 7 5】



10

であり、*がカチオン性色素部分の結合部位である）、

【化 7 6】



20

(I.2)

(式中、 l_1 、 l_2 、 n 、 o_1 、及び o_2 が独立して、1～4であり、環Aが、アリール、ヘテロアリール、シクロアルキル、またはヘテロシクリルであり、 R_{a1} 及び R_{b1} の各独立した例として、 R_{a1} 及び R_{b1} が(1)独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または(2) R_{a1} 及び R_{b1} が独立して、

【化 7 7】



30

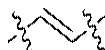
もしくは

【化 7 8】



であるか、または (3) $CR_{a1}R_{b1}$ のうちの 2 つが

【化 7 9】



40

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の各独立した例として、 R_{a2} 及び R_{b2} が(1)独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または(2) R_{a2} 及び R_{b2} が独立して、

【化 8 0】



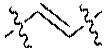
もしくは

【化 8 1】



であるか、または (3) $CR_{a2}R_{b2}$ のうちの 2 つが

【化 8 2】



であり、 R_{c1} 及び R_{d1} の各独立した例として、 R_{c1} 及び R_{d1} が (1) 独立して、
H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{c1} 及び R_{d1} が独立して、

【化 8 3】



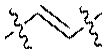
もしくは

【化 8 4】



であるか、または (3) $CR_{c1}R_{d1}$ のうちの 2 つが

【化 8 5】



であり、 R_{c2} 及び R_{d2} の各独立した例として、 R_{c2} 及び R_{d2} が (1) 独立して、
H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{c2} 及び R_{d2} が独立して、

【化 8 6】



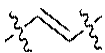
もしくは

【化 8 7】



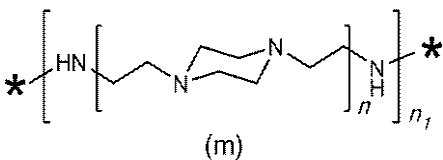
であるか、または (3) $CR_{c2}R_{d2}$ のうちの 2 つが

【化 8 8】



であり、* がカチオン性色素部分の結合部位である）、

【化 8 9】



10

20

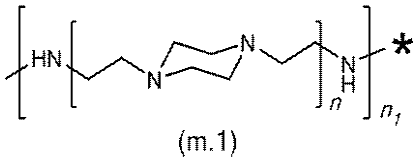
30

40

50

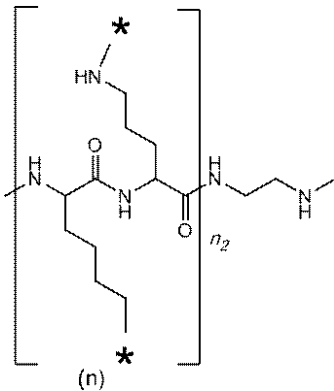
(式中、 n が 0 ～ 6 であり、 n_1 が 1 ～ 4 であり、各*がカチオン性色素部分の結合部位である)、

【化 9 0】



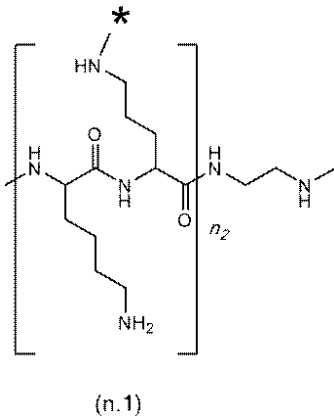
(式中、 n が 0 ～ 6 であり、 n_1 が 1 ～ 4 であり、*がカチオン性色素部分の結合部位である)、

【化 9 1】



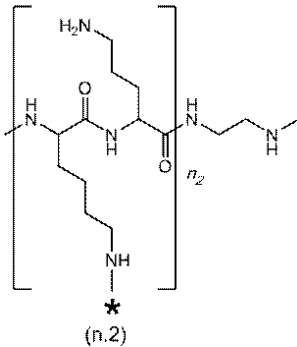
(式中、 n_2 が 1 ～ 5 であり、各*がカチオン性色素部分の結合部位である)、

【化 9 2】



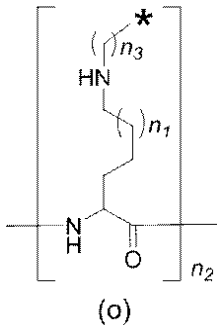
(式中、 n_2 が 1 ～ 5 であり、*がカチオン性色素部分の結合部位である)、

【化 9 3】



(式中、 n_2 が 1 ～ 5 であり、*がカチオン性色素部分の結合部位である)、

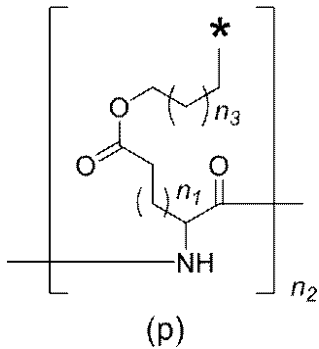
【化 9 4】



10

(式中、式中、 n_1 が 0 ～ 5 であり、 n_2 が 1 ～ 5 であり、 n_3 が 0 ～ 5 であり、* がカチオン性色素部分の結合部位である)、

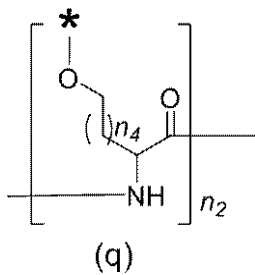
【化 9 5】



20

(式中、 n_1 が 0 ～ 5 であり、 n_2 が 1 ～ 5 であり、 n_3 が 0 ～ 5 であり、* がカチオン性色素部分の結合部位である)、

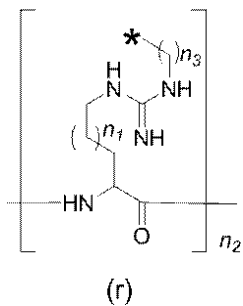
【化 9 6】



30

(式中、 n_4 が 0 ～ 5 であり、 n_2 が 1 ～ 5 であり、* がカチオン性色素部分の結合部位である)、

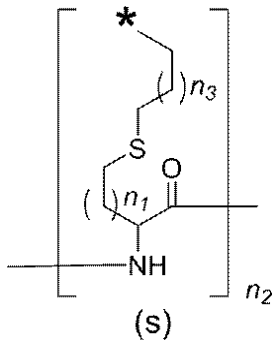
【化 9 7】



40

(式中、 n_1 が 0 ～ 5 であり、 n_2 が 1 ～ 5 であり、 n_3 が 0 ～ 5 であり、* がカチオン性色素部分の結合部位である)、及び

【化 9 8】



10

(式中、 n_1 が 0 ～ 5 であり、 n_2 が 1 ～ 5 であり、 n_3 が 0 ～ 5 であり、* がカチオン性色素部分の結合部位である)。

リンカーを含むカチオン性色素

【0031】

本開示は、本明細書に開示される共役体及びカチオン性二量体の調製に好適な 1 つ以上のリンカーを含むカチオン性色素部分も提供する。これらの実施形態に有用なカチオン性色素としては、サフラニン-O、トルイジンブルー、アズール A、アズール B、アズール C、アクリジンオレンジ、アクリフラビン、及びメチレンブルーが挙げられるが、これらに限定されない。いくつかの実施形態では、カチオン性色素部分は、単量体として存在する。他の実施形態では、カチオン性色素部分は、多量体として存在する。これらの実施形態のいずれかでは、カチオン性色素部分は、1 つ以上のリンカーを含み、これらは同一であっても異なってもよい。好適なリンカーとしては、上述のリンカー (a)、(a. 1)、(a. 2)、(b)、(b. 1)、(c)、(c. 1)、(c. 2)、(d)、(e)、(e. 1)、(f)、(f. 1)、(f. 2)、(g)、(g. 1)、(g. 2)、(h)、(h. 1)、(h. 2)、(i)、(i. 1)、(i. 2)、(j)、(j. 1)、(j. 2)、(k)、(l)、(l. 1)、(l. 2)、(m)、(m. 1)、(n)、(n. 1)、(n. 2)、(o)、(p)、(q)、(r)、及び (s) が挙げられるが、これらに限定されない。

20

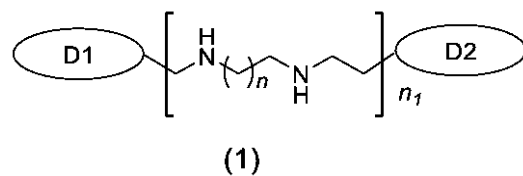
カチオン性色素二量体の例

【0032】

いくつかのカチオン性色素二量体は、式 (1) に含まれ、

【0033】

【化 9 9】



30

式中、D 1 及び D 2 の各々がカチオン性色素部分であり、 n が 1 ～ 6 であり、 n_1 が 1 ～ 4 である。式 (1) のいくつかの変形例では、D 1 及び D 2 は、異なるカチオン性色素部分である。式 (1) の他の変形例では、D 1 及び D 2 は、同一のカチオン性色素部分である。式 (1) のいくつかの変形例では、D 1 及び D 2 は独立して、サフラニン-O、トルイジンブルー、アズール A、アズール B、アズール C、アクリジンオレンジ、アクリフラビン、及びメチレンブルーからなる群から選択される。

40

【0034】

上の段落に記載の式 (1) のいくつかの変形例では、 n は、1 ～ 6、1 ～ 5、1 ～ 4、1 ～ 3、1 ～ 2、2 ～ 6、2 ～ 5、2 ～ 4、2 ～ 3、3 ～ 6、3 ～ 5、3 ～ 4、4 ～ 6、4 ～ 5、5 ～ 6、1、2、3、4、5、または 6 である。

50

【0035】

上の段落に記載の式(1)のいくつかの変形例では、 n_1 は、1～4、1～3、1～2、2～4、2～3、3～4、1、2、3、または4である。

【0036】

上の段落に記載の式(1)のいくつかの変形例では、D1は、サフラニン-Oである。
上の段落に記載の式(1)のいくつかの変形例では、D2は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(1)のいくつかの変形例では、D1及びD2は、サフラニン-Oである。

【0037】

上の段落に記載の式(1)のいくつかの変形例では、D1のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(1)のいくつかの変形例では、D1のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1～3つ(例えば、1～3、1～2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D1のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。D1のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$)、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。

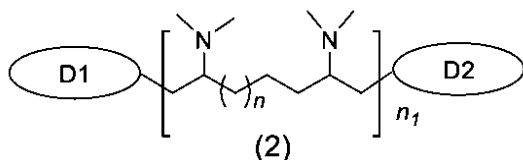
【0038】

上の段落に記載の式(1)のいくつかの変形例では、D2のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(1)のいくつかの変形例では、D2のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1～3つ(例えば、1～3、1～2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$)、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。

【0039】

いくつかのカチオン性色素二量体は、式(2)に含まれ、

【化 1 0 0】



式中、D 1 及び D 2 の各々がカチオン性色素部分であり、n が 0 ～ 6 であり、 n_1 が 1 ～ 4 である。

【0 0 4 0】

式 (2) のいくつかの変形例では、D 1 及び D 2 は、異なるカチオン性色素部分である。式 (2) の他の変形例では、D 1 及び D 2 は、同一のカチオン性色素部分である。式 (2) のいくつかの変形例では、D 1 及び D 2 は独立して、サフラニン-O、トルイジンブルー、アズール A、アズール B、アズール C、アクリジンオレンジ、アクリフラビン、及びメチレンブルーからなる群から選択される。

【0 0 4 1】

上の段落に記載の式 (2) のいくつかの変形例では、n は、0 ～ 6、0 ～ 5、0 ～ 4、0 ～ 3、0 ～ 2、0 ～ 1、1 ～ 6、1 ～ 5、1 ～ 4、1 ～ 3、1 ～ 2、2 ～ 6、2 ～ 5、2 ～ 4、2 ～ 3、3 ～ 6、3 ～ 5、3 ～ 4、4 ～ 6、4 ～ 5、5 ～ 6、0、1、2、3、4、5、または 6 である。

【0 0 4 2】

上の段落に記載の式 (2) のいくつかの変形例では、 n_1 は、1 ～ 4、1 ～ 3、1 ～ 2、2 ～ 4、2 ～ 3、3 ～ 4、1、2、3、または 4 である。

【0 0 4 3】

上の段落に記載の式 (2) のいくつかの変形例では、D 1 は、サフラニン-O である。上の段落に記載の式 (2) のいくつかの変形例では、D 2 は、サフラニン-O である。上の段落に記載の式 (2) のいくつかの変形例では、D 1 及び D 2 は、サフラニン-O である。

【0 0 4 4】

上の段落に記載の式 (2) のいくつかの変形例では、D 1 のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式 (2) のいくつかの変形例では、D 1 のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る 1 ～ 3 つ (例えば、1 ～ 3、1 ～ 2、1、2、または 3 つ) の電子供与基または電子求引基で置換される。D 1 のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、R は、C 1 ～ C 6 直鎖状または分岐状アルキル (例えば、C 1 ～ C 6、C 1 ～ C 5、C 1 ～ C 4、C 1 ～ C 3、C 1 ～ C 2、C 1、C 2 ～ C 6、C 2 ～ C 5、C 2 ～ C 4、C 2 ～ C 3、C 2、C 3 ～ C 6、C 3 ～ C 5、C 3 ～ C 4、C 3、C 4 ～ C 6、C 4 ～ C 5、C 4、C 5 ～ C 6、C 5、もしくは C 6 直鎖状または分岐状アルキル) である。D 1 のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ (例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物 (例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$)、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、R は、C 1 ～ C 6 直鎖状または分岐状アルキル (例えば、C 1 ～ C 6、C 1 ～ C 5、C 1 ～ C 4、C 1 ～ C 3、C 1 ～ C 2、C 1、C 2 ～ C 6、C 2 ～ C 5、C 2 ～ C 4、C 2 ～ C 3、C 2、C 3 ～ C 6、C 3 ～ C 5、C 3 ～ C 4、C 3、C 4 ～ C 6、C 4 ～ C 5、C 4、C 5 ～ C 6、C 5、もしくは C 6 直鎖状または分岐状アルキル) である。

【0 0 4 5】

上の段落に記載の式 (2) のいくつかの変形例では、D 2 のペンダントフェニル環は、

非置換のものである。上の段落に記載の式(2)のいくつかの変形例では、D2のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1~3つ(例えば、1~3、1~2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C1~C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1~C6、C1~C5、C1~C4、C1~C3、C1~C2、C1、C2~C6、C2~C5、C2~C4、C2~C3、C2、C3~C6、C3~C5、C3~C4、C3、C4~C6、C4~C5、C4、C5~C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$)、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C1~C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1~C6、C1~C5、C1~C4、C1~C3、C1~C2、C1、C2~C6、C2~C5、C2~C4、C2~C3、C2、C3~C6、C3~C5、C3~C4、C3、C4~C6、C4~C5、C4、C5~C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。

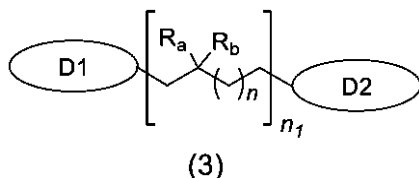
10

【0046】

いくつかのカチオン性色素二量体は、式(3)に含まれ、

20

【化101】



式中、D1及びD2の各々がカチオン性色素部分であり、nが0~6であり、 n_1 が1~4であり、 R_a 及び R_b の各独立した例として、(1) R_a 及び R_b が独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または(2) R_a 及び R_b が

30

【化102】



もしくは

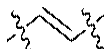
【化103】



40

であるか、または(3) CR_aR_b のうちの2つが

【化104】



である。

【0047】

式(3)のいくつかの変形例では、D1及びD2は、異なるカチオン性色素部分である。式(3)の他の変形例では、D1及びD2は、同一のカチオン性色素部分である。式(3)のいくつかの変形例では、D1及びD2は独立して、サフラニン-O、トルイジンブ

50

ルー、アズール A、アズール B、アズール C、アクリジンオレンジ、アクリフラビン、及びメチレンブルーからなる群から選択される。

【0048】

上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 n は、 $0 \sim 6$ 、 $0 \sim 5$ 、 $0 \sim 4$ 、 $0 \sim 3$ 、 $0 \sim 2$ 、 $0 \sim 1$ 、 $1 \sim 6$ 、 $1 \sim 5$ 、 $1 \sim 4$ 、 $1 \sim 3$ 、 $1 \sim 2$ 、 $2 \sim 6$ 、 $2 \sim 5$ 、 $2 \sim 4$ 、 $2 \sim 3$ 、 $3 \sim 6$ 、 $3 \sim 5$ 、 $3 \sim 4$ 、 $4 \sim 6$ 、 $4 \sim 5$ 、 $5 \sim 6$ 、 0 、 1 、 2 、 3 、 4 、 5 、または 6 である。

【0049】

上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 n_1 は、 $1 \sim 4$ 、 $1 \sim 3$ 、 $1 \sim 2$ 、 $2 \sim 4$ 、 $2 \sim 3$ 、 $3 \sim 4$ 、 1 、 2 、 3 、または 4 である。

10

【0050】

n_1 が 1 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の両方が H である。 n_1 が 1 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_a が H であり、 R_b が CH_3 である。 n_1 が 1 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の両方が CH_3 である。 n_1 が 1 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b が

【化105】



20

である。 n_1 が 1 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b が

【化106】



である。

【0051】

n_1 が 2 である上の段落に記載の式 (3) の変形例では、 R_a 及び R_b の 2 つの事例が、それぞれ、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} として示される。 n_1 が 2 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} の各々が H である。 n_1 が 2 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} の各々が CH_3 である。 n_1 が 2 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々が H であり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 である。 n_1 が 2 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{a2} 、及び R_{b1} の各々が H であり、 R_{b2} が CH_3 である。

30

【0052】

n_1 が 2 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

40

【化107】



である。 n_1 が 2 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化108】



50

である。 n_1 が 2 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 0 9】



である。 n_1 が 2 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 1 0】



10

である。

n_1 が 2 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 1 1】



である。 n_1 が 2 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

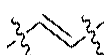
20

【化 1 1 2】



である。 n_1 が 2 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに

【化 1 1 3】



30

である。 n_1 が 2 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 1 4】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 1 5】



40

である。 n_1 が 2 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 1 6】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 1 7】



である。 n_1 が 2 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 1 8】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 1 9】



である。

【0 0 5 3】

n_1 が 3 である上の段落に記載の式 (3) の変形例では、 R_a 及び R_b の 3 つの事例が、それぞれ、 R_{a1} 及び R_{b1} 、 R_{a2} 及び R_{b2} 、ならびに R_{a3} 及び R_{b3} として示される。 n_1 が 3 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 n_1 が 3 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が H である。 n_1 が 3 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 n_1 が 3 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 n_1 が 3 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 n_1 が 3 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{a2} 、 R_{a3} 、 R_{b1} 、 R_{b2} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 n_1 が 3 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々が H であり、 R_{a3} 、 R_{b1} 、 R_{b2} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 n_1 が 3 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{a2} 、及び R_{a3} の各々が H であり、 R_{b1} 、 R_{b2} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。

【0 0 5 4】

n_1 が 3 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 1 2 0】



である。 n_1 が 3 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 1 2 1】



である。 n_1 が 3 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{a2} 、 R_{b1} 、及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 1 2 2】



である。 n_1 が 3 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々が H であり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 1 2 3】



である。

【0 0 5 5】

n_1 が 3 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 1 2 4】



である。 n_1 が 3 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 1 2 5】



である。 n_1 が 3 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{a2} 、 R_{b1} 、及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 1 2 6】



である。 n_1 が 3 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々が H であり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 1 2 7】



である。

【0 0 5 6】

n_1 が 3 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 2 8】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 2 9】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 n_1 が 3 である上の段落に記載の式 (3)

10

20

30

40

50

のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 3 0】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 3 1】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 n_1 が 3 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 3 2】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 3 3】



であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。 n_1 が 3 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 3 4】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 3 5】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 n_1 が 3 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 3 6】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 3 7】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 n_1 が 3 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 3 8】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 3 9】



であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。

【0 0 5 7】

n_1 が 3 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 4 0】



10

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 4 1】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 n_1 が 3 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 4 2】



20

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 4 3】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 n_1 が 3 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 4 4】



30

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 4 5】



であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。 n_1 が 3 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 4 6】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 4 7】



50

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 n_1 が 3 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 4 8】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 4 9】



10

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 n_1 が 3 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 5 0】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 5 1】



20

であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。

【0 0 5 8】

n_1 が 3 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 5 2】



30

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 5 3】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 n_1 が 3 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 5 4】



40

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 5 5】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 n_1 が 3 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 5 6】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 5 7】



であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。 n_1 が 3 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 5 8】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 5 9】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 n_1 が 3 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 6 0】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 6 1】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 n_1 が 3 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 6 2】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

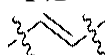
【化 1 6 3】

であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。

【0 0 5 9】

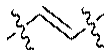
n_1 が 3 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} 及び R_{a2} 及び R_{b2} がともに

【化 1 6 4】



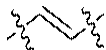
であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 n_1 が 3 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} 及び R_{a2} 及び R_{b2} がともに

【化 1 6 5】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 n_1 が 3 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} 及び R_{a2} 及び R_{b2} がともに

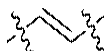
【化 1 6 6】



10

であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。 n_1 が 3 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} 及び R_{a2} 及び R_{b2} がともに

【化 1 6 7】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

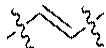
【化 1 6 8】



20

である。 n_1 が 3 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} 及び R_{a2} 及び R_{b2} がともに

【化 1 6 9】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 1 7 0】



30

である。

【0 0 6 0】

n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) の変形例では、 R_a 及び R_b の 3 つの事例が、それぞれ、 R_{a1} 及び R_{b1} 、 R_{a2} 及び R_{b2} 、 R_{a3} 及び R_{b3} 、ならびに R_{a4} 及び R_{b4} として示される。 n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、 R_{b3} 、 R_{a4} 、及び R_{b4} の各々が H である。 n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、 R_{b3} 、 R_{a4} 、及び R_{b4} の各々が CH_3 である。 n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} の各々が CH_3 である。 n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々が H であり、 R_{a3} 、 R_{b3} 、 R_{a4} 、及び R_{b4} の各々が CH_3 である。 n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} の各々が H である。

40

50

【0061】

n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{a2} 、及び R_{a3} の各々が H であり、 R_{b1} 、 R_{b2} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が H である。 n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々が H であり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々が H であり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。

10

【0062】

n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化171】



20

である。 n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化172】



である。 n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

30

【化173】



である。 n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化174】



40

である。

【0063】

n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化175】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

50

【化 1 7 6】



である。n₁が4である上の段落に記載の式(3)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がHであり、R_{a2}及びR_{b2}がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化 1 7 7】



であり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化 1 7 8】



である。n₁が4である上の段落に記載の式(3)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がCH₃であり、R_{a2}及びR_{b2}がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化 1 7 9】



であり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化 1 8 0】



である。n₁が4である上の段落に記載の式(3)のいくつかの変形例では、R_{a1}がHであり、R_{b1}がCH₃であり、R_{a2}及びR_{b2}がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化 1 8 1】



であり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化 1 8 2】



である。n₁が4である上の段落に記載の式(3)のいくつかの変形例では、R_{a1}がHであり、R_{b1}がCH₃であり、R_{a2}がHであり、R_{b2}がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化 1 8 3】



であり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化 1 8 4】



である。

【0064】

n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化185】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化186】



10

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化187】



である。 n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化188】



20

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化189】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化190】



30

である。 n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化191】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化192】



40

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化193】



である。 n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び

50

R_{b1} が

【化 1 9 4】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 9 5】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 1 9 6】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 9 7】



である。

【0 0 6 5】

n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 9 8】



である。 n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 9 9】



である。 n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 0 0】



である。 n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 0 1】



10

20

30

40

50

である。

【0066】

n_1 が4である上の段落に記載の式(3)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} がHであり、 R_{a2} 及び R_{b2} がHであり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化202】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} がvである。 n_1 が4である上の段落に記載の式(3)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} がHであり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

10

【化203】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化204】



20

である。 n_1 が4である上の段落に記載の式(3)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化205】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化206】



30

である。 n_1 が4である上の段落に記載の式(3)のいくつかの変形例では、 R_{a1} がHであり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化207】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化208】



40

である。 n_1 が4である上の段落に記載の式(3)のいくつかの変形例では、 R_{a1} がHであり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} がHであり、 R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化209】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

50

【化 2 1 0】



である。

【0 0 6 7】

n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 1 1】



10

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2 1 2】

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 1 3】



20

である。 n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 1 4】

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2 1 5】



30

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 1 6】



である。 n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 1 7】



40

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2 1 8】

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

50

【化 2 1 9】



である。 n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 2 0】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 2 1】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2 2 2】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 2 3】



である。

【0 0 6 8】

n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 2 4】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 2 5】



である。 n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 2 6】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 2 7】



である。 n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a_1} 及び R_{b_1} が

【化 2 2 8】



であり、 R_{a_2} 及び R_{b_2} が H であり、 R_{a_3} 及び R_{b_3} が CH_3 であり、 R_{a_4} 及び R_{b_4} が

【化 2 2 9】



である。

【0 0 6 9】

n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a_1} 及び R_{b_1} が

【化 2 3 0】



であり、 R_{a_2} 及び R_{b_2} が

【化 2 3 1】



であり、 R_{a_3} 及び R_{b_3} が H であり、 R_{a_4} 及び R_{b_4} が

【化 2 3 2】



である。 n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a_1} 及び R_{b_1} が

【化 2 3 3】



であり、 R_{a_2} 及び R_{b_2} が

【化 2 3 4】



であり、 R_{a_3} 及び R_{b_3} が CH_3 であり、 R_{a_4} 及び R_{b_4} が

【化 2 3 5】



である。 n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a_1} 及び R_{b_1} が

【化 2 3 6】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 3 7】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 3 8】

である。 n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 3 9】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 4 0】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 4 1】



である。

【0 0 7 0】

 n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 4 2】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 4 3】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 4 4】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 4 5】



である。

【0 0 7 1】

n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 4 6】



10

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 4 7】

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 4 8】



20

である。 n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 4 9】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 5 0】



30

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 5 1】



である。 n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 5 2】



40

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 5 3】

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

50

【化 2 5 4】



である。 n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 5 5】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 5 6】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 5 7】



である。

【0 0 7 2】

n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 5 8】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 5 9】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2 6 0】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 6 1】



である。

【0 0 7 3】

n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 6 2】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 6 3】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 6 4】



10

である。 n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 6 5】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 6 6】



20

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 6 7】



である。 n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 6 8】



30

であり、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 6 9】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 7 0】



40

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 7 1】



である。 n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

50

【化 2 7 2】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 7 3】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 7 4】



である。

【0 0 7 4】

n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 7 5】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 7 6】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 7 7】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 7 8】

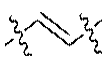


である。

【0 0 7 5】

n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が H であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 2 7 9】



である。 n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

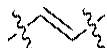
10

20

30

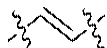
40

【化 2 8 0】



である。 n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} が H であり、 R_{b1} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 2 8 1】



10

である。

【0 0 7 6】

n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

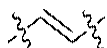
【化 2 8 2】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

20

【化 2 8 3】



である。 n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

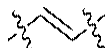
【化 2 8 4】



30

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 2 8 5】



である。 n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

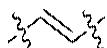
【化 2 8 6】



40

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 2 8 7】



である。

【0 0 7 7】

n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1}

50

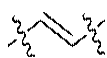
がHであり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 8 8】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 2 8 9】



10

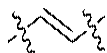
である。 n_1 が4である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 9 0】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 2 9 1】



20

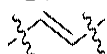
である。 n_1 が4である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} がHであり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 9 2】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 2 9 3】



30

である。

【0 0 7 8】

n_1 が4である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 9 4】



40

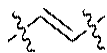
であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 9 5】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 2 9 6】



50

である。 n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 9 7】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

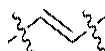
【化 2 9 8】



10

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 2 9 9】



である。 n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 3 0 0】



20

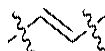
であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 3 0 1】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 3 0 2】



30

である。

【0 0 7 9】

n_1 が 4 である上の段落に記載の式 (3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 3 0 3】



40

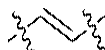
であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 3 0 4】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 3 0 5】



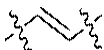
50

である。

【0080】

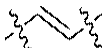
n_1 が4である上の段落に記載の式(3)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化306】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化307】



である。

【0081】

上の段落に記載の式(3)のいくつかの変形例では、D1は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(3)のいくつかの変形例では、D2は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(3)のいくつかの変形例では、D1及びD2は、サフラニン-Oである。

【0082】

上の段落に記載の式(3)のいくつかの変形例では、D1のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(3)のいくつかの変形例では、D1のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1~3つ(例えば、1~3、1~2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D1のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-NH_2$ 、 $-NHR$ 、 $-NR_2$ 、 $-OH$ 、 $-O^-$ 、 $-NHCOCH_3$ 、 $-NHCOOR$ 、 $-OCH_3$ 、 $-OR$ 、 $-C_2H_5$ 、 $-R$ 、及び $-C_6H_5$ から選択され、式中、Rは、C1~C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1~C6、C1~C5、C1~C4、C1~C3、C1~C2、C1、C2~C6、C2~C5、C2~C4、C2~C3、C2、C3~C6、C3~C5、C3~C4、C3、C4~C6、C4~C5、C4、C5~C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。D1のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-NO_2$ 、 $-NR_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-CF_3$ 、 $-CCl_3$ 、 $-CBr_3$ 、 $-CI_3$)、 $-CN$ 、 $-SO_3H$ 、 $-COOH$ 、 $-COOR$ 、 $-CHO$ 、及び $-COR$ から選択され、式中、Rは、C1~C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1~C6、C1~C5、C1~C4、C1~C3、C1~C2、C1、C2~C6、C2~C5、C2~C4、C2~C3、C2、C3~C6、C3~C5、C3~C4、C3、C4~C6、C4~C5、C4、C5~C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。

【0083】

上の段落に記載の式(3)のいくつかの変形例では、D2のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(3)のいくつかの変形例では、D2のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1~3つ(例えば、1~3、1~2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-NH_2$ 、 $-NHR$ 、 $-NR_2$ 、 $-OH$ 、 $-O^-$ 、 $-NHCOCH_3$ 、 $-NHCOOR$ 、 $-OCH_3$ 、 $-OR$ 、 $-C_2H_5$ 、 $-R$ 、及び $-C_6H_5$ から選択され、式中、Rは、C1~C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1~C6、C1~C5、C1~C4、C1~C3、C1~C2、C1、C2~C6、C2~C5、C2~C4、C2~C3、C2、C3~C6、C3~C5、C3~C4、C3、C4~C6、C4~C5、C4、C5~C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。

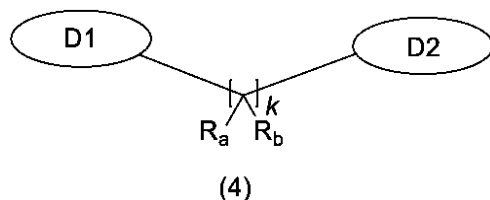
C 3、C 2、C 3～C 6、C 3～C 5、C 3～C 4、C 3、C 4～C 6、C 4～C 5、C 4、C 5～C 6、C 5、もしくはC 6直鎖状または分岐状アルキル)である。D 2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$)、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C 1～C 6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C 1～C 6、C 1～C 5、C 1～C 4、C 1～C 3、C 1～C 2、C 1～C 2～C 6、C 2～C 5、C 2～C 4、C 2～C 3、C 2、C 3～C 6、C 3～C 5、C 3～C 4、C 3、C 4～C 6、C 4～C 5、C 4、C 5～C 6、C 5、もしくはC 6直鎖状または分岐状アルキル)である。

10

【0084】

いくつかのカチオン性色素二量体は、式(4)に含まれ、

【化308】



20

式中、D 1及びD 2の各々がカチオン性色素部分であり、kが2～10であり、 R_a 及び R_b の各独立した例として、 R_a 及び R_b が独立して、(1)Hもしくは CH_3 であるか、または(2) R_a 及び R_b が

【化309】



もしくは

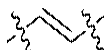
【化310】



30

であるか、または(3) CR_aR_b のうちの2つが

【化311】



である。

【0085】

40

式(4)のいくつかの変形例では、D 1及びD 2は、異なるカチオン性色素部分である。式(4)の他の変形例では、D 1及びD 2は、同一のカチオン性色素部分である。式(4)のいくつかの変形例では、D 1及びD 2は独立して、サフラニンO、トルイジンブルー、アズールA、アズールB、アズールC、アクリジンオレンジ、アクリフラビン、及びメチレンブルーからなる群から選択される。

【0086】

上の段落に記載の式(4)のいくつかの変形例では、kは、2～10、2～9、2～8、2～7、2～6、2～5、2～4、2～3、3～10、3～9、3～8、3～7、3～6、3～5、3～4、4～10、4～9、4～8、4～7、4～6、4～5、5～10、5～9、5～8、5～7、5～6、6～10、6～9、6～8、6～7、7～10、7～

50

9、7～8、8～10、8～9、9～10、2、3、4、5、6、7、8、9、または10である。

【0087】

上の段落に記載の式(4)のいくつかの変形例では、各 R_a がHであり、各 R_b がHである。上の段落に記載の式(4)のいくつかの変形例では、各 R_a がHであり、各 R_b が CH_3 である。上の段落に記載の式(4)のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の各々が

【化312】



10

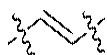
である。上の段落に記載の式(4)のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の各々が

【化313】



である。上の段落に記載の式(4)のいくつかの変形例では、 CR_aR_b のうちの各2つが

【化314】



20

である。

【0088】

上の段落に記載の式(4)のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の第1の出現では、 R_a 及び R_b の各々がHであり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式(4)について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式(4)のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の第1の出現では、 R_a 及び R_b の各々が CH_3 であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式(4)について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式(4)のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の第1の出現では、第1の R_a がHであり、第1の R_b が CH_3 であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式(4)について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式(4)のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の第1の出現では、 R_a 及び R_b は

30

【化315】



であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式(4)について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式(4)のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の第1の出現では、 R_a 及び R_b は

40

【化316】



であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式(4)について上記で定義される通りである。

【0089】

上の段落に記載の式(4)のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の2回の出現では、 R_a 及び R_b の各々がHであり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式(4)について上記で定

50

義される通りである。上の段落に記載の式（４）のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の２回の出現では、 R_a 及び R_b の各々が CH_3 であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式（４）について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式（４）のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の２回の出現では、２つの R_a が H であり、２つの R_b が CH_3 であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式（４）について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式（４）のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の２回の出現では、 R_a 及び R_b が

【化 3 1 7】



10

であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式（４）について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式（４）のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の２回の出現では、 R_a 及び R_b が

【化 3 1 8】



であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式（４）について上記で定義される通りである。

20

【0 0 9 0】

上の段落に記載の式（４）のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の３回の出現では、 R_a 及び R_b が H であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式（４）について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式（４）のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の３回の出現では、 R_a 及び R_b の各々が CH_3 であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式（４）について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式（４）のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の３回の出現では、３つの R_a が H であり、３つの R_b が CH_3 であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式（４）について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式（４）のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の３回の出現では、 R_a 及び R_b が

30

【化 3 1 9】



であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式（４）について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式（４）のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の３回の出現では、 R_a 及び R_b が

【化 3 2 0】



40

であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式（４）について上記で定義される通りである。

【0 0 9 1】

上の段落に記載の式（４）のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の４回の出現では、 R_a 及び R_b の各々が H であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式（４）について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式（４）のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の４回の出現では、 R_a 及び R_b の各々が CH_3 であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式（４）について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式（４）のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の４回の出現では、４つの R_a が H であり、４つの R_b が CH_3

50

であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式 (4) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (4) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の 4 回の出現では、 R_a 及び R_b が

【化 3 2 1】



であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式 (4) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (4) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の 4 回の出現では、 R_a 及び R_b が

【化 3 2 2】



であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式 (4) について上記で定義される通りである。

【0 0 9 2】

上の段落に記載の式 (4) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の 5 回の出現では、 R_a 及び R_b が H であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式 (4) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (4) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の 5 回の出現では、 R_a 及び R_b の各々が CH_3 であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式 (4) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (4) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の 5 回の出現では、5 つの R_a が H であり、5 つの R_b が CH_3 であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式 (4) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (4) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の 5 回の出現では、 R_a 及び R_b が

【化 3 2 3】



であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式 (4) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (4) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の 5 回の出現では、 R_a 及び R_b が

【化 3 2 4】



であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式 (4) について上記で定義される通りである。

【0 0 9 3】

上の段落に記載の式 (4) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の 6 回の出現では、 R_a 及び R_b の各々が H であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式 (4) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (4) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の 6 回の出現では、 R_a 及び R_b の各々が CH_3 であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式 (4) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (4) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の 6 回の出現では、6 つの R_a が H であり、6 つの R_b が CH_3 であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式 (4) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (4) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の 6 回の出現では、 R_a 及び R_b が

【化 3 2 5】



であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式 (4) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (4) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の 6 回の出現では、 R_a 及び R_b が

【化 3 2 6】



10

であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式 (4) について上記で定義される通りである。

【0 0 9 4】

上の段落に記載の式 (4) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の 7 回の出現では、 R_a 及び R_b の各々が H であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式 (4) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (4) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の 7 回の出現では、 R_a 及び R_b の各々が CH_3 であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式 (4) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (4) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の 7 回の出現では、7 つの R_a が H であり、7 つの R_b が CH_3 であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式 (4) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (4) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の 7 回の出現では、 R_a 及び R_b が

20

【化 3 2 7】



であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式 (4) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (4) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の 7 回の出現では、 R_a 及び R_b が

30

【化 3 2 8】



であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式 (4) について上記で定義される通りである。

【0 0 9 5】

上の段落に記載の式 (4) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の 8 回の出現では、 R_a 及び R_b の各々が H であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式 (4) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (4) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の 8 回の出現では、 R_a 及び R_b の各々が CH_3 であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式 (4) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (4) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の 8 回の出現では、8 つの R_a が H であり、8 つの R_b が CH_3 であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式 (4) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (4) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の 8 回の出現では、 R_a 及び R_b が

40

【化 3 2 9】



50

であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式 (4) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (4) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の 8 回の出現では、 R_a 及び R_b が

【化 3 3 0】



であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式 (4) について上記で定義される通りである。

【0 0 9 6】

上の段落に記載の式 (4) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の 9 回の出現では、 R_a 及び R_b の各々が H であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式 (4) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (4) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の 9 回の出現では、 R_a 及び R_b の各々が CH_3 であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式 (4) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (4) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の 9 回の出現では、9 つの R_a が H であり、9 つの R_b が CH_3 であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式 (4) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (4) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の 9 回の出現では、 R_a 及び R_b が

【化 3 3 1】



であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式 (4) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (4) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の 9 回の出現では、 R_a 及び R_b が

【化 3 3 2】



であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式 (4) について上記で定義される通りである。

【0 0 9 7】

上の段落に記載の式 (4) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の 10 回の出現では、 R_a 及び R_b の各々が H であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式 (4) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (4) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の 10 回の出現では、 R_a 及び R_b の各々が CH_3 であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式 (4) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (4) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の 10 回の出現では、10 の R_a が H であり、10 の R_b が CH_3 であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式 (4) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (4) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の 10 回の出現では、 R_a 及び R_b が

【化 3 3 3】



であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式 (4) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (4) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の 10 回の出現では、 R_a 及び R_b が

【化 3 3 4】

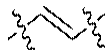


であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式 (4) について上記で定義される通りである。

【0 0 9 8】

上の段落に記載の式 (4) のいくつかの変形例では、2 回の出現の R_a 及び R_b が

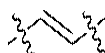
【化 3 3 5】



10

であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式 (4) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (4) のいくつかの変形例では、4 回の出現の R_a 及び R_b が

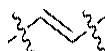
【化 3 3 6】



であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式 (4) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (4) のいくつかの変形例では、6 回の出現の R_a 及び R_b が

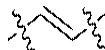
20

【化 3 3 7】



であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式 (4) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (4) のいくつかの変形例では、8 回の出現の R_a 及び R_b が

【化 3 3 8】



30

であり、 R_a 及び R_b の残りの出現は式 (4) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (4) のいくつかの変形例では、10 回の出現の R_a 及び R_b が

【化 3 3 9】



である。

【0 0 9 9】

上の段落に記載の式 (4) のいくつかの変形例では、D 1 は、サフラニン-Oである。

上の段落に記載の式 (4) のいくつかの変形例では、D 2 は、サフラニン-Oである。

40

上の段落に記載の式 (4) のいくつかの変形例では、D 1 及び D 2 は、サフラニン-Oである。

【0 1 0 0】

上の段落に記載の式 (4) のいくつかの変形例では、D 1 のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式 (4) のいくつかの変形例では、D 1 のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る 1 ~ 3 つ (例えば、1 ~ 3、1 ~ 2、1、2、または 3 つ) の電子供与基または電子求引基で置換される。D 1 のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-NH_2$ 、 $-NHR$ 、 $-NR_2$ 、 $-OH$ 、 $-O^-$ 、 $-NHCOCH_3$ 、 $-NHCOOR$ 、 $-OCH_3$ 、 $-OR$ 、 $-C_2H_5$ 、 $-R$ 、及び $-C_6H_5$ から選択され、式中、

50

Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル（例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル）である。D1のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ（例えば、F、Br、Cl、I）、三ハロゲン化物（例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$ ）、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル（例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル）である。

10

【0101】

上の段落に記載の式(4)のいくつかの変形例では、D2のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(4)のいくつかの変形例では、D2のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1～3つ（例えば、1～3、1～2、1、2、または3つ）の電子供与基または電子求引基で置換される。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル（例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル）である。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ（例えば、F、Br、Cl、I）、三ハロゲン化物（例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$ ）、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル（例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル）である。

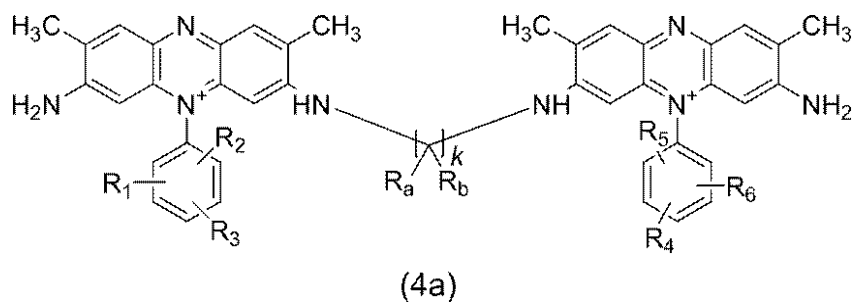
20

30

【0102】

上の段落に記載の式(4)の変形例のいくつかでは、D1及びD2は、式(4a)中に示されるサフラニン-O部分であり、

【化340】



40

式中、k、 R_a 、及び R_b は上の段落に記載される通りであり、 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、及び R_6 が独立して不在であるか、または独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、 $-\text{C}_6\text{H}_5$ 、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ（例えば、F、Br、Cl、I）、三ハロゲン化物（例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$ ）、 $-\text{CN}$ 、

50

—SO₃H、—COOH、—COOR、—CHO、及びCOR)から選択され、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。

【0103】

式(4a)の変形例のいくつかでは、kが2～10であり、各々のR_a及びR_bがHであり、R₁～R₆が、式(4)について上述される通りである。これらの変形例のいくつかでは、kが6または8であり、各々のR_a及びR_bがHであり、R₁～R₆の各々が独立して不在であるか、またはハロである。特定の変形例では、kが6または8であり、各々のR_a及びR_bがHであり、R₁～R₆がすべて不在である。

10

【0104】

式(4a)の変形例のいくつかでは、kが2～10であり、R_a及びR_bがHであるか、または

【化341】



であり、R₁～R₆は式(4)について上述される通りである。これらの変形例のいくつかでは、kが6または8であり、R_a及びR_bがHであるか、または

20

【化342】



であり、R₁～R₆の各々が独立して不在であるか、またはハロである。特定の変形例では、kが6または8であり、R_a及びR_bがHであるか、または

【化343】



30

であり、R₁～R₆がすべて不在である。

【0105】

式(a4)の変形例のいくつかでは、kが2～10であり、R_a及びR_bがHであるか、または

【化344】



であり、R₁～R₆は式(4)について上述される通りである。これらの変形例のいくつかでは、kが6または8であり、R_a及びR_bがHであるか、または

40

【化345】



であり、R₁～R₆の各々が独立して不在であるか、またはハロである。特定の変形例では、kが6または8であり、R_a及びR_bがHであるか、または

【化 3 4 6】

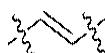


であり、 $R_1 \sim R_6$ がすべて不在である。

【0 1 0 6】

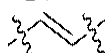
式 (4 a) の変形例のいくつかでは、 k が 2 ～ 10 であり、各々の R_a 及び R_b が H であるか、または $C R_a R_b$ のうちの 2 つが

【化 3 4 7】



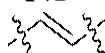
であり、 $R_1 \sim R_6$ は式 (4) について上述される通りである。これらの変形例のいくつかでは、 k が 6 または 8 であり、各々の R_a 及び R_b が H であるか、または $C R_a R_b$ のうちの 2 つが

【化 3 4 8】



であり、 $R_1 \sim R_6$ の各々が独立して不在であるか、またはハロである。特定の変形例では、 k が 6 または 8 であり、各々の R_a 及び R_b が H であるか、または $C R_a R_b$ のうちの 2 つが

【化 3 4 9】



であり、 $R_1 \sim R_6$ がすべて不在である。

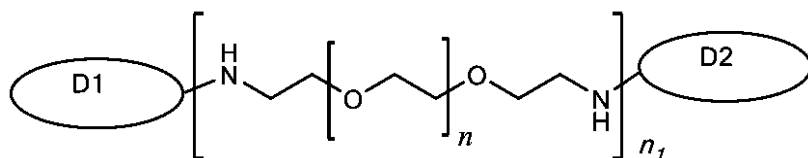
【0 1 0 7】

当業者であれば、式 (4) に含まれる他のカチオン性多量体を容易に可視化し、調製することができ、他のカチオン性色素部分が、サフラニン-O 部分のうちの一方または両方の代わりに使用される。

【0 1 0 8】

いくつかのカチオン性色素二量体は、式 (5) に含まれ、

【化 3 5 0】



(5)

式中、D 1 及び D 2 の各々がカチオン性色素部分であり、 n が 0 ～ 6 であり、 n_1 が 1 ～ 4 である。

【0 1 0 9】

式 (5) のいくつかの変形例では、D 1 及び D 2 は、異なるカチオン性色素部分である。式 (5) の他の変形例では、D 1 及び D 2 は、同一のカチオン性色素部分である。式 (5) のいくつかの変形例では、D 1 及び D 2 は独立して、サフラニン-O、トルイジンブルー、アズール A、アズール B、アズール C、アクリジンオレンジ、アクリフラビン、及

びメチレンブルーからなる群から選択される。

【0110】

上の段落に記載の式(5)のいくつかの変形例では、 n は、0～6、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～6、1～5、1～4、1～3、1～2、2～6、2～5、2～4、2～3、3～6、3～5、3～4、4～6、4～5、5～6、0、1、2、3、4、5、または6である。

【0111】

上の段落に記載の式(5)のいくつかの変形例では、 n_1 は、1～4、1～3、1～2、2～4、2～3、3～4、1、2、3、または4である。

【0112】

上の段落に記載の式(5)のいくつかの変形例では、D1は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(5)のいくつかの変形例では、D2は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(5)のいくつかの変形例では、D1及びD2は、サフラニン-Oである。

【0113】

上の段落に記載の式(5)のいくつかの変形例では、D1のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(5)のいくつかの変形例では、D1のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1～3つ(例えば、1～3、1～2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D1のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。D1のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$)、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。

【0114】

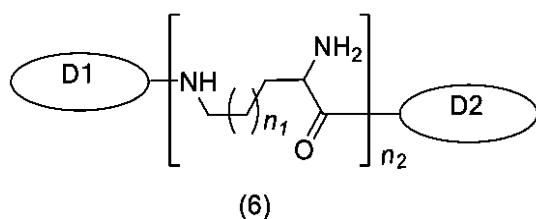
上の段落に記載の式(5)のいくつかの変形例では、D2のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(5)のいくつかの変形例では、D2のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1～3つ(例えば、1～3、1～2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$)、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。

ルキル（例えば、C 1～C 6、C 1～C 5、C 1～C 4、C 1～C 3、C 1～C 2、C 1、C 2～C 6、C 2～C 5、C 2～C 4、C 2～C 3、C 2、C 3～C 6、C 3～C 5、C 3～C 4、C 3、C 4～C 6、C 4～C 5、C 4、C 5～C 6、C 5、もしくはC 6直鎖状または分岐状アルキル）である。

【0115】

いくつかのカチオン性色素二量体は、式（6）に含まれ、

【化351】



10

式中、D 1 及び D 2 の各々がカチオン性色素部分であり、 n_1 が 0～5 であり、 n_2 が 1～5 である。

【0116】

式（6）いくつかの変形例では、D 1 及び D 2 は、異なるカチオン性色素部分である。式（6）の他の変形例では、D 1 及び D 2 は、同一のカチオン性色素部分である。式（6）いくつかの変形例では、D 1 及び D 2 は独立して、サフラニンーO、トルイジンブルー、アズールA、アズールB、アズールC、アクリジンオレンジ、アクリフラビン、及びメチレンブルーからなる群から選択される。

20

【0117】

上の段落に記載の式（6）のいくつかの変形例では、 n_1 は、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、0、1、2、3、4、または5である。

【0118】

上の段落に記載の式（6）のいくつかの変形例では、 n_2 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または5である。

30

【0119】

上の段落に記載の式（6）いくつかの変形例では、D 1 は、サフラニンーOである。上の段落に記載の式（6）いくつかの変形例では、D 2 は、サフラニンーOである。上の段落に記載の式（6）いくつかの変形例では、D 1 及び D 2 は、サフラニンーOである。

【0120】

上の段落に記載の式（6）いくつかの変形例では、D 1 のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式（6）いくつかの変形例では、D 1 のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る 1～3 つ（例えば、1～3、1～2、1、2、または3つ）の電子供与基または電子求引基で置換される。D 1 のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、R は、C 1～C 6 直鎖状または分岐状アルキル（例えば、C 1～C 6、C 1～C 5、C 1～C 4、C 1～C 3、C 1～C 2、C 1、C 2～C 6、C 2～C 5、C 2～C 4、C 2～C 3、C 2、C 3～C 6、C 3～C 5、C 3～C 4、C 3、C 4～C 6、C 4～C 5、C 4、C 5～C 6、C 5、もしくはC 6 直鎖状または分岐状アルキル）である。D 1 のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ（例えば、F、Br、Cl、I）、三ハロゲン化物（例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$ ）、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、R は、C 1～C 6 直鎖状または分岐状アルキ

40

50

ル（例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル）である。

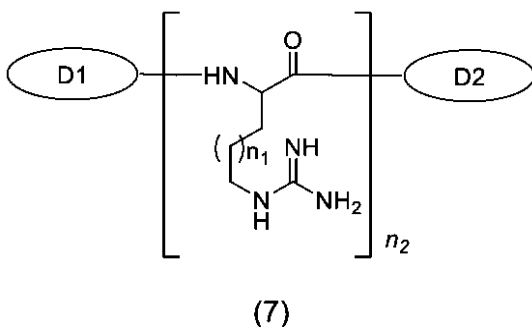
【0121】

上の段落に記載の式（6）いくつかの変形例では、D2のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式（6）いくつかの変形例では、D2のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1～3つ（例えば、1～3、1～2、1、2、または3つ）の電子供与基または電子求引基で置換される。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル（例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル）である。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ（例えば、F、Br、Cl、I）、三ハロゲン化物（例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$ ）、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル（例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル）である。

【0122】

いくつかのカチオン性色素二量体は、式（7）に含まれ、

【化352】



式中、D1及びD2の各々がカチオン性色素部分であり、 n_1 が0～5であり、 n_2 が1～5である。

【0123】

式（7）のいくつかの変形例では、D1及びD2は、異なるカチオン性色素部分である。式（7）の他の変形例では、D1及びD2は、同一のカチオン性色素部分である。式（7）のいくつかの変形例では、D1及びD2は独立して、サフラニンO、トルイジンブルー、アズールA、アズールB、アズールC、アクリジンオレンジ、アクリフラビン、及びメチレンブルーからなる群から選択される。

【0124】

上の段落に記載の式（7）のいくつかの変形例では、 n_1 は、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、0、1、2、3、4、または5である。

【0125】

上の段落に記載の式(7)のいくつかの変形例では、 n_2 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または5である。

【0126】

上の段落に記載の式(7)のいくつかの変形例では、D1は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(7)のいくつかの変形例では、D2は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(7)のいくつかの変形例では、D1及びD2は、サフラニン-Oである。

【0127】

上の段落に記載の式(7)のいくつかの変形例では、D1のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(7)のいくつかの変形例では、D1のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1～3つ(例えば、1～3、1～2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D1のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-NH_2$ 、 $-NHR$ 、 $-NR_2$ 、 $-OH$ 、 $-O^-$ 、 $-NHCOCH_3$ 、 $-NHCOOR$ 、 $-OCH_3$ 、 $-OR$ 、 $-C_2H_5$ 、 $-R$ 、及び $-C_6H_5$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。D1のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-NO_2$ 、 $-NR_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-CF_3$ 、 $-CCl_3$ 、 $-CBr_3$ 、 $-CI_3$)、 $-CN$ 、 $-SO_3H$ 、 $-COOH$ 、 $-COOR$ 、 $-CHO$ 、及び $-COR$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。

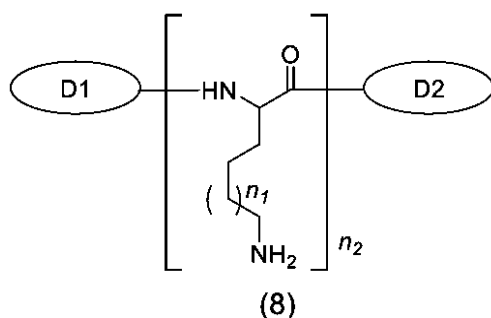
【0128】

上の段落に記載の式(7)のいくつかの変形例では、D2のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(7)のいくつかの変形例では、D2のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1～3つ(例えば、1～3、1～2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-NH_2$ 、 $-NHR$ 、 $-NR_2$ 、 $-OH$ 、 $-O^-$ 、 $-NHCOCH_3$ 、 $-NHCOOR$ 、 $-OCH_3$ 、 $-OR$ 、 $-C_2H_5$ 、 $-R$ 、及び $-C_6H_5$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-NO_2$ 、 $-NR_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-CF_3$ 、 $-CCl_3$ 、 $-CBr_3$ 、 $-CI_3$)、 $-CN$ 、 $-SO_3H$ 、 $-COOH$ 、 $-COOR$ 、 $-CHO$ 、及び $-COR$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。

【0129】

いくつかのカチオン性色素二量体は、式(8)に含まれ、

【化 3 5 3】



10

式中、D 1 及び D 2 の各々がカチオン性色素部分であり、 n_1 が 0 ～ 5 であり、 n_2 が 1 ～ 5 である。

【0 1 3 0】

式 (8) のいくつかの変形例では、D 1 及び D 2 は、異なるカチオン性色素部分である。式 (8) の他の変形例では、D 1 及び D 2 は、同一のカチオン性色素部分である。式 (8) のいくつかの変形例では、D 1 及び D 2 は独立して、サフラニン-O、トルイジンブルー、アズール A、アズール B、アズール C、アクリジンオレンジ、アクリフラビン、及びメチレンブルーからなる群から選択される。

【0 1 3 1】

20

上の段落に記載の式 (8) のいくつかの変形例では、 n_1 は、0 ～ 5、0 ～ 4、0 ～ 3、0 ～ 2、0 ～ 1、1 ～ 5、1 ～ 4、1 ～ 3、1 ～ 2、2 ～ 5、2 ～ 4、2 ～ 3、3 ～ 5、3 ～ 4、4 ～ 5、0、1、2、3、4、または 5 である。

【0 1 3 2】

上の段落に記載の式 (8) のいくつかの変形例では、 n_2 は、1 ～ 5、1 ～ 4、1 ～ 3、1 ～ 2、2 ～ 5、2 ～ 4、2 ～ 3、3 ～ 5、3 ～ 4、4 ～ 5、1、2、3、4、または 5 である。

【0 1 3 3】

上の段落に記載の式 (8) のいくつかの変形例では、D 1 は、サフラニン-O である。上の段落に記載の式 (8) のいくつかの変形例では、D 2 は、サフラニン-O である。上の段落に記載の式 (8) のいくつかの変形例では、D 1 及び D 2 は、サフラニン-O である。

30

【0 1 3 4】

上の段落に記載の式 (8) のいくつかの変形例では、D 1 のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式 (8) のいくつかの変形例では、D 1 のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る 1 ～ 3 つ (例えば、1 ～ 3、1 ～ 2、1、2、または 3 つ) の電子供与基または電子求引基で置換される。D 1 のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、R は、C 1 ～ C 6 直鎖状または分岐状アルキル (例えば、C 1 ～ C 6、C 1 ～ C 5、C 1 ～ C 4、C 1 ～ C 3、C 1 ～ C 2、C 1、C 2 ～ C 6、C 2 ～ C 5、C 2 ～ C 4、C 2 ～ C 3、C 2、C 3 ～ C 6、C 3 ～ C 5、C 3 ～ C 4、C 3、C 4 ～ C 6、C 4 ～ C 5、C 4、C 5 ～ C 6、C 5、もしくは C 6 直鎖状または分岐状アルキル) である。D 1 のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ (例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物 (例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$)、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、R は、C 1 ～ C 6 直鎖状または分岐状アルキル (例えば、C 1 ～ C 6、C 1 ～ C 5、C 1 ～ C 4、C 1 ～ C 3、C 1 ～ C 2、C 1、C 2 ～ C 6、C 2 ～ C 5、C 2 ～ C 4、C 2 ～ C 3、C 2、C 3 ～ C 6、C 3 ～ C 5、

40

50

C 3～C 4、C 3、C 4～C 6、C 4～C 5、C 4、C 5～C 6、C 5、もしくはC 6 直鎖状または分岐状アルキル)である。

【0135】

上の段落に記載の式(8)のいくつかの変形例では、D 2のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(8)のいくつかの変形例では、D 2のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1～3つ(例えば、1～3、1～2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D 2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C 1～C 6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C 1～C 6、C 1～C 5、C 1～C 4、C 1～C 3、C 1～C 2、C 1、C 2～C 6、C 2～C 5、C 2～C 4、C 2～C 3、C 2、C 3～C 6、C 3～C 5、C 3～C 4、C 3、C 4～C 6、C 4～C 5、C 4、C 5～C 6、C 5、もしくはC 6直鎖状または分岐状アルキル)である。D 2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$)、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C 1～C 6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C 1～C 6、C 1～C 5、C 1～C 4、C 1～C 3、C 1～C 2、C 1、C 2～C 6、C 2～C 5、C 2～C 4、C 2～C 3、C 2、C 3～C 6、C 3～C 5、C 3～C 4、C 3、C 4～C 6、C 4～C 5、C 4、C 5～C 6、C 5、もしくはC 6直鎖状または分岐状アルキル)である。

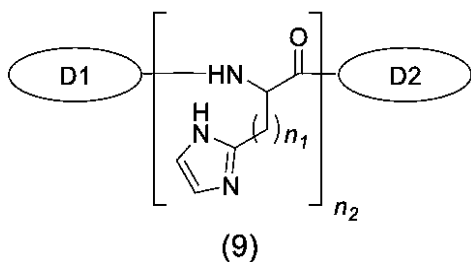
10

20

【0136】

いくつかのカチオン性色素二量体は、式(9)に含まれ、

【化354】



30

式中、D 1及びD 2の各々がカチオン性色素部分であり、 n_1 及び n_2 が独立して、1～5である。

【0137】

式(9)のいくつかの変形例では、D 1及びD 2は、異なるカチオン性色素部分である。式(9)の他の変形例では、D 1及びD 2は、同一のカチオン性色素部分である。式(9)のいくつかの変形例では、D 1及びD 2は独立して、サフラニンO、トルイジンブルー、アズールA、アズールB、アズールC、アクリジンオレンジ、アクリフラビン、及びメチレンブルーからなる群から選択される。

40

【0138】

上の段落に記載の式(9)のいくつかの変形例では、 n_1 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または5である。

【0139】

上の段落に記載の式(9)のいくつかの変形例では、 n_2 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または5である。

50

【0140】

上の段落に記載の式(9)のいくつかの変形例では、D1は、サフラニン-Oである。
上の段落に記載の式(9)のいくつかの変形例では、D2は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(9)のいくつかの変形例では、D1及びD2は、サフラニン-Oである。

【0141】

上の段落に記載の式(9)のいくつかの変形例では、D1のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(9)のいくつかの変形例では、D1のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1~3つ(例えば、1~3、1~2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D1のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C1~C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1~C6、C1~C5、C1~C4、C1~C3、C1~C2、C1、C2~C6、C2~C5、C2~C4、C2~C3、C2、C3~C6、C3~C5、C3~C4、C3、C4~C6、C4~C5、C4、C5~C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。D1のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$)、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C1~C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1~C6、C1~C5、C1~C4、C1~C3、C1~C2、C1、C2~C6、C2~C5、C2~C4、C2~C3、C2、C3~C6、C3~C5、C3~C4、C3、C4~C6、C4~C5、C4、C5~C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。

10

20

【0142】

上の段落に記載の式(9)のいくつかの変形例では、D2のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(9)のいくつかの変形例では、D2のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1~3つ(例えば、1~3、1~2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C1~C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1~C6、C1~C5、C1~C4、C1~C3、C1~C2、C1、C2~C6、C2~C5、C2~C4、C2~C3、C2、C3~C6、C3~C5、C3~C4、C3、C4~C6、C4~C5、C4、C5~C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$)、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C1~C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1~C6、C1~C5、C1~C4、C1~C3、C1~C2、C1、C2~C6、C2~C5、C2~C4、C2~C3、C2、C3~C6、C3~C5、C3~C4、C3、C4~C6、C4~C5、C4、C5~C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。

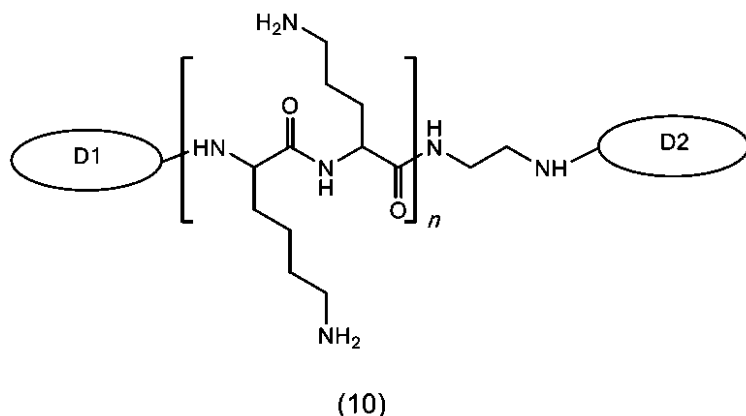
30

40

【0143】

いくつかのカチオン性色素多量体は、式(10)に含まれ、

【化 3 5 5】



10

式中、D 1 及び D 2 の各々がカチオン性色素部分であり、n が 1 ～ 6 である。

【0 1 4 4】

式 (10) のいくつかの変形例では、D 1 及び D 2 は、異なるカチオン性色素部分である。式 (10) のいくつかの変形例では、D 1 及び D 2 は、同一のカチオン性色素部分である。式 (10) のいくつかの変形例では、D 1 及び D 2 は独立して、サフラニン-O、トリジンブルー、アズール A、アズール B、アズール C、アクリジンオレンジ、アクリフラビン、及びメチレンブルーからなる群から選択される。

20

【0 1 4 5】

上述の式 (32) のいくつかの変形例では、n は、1 ～ 6、1 ～ 5、1 ～ 4、1 ～ 3、1 ～ 2、2 ～ 6、2 ～ 5、1 2 ～ 4、2 ～ 3、3 ～ 6、3 ～ 5、3 ～ 4、4 ～ 6、4 ～ 5、5 ～ 6、1、2、3、4、5、または 6 である。

【0 1 4 6】

上の段落に記載の式 (10) のいくつかの変形例では、D 1 は、サフラニン-O である。上の段落に記載の式 (10) のいくつかの変形例では、D 2 は、サフラニン-O である。上の段落に記載の式 (10) のいくつかの変形例では、D 1 及び D 2 は、サフラニン-O である。

【0 1 4 7】

上の段落に記載の式 (10) のいくつかの変形例では、D 1 のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式 (10) のいくつかの変形例では、D 1 のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る 1 ～ 3 つ (例えば、1 ～ 3、1 ～ 2、1、2、または 3 つ) の電子供与基または電子求引基で置換される。D 1 のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、R は、C 1 ～ C 6 直鎖状または分岐状アルキル (例えば、C 1 ～ C 6、C 1 ～ C 5、C 1 ～ C 4、C 1 ～ C 3、C 1 ～ C 2、C 1、C 2 ～ C 6、C 2 ～ C 5、C 2 ～ C 4、C 2 ～ C 3、C 2、C 3 ～ C 6、C 3 ～ C 5、C 3 ～ C 4、C 3、C 4 ～ C 6、C 4 ～ C 5、C 4、C 5 ～ C 6、C 5、もしくは C 6 直鎖状または分岐状アルキル) である。D 1 のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ (例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物 (例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$)、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、R は、C 1 ～ C 6 直鎖状または分岐状アルキル (例えば、C 1 ～ C 6、C 1 ～ C 5、C 1 ～ C 4、C 1 ～ C 3、C 1 ～ C 2、C 1、C 2 ～ C 6、C 2 ～ C 5、C 2 ～ C 4、C 2 ～ C 3、C 2、C 3 ～ C 6、C 3 ～ C 5、C 3 ～ C 4、C 3、C 4 ～ C 6、C 4 ～ C 5、C 4、C 5 ～ C 6、C 5、もしくは C 6 直鎖状または分岐状アルキル) である。

30

40

【0 1 4 8】

50

上の段落に記載の式(10)のいくつかの変形例では、D2のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(10)のいくつかの変形例では、D2のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1~3つ(例えば、1~3、1~2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C1~C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1~C6、C1~C5、C1~C4、C1~C3、C1~C2、C1、C2~C6、C2~C5、C2~C4、C2~C3、C2、C3~C6、C3~C5、C3~C4、C3、C4~C6、C4~C5、C4、C5~C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$)、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C1~C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1~C6、C1~C5、C1~C4、C1~C3、C1~C2、C1、C2~C6、C2~C5、C2~C4、C2~C3、C2、C3~C6、C3~C5、C3~C4、C3、C4~C6、C4~C5、C4、C5~C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。

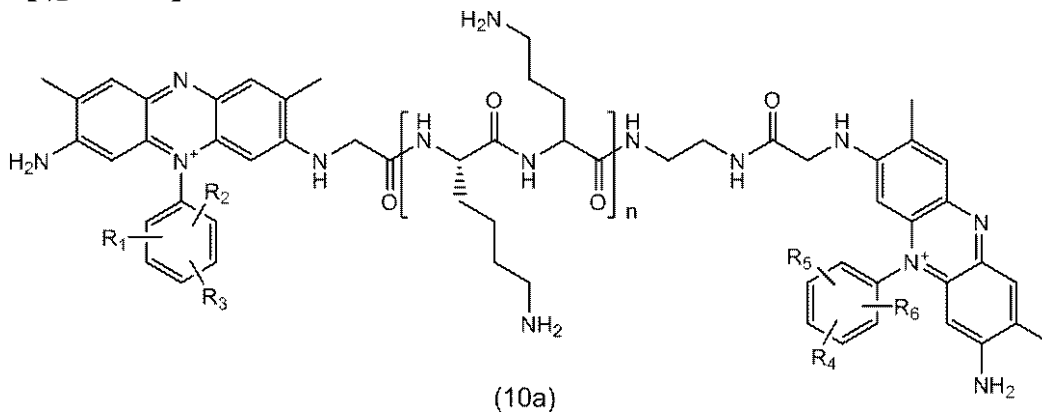
10

【0149】

20

上述の式(10)のいくつかの変形例では、D1及びD2は、式(10a)中に示されるサフラニン-O部分であり、

【化356】



30

式中、nが1~6であり、 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、及び R_6 が独立して不在であるか、または独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、 $-\text{C}_6\text{H}_5$ 、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$)、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$)から選択され、Rは、C1~C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1~C6、C1~C5、C1~C4、C1~C3、C1~C2、C1、C2~C6、C2~C5、C2~C4、C2~C3、C2、C3~C6、C3~C5、C3~C4、C3、C4~C6、C4~C5、C4、C5~C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。

40

【0150】

式(10a)のいくつかの変形例では、nは、1~6、1~5、1~4、1~3、1~2、2~6、2~5、2~4、2~3、3~6、3~5、3~4、4~6、4~5、5~6、1、2、3、4、5、または6である。

【0151】

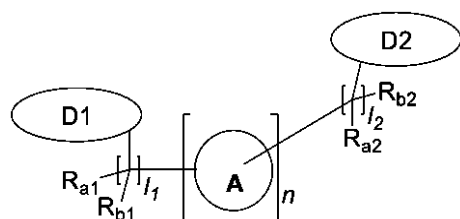
50

当業者であれば、式（１０）に含まれる他のカチオン性多量体を容易に可視化し、調製することができ、他のカチオン性色素部分が、サフラニン－Ｏ部分のうち的一方または両方の代わりに使用される。

【０１５２】

いくつかのカチオン性色素二量体は、式（１１）に含まれ、

【化３５７】



(11)

10

式中、D 1 及び D 2 の各々がカチオン性色素部分であり、 l_1 及び l_2 が独立して、1～4であり、 n が1～4であり、環 A が、アリール、ヘテロアリール、シクロアルキル、またはヘテロシクリルであり、 R_{a1} 及び R_{b1} の各独立した例として、 R_{a1} 及び R_{b1} が（１）独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または（２） R_{a1} 及び R_{b1} が

【化３５８】



20

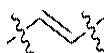
もしくは

【化３５９】



であるか、または（３） $CR_{a1}R_{b1}$ のうちの２つが

【化３６０】



30

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の各独立した例として、 R_{a2} 及び R_{b2} が（１）独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または（２） R_{a2} 及び R_{b2} が

【化３６１】



40

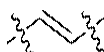
もしくは

【化３６２】



であるか、または（３） $CR_{a2}R_{b2}$ のうちの２つが

【化３６３】



50

である。

【0153】

式(11)のいくつかの変形例では、D1及びD2は、異なるカチオン性色素部分である。式(11)の他の変形例では、D1及びD2は、同一のカチオン性色素部分である。式(11)のいくつかの変形例では、D1及びD2は独立して、サフラニンO、トルイジンブルー、アズールA、アズールB、アズールC、アクリジンオレンジ、アクリフラビン、及びメチレンブルーからなる群から選択される。

【0154】

式(11)のいくつかの変形例では、 l_1 は、1～4、1～3、1～2、2～4、2～3、3～4、1、2、3、または4である。

10

【0155】

上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、 l_2 は、1～4、1～3、1～2、2～4、2～3、3～4、1、2、3、または4である。

【0156】

l_1 が1である上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の両方がHである。 l_1 が1である上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、 R_{a1} がHであり、 R_{b1} が CH_3 である。 l_1 が1である上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の両方が CH_3 である。 l_1 が1である上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

20

【化364】



である。 l_1 が1である上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化365】



30

である。

【0157】

l_1 が2である上の段落に記載の式(11)の変形例では、 R_a 及び R_b の2つの事例が、それぞれ、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} として示される。 l_1 が2である上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} の各々がHである。 l_1 が2である上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} の各々が CH_3 である。 l_1 が2である上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々がHであり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 である。 l_1 が2である上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{a2} 、及び R_{b1} の各々がHであり、 R_{b2} が CH_3 である。

40

【0158】

l_1 が2である上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々がHであり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化366】



である。 l_1 が2である上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々がHであり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

50

【化 3 6 7】



である。1₁ が 2 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} の各々が C H₃ であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 3 6 8】



10

である。1₁ が 2 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} の各々が C H₃ であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 3 6 9】



である。

1₁ が 2 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、R_{a 1} が H であり、R_{b 1} が C H₃ であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 3 7 0】



20

である。1₁ が 2 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、R_{a 1} が H であり、R_{b 1} が C H₃ であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 3 7 1】



である。1₁ が 2 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} ならびに R_{a 2} 及び R_{b 2} がともに、

【化 3 7 2】



30

である。1₁ が 2 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が

【化 3 7 3】



40

であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 3 7 4】



である。1₁ が 2 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が

【化 3 7 5】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 3 7 6】



である。 l_1 が 2 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 3 7 7】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 3 7 8】



である。

【0159】

l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (11) の変形例では、 R_a 及び R_b の 3 つの事例が、それぞれ、 R_{a1} 及び R_{b1} 、 R_{a2} 及び R_{b2} 、ならびに R_{a3} 及び R_{b3} として示される。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が H である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{a2} 、 R_{a3} 、 R_{b1} 、 R_{b2} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々が H であり、 R_{a3} 、 R_{b1} 、 R_{b2} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{a2} 、及び R_{a3} の各々が H であり、 R_{b1} 、 R_{b2} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。

【0160】

l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 3 7 9】



である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 3 8 0】



10

20

30

40

50

である。1₁が3である上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、R_{a1}がHであり、R_{a2}、R_{b1}、及びR_{b2}の各々がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化381】



である。1₁が3である上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{a2}の各々がHであり、R_{b1}及びR_{b2}の各々がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化382】



である。

【0161】

1₁が3である上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、R_{a1}、R_{b1}、R_{a2}、及びR_{b2}の各々がHであり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化383】



である。1₁が3である上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、R_{a1}、R_{b1}、R_{a2}、及びR_{b2}の各々がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化384】



である。1₁が3である上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、R_{a1}がHであり、R_{a2}、R_{b1}、及びR_{b2}の各々がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化385】



である。1₁が3である上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{a2}の各々がHであり、R_{b1}及びR_{b2}の各々がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化386】



である。

【0162】

1₁が3である上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}が

【化387】



であり、R_{a2}及びR_{b2}が

10

20

30

40

50

【化 3 8 8】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 3 8 9】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 3 9 0】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 3 9 1】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 3 9 2】



であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 3 9 3】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 3 9 4】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 3 9 5】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 3 9 6】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 3 9 7】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 3 9 8】

であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。

10

【0 1 6 3】

 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 3 9 9】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 4 0 0】



20

 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 4 0 1】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 4 0 2】



30

 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 4 0 3】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 4 0 4】



40

 であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 4 0 5】



50

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 4 0 6】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 4 0 7】



10

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 4 0 8】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 4 0 9】



20

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 4 1 0】



であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。

【0 1 6 4】

l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

30

【化 4 1 1】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 4 1 2】



40

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 4 1 3】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 4 1 4】



50

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 4 1 5】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 4 1 6】



10

であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 4 1 7】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 4 1 8】



20

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 4 1 9】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 4 2 0】



30

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 4 2 1】



40

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 4 2 2】

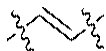


であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。

【0 1 6 5】

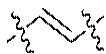
l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化 4 2 3】



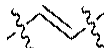
であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化 4 2 4】



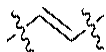
であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化 4 2 5】



であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化 4 2 6】



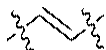
であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 4 2 7】



である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化 4 2 8】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 4 2 9】



である。

【0 1 6 6】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (11) の変形例では、 R_a 及び R_b の 3 つの事例が、それぞれ、 R_{a1} 及び R_{b1} 、 R_{a2} 及び R_{b2} 、 R_{a3} 及び R_{b3} 、ならびに R_{a4} 及び R_{b4} として示される。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、 R_{b3} 、 R_{a4} 、及び R_{b4} の各々が H である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、 R_{b3} 、 R_{a4} 、及び R_{b4} の各々が CH_3 である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} の各々が CH_3 である

10

20

30

40

50

。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々が H であり、 R_{a3} 、 R_{b3} 、 R_{a4} 、及び R_{b4} の各々が CH_3 である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} の各々が H である。

【0167】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{a2} 、及び R_{a3} の各々が H であり、 R_{b1} 、 R_{b2} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が H である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々が H であり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々が H であり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。

【0168】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 430】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 431】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 432】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 433】



である。

【0169】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 4 3 4】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 4 3 5】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 4 3 6】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 4 3 7】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 4 3 8】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 4 3 9】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ が H であり、 $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 4 4 0】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 4 4 1】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ が H であり、 $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ が H であり、 $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ は

【化 4 4 2】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 4 4 3】



である。

【0 1 7 0】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 4 4 4】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 4 4 5】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 4 4 6】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 4 4 7】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 4 4 8】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 4 4 9】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ が H であり、 $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 4 5 0】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 4 5 1】



10

20

30

40

50

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 4 5 2】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 4 5 3】



10

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 4 5 4】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 4 5 5】



20

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 4 5 6】



である。

【0 1 7 1】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が H であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

30

【化 4 5 7】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が H であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 4 5 8】



40

である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 4 5 9】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及

50

び R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化460】



である。

【0172】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

10

【化461】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が v である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化462】



20

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化463】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化464】



30

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化465】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

40

【化466】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化467】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が

50

Hであり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} がHであり、 R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化468】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化469】



である。

【0173】

l_1 が4である上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} がHであり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化470】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化471】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化472】



である。 l_1 が4である上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化473】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化474】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化475】



である。 l_1 が4である上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、 R_{a1} がHであり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化476】



10

20

30

40

50

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 4 7 7】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 4 7 8】



10

である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 4 7 9】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 4 8 0】



20

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 4 8 1】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 4 8 2】



30

である。

【0 1 7 4】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 4 8 3】



40

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が H であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 4 8 4】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 4 8 5】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 4 8 6】



10

である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 4 8 7】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 4 8 8】



20

である。

【0 1 7 5】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 4 8 9】



30

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 4 9 0】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 4 9 1】



40

である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 4 9 2】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 4 9 3】



50

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 4 9 4】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 4 9 5】



10

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 4 9 6】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 4 9 7】



20

である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 4 9 8】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 4 9 9】



30

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 5 0 0】



である。

【0 1 7 6】

40

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 5 0 1】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 5 0 2】



50

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 5 0 3】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 5 0 4】



10

である。

【0 1 7 7】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 5 0 5】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 5 0 6】



20

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 5 0 7】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 5 0 8】



30

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 5 0 9】



40

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 5 1 0】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 5 1 1】



50

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 5 1 2】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 5 1 3】



10

である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 5 1 4】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 5 1 5】



20

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 5 1 6】



である。

【0 1 7 8】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 5 1 7】



30

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 5 1 8】



40

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 5 1 9】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 5 2 0】



50

である。

【0179】

l_1 が4である上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_b

¹が
【化521】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化522】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} がHであり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化523】



である。 l_1 が4である上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化524】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化525】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} がCH₃であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化526】



である。 l_1 が4である上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化527】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化528】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} がCH₃であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化529】



10

20

30

40

50

である。1₁が4である上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}が

【化530】



であり、R_{a2}及びR_{b2}が

【化531】



10

であり、R_{a3}及びR_{b3}がHであり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化532】



である。

【0180】

1₁が4である上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}が

20

【化533】



であり、R_{a2}及びR_{b2}が

【化534】



であり、R_{a3}及びR_{b3}が

30

【化535】



であり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化536】



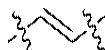
である。

40

【0181】

1₁が4である上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がHであり、R_{a2}及びR_{b2}がHであり、R_{a3}及びR_{b3}ならびにR_{a4}及びR_{b4}がともに、

【化537】

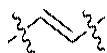


である。1₁が4である上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がHであり、R_{a2}及びR_{b2}がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}ならびにR_a

50

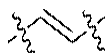
$_4$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 5 3 8】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{a\ 2}$ が H であり、 $R_{b\ 1}$ 及び $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 5 3 9】



10

である。

【0 1 8 2】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

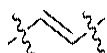
【化 5 4 0】



20

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 5 4 1】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

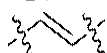
【化 5 4 2】



30

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 5 4 3】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ が H であり、 $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

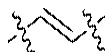
【化 5 4 4】



40

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 5 4 5】



である。

【0 1 8 3】

50

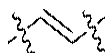
l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 546】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 547】



10

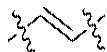
である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 548】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 549】



20

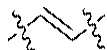
である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 550】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 551】



30

である。

【0184】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 552】



40

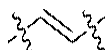
であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 553】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 5 5 4】



である。1₁ が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が

【化 5 5 5】



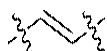
であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 5 5 6】



であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} ならびに R_{a 4} 及び R_{b 4} がともに、

【化 5 5 7】



である。1₁ が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が

【化 5 5 8】



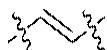
であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 5 5 9】



であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} ならびに R_{a 4} 及び R_{b 4} がともに、

【化 5 6 0】



である。

【0 1 8 5】

1₁ が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が

【化 5 6 1】



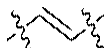
であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 5 6 2】



であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} ならびに R_{a 4} 及び R_{b 4} がともに、

【化 5 6 3】

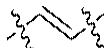


である。

【0 1 8 6】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

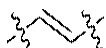
【化 5 6 4】



10

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 5 6 5】



である。

【0 1 8 7】

l_2 が 1 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の両方が H である。 l_2 が 1 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 である。 l_2 が 1 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の両方が CH_3 である。 l_2 が 1 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

20

【化 5 6 6】



である。 l_2 が 1 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

30

【化 5 6 7】



である。

【0 1 8 8】

l_2 が 2 である上の段落に記載の式 (1 1) の変形例では、 R_a 及び R_b の 2 つの事例が、それぞれ、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} として示される。 l_2 が 2 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} の各々が H である。 l_2 が 2 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} の各々が CH_3 である。 l_2 が 2 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々が H であり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 である。 l_2 が 2 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{a2} 、及び R_{b1} の各々が H であり、 R_{b2} が CH_3 である。

40

【0 1 8 9】

l_2 が 2 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 5 6 8】



である。1₂ が 2 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} の各々が H であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 5 6 9】



10

である。1₂ が 2 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} の各々が CH₃ であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 5 7 0】



である。1₂ が 2 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} の各々が CH₃ であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 5 7 1】



20

である。

1₂ が 2 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、R_{a 1} が H であり、R_{b 1} が CH₃ であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 5 7 2】



である。1₂ が 2 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、R_{a 1} が H であり、R_{b 1} が CH₃ であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

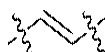
30

【化 5 7 3】



である。1₂ が 2 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} ならびに R_{a 2} 及び R_{b 2} がともに、

【化 5 7 4】



40

である。1₂ が 2 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が

【化 5 7 5】



であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 5 7 6】



である。1₂ が 2 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 5 7 7】



であり、R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 5 7 8】



である。1₂ が 2 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 5 7 9】



であり、R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 5 8 0】



である。

【0190】

1₂ が 3 である上の段落に記載の式 (11) の変形例では、R_a 及び R_b の 3 つの事例が、それぞれ、R_{a1} 及び R_{b1}、R_{a2} 及び R_{b2}、ならびに R_{a3} 及び R_{b3} として示される。1₂ が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、1₂ が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、R_{a1}、R_{b1}、R_{a2}、R_{b2}、R_{a3}、及び R_{b3} の各々が H である。1₂ が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、R_{a1}、R_{b1}、R_{a2}、R_{b2}、R_{a3}、及び R_{b3} の各々が CH₃ である。1₂ が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、R_{a1}、R_{b1}、R_{a2}、及び R_{b2} の各々が H であり、R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH₃ である。1₂ が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、R_{a1}、R_{b1}、R_{a2}、及び R_{b2} の各々が CH₃ であり、R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。1₂ が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、R_{a1} が H であり、R_{a2}、R_{a3}、R_{b1}、R_{b2}、及び R_{b3} の各々が CH₃ である。1₂ が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、R_{a1} 及び R_{a2} の各々が H であり、R_{a3}、R_{b1}、R_{b2}、及び R_{b3} の各々が CH₃ である。1₂ が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、R_{a1}、R_{a2}、及び R_{a3} の各々が H であり、R_{b1}、R_{b2}、及び R_{b3} の各々が CH₃ である。

【0191】

1₂ が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、R_{a1}、R_{b1}、R_{a2}、及び R_{b2} の各々が H であり、R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 5 8 1】



10

20

30

40

50

である。1₂が3である上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、R_{a1}、R_{b1}、R_{a2}、及びR_{b2}の各々がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化582】



である。1₂が3である上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、R_{a1}がHであり、R_{a2}、R_{b1}、及びR_{b2}の各々がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化583】



である。1₂が3である上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{a2}の各々がHであり、R_{b1}及びR_{b2}の各々がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化584】



である。

【0192】

1₂が3である上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、R_{a1}、R_{b1}、R_{a2}、及びR_{b2}の各々がHであり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化585】



である。1₂が3である上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、R_{a1}、R_{b1}、R_{a2}、及びR_{b2}の各々がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化586】



である。1₂が3である上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、R_{a1}がHであり、R_{a2}、R_{b1}、及びR_{b2}の各々がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化587】



である。1₂が3である上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{a2}の各々がHであり、R_{b1}及びR_{b2}の各々がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化588】



である。

【0193】

1₂が3である上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_b

10

20

30

40

50

1 が
【化 5 8 9】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が
【化 5 9 0】



10

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 1_2 が 3 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 5 9 1】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が
【化 5 9 2】



20

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 1_2 が 3 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 5 9 3】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が
【化 5 9 4】



30

であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。 1_2 が 3 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 5 9 5】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が
【化 5 9 6】



40

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 1_2 が 3 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 5 9 7】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

50

【化 5 9 8】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 5 9 9】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 6 0 0】



であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。

【0 1 9 4】

l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 6 0 1】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 6 0 2】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 6 0 3】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 6 0 4】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 6 0 5】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 6 0 6】



10

20

30

40

50

であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 607】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 608】



10

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 609】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 610】



20

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 611】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 612】



30

であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。

【0195】

l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 613】



40

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 614】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 6 1 5】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 6 1 6】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (10 1 1) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 6 1 7】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 6 1 8】



であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 6 1 9】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 6 2 0】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 6 2 1】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 6 2 2】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 6 2 3】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 6 2 4】

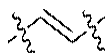


であり、 $R_{a\ 3}$ が H であり、 $R_{b\ 3}$ が CH_3 である。

【0 1 9 6】

l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ ならびに $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ がともに、

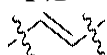
【化 6 2 5】



10

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ の各々が H である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ ならびに $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ がともに、

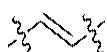
【化 6 2 6】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ の各々が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ ならびに $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ がともに、

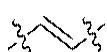
20

【化 6 2 7】



であり、 $R_{a\ 3}$ が H であり、 $R_{b\ 3}$ が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ ならびに $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ がともに、

【化 6 2 8】



30

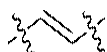
であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 6 2 9】



である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ ならびに $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ がともに、

【化 6 3 0】



40

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 6 3 1】



である。

【0 1 9 7】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) の変形例では、 R_a 及び R_b の 3 つの事例

50

が、それぞれ、 R_{a1} 及び R_{b1} 、 R_{a2} 及び R_{b2} 、 R_{a3} 及び R_{b3} 、ならびに R_{a4} 及び R_{b4} として示される。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、 R_{b3} 、 R_{a4} 、及び R_{b4} の各々が H である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、 R_{b3} 、 R_{a4} 、及び R_{b4} の各々が CH_3 である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} の各々が CH_3 である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々が H であり、 R_{a3} 、 R_{b3} 、 R_{a4} 、及び R_{b4} の各々が CH_3 である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} の各々が H である。

【0198】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{a2} 、及び R_{a3} の各々が H であり、 R_{b1} 、 R_{b2} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が H である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々が H であり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々が H であり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。

【0199】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化632】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化633】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化634】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 6 3 5】



である。

【0 2 0 0】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 6 3 6】



10

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 6 3 7】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 6 3 8】



20

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 6 3 9】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 6 4 0】



30

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 6 4 1】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

40

【化 6 4 2】

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 6 4 3】



50

である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} が H であり、 R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 6 4 4】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 6 4 5】



10

である。

【0 2 0 1】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 6 4 6】



20

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 6 4 7】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 6 4 8】



30

である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 6 4 9】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 6 5 0】



40

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 6 5 1】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 6 5 2】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 6 5 3】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 6 5 4】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 6 5 5】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 6 5 6】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 6 5 7】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 6 5 8】



である。

【0 2 0 2】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が H であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 6 5 9】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が H であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 6 6 0】



である。1₂が4である上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がHであり、R_{a2}及びR_{b2}がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}がCH₃であり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化661】



である。1₂が4である上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がCH₃であり、R_{a2}及びR_{b2}がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}がCH₃であり、R_{a4}及びR_{b4}が

10

【化662】



である。

【0203】

1₂が4である上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がHであり、R_{a2}及びR_{b2}がHであり、R_{a3}及びR_{b3}が

20

【化663】



であり、R_{a4}及びR_{b4}がvである。1₂が4である上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がHであり、R_{a2}及びR_{b2}がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化664】



30

であり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化665】



である。1₂が4である上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がCH₃であり、R_{a2}及びR_{b2}がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化666】



40

であり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化667】



である。1₂が4である上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、R_{a1}がHであり、R_{b1}がCH₃であり、R_{a2}及びR_{b2}がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化 6 6 8】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 6 6 9】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ が H であり、 $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ が H であり、 $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

10

【化 6 7 0】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 6 7 1】



20

である。

【0 2 0 4】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 6 7 2】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

30

【化 6 7 3】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 6 7 4】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

40

【化 6 7 5】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 6 7 6】



50

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 6 7 7】



である。上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 l_2 が 4 であり、 $R_{a\ 1}$ が H であり、 $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 6 7 8】



10

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 6 7 9】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 6 8 0】



20

である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 6 8 1】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 6 8 2】



30

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 6 8 3】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 6 8 4】



40

である。

【0 2 0 5】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 6 8 5】



50

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 6 8 6】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 6 8 7】



10

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、及び R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 6 8 8】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

20

【化 6 8 9】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 6 9 0】



30

である。

【0 2 0 6】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 6 9 1】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 6 9 2】



40

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 6 9 3】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

50

【化 6 9 4】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 6 9 5】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 6 9 6】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 6 9 7】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 6 9 8】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 6 9 9】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 7 0 0】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 7 0 1】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 7 0 2】



である。

【0 2 0 7】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

10

20

30

40

50

【化 7 0 3】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 7 0 4】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 7 0 5】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 7 0 6】



である。

【0 2 0 8】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 7 0 7】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 7 0 8】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 7 0 9】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 7 1 0】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 7 1 1】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

10

20

30

40

【化 7 1 2】



である。1₂ が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が

【化 7 1 3】



であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 7 1 4】



であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} が CH₃ であり、R_{a 4} 及び R_{b 4} が

【化 7 1 5】



である。1₂ が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が

【化 7 1 6】



であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 7 1 7】



であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} が H であり、R_{a 4} 及び R_{b 4} が

【化 7 1 8】



である。

【0 2 0 9】

1₂ が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が

【化 7 1 9】



であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 7 2 0】



であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} が

【化 7 2 1】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 7 2 2】



である。

10

【0 2 1 0】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 7 2 3】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 7 2 4】



20

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 7 2 5】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 7 2 6】



30

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 7 2 7】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 7 2 8】



40

である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 7 2 9】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

50

【化 7 3 0】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 7 3 1】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 7 3 2】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 7 3 3】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 7 3 4】



である。

【0 2 1 1】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 7 3 5】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 7 3 6】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 7 3 7】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 7 3 8】

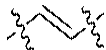


である。

【0 2 1 2】

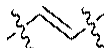
l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 7 3 9】



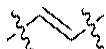
である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 7 4 0】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} が H であり、 R_{b1} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 7 4 1】



である。

【0 2 1 3】

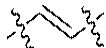
l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 7 4 2】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 7 4 3】



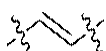
である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 7 4 4】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 7 4 5】



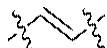
である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 7 4 6】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} 及び R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 7 4 7】



である。

10

【0 2 1 4】

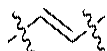
l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 7 4 8】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 7 4 9】



20

である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

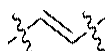
【化 7 5 0】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

30

【化 7 5 1】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

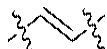
【化 7 5 2】



40

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} 及び R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 7 5 3】



である。

【0 2 1 5】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

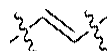
【化 7 5 4】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 7 5 5】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 7 5 6】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

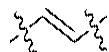
【化 7 5 7】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 7 5 8】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 7 5 9】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

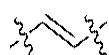
【化 7 6 0】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 7 6 1】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 7 6 2】



である。

【0 2 1 6】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (11) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

10

20

30

40

50

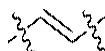
【化 7 6 3】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 7 6 4】

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 7 6 5】

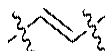


である。

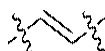
【0 2 1 7】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化 7 6 6】

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 7 6 7】

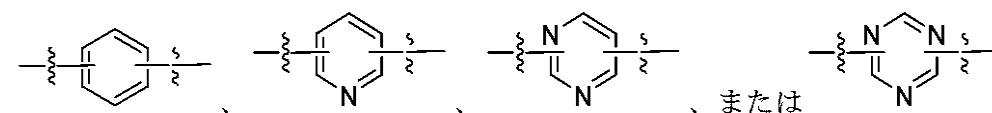


である。

【0 2 1 8】

上の段落に記載の式 (1 1) のいくつかの変形例では、環 A は、
(a) ハロまたは C 1 ~ C 6 直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、

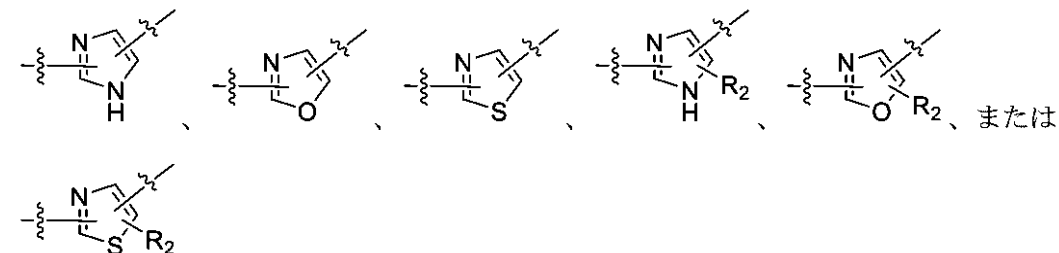
【化 7 6 8】



であるか、

(b) ハロまたは C 1 ~ C 6 直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、

【化 7 6 9】



であるか、あるいは

10

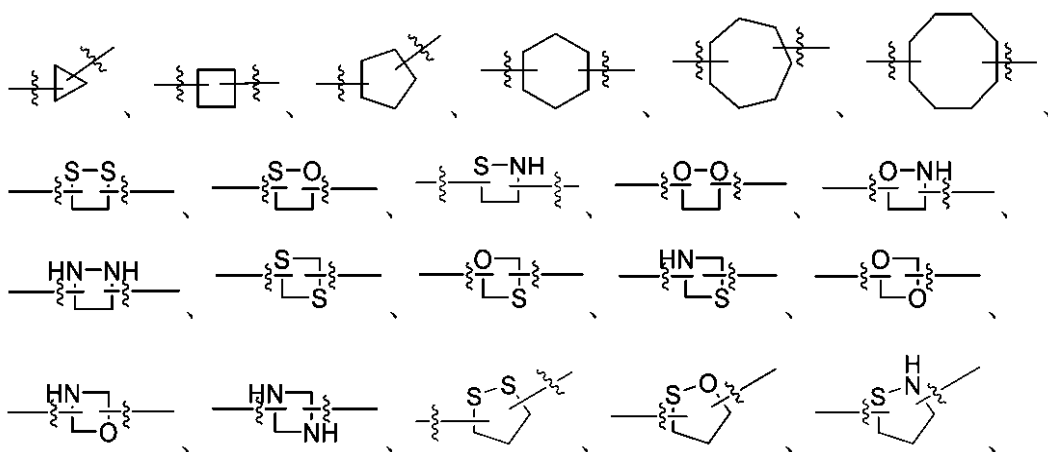
20

30

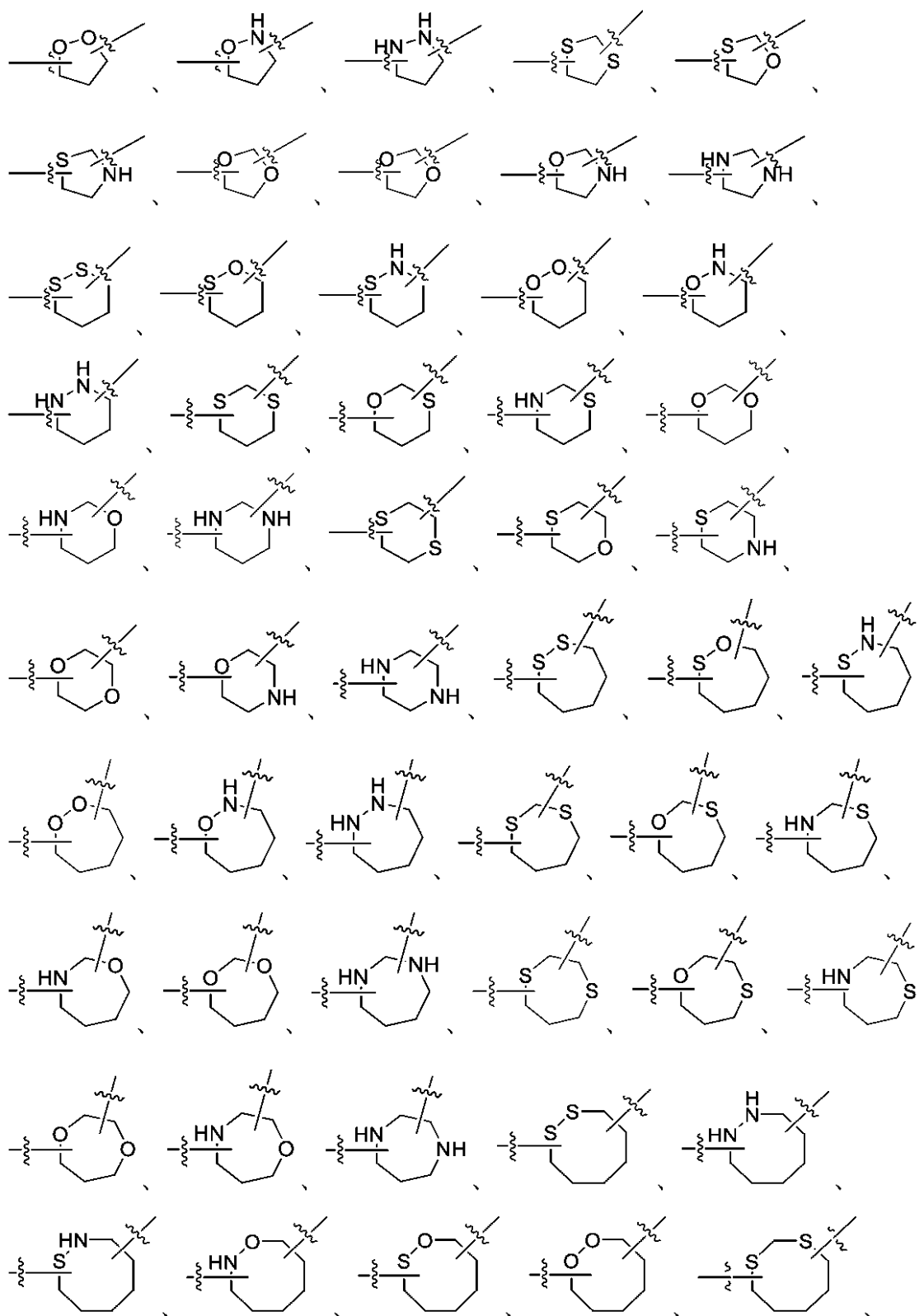
40

50

(c) ハロまたは C 1 ～ C 6 直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、
【化 770-1】



【化 770-2】



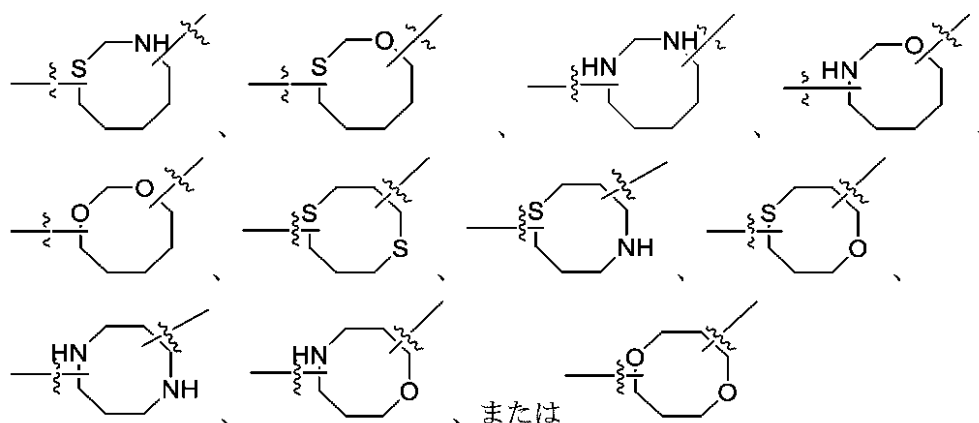
10

20

30

40

【化 770-3】



10

である。

【0219】

上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、 n は、1~4、1~3、1~2、2~4、2~3、3~4、1、2、3、または4である。

【0220】

上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、環Aは、ハロで置換される。いくつかの変形例では、ハロは、F、Br、I、またはClである。

20

【0221】

上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、環Aは、C1~C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1~C6、C1~C5、C1~C4、C1~C3、C1~C2、C1、C2~C6、C2~C5、C2~C4、C2~C3、C2、C3~C6、C3~C5、C3~C4、C3、C4~C6、C4~C5、C4、C5~C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)で置換される。

【0222】

上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、D1は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、D2は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、D1及びD2は、サフラニン-Oである。

30

【0223】

上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、D1のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、D1のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1~3つ(例えば、1~3、1~2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D1のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C1~C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1~C6、C1~C5、C1~C4、C1~C3、C1~C2、C1、C2~C6、C2~C5、C2~C4、C2~C3、C2、C3~C6、C3~C5、C3~C4、C3、C4~C6、C4~C5、C4、C5~C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。D1のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$)、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C1~C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1~C6、C1~C5、C1~C4、C1~C3、C1~C2、C1、C2~C6、C2~C5、C2~C4、C2~C3、C2、C3~C6、C3~C

40

50

5、C 3～C 4、C 3、C 4～C 6、C 4～C 5、C 4、C 5～C 6、C 5、もしくはC 6直鎖状または分岐状アルキル)である。

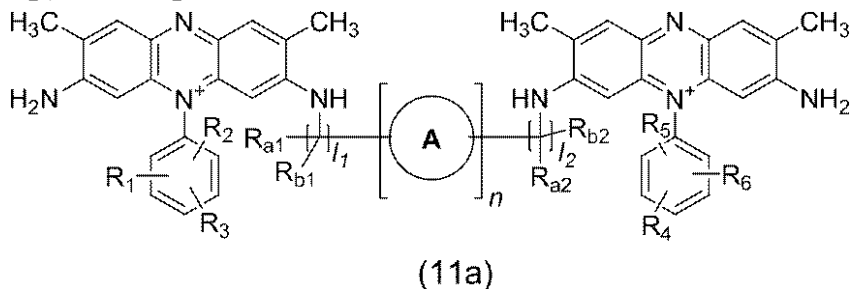
【0224】

上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、D2のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(11)のいくつかの変形例では、D2のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1～3つ(例えば、1～3、1～2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$)、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。

【0225】

上述の式(11)の変形例のいくつかでは、D1及びD2は、式(11a)中に示されるサフラニン-O部分であり、

【化771】



式中、 I_1 、 I_2 、 n 、環A、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} は、上の段落に記載の通りであり、 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、及び R_6 は独立して不在であるか、または独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、 $-\text{C}_6\text{H}_5$ 、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$)、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$)から選択され、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。

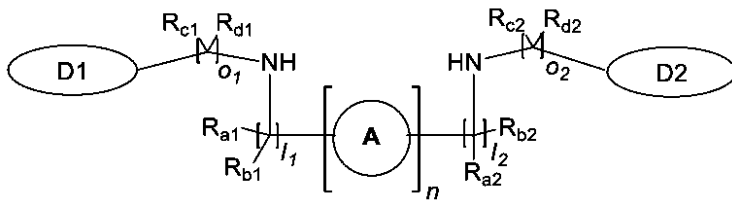
【0226】

当業者であれば、式(11)に含まれる他のカチオン性多量体を容易に可視化し、調製することができ、他のカチオン性色素部分が、サフラニン-O部分のうち的一方または両方の代わりに使用される。

【0227】

いくつかのカチオン性色素二量体は、式(12)に含まれ、

【化772】



(12)

10

式中、D1及びD2の各々がカチオン性色素部分であり、 l_1 、 l_2 、 n 、 o_1 、及び o_2 が独立して、1～4であり、環Aが、アリール、ヘテロアリール、シクロアルキル、またはヘテロシクリルであり、 R_{a1} 及び R_{b1} の各独立した例として、 R_{a1} 及び R_{b1} が(1)独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または(2) R_{a1} 及び R_{b1} が

【化773】



20

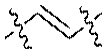
もしくは

【化774】



であるか、または(3) $CR_{a1}R_{b1}$ のうちの2つが

【化775】



30

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の各独立した例として、 R_{a2} 及び R_{b2} が(1)独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または(2) R_{a2} 及び R_{b2} が

【化776】



もしくは

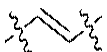
【化777】



40

であるか、または(3) $CR_{a2}R_{b2}$ のうちの2つが

【化778】



であり、 R_{c1} 及び R_{d1} の各独立した例として、 R_{c1} 及び R_{d1} が(1)独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または(2) R_{c1} 及び R_{d1} が

50

【化 7 7 9】



もしくは

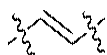
【化 7 8 0】



10

であるか、または (3) $CR_{c1}R_{d1}$ のうちの 2 つが

【化 7 8 1】



であり、 R_{c2} 及び R_{d2} の各独立した例として、 R_{c2} 及び R_{d2} が (1) 独立して、 H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{c2} 及び R_{d2} が

【化 7 8 2】



20

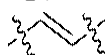
もしくは

【化 7 8 3】



であるか、または (3) $CR_{c2}R_{d2}$ のうちの 2 つが

【化 7 8 4】



30

である。

【0 2 2 8】

式 (12) のいくつかの変形例では、カチオン性色素部分が、サフラニン-O、トルイジンブルー、アズール A、アズール B、アズール C、アクリジンオレンジ、アクリフラビン、及びメチレンブルーからなる群から選択される。式 (12) のいくつかの変形例では、 $D1$ 及び $D2$ は、異なるカチオン性色素部分である。式 (12) の他の変形例では、 $D1$ 及び $D2$ は、同一のカチオン性色素部分である。

【0 2 2 9】

40

上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 1_1 は、1~4、1~3、1~2、2~4、2~3、3~4、1、2、3、または 4 である。

【0 2 3 0】

上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 1_2 は、1~4、1~3、1~2、2~4、2~3、3~4、1、2、3、または 4 である。

【0 2 3 1】

上の段落に記載の式 (12) のいくつかの前述の変形例では、 o_1 は、1~4、1~3、1~2、2~4、2~3、3~4、1、2、3、または 4 である。

【0 2 3 2】

上の段落に記載の式 (12) のいくつかの前述の変形例では、 o_2 は、1~4、1~3

50

、1～2、2～4、2～3、3～4、1、2、3、または4である。

【0233】

l_1 が1である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の両方がHである。 l_1 が1である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、 R_{a1} がHであり、 R_{b1} が CH_3 である。 l_1 が1である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の両方が CH_3 である。 l_1 が1である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化785】



10

である。 l_1 が1である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化786】



である。

【0234】

l_1 が2である上の段落に記載の式(12)の変形例では、 R_a 及び R_b の2つの事例が、それぞれ、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} として示される。 l_1 が2である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} 及び R_{a2} 及び R_{b2} の各々がHである。 l_1 が2である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} の各々が CH_3 である。 l_1 が2である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々がHであり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 である。 l_1 が2である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{a2} 、及び R_{b1} の各々がHであり、 R_{b2} が CH_3 である。

20

【0235】

l_1 が2である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々がHであり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

30

【化787】



である。 l_1 が2である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々がHであり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化788】



40

である。 l_1 が2である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化789】



である。 l_1 が2である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 7 9 0】



である。

1_1 が 2 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 7 9 1】



10

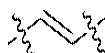
である。 1_1 が 2 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 7 9 2】



である。 1_1 が 2 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化 7 9 3】



20

である。 1_1 が 2 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 7 9 4】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

30

【化 7 9 5】



である。 1_1 が 2 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 7 9 6】



40

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 7 9 7】



である。 1_1 が 2 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 7 9 8】



50

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 7 9 9】



である。

【0 2 3 6】

l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) の変形例では、 R_a 及び R_b の 3 つの事例が、それぞれ、 R_{a1} 及び R_{b1} 、 R_{a2} 及び R_{b2} 、ならびに R_{a3} 及び R_{b3} として示される。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が H である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{a2} 、 R_{a3} 、 R_{b1} 、 R_{b2} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々が H であり、 R_{a3} 、 R_{b1} 、 R_{b2} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{a2} 、及び R_{a3} の各々が H であり、 R_{b1} 、 R_{b2} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。

【0 2 3 7】

l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 8 0 0】



である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 8 0 1】



である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{a2} 、 R_{b1} 、及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 8 0 2】



である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々が H であり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 8 0 3】



10

20

30

40

50

である。

【0238】

l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化804】



である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

10

【化805】



である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{a2} 、 R_{b1} 、及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化806】



20

である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々が H であり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化807】



である。

【0239】

l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

30

【化808】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化809】



40

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化810】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化811】



50

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 8 1 2】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 8 1 3】



10

であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 8 1 4】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 8 1 5】



20

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 8 1 6】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 8 1 7】



30

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 8 1 8】



40

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 8 1 9】



であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。

【0 2 4 0】

l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 8 2 0】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 8 2 1】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 8 2 2】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 8 2 3】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 8 2 4】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 8 2 5】



であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 8 2 6】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 8 2 7】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 8 2 8】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 8 2 9】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ の各々が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 8 3 0】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 8 3 1】



であり、 $R_{a\ 3}$ が H であり、 $R_{b\ 3}$ が CH_3 である。

【0 2 4 1】

l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 8 3 2】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 8 3 3】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ の各々が H である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 8 3 4】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 8 3 5】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ の各々が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 8 3 6】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 8 3 7】



10

20

30

40

50

であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 8 3 8】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 8 3 9】



10

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 8 4 0】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 8 4 1】



20

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 8 4 2】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 8 4 3】



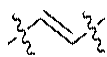
30

であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。

【0 2 4 2】

l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

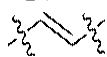
【化 8 4 4】



40

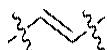
であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化 8 4 5】



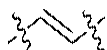
であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化 8 4 6】



であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化 8 4 7】



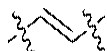
であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 8 4 8】



である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化 8 4 9】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 8 5 0】



である。

【0 2 4 3】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) の変形例では、 R_a 及び R_b の 3 つの事例が、それぞれ、 R_{a1} 及び R_{b1} 、 R_{a2} 及び R_{b2} 、 R_{a3} 及び R_{b3} 、ならびに R_{a4} 及び R_{b4} として示される。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、 R_{b3} 、 R_{a4} 、及び R_{b4} の各々が H である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、 R_{b3} 、 R_{a4} 、及び R_{b4} の各々が CH_3 である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} の各々が CH_3 である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々が H であり、 R_{a3} 、 R_{b3} 、 R_{a4} 、及び R_{b4} の各々が CH_3 である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} の各々が H である。

【0 2 4 4】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{a2} 、及び R_{a3} の各々が H であり、 R_{b1} 、 R_{b2} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が H である。 l_1 が

10

20

30

40

50

4である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々がHであり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々がHである。 l_1 が4である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々がHであり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。

【0245】

l_1 が4である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} がHであり、 R_{a2} 及び R_{b2} がHであり、 R_{a3} 及び R_{b3} がHであり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化851】



である。 l_1 が4である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} がHであり、 R_{a2} 及び R_{b2} がHであり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化852】



である。 l_1 が4である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} がHであり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化853】



である。 l_1 が4である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化854】



である。

【0246】

l_1 が4である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} がHであり、 R_{a2} 及び R_{b2} がHであり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化855】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化856】



である。 l_1 が4である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} がHであり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 8 5 7】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 8 5 8】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 8 5 9】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 8 6 0】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ が H であり、 $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 8 6 1】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 8 6 2】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ が H であり、 $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ が H であり、 $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 8 6 3】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 8 6 4】



である。

【0 2 4 7】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 8 6 5】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 8 6 6】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 8 6 7】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 8 6 8】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 8 6 9】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 8 7 0】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ が H であり、 $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 8 7 1】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 8 7 2】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 8 7 3】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 8 7 4】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 8 7 5】

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 8 7 6】

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 8 7 7】



である。

【0 2 4 8】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 8 7 8】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 8 7 9】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 8 8 0】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 8 8 1】



である。

【0249】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化882】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が V である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

10

【化883】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化884】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

20

【化885】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化886】



30

である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化887】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化888】



40

である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} が H であり、 R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化889】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

50

【化 8 9 0】



である。

【0 2 5 0】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 8 9 1】



10

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 8 9 2】

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 8 9 3】



20

である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 8 9 4】

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 8 9 5】



30

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 8 9 6】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 8 9 7】



40

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 8 9 8】

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

50

【化 8 9 9】



である。1₁ が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が

【化 9 0 0】



であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 9 0 1】



であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} が

【化 9 0 2】



であり、R_{a 4} 及び R_{b 4} が

【化 9 0 3】



である。

【0 2 5 1】

1₁ が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が

【化 9 0 4】



であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が H であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} が H であり、R_{a 4} 及び R_{b 4} が

【化 9 0 5】



である。1₁ が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が

【化 9 0 6】



であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が CH₃ であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} が CH₃ であり、R_{a 4} 及び R_{b 4} が

【化 9 0 7】



である。1₁が4である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}が

【化908】



であり、R_{a2}及びR_{b2}がHであり、R_{a3}及びR_{b3}がCH₃であり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化909】



である。

【0252】

1₁が4である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}が

【化910】



であり、R_{a2}及びR_{b2}が

【化911】



であり、R_{a3}及びR_{b3}がHであり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化912】



である。1₁が4である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}が

【化913】



であり、R_{a2}及びR_{b2}が

【化914】



であり、R_{a3}及びR_{b3}がCH₃であり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化915】



である。1₁が4である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}が

【化 9 1 6】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 9 1 7】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

10

【化 9 1 8】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 9 1 9】



20

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 9 2 0】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 9 2 1】



30

である。

【0 2 5 3】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 9 2 2】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 9 2 3】



40

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 9 2 4】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 9 2 5】



である。

【0 2 5 4】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 9 2 6】



10

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 9 2 7】

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 9 2 8】



20

である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 9 2 9】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 9 3 0】



30

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 9 3 1】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 9 3 2】



40

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 9 3 3】

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

50

【化 9 3 4】



である。1₁ が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が

【化 9 3 5】



であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 9 3 6】



であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} が H であり、R_{a 4} 及び R_{b 4} が

【化 9 3 7】



である。

【0 2 5 5】

1₁ が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が

【化 9 3 8】



であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 9 3 9】



であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} が

【化 9 4 0】



であり、R_{a 4} 及び R_{b 4} が

【化 9 4 1】



である。

【0 2 5 6】

1₁ が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が

【化 9 4 2】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 9 4 3】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 9 4 4】



10

である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 9 4 5】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 9 4 6】



20

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 9 4 7】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 9 4 8】



30

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 9 4 9】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 9 5 0】



40

である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 9 5 1】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

50

【化 9 5 2】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 9 5 3】



である。

10

【0 2 5 7】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 9 5 4】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 9 5 5】



20

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 9 5 6】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 9 5 7】



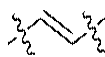
30

である。

【0 2 5 8】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が H であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

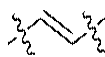
【化 9 5 8】



40

である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 9 5 9】

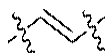


である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{a\ 2}$ が H であり、 $R_{b\ 1}$ 及び $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$

50

4 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 9 6 0】



である。

【0 2 5 9】

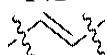
1_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 9 6 1】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 9 6 2】



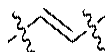
である。 1_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 9 6 3】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 9 6 4】



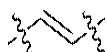
である。 1_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ が H であり、 $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 9 6 5】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 9 6 6】



である。

【0 2 6 0】

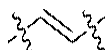
1_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 9 6 7】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 9 6 8】



である。1₁ が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が

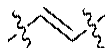
【化 9 6 9】



10

であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が CH₃ であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} ならびに R_{a 4} 及び R_{b 4} がともに、

【化 9 7 0】



である。1₁ が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1} が H であり、R_{b 1} が CH₃ であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

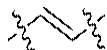
【化 9 7 1】



20

であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} ならびに R_{a 4} 及び R_{b 4} がともに、

【化 9 7 2】



である。

【0 2 6 1】

1₁ が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が

30

【化 9 7 3】



であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

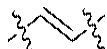
【化 9 7 4】



40

であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} ならびに R_{a 4} 及び R_{b 4} がともに、

【化 9 7 5】



である。1₁ が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が

【化 9 7 6】



50

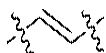
であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 9 7 7】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 9 7 8】



10

である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 9 7 9】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

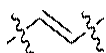
【化 9 8 0】



20

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 9 8 1】



である。

【0 2 6 2】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 9 8 2】



30

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

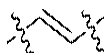
【化 9 8 3】



40

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 9 8 4】

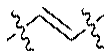


である。

【0 2 6 3】

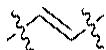
l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ ならびに $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ がともに、

【化 9 8 5】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 9 8 6】



である。

10

【0 2 6 4】

l_2 が 1 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ の両方が H である。 l_2 が 1 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ が H であり、 $R_{b\ 1}$ が CH_3 である。 l_2 が 1 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ の両方が CH_3 である。 l_2 が 1 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 9 8 7】



20

である。 l_2 が 1 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 9 8 8】



である。

【0 2 6 5】

l_2 が 2 である上の段落に記載の式 (1 2) の変形例では、 R_a 及び R_b の 2 つの事例が、それぞれ、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ ならびに $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ として示される。 l_2 が 2 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ ならびに $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ の各々が H である。 l_2 が 2 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ ならびに $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ の各々が CH_3 である。 l_2 が 2 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{a\ 2}$ の各々が H であり、 $R_{b\ 1}$ 及び $R_{b\ 2}$ の各々が CH_3 である。 l_2 が 2 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 、 $R_{a\ 2}$ 、及び $R_{b\ 1}$ の各々が H であり、 $R_{b\ 2}$ が CH_3 である。

30

【0 2 6 6】

l_2 が 2 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ の各々が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

40

【化 9 8 9】



である。 l_2 が 2 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ の各々が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 9 9 0】



50

である。1₂が2である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}の各々がCH₃であり、R_{a2}及びR_{b2}が

【化991】



である。1₂が2である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}の各々がCH₃であり、R_{a2}及びR_{b2}が

【化992】



である。

1₂が2である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、R_{a1}がHであり、R_{b1}がCH₃であり、R_{a2}及びR_{b2}が

【化993】



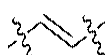
である。1₂が2である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、R_{a1}がHであり、R_{b1}がCH₃であり、R_{a2}及びR_{b2}が

【化994】



である。1₂が2である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}ならびにR_{a2}及びR_{b2}がともに、

【化995】



である。1₂が2である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}が

【化996】



であり、R_{a2}及びR_{b2}が

【化997】



である。1₂が2である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}が

【化998】



であり、R_{a2}及びR_{b2}が

10

20

30

40

【化 9 9 9】



である。1₂ が 2 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が

【化 1 0 0 0】



であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 1 0 0 1】



である。

【0 2 6 7】

1₂ が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) の変形例では、R_a 及び R_b の 3 つの事例が、それぞれ、R_{a 1} 及び R_{b 1}、R_{a 2} 及び R_{b 2}、ならびに R_{a 3} 及び R_{b 3} として示される。1₂ が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、1₂ が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1}、R_{b 1}、R_{a 2}、R_{b 2}、R_{a 3}、及び R_{b 3} の各々が H である。1₂ が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1}、R_{b 1}、R_{a 2}、R_{b 2}、R_{a 3}、及び R_{b 3} の各々が CH₃ である。1₂ が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1}、R_{b 1}、R_{a 2}、及び R_{b 2} の各々が H であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} の各々が CH₃ である。1₂ が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1}、R_{b 1}、R_{a 2}、R_{b 2} の各々が CH₃ であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} の各々が H である。1₂ が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1} が H であり、R_{a 2}、R_{a 3}、R_{b 1}、R_{b 2}、及び R_{b 3} の各々が CH₃ である。1₂ が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{a 2} の各々が H であり、R_{a 3}、R_{b 1}、R_{b 2}、及び R_{b 3} の各々が CH₃ である。1₂ が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1}、R_{a 2}、及び R_{a 3} の各々が H であり、R_{b 1}、R_{b 2}、及び R_{b 3} の各々が CH₃ である。

【0 2 6 8】

1₂ が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1}、R_{b 1}、R_{a 2}、及び R_{b 2} の各々が H であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} が

【化 1 0 0 2】



である。1₂ が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1}、R_{b 1}、R_{a 2}、及び R_{b 2} の各々が CH₃ であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} が

【化 1 0 0 3】



である。1₂ が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1} が H であり、R_{a 2}、R_{b 1}、及び R_{b 2} の各々が CH₃ であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} が

10

20

30

40

【化 1 0 0 4】



である。1₂ が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{a 2} の各々が H であり、R_{b 1} 及び R_{b 2} の各々が CH₃ であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} が

【化 1 0 0 5】



10

である。

【0 2 6 9】

1₂ が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1}、R_{b 1}、R_{a 2}、及び R_{b 2} の各々が H であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} が

【化 1 0 0 6】



である。1₂ が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1}、R_{b 1}、R_{a 2}、及び R_{b 2} の各々が CH₃ であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} が

20

【化 1 0 0 7】



である。1₂ が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1} が H であり、R_{a 2}、R_{b 1}、及び R_{b 2} の各々が CH₃ であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} が

【化 1 0 0 8】



30

である。1₂ が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{a 2} の各々が H であり、R_{b 1} 及び R_{b 2} の各々が CH₃ であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} が

【化 1 0 0 9】



である。

【0 2 7 0】

1₂ が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が

40

【化 1 0 1 0】



であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 1 0 1 1】



50

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1012】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1013】



10

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1014】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1015】



20

であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1016】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1017】



30

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1018】



40

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1019】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1020】



50

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 0 2 1】



であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。

【0 2 7 1】

l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 0 2 2】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 0 2 3】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 0 2 4】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 0 2 5】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 0 2 6】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 0 2 7】



であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 0 2 8】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 0 2 9】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 0 3 0】



10

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 0 3 1】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 0 3 2】



20

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 0 3 3】



であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。

【0 2 7 2】

l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

30

【化 1 0 3 4】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 0 3 5】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

40

【化 1 0 3 6】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 0 3 7】



50

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化1038】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化1039】



10

であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化1040】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化1041】



20

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化1042】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化1043】



30

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化1044】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化1045】



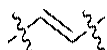
40

であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。

【0273】

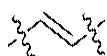
l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化 1 0 4 6】



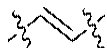
であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化 1 0 4 7】



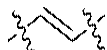
であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化 1 0 4 8】



であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化 1 0 4 9】



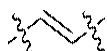
であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 1 0 5 0】



である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化 1 0 5 1】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 1 0 5 2】



である。

【0 2 7 4】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) の変形例では、 R_a 及び R_b の 3 つの事例が、それぞれ、 R_{a1} 及び R_{b1} 、 R_{a2} 及び R_{b2} 、 R_{a3} 及び R_{b3} 、ならびに R_{a4} 及び R_{b4} として示される。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、 R_{b3} 、 R_{a4} 、及び R_{b4} の各々が H である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、 R_{b3} 、 R_{a4} 、及び R_{b4} の各々が CH_3 である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} の各々が CH_3 である

10

20

30

40

50

。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} の各々が H であり、 R_{a3} 、 R_{b3} 、 R_{a4} 、及び R_{b4} の各々が CH_3 である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} の各々が H である。

【0275】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{a2} 、及び R_{a3} の各々が H であり、 R_{b1} 、 R_{b2} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が H である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々が H であり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々が H であり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。

10

【0276】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

20

【化1053】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化1054】



30

である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化1055】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

40

【化1056】



である。

【0277】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

50

【化 1 0 5 7】

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 0 5 8】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 1 0 5 9】

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 0 6 0】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 1 0 6 1】

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 0 6 2】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 1 0 6 3】

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 0 6 4】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} が H であり、 R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 1 0 6 5】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 0 6 6】



である。

【0 2 7 8】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 0 6 7】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 1 0 6 8】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 0 6 9】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 0 7 0】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 1 0 7 1】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 0 7 2】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ が H であり、 $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 0 7 3】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 1 0 7 4】



10

20

30

40

50

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 0 7 5】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 1 0 7 6】



10

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 0 7 7】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 1 0 7 8】



20

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 0 7 9】



である。

【0 2 7 9】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が H であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

30

【化 1 0 8 0】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が H であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 0 8 1】



40

である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 0 8 2】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及

50

び R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化1083】



である。

【0280】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

10

【化1084】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が v である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化1085】



20

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化1086】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化1087】



30

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化1088】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

40

【化1089】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化1090】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が

50

Hであり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} がHであり、 R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化1091】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化1092】



である。

【0281】

l_2 が4である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} がHであり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化1093】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化1094】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化1095】



である。 l_2 が4である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化1096】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化1097】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化1098】



である。 l_2 が4である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、 R_{a1} がHであり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化1099】



10

20

30

40

50

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 1 1 0 0】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 1 0 1】



10

である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 1 1 0 2】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 1 0 3】



20

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 1 1 0 4】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 1 0 5】



30

である。

【0 2 8 2】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 1 1 0 6】



40

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が H であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 1 0 7】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 1 1 0 8】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 1 0 9】



10

である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 1 1 0】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 1 1 1】



20

である。

【0 2 8 3】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 1 1 2】



30

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 1 1 3】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 1 1 4】



40

である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 1 1 5】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 1 1 6】



50

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 1 1 7】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 1 1 8】



10

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 1 1 9】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 1 2 0】



20

である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 1 2 1】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 1 2 2】



30

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 1 2 3】



である。

【0 2 8 4】

40

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 1 2 4】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 1 2 5】



50

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 1 1 2 6】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 1 2 7】



10

である。

【0 2 8 5】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 1 1 2 8】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 1 2 9】



20

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 1 3 0】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

30

【化 1 1 3 1】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 1 3 2】



40

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 1 3 3】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 1 1 3 4】



50

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 1 3 5】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 1 3 6】



10

である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 1 3 7】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 1 3 8】



20

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 1 3 9】



である。

【0 2 8 6】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 1 4 0】



30

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 1 4 1】



40

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 1 1 4 2】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 1 4 3】



50

である。

【0287】

l_2 が4である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_b

l_1 が
【化1144】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化1145】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} がHであり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化1146】



である。 l_2 が4である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化1147】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化1148】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} がCH₃であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化1149】



である。 l_2 が4である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化1150】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化1151】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} がCH₃であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化1152】



10

20

30

40

50

である。1₂が4である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}が

【化1153】



であり、R_{a2}及びR_{b2}が

【化1154】



10

であり、R_{a3}及びR_{b3}がHであり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化1155】



である。

【0288】

1₂が4である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}が

20

【化1156】



であり、R_{a2}及びR_{b2}が

【化1157】



であり、R_{a3}及びR_{b3}が

30

【化1158】



であり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化1159】



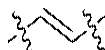
である。

40

【0289】

1₂が4である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がHであり、R_{a2}及びR_{b2}がHであり、R_{a3}及びR_{b3}ならびにR_{a4}及びR_{b4}がともに、

【化1160】

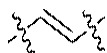


である。1₂が4である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がHであり、R_{a2}及びR_{b2}がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}ならびにR_a

50

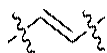
4 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 1 1 6 1】



である。 1_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{a\ 2}$ が H であり、 $R_{b\ 1}$ 及び $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 1 1 6 2】



10

である。

【0 2 9 0】

1_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

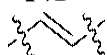
【化 1 1 6 3】



20

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 1 1 6 4】



である。 1_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

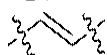
【化 1 1 6 5】



30

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 1 1 6 6】



である。 1_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ が H であり、 $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

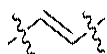
【化 1 1 6 7】



40

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 1 1 6 8】



である。

【0 2 9 1】

50

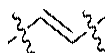
l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1169】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 1170】



10

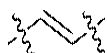
である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1171】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 1172】



20

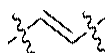
である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1173】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 1174】



30

である。

【0292】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1175】



40

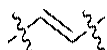
であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1176】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 1 1 7 7】



である。1₂ が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が

【化 1 1 7 8】



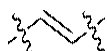
であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 1 1 7 9】



であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} ならびに R_{a 4} 及び R_{b 4} がともに、

【化 1 1 8 0】



である。1₂ が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が

【化 1 1 8 1】



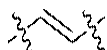
であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 1 1 8 2】



であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} 及び R_{a 4} 及び R_{b 4} がともに、

【化 1 1 8 3】



である。

【0 2 9 3】

1₂ が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が

【化 1 1 8 4】



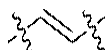
であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 1 1 8 5】



であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} ならびに R_{a 4} 及び R_{b 4} がともに、

【化 1 1 8 6】

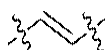


である。

【0 2 9 4】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

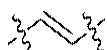
【化 1 1 8 7】



10

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 1 1 8 8】



である。

【0 2 9 5】

o_1 が 1 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の両方が H である。 o_1 が 1 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 である。 o_1 が 1 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の両方が CH_3 である。 o_1 が 1 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

20

【化 1 1 8 9】



である。 o_1 が 1 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

30

【化 1 1 9 0】



である。

【0 2 9 6】

o_1 が 2 である上の段落に記載の式 (1 2) の変形例では、 R_a 及び R_b の 2 つの事例が、それぞれ、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} として示される。 o_1 が 2 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} の各々が H である。 o_1 が 2 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} の各々が CH_3 である。 o_1 が 2 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々が H であり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 である。 o_1 が 2 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{a2} 、及び R_{b1} の各々が H であり、 R_{b2} が CH_3 である。

40

【0 2 9 7】

o_1 が 2 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 1 9 1】



である。o₁ が 2 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} の各々が H であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 1 1 9 2】



10

である。o₁ が 2 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} の各々が CH₃ であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 1 1 9 3】



である。o₁ が 2 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} の各々が CH₃ であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 1 1 9 4】



20

である。

o₁ が 2 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1} が H であり、R_{b 1} が CH₃ であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 1 1 9 5】



である。o₁ が 2 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1} が H であり、R_{b 1} が CH₃ であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

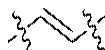
30

【化 1 1 9 6】



である。o₁ が 2 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} ならびに R_{a 2} 及び R_{b 2} がともに、

【化 1 1 9 7】



40

である。o₁ が 2 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が

【化 1 1 9 8】



であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 1 1 9 9】



である。o₁ が 2 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が

【化 1 2 0 0】



であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 1 2 0 1】



である。o₁ が 2 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が

【化 1 2 0 2】



であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 1 2 0 3】



である。

【0 2 9 8】

o₁ が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) の変形例では、R_a 及び R_b の 3 つの事例が、それぞれ、R_{a 1} 及び R_{b 1}、R_{a 2} 及び R_{b 2}、ならびに R_{a 3} 及び R_{b 3} として示される。o₁ が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、o₁ が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1}、R_{b 1}、R_{a 2}、R_{b 2}、R_{a 3}、及び R_{b 3} の各々が H である。o₁ が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1}、R_{b 1}、R_{a 2}、R_{b 2}、R_{a 3}、及び R_{b 3} の各々が CH₃ である。o₁ が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1}、R_{b 1}、R_{a 2}、及び R_{b 2} の各々が H であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} の各々が CH₃ である。o₁ が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1}、R_{b 1}、R_{a 2}、及び R_{b 2} の各々が CH₃ であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} の各々が H である。o₁ が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1} が H であり、R_{a 2}、R_{a 3}、R_{b 1}、R_{b 2}、及び R_{b 3} の各々が CH₃ である。o₁ が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{a 2} の各々が H であり、R_{a 3}、R_{b 1}、R_{b 2}、及び R_{b 3} の各々が CH₃ である。o₁ が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1}、R_{a 2}、及び R_{a 3} の各々が H であり、R_{b 1}、R_{b 2}、及び R_{b 3} の各々が CH₃ である。

【0 2 9 9】

o₁ が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1}、R_{b 1}、R_{a 2}、及び R_{b 2} の各々が H であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} が

【化 1 2 0 4】



10

20

30

40

50

である。o₁が3である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、R_{a1}、R_{b1}、R_{a2}、及びR_{b2}の各々がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化1205】



である。o₁が3である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、R_{a1}がHであり、R_{a2}、R_{b1}、及びR_{b2}の各々がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化1206】



である。o₁が3である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{a2}の各々がHであり、R_{b1}及びR_{b2}の各々がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化1207】



である。

【0300】

o₁が3である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、R_{a1}、R_{b1}、R_{a2}、及びR_{b2}の各々がHであり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化1208】



である。o₁が3である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、R_{a1}、R_{b1}、R_{a2}、及びR_{b2}の各々がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化1209】



である。o₁が3である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、R_{a1}がHであり、R_{a2}、R_{b1}、及びR_{b2}の各々がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化1210】



である。o₁が3である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{a2}の各々がHであり、R_{b1}及びR_{b2}の各々がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化1211】



である。

【0301】

o₁が3である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_b

o_1 が

【化 1 2 1 2】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 2 1 3】

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 o_1 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 2 1 4】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 2 1 5】

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 o_1 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 2 1 6】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 2 1 7】

であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。 o_1 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 2 1 8】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 2 1 9】

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 o_1 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 2 2 0】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 2 2 1】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 o_1 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 2 2 2】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 2 2 3】



であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。

【0 3 0 2】

o_1 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 2 2 4】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 2 2 5】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 o_1 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 2 2 6】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 2 2 7】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 o_1 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 2 2 8】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 2 2 9】



10

20

30

40

50

であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。 o_1 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1230】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1231】



10

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 o_1 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1232】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1233】



20

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 o_1 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1234】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1235】



30

であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。

【0303】

o_1 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1236】



40

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1237】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 o_1 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 2 3 8】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 2 3 9】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 o_1 が 3 である上の段落に記載の式 (10
1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 2 4 0】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 2 4 1】



20

であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。 o_1 が 3 である上の段落に記載の式
(1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 2 4 2】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 2 4 3】



30

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 o_1 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2
) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 2 4 4】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 2 4 5】



40

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 o_1 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2
) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 2 4 6】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 2 4 7】

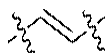


であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。

【0 3 0 4】

o_1 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

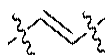
【化 1 2 4 8】



10

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 o_1 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

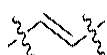
【化 1 2 4 9】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 o_1 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

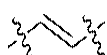
20

【化 1 2 5 0】



であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。 o_1 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化 1 2 5 1】



30

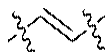
であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 1 2 5 2】



である。 o_1 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化 1 2 5 3】



40

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 1 2 5 4】



である。

【0 3 0 5】

o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) の変形例では、 R_a 及び R_b の 3 つの事例

50

が、それぞれ、 R_{a1} 及び R_{b1} 、 R_{a2} 及び R_{b2} 、 R_{a3} 及び R_{b3} 、ならびに R_{a4} 及び R_{b4} として示される。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、 R_{b3} 、 R_{a4} 、及び R_{b4} の各々が H である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、 R_{b3} 、 R_{a4} 、及び R_{b4} の各々が CH_3 である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} の各々が CH_3 である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} の各々が H である。

10

【0306】

o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{a2} 、及び R_{a3} の各々が H であり、 R_{b1} 、 R_{b2} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が H である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々が H であり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々が H であり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。

20

【0307】

o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

30

【化1255】



である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化1256】



40

である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化1257】



である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

50

【化 1 2 5 8】



である。

【0 3 0 8】

o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 1 2 5 9】



10

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 2 6 0】



である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 1 2 6 1】

20

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 2 6 2】



である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 1 2 6 3】

30

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 2 6 4】



である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

40

【化 1 2 6 5】

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 2 6 6】



50

である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} が H であり、 R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 1267】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1268】



10

である。

【0309】

o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1269】



20

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 1270】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1271】



30

である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1272】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 1273】



40

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1274】



である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 2 7 5】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 1 2 7 6】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 2 7 7】



である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 1 2 7 8】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 2 7 9】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 1 2 8 0】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 2 8 1】



である。

【0 3 1 0】

o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が H であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 2 8 2】



である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が H であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 2 8 3】



である。o₁が4である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がHであり、R_{a2}及びR_{b2}がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}がCH₃であり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化1284】



である。o₁が4である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がCH₃であり、R_{a2}及びR_{b2}がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}がCH₃であり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化1285】



である。

【0311】

o₁が4である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がHであり、R_{a2}及びR_{b2}がHであり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化1286】



であり、R_{a4}及びR_{b4}がvである。o₁が4である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がHであり、R_{a2}及びR_{b2}がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化1287】



であり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化1288】



である。o₁が4である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がCH₃であり、R_{a2}及びR_{b2}がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化1289】



であり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化1290】



である。o₁が4である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、R_{a1}がHであり、R_{b1}がCH₃であり、R_{a2}及びR_{b2}がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化 1 2 9 1】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 2 9 2】



である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ が H であり、 $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ が H であり、 $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 1 2 9 3】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 2 9 4】



である。

【0 3 1 2】

o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 2 9 5】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 1 2 9 6】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 2 9 7】



である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 2 9 8】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 1 2 9 9】



10

20

30

40

50

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 3 0 0】



である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ が H であり、 $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 3 0 1】



10

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 1 3 0 2】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 3 0 3】



20

である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 1 3 0 4】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 3 0 5】



30

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 1 3 0 6】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 3 0 7】



40

である。

【0 3 1 3】

o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 1 3 0 8】



50

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 3 0 9】



である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 3 1 0】



10

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 3 1 1】



である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

20

【化 1 3 1 2】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 3 1 3】



30

である。

【0 3 1 4】

o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 3 1 4】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 3 1 5】



40

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 3 1 6】



である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

50

【化 1 3 1 7】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 3 1 8】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 3 1 9】

である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 1 3 2 0】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 3 2 1】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 3 2 2】

である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 1 3 2 3】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 3 2 4】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 3 2 5】



である。

【0 3 1 5】

 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

10

20

30

40

50

【化 1 3 2 6】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 3 2 7】

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 1 3 2 8】

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 3 2 9】



である。

【0 3 1 6】

o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 3 3 0】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 3 3 1】

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 3 3 2】



である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 3 3 3】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 3 3 4】

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

10

20

30

40

【化 1 3 3 5】



である。o₁ が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 3 3 6】



であり、R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 3 3 7】



であり、R_{a3} 及び R_{b3} が CH₃ であり、R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 3 3 8】



である。o₁ が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 3 3 9】



であり、R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 3 4 0】



であり、R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 3 4 1】



である。

【0 3 1 7】

o₁ が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 3 4 2】



であり、R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 3 4 3】



であり、R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 1 3 4 4】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 3 4 5】



である。

10

【0 3 1 8】

o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 1 3 4 6】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 3 4 7】



20

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 3 4 8】



である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 1 3 4 9】



30

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 3 5 0】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 3 5 1】



40

である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 1 3 5 2】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

50

【化 1 3 5 3】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 3 5 4】



である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 1 3 5 5】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 3 5 6】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 3 5 7】



である。

【0 3 1 9】

o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 1 3 5 8】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 3 5 9】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 1 3 6 0】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 3 6 1】



である。

【0 3 2 0】

10

20

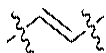
30

40

50

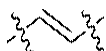
○₁ が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 1362】



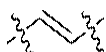
である。○₁ が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、R_{a2} 及び R_{b2} が CH₃ であり、R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 1363】



である。○₁ が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、R_{a1} 及び R_{a2} が H であり、R_{b1} 及び R_{b2} が CH₃ であり、R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 1364】



である。

【0321】

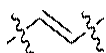
○₁ が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1365】



であり、R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 1366】



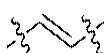
である。○₁ が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1367】



であり、R_{a2} 及び R_{b2} が CH₃ であり、R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 1368】



である。○₁ が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、R_{a1} が H であり、R_{b1} が CH₃、R_{a2} 及び R_{b2} が

10

20

30

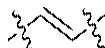
40

【化 1 3 6 9】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 1 3 7 0】



である。

10

【0 3 2 2】

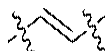
o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 3 7 1】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 1 3 7 2】



20

である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

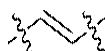
【化 1 3 7 3】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

30

【化 1 3 7 4】



である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

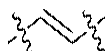
【化 1 3 7 5】



40

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 1 3 7 6】



である。

【0 3 2 3】

o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

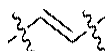
【化 1 3 7 7】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 3 7 8】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 1 3 7 9】



である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

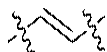
【化 1 3 8 0】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 3 8 1】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 1 3 8 2】



である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

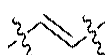
【化 1 3 8 3】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 3 8 4】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 1 3 8 5】



である。

【0 3 2 4】

o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

10

20

30

40

50

【化 1 3 8 6】



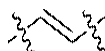
であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 3 8 7】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 1 3 8 8】

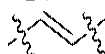


である。

【0 3 2 5】

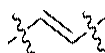
o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化 1 3 8 9】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 1 3 9 0】



である。

【0 3 2 6】

o_2 が 1 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の両方が H である。 o_2 が 1 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 である。 o_2 が 1 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の両方が CH_3 である。 o_2 が 1 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 3 9 1】



である。 o_2 が 1 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 3 9 2】



である。

【0 3 2 7】

o_2 が 2 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の 2 つの事例が、それぞれ、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} として示される。 o_2 が 2 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} 及び R_{a2} 及び R_{b2} の各々が H である。 o_2 が 2 である上の段落に記載の式 (1 2) の

10

20

30

40

50

いくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} の各々が CH_3 である。 o_2 が 2 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々が H であり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 である。 o_2 が 2 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{a2} 、及び R_{b1} の各々が H であり、 R_{b2} が CH_3 である。

【0328】

o_2 が 2 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化1393】



10

である。 o_2 が 2 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化1394】



である。 o_2 が 2 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

20

【化1395】



である。 o_2 が 2 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化1396】



30

である。

o_2 が 2 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化1397】



である。 o_2 が 2 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

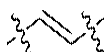
【化1398】



40

である。 o_2 が 2 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化1399】



である。 o_2 が 2 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及

50

び R_{b1} が

【化 1 4 0 0】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 4 0 1】



である。 o_2 が 2 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 4 0 2】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 4 0 3】



である。 o_2 が 2 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 4 0 4】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 4 0 5】



である。

【0 3 2 9】

o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) の変形例では、 R_a 及び R_b の 3 つの事例が、それぞれ、 R_{a1} 及び R_{b1} 、 R_{a2} 及び R_{b2} 、ならびに R_{a3} 及び R_{b3} として示される。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が H である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{a2} 、 R_{a3} 、 R_{b1} 、 R_{b2} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々が H であり、 R_{a3} 、 R_{b1} 、 R_{b2} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{a2} 、及び R_{a3} の各々が H であり、 R_{b1} 、 R_{b2} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。

【0330】

o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化1406】



である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化1407】



である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{a2} 、 R_{b1} 、及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化1408】



である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々が H であり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化1409】



である。

【0331】

o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化1410】



である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化1411】



である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{a2} 、 R_{b1} 、及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化1412】



である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々が H であり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 1 4 1 3】



である。

【0 3 3 2】

o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 4 1 4】



10

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 4 1 5】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 4 1 6】



20

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 4 1 7】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 4 1 8】



30

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 4 1 9】



であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 4 2 0】



40

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 4 2 1】



50

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 4 2 2】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 4 2 3】



10

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 4 2 4】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 4 2 5】



20

であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。

【0 3 3 3】

o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 4 2 6】



30

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 4 2 7】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 4 2 8】



40

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 4 2 9】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 4 3 0】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 4 3 1】



であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 4 3 2】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 4 3 3】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 4 3 4】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 4 3 5】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 4 3 6】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 4 3 7】



であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。

【0 3 3 4】

o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 4 3 8】



10

20

30

40

50

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 4 3 9】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 4 4 0】



10

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 4 4 1】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 4 4 2】



20

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 4 4 3】



であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 4 4 4】



30

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 4 4 5】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 4 4 6】



40

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 4 4 7】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (

50

1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 4 4 8】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 4 4 9】



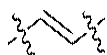
10

であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。

【0 3 3 5】

o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

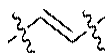
【化 1 4 5 0】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

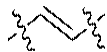
20

【化 1 4 5 1】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

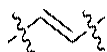
【化 1 4 5 2】



30

であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化 1 4 5 3】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

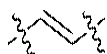
【化 1 4 5 4】



40

である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化 1 4 5 5】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 1 4 5 6】



である。

【0 3 3 6】

o₂ が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) の変形例では、R_a 及び R_b の 3 つの事例が、それぞれ、R_{a 1} 及び R_{b 1}、R_{a 2} 及び R_{b 2}、R_{a 3} 及び R_{b 3}、ならびに R_{a 4} 及び R_{b 4} として示される。o₂ が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、o₂ が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1}、R_{b 1}、R_{a 2}、R_{b 2}、R_{a 3}、R_{b 3}、R_{a 4}、及び R_{b 4} の各々が H である。o₂ が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1}、R_{b 1}、R_{a 2}、R_{b 2}、R_{a 3}、R_{b 3}、R_{a 4}、及び R_{b 4} の各々が CH₃ である。o₂ が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1}、R_{b 1}、R_{a 2}、R_{b 2}、R_{a 3}、及び R_{b 3} の各々が H であり、R_{a 4} 及び R_{b 4} の各々が CH₃ である。o₂ が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1}、R_{b 1}、R_{a 2}、及び R_{b 2} の各々が H であり、R_{a 3}、R_{b 3}、R_{a 4}、及び R_{b 4} の各々が CH₃ である。o₂ が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1}、R_{b 1}、R_{a 2}、R_{b 2}、R_{a 3}、及び R_{b 3} の各々が CH₃ であり、R_{a 4} 及び R_{b 4} の各々が H である。

10

20

【0 3 3 7】

o₂ が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1}、R_{a 2}、及び R_{a 3} の各々が H であり、R_{b 1}、R_{b 2}、及び R_{b 3} の各々が CH₃ である。o₂ が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1} が H であり、R_{b 1} が CH₃ であり、R_{a 2}、R_{b 2}、R_{a 3}、及び R_{b 3} の各々が CH₃ である。o₂ が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1} が H であり、R_{b 1} が CH₃ であり、R_{a 2}、R_{b 2}、R_{a 3}、及び R_{b 3} の各々が H である。o₂ が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{a 2} の各々が H であり、R_{b 1} 及び R_{b 2} の各々が CH₃ であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} の各々が H である。o₂ が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{a 2} の各々が H であり、R_{b 1} 及び R_{b 2} の各々が CH₃ であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} の各々が CH₃ である。

30

【0 3 3 8】

o₂ が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が H であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が H であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} が H であり、R_{a 4} 及び R_{b 4} が

【化 1 4 5 7】



40

である。o₂ が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が H であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が H であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} が CH₃ であり、R_{a 4} 及び R_{b 4} が

【化 1 4 5 8】



である。o₂ が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が H であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が CH₃ であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} が CH₃ であり、R_{a 4} 及び R_{b 4} が

50

【化 1 4 5 9】



である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 4 6 0】



10

である。

【0 3 3 9】

o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 1 4 6 1】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

20

【化 1 4 6 2】



である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 1 4 6 3】



30

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 4 6 4】



である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 1 4 6 5】



40

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 4 6 6】



である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 1 4 6 7】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 4 6 8】



である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ が 10
H であり、 $R_{b\ 1}$ が CH_3 、 $R_{a\ 2}$ が H であり、 $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 1 4 6 9】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 4 7 0】



である。

【0 3 4 0】

o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 4 7 1】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 1 4 7 2】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 4 7 3】



である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及 40
び $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 4 7 4】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 1 4 7 5】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 4 7 6】



である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ が H であり、 $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 4 7 7】



10

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 1 4 7 8】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 4 7 9】



20

である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 1 4 8 0】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 4 8 1】



30

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 1 4 8 2】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 4 8 3】



40

である。

【0 3 4 1】

o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が H であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 4 8 4】



50

である。o₂が4である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がHであり、R_{a2}及びR_{b2}がHであり、R_{a3}及びR_{b3}がCH₃であり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化1485】



である。o₂が4である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がHであり、R_{a2}及びR_{b2}がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}がCH₃であり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化1486】



である。o₂が4である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がCH₃であり、R_{a2}及びR_{b2}がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}がCH₃であり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化1487】



である。

【0342】

o₂が4である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がHであり、R_{a2}及びR_{b2}がHであり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化1488】



であり、R_{a4}及びR_{b4}がvである。o₂が4である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がHであり、R_{a2}及びR_{b2}がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化1489】



であり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化1490】



である。o₂が4である上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がCH₃であり、R_{a2}及びR_{b2}がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化1491】



であり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化 1 4 9 2】



である。o₂ が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1} が H であり、R_{b 1} が C H₃ であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が C H₃ であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} が

【化 1 4 9 3】



10

であり、R_{a 4} 及び R_{b 4} が

【化 1 4 9 4】



である。o₂ が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1} が H であり、R_{b 1} が C H₃ であり、R_{a 2} が H であり、R_{b 2} が C H₃ であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} が

【化 1 4 9 5】



20

であり、R_{a 4} 及び R_{b 4} が

【化 1 4 9 6】



である。

【0 3 4 3】

30

o₂ が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が H であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 1 4 9 7】



であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} が

【化 1 4 9 8】



40

であり、R_{a 4} 及び R_{b 4} が

【化 1 4 9 9】



である。o₂ が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が C H₃ であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 1 5 0 0】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 1 5 0 1】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 5 0 2】



である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ が H であり、 $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 5 0 3】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 1 5 0 4】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 5 0 5】



である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 1 5 0 6】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 5 0 7】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 1 5 0 8】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 5 0 9】



である。

【0 3 4 4】

o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 5 1 0】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 5 1 1】



である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 5 1 2】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 5 1 3】



である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 5 1 4】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 5 1 5】



である。

【0 3 4 5】

o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 5 1 6】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 5 1 7】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 5 1 8】



である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 1 5 1 9】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 5 2 0】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 5 2 1】



である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 1 5 2 2】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 5 2 3】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 5 2 4】



である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 1 5 2 5】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 5 2 6】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 5 2 7】



である。

10

【0 3 4 6】

o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 1 5 2 8】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 5 2 9】



20

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 1 5 3 0】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 5 3 1】



30

である。

【0 3 4 7】

o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 1 5 3 2】



40

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 5 3 3】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 5 3 4】



50

である。o₂ が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1535】



であり、R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1536】



10

であり、R_{a3} 及び R_{b3} が CH₃ であり、R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1537】



である。o₂ が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1538】



20

であり、R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1539】



であり、R_{a3} 及び R_{b3} が CH₃ であり、R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1540】



30

である。o₂ が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1541】



であり、R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1542】



40

であり、R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1543】



である。

【0348】

50

o₂ が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、R_{a1} 及び R_b

¹ が
【化 1 5 4 4】



であり、R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 5 4 5】



10

であり、R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 1 5 4 6】



であり、R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 5 4 7】



20

である。

【0 3 4 9】

o₂ が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、R_{a1} 及び R_b

¹ が
【化 1 5 4 8】



であり、R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 5 4 9】



30

であり、R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 5 5 0】



である。o₂ が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、R_{a1} 及び R_{b1} が

40

【化 1 5 5 1】



であり、R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 5 5 2】



50

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 5 5 3】



である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 5 5 4】



10

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 5 5 5】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 5 5 6】



20

である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 5 5 7】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 5 5 8】



30

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 5 5 9】



である。

【0 3 5 0】

o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

40

【化 1 5 6 0】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 5 6 1】



50

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 1 5 6 2】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 5 6 3】

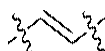


である。

【0 3 5 1】

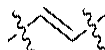
o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が H であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 1 5 6 4】



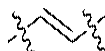
である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 1 5 6 5】



である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{a\ 2}$ が H であり、 $R_{b\ 1}$ 及び $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 1 5 6 6】



である。

【0 3 5 2】

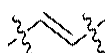
o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 5 6 7】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 1 5 6 8】



である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

10

20

30

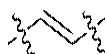
40

【化 1 5 6 9】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 1 5 7 0】



10

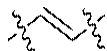
である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 5 7 1】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 1 5 7 2】



20

である。

【0 3 5 3】

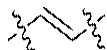
o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 5 7 3】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 1 5 7 4】



30

である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

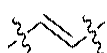
【化 1 5 7 5】



40

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 1 5 7 6】



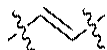
である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (12) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 5 7 7】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 1 5 7 8】



である。

10

【0 3 5 4】

o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 1 5 7 9】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

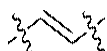
【化 1 5 8 0】



20

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 1 5 8 1】



である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 1 5 8 2】

30



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

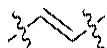
【化 1 5 8 3】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 1 5 8 4】

40



である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 1 5 8 5】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

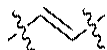
50

【化 1 5 8 6】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 1 5 8 7】



である。

10

【0 3 5 5】

o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1}

¹ が

【化 1 5 8 8】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

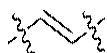
【化 1 5 8 9】



20

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 1 5 9 0】



である。

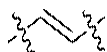
【0 3 5 6】

o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1}

30

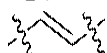
¹ ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化 1 5 9 1】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 1 5 9 2】



40

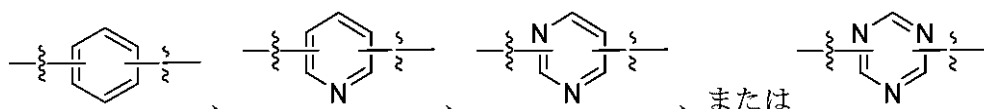
である。

【0 3 5 7】

上の段落に記載の式 (1 2) のいくつかの変形例では、環 A は、

(a) ハロまたは C 1 ~ C 6 直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、

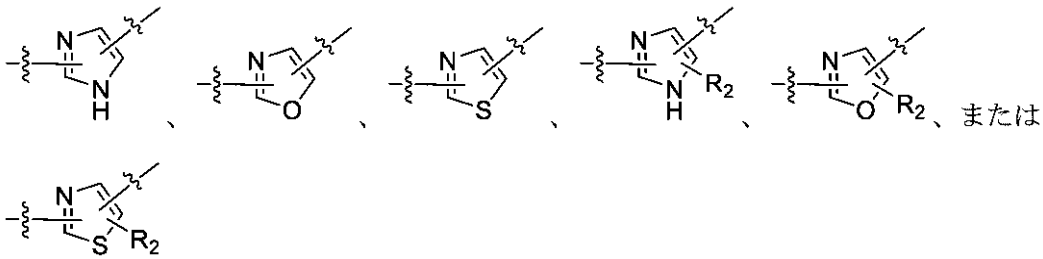
【化 1 5 9 3】



であるか、

50

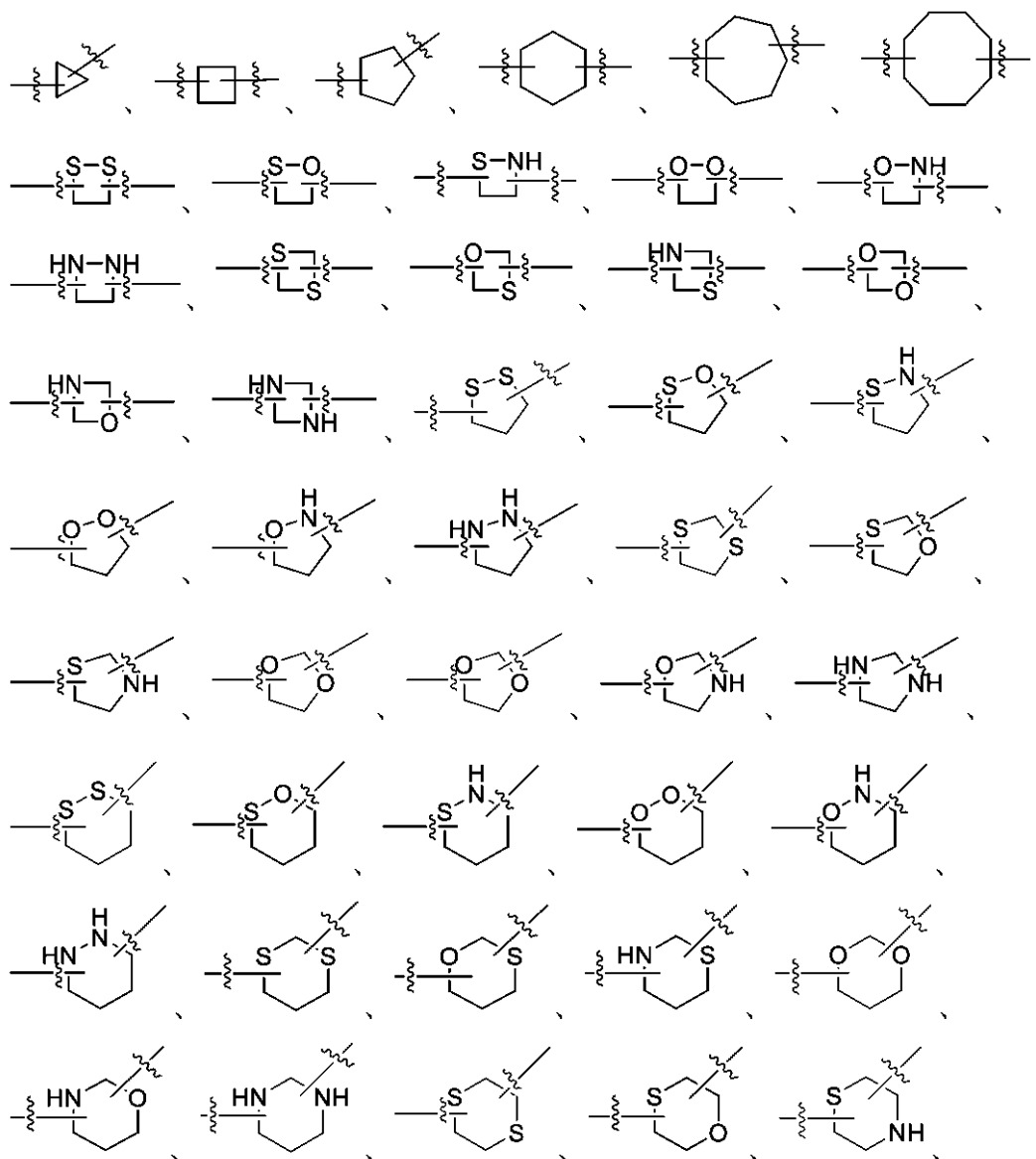
(b) ハロまたは C 1 ～ C 6 直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、
【化 1 5 9 4】



10

であるか、あるいは

(c) ハロまたは C 1 ～ C 6 直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、
【化 1 5 9 5-1】

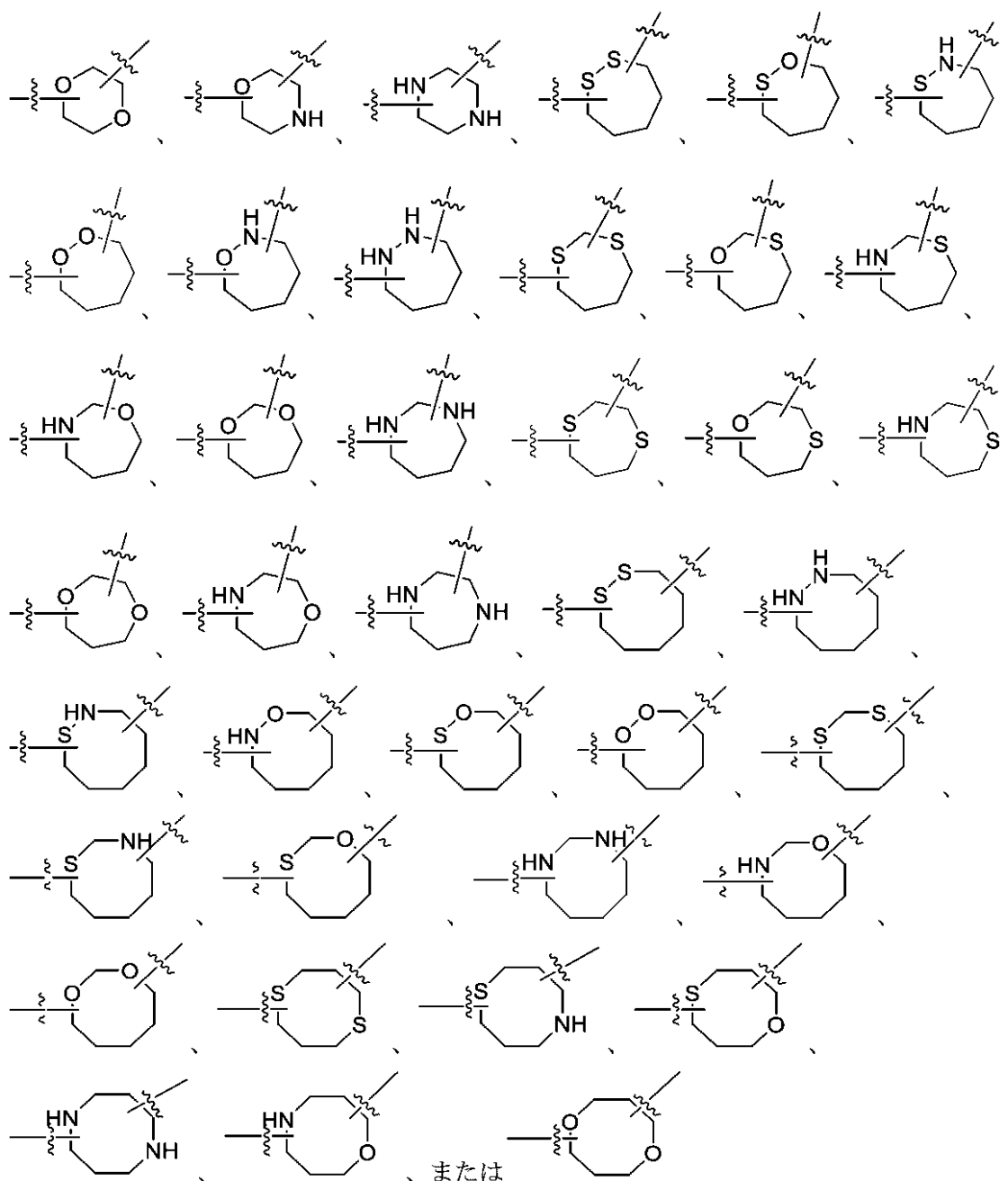


20

30

40

【化 1 5 9 5 - 2】



10

20

30

である。

【0358】

上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、環Aがハロで置換される。いくつかの変形例では、ハロは、F、Br、I、またはClである。

40

【0359】

上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、環Aが、C1~C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1~C6、C1~C5、C1~C4、C1~C3、C1~C2、C1、C2~C6、C2~C5、C2~C4、C2~C3、C2、C3~C6、C3~C5、C3~C4、C3、C4~C6、C4~C5、C4、C5~C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)で置換される。

【0360】

上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、nは、1~4、1~3、1~2、2~4、2~3、3~4、1、2、3、または4である。

【0361】

50

上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、D1は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、D2は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、D1及びD2は、サフラニン-Oである。

【0362】

上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、D1のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、D1のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1〜3つ(例えば、1〜3、1〜2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D1のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C1〜C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1〜C6、C1〜C5、C1〜C4、C1〜C3、C1〜C2、C1、C2〜C6、C2〜C5、C2〜C4、C2〜C3、C2、C3〜C6、C3〜C5、C3〜C4、C3、C4〜C6、C4〜C5、C4、C5〜C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。D1のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$)、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C1〜C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1〜C6、C1〜C5、C1〜C4、C1〜C3、C1〜C2、C1、C2〜C6、C2〜C5、C2〜C4、C2〜C3、C2、C3〜C6、C3〜C5、C3〜C4、C3、C4〜C6、C4〜C5、C4、C5〜C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。

10

20

【0363】

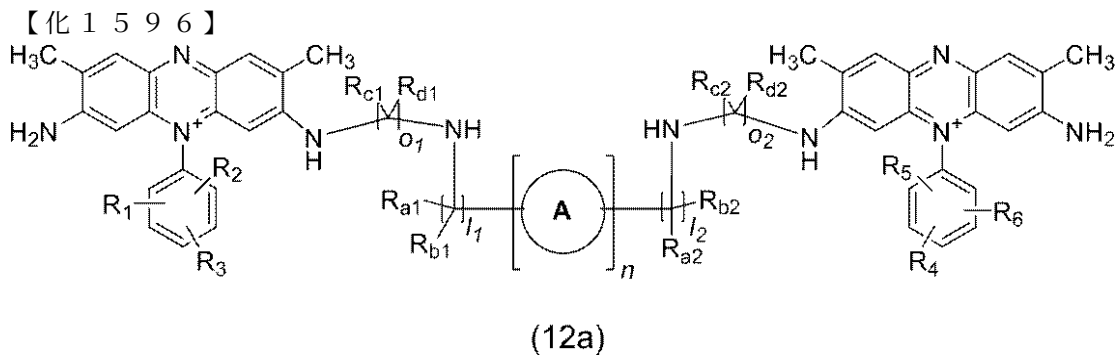
上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、D2のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(12)のいくつかの変形例では、D2のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1〜3つ(例えば、1〜3、1〜2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C1〜C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1〜C6、C1〜C5、C1〜C4、C1〜C3、C1〜C2、C1、C2〜C6、C2〜C5、C2〜C4、C2〜C3、C2、C3〜C6、C3〜C5、C3〜C4、C3、C4〜C6、C4〜C5、C4、C5〜C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$)、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C1〜C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1〜C6、C1〜C5、C1〜C4、C1〜C3、C1〜C2、C1、C2〜C6、C2〜C5、C2〜C4、C2〜C3、C2、C3〜C6、C3〜C5、C3〜C4、C3、C4〜C6、C4〜C5、C4、C5〜C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。

30

40

【0364】

上述の式(12)の変形例のうちのいくつかでは、D1及びD2は、式(12a)中に示されるサフラニン-O部分であり、



10

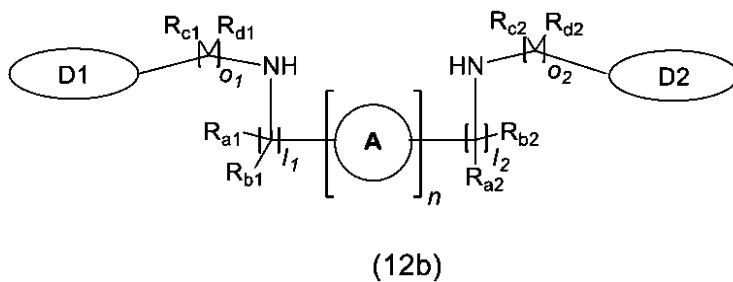
式中、 l_1 、 l_2 、 n 、 o_1 、 o_2 、環 A、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{c1} 、 R_{d1} 、 R_{c2} 、及び R_{d2} は上の段落に記載される通りであり、 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、及び R_6 が独立して不在であるか、または独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、 $-\text{C}_6\text{H}_5$ 、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ（例えば、F、Br、Cl、I）、三ハロゲン化物（例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$ ）、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ ）から選択され、R は、C1～C6 直鎖状または分岐状アルキル（例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくは C6 直鎖状または分岐状アルキル）である。

20

【0 3 6 5】

いくつかのカチオン性色素二量体は、式（1 2 b）に含まれ、

【化 1 5 9 7】



30

式中、D1 及び D2 の各々がカチオン性色素部分であり、 l_1 、 l_2 、 n が独立して、1～4 であり、 o_1 及び o_2 が独立して、1～8 であり、環 A が、アリール、ヘテロアリール、シクロアルキル、またはヘテロシクリルであり、 R_{a1} 及び R_{b1} の各独立した例として、 R_{a1} 及び R_{b1} が（1）独立して、H もしくは CH_3 であるか、または（2） R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 5 9 8】



40

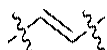
もしくは

【化 1 5 9 9】



であるか、または（3） $\text{CR}_{a1}\text{R}_{b1}$ のうちの 2 つが

【化 1 6 0 0】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の各独立した例として、 R_{a2} 及び R_{b2} が (1) 独立して、
H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 6 0 1】



10

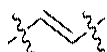
もしくは

【化 1 6 0 2】



であるか、または (3) $CR_{a2}R_{b2}$ のうちの 2 つが

【化 1 6 0 3】



20

であり、 R_{c1} 及び R_{d1} の各独立した例として、 R_{c1} 及び R_{d1} が (1) 独立して、
H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{c1} 及び R_{d1} が

【化 1 6 0 4】



もしくは

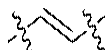
【化 1 6 0 5】



30

であるか、または (3) $CR_{c1}R_{d1}$ のうちの 2 つが

【化 1 6 0 6】



であり、 R_{c2} 及び R_{d2} の各独立した例として、 R_{c2} 及び R_{d2} が (1) 独立して、
H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{c2} 及び R_{d2} が

【化 1 6 0 7】



40

もしくは

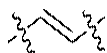
【化 1 6 0 8】



50

であるか、または (3) $CR_{c2}R_{d2}$ のうちの 2 つが

【化 1609】



である。

【0366】

式 (12b) のいくつかの変形例では、D1 及び D2 の各々がカチオン性色素部分であり、環 A が、アリール、ヘテロアリール、シクロアルキル、またはヘテロシクリルであり、n が 1～4 であり、 l_1 及び l_2 がそれぞれ、1 であり、 o_1 及び o_2 が独立して、1～8 であり、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1610】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1611】



であり、 R_{c1} 及び R_{d1} の各独立した例として、 R_{c1} 及び R_{d1} が (1) 独立して、H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{c1} 及び R_{d1} が

【化 1612】



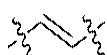
もしくは

【化 1613】



であるか、または (3) $CR_{c1}R_{d1}$ のうちの 2 つが

【化 1614】



であり、 R_{c2} 及び R_{d2} の各独立した例として、 R_{c2} 及び R_{d2} が (1) 独立して、H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{c2} 及び R_{d2} が

【化 1615】



もしくは

【化 1616】



10

20

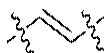
30

40

50

であるか、または (3) $C R_{c2} R_{d2}$ のうちの 2 つが

【化 1 6 1 7】



である。

【0 3 6 7】

式 (1 2 b) のいくつかの変形例では、 n が 2 であり、 l_1 及び l_2 がそれぞれ、1 であり、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 6 1 8】



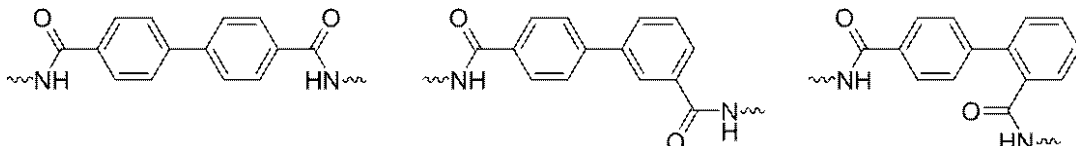
であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 6 1 9】



であり、各環 A が独立して、アリール、ヘテロアリール、シクロアルキル、またはヘテロシクリルであり、該環がともに結合して、示される位置異性体部分のうちの 1 つを形成し、各環 A が、フェニル環、

【化 1 6 2 0】



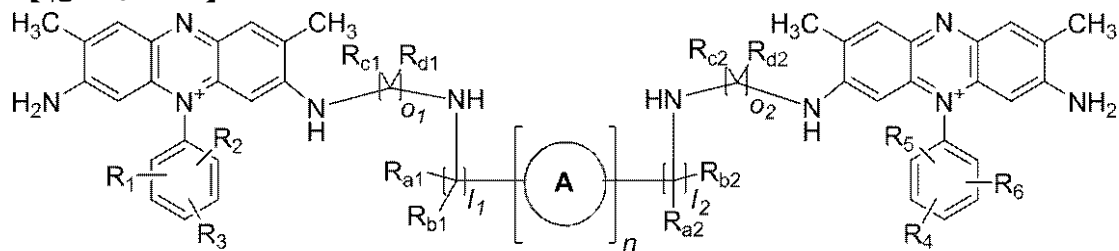
として例示される。

式 (1 2 b) の他の類似の変形例では、 n が 3 または 4 であり、各環 A が独立して、アリール、ヘテロアリール、シクロアルキル、またはヘテロシクリルであり、これらはともに連結されて、延長した位置異性体鎖を形成する。特定の変形例では、環 A が、アリールまたはヘテロアリールである。

【0 3 6 8】

上述の式 (1 2 b) の変形例のうちのいくつかでは、D 1 及び D 2 は、式 (1 2 c) 中に示されるサフラニン- O 部分であり、

【化 1 6 2 1】



(12c)

式中、 l_1 、 l_2 、 n 、 o_1 、 o_2 、環 A、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{c1} 、

10

20

30

40

50

R_{d1} 、 R_{c2} 、及び R_{d2} が独立して、式(12b)について記載される通りであり、 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、及び R_6 が独立して不在であるか、または独立して、 $-NH_2$ 、 $-NHR$ 、 $-NR_2$ 、 $-OH$ 、 $-O^-$ 、 $-NHCOCH_3$ 、 $-NHCOOR$ 、 $-OCH_3$ 、 $-OR$ 、 $-C_2H_5$ 、 $-R$ 、 $-C_6H_5$ 、 $-NO_2$ 、 $-NR_3^+$ 、ハロ(例えば、 F 、 Br 、 Cl 、 I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-CF_3$ 、 $-CCl_3$ 、 $-CBr_3$ 、 $-CI_3$)、 $-CN$ 、 $-SO_3H$ 、 $-COOH$ 、 $-COOR$ 、 $-CHO$ 、及び $-COR$)から選択され、 R は、 $C1 \sim C6$ 直鎖状または分岐状アルキル(例えば、 $C1 \sim C6$ 、 $C1 \sim C5$ 、 $C1 \sim C4$ 、 $C1 \sim C3$ 、 $C1 \sim C2$ 、 $C1$ 、 $C2 \sim C6$ 、 $C2 \sim C5$ 、 $C2 \sim C4$ 、 $C2 \sim C3$ 、 $C2$ 、 $C3 \sim C6$ 、 $C3 \sim C5$ 、 $C3 \sim C4$ 、 $C3$ 、 $C4 \sim C6$ 、 $C4 \sim C5$ 、 $C4$ 、 $C5 \sim C6$ 、 $C5$ 、もしくは $C6$ 直鎖状または分岐状アルキル)である。

10

【0369】

式(12c)の変形例のいくつかでは、各々の o_1 及び o_2 が、1～8であり、各々の R_{c1} 、 R_{d1} 、 R_{c2} 、及び R_{d2} がHであり、 $R_1 \sim R_6$ が、式(12b)について上述の通りである。これらの変形例のいくつかでは、 o_1 及び o_2 が6または8であり、各々の R_a 及び R_b がHであり、 $R_1 \sim R_6$ の各々が独立して不在であるか、またはハロである。特定の変形例では、 o_1 及び o_2 が6または8であり、各々の R_a 及び R_b がHであり、 $R_1 \sim R_6$ がすべて不在である。

【0370】

式(12c)の変形例のいくつかでは、各々の o_1 及び o_2 が1～8であり、各々の R_{c1} 、 R_{d1} 、 R_{c2} 、及び R_{d2} がHまたは

20

【化1622】



であり、 $R_1 \sim R_6$ は式(12b)について上記される通りである。これらの変形例のいくつかでは、 o_1 及び o_2 が6または8であり、 R_a 及び R_b がHであるか、または

【化1623】



30

であり、 $R_1 \sim R_6$ の各々が独立して不在であるか、またはハロである。特定の変形例では、 o_1 及び o_2 が6または8であり、 R_a 及び R_b がHであるか、または

【化1624】



であり、 $R_1 \sim R_6$ がすべて不在である。

【0371】

式(12c)の変形例のいくつかでは、各々の o_1 及び o_2 が1～8であり、各々の R_{c1} 、 R_{d1} 、 R_{c2} 、及び R_{d2} がHまたは

40

【化1625】



であり、 $R_1 \sim R_6$ は式(12b)について上記される通りである。これらの変形例のいくつかでは、 o_1 及び o_2 が6または8であり、 R_a 及び R_b がHであるか、または

【化 1 6 2 6】



であり、 $R_1 \sim R_6$ の各々が独立して不在であるか、またはハロである。特定の変形例では、 o_1 及び o_2 が 6 または 8 であり、 R_a 及び R_b が H であるか、または

【化 1 6 2 7】



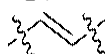
10

であり、 $R_1 \sim R_6$ がすべて不在である。

【0 3 7 2】

式 (1 2 c) の変形例のいくつかでは、各々の o_1 及び o_2 が 1 ～ 8 であり、各々の R_{c1} 、 R_{d1} 、 R_{c2} 、及び R_{d2} が H であるか、または $CR_{c1}R_{d1}$ 及び $CR_{c2}R_{d2}$ のうちの 2 つが

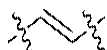
【化 1 6 2 8】



20

であり、 $R_1 \sim R_6$ が式 (1 2 b) について上述される通りである。これらの変形例のいくつかでは、 o_1 及び o_2 が 6 または 8 であり、各々の R_{c1} 、 R_{d1} 、 R_{c2} 、及び R_{d2} が H であるか、または $CR_{c1}R_{d1}$ 及び $CR_{c2}R_{d2}$ のうちの 2 つが

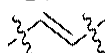
【化 1 6 2 9】



であり、 $R_1 \sim R_6$ の各々が独立して不在であるか、またはハロである。特定の変形例では、 o_1 及び o_2 が 6 または 8 であり、各々の R_{c1} 、 R_{d1} 、 R_{c2} 、及び R_{d2} が H であるか、または $CR_{c1}R_{d1}$ 及び $CR_{c2}R_{d2}$ のうちの 2 つが

30

【化 1 6 3 0】



であり、 $R_1 \sim R_6$ がすべて不在である。

【0 3 7 3】

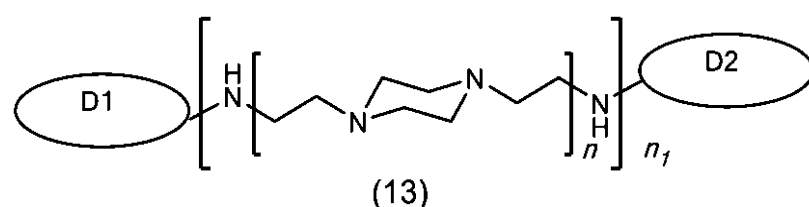
当業者であれば、式 (1 2) または (1 2 b) に含まれる他のカチオン性多量体を容易に可視化し、調製することができ、他のカチオン性色素部分が、サフラニーン O 部分のうちの一方または両方の代わりに使用される。

40

【0 3 7 4】

いくつかのカチオン性色素二量体は、式 (1 3) に含まれ、

【化 1 6 3 1】



50

式中、D 1 及び D 2 の各々がカチオン性色素部分であり、n が 0 ～ 6 であり、 n_1 が 1 ～ 4 である。

【0375】

式 (13) のいくつかの変形例では、D 1 及び D 2 は、異なるカチオン性色素部分である。式 (13) の他の変形例では、D 1 及び D 2 は、同一のカチオン性色素部分である。式 (13) のいくつかの変形例では、D 1 及び D 2 は独立して、サフラニン-O、トルイジンブルー、アズール A、アズール B、アズール C、アクリジンオレンジ、アクリフラビン、及びメチレンブルーからなる群から選択される。

【0376】

上の段落に記載の式 (13) のいくつかの変形例では、n は、0 ～ 6、0 ～ 5、0 ～ 4、0 ～ 3、0 ～ 2、0 ～ 1、1 ～ 6、1 ～ 5、1 ～ 4、1 ～ 3、1 ～ 2、2 ～ 6、2 ～ 5、2 ～ 4、2 ～ 3、3 ～ 6、3 ～ 5、3 ～ 4、4 ～ 6、4 ～ 5、5 ～ 6、0、1、2、3、4、5、または 6 である。

10

【0377】

上の段落に記載の式 (13) のいくつかの変形例では、 n_1 は、1 ～ 4、1 ～ 3、1 ～ 2、2 ～ 4、2 ～ 3、3 ～ 4、1、2、3、または 4 である。

【0378】

上の段落に記載の式 (13) のいくつかの変形例では、D 1 は、サフラニン-O である。上の段落に記載の式 (13) のいくつかの変形例では、D 2 は、サフラニン-O である。上の段落に記載の式 (13) のいくつかの変形例では、D 1 及び D 2 は、サフラニン-O である。

20

【0379】

上の段落に記載の式 (13) のいくつかの変形例では、D 1 のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式 (13) のいくつかの変形例では、D 1 のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る 1 ～ 3 つ (例えば、1 ～ 3、1 ～ 2、1、2、または 3 つ) の電子供与基または電子求引基で置換される。D 1 のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、R は、C 1 ～ C 6 直鎖状または分岐状アルキル (例えば、C 1 ～ C 6、C 1 ～ C 5、C 1 ～ C 4、C 1 ～ C 3、C 1 ～ C 2、C 1、C 2 ～ C 6、C 2 ～ C 5、C 2 ～ C 4、C 2 ～ C 3、C 2、C 3 ～ C 6、C 3 ～ C 5、C 3 ～ C 4、C 3、C 4 ～ C 6、C 4 ～ C 5、C 4、C 5 ～ C 6、C 5、もしくは C 6 直鎖状または分岐状アルキル) である。D 1 のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ (例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物 (例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$)、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、R は、C 1 ～ C 6 直鎖状または分岐状アルキル (例えば、C 1 ～ C 6、C 1 ～ C 5、C 1 ～ C 4、C 1 ～ C 3、C 1 ～ C 2、C 1、C 2 ～ C 6、C 2 ～ C 5、C 2 ～ C 4、C 2 ～ C 3、C 2、C 3 ～ C 6、C 3 ～ C 5、C 3 ～ C 4、C 3、C 4 ～ C 6、C 4 ～ C 5、C 4、C 5 ～ C 6、C 5、もしくは C 6 直鎖状または分岐状アルキル) である。

30

40

【0380】

上の段落に記載の式 (13) のいくつかの変形例では、D 2 のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式 (13) のいくつかの変形例では、D 2 のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る 1 ～ 3 つ (例えば、1 ～ 3、1 ～ 2、1、2、または 3 つ) の電子供与基または電子求引基で置換される。D 2 のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、R は、C 1 ～ C 6 直鎖状または分岐状アルキル (例えば、C 1 ～ C 6、C 1 ～ C 5、

50

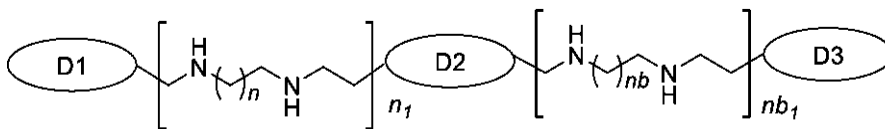
C 1 ~ C 4、C 1 ~ C 3、C 1 ~ C 2、C 1、C 2 ~ C 6、C 2 ~ C 5、C 2 ~ C 4、C 2 ~ C 3、C 2、C 3 ~ C 6、C 3 ~ C 5、C 3 ~ C 4、C 3、C 4 ~ C 6、C 4 ~ C 5、C 4、C 5 ~ C 6、C 5、もしくはC 6直鎖状または分岐状アルキル)である。D 2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$)、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C 1 ~ C 6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C 1 ~ C 6、C 1 ~ C 5、C 1 ~ C 4、C 1 ~ C 3、C 1 ~ C 2、C 1、C 2 ~ C 6、C 2 ~ C 5、C 2 ~ C 4、C 2 ~ C 3、C 2、C 3 ~ C 6、C 3 ~ C 5、C 3 ~ C 4、C 3、C 4 ~ C 6、C 4 ~ C 5、C 4、C 5 ~ C 6、C 5、もしくはC 6直鎖状または分岐状アルキル)である。

カチオン性色素三量体及び他の多量体の例

【0381】

いくつかのカチオン性色素三量体は、式(14)に含まれ、

【化1632】



(14)

式中、D 1、D 2、及びD 3の各々がカチオン性色素部分であり、nが0 ~ 6であり、 n_1 が1 ~ 4であり、 n_b が0 ~ 6であり、 n_{b1} が0 ~ 6である。

【0382】

式(14)のいくつかの変形例では、D 1、D 2、及びD 3は、異なるカチオン性色素部分である。式(14)のいくつかの変形例では、D 1、D 2、及びD 3は、同一のカチオン性色素部分である。式(14)の他の変形例では、D 1及びD 2は、同一のカチオン性色素部分であり、D 3は、異なるカチオン性色素部分である。式(14)の他の変形例では、D 1及びD 3は、同一のカチオン性色素部分であり、D 2は、異なるカチオン性色素部分である。式(14)の他の変形例では、D 2及びD 3は、同一のカチオン性色素部分であり、D 1は、異なるカチオン性色素部分である。式(14)のいくつかの変形例では、D 1、D 2、及びD 3の各々は独立して、サフラニンO、トルイジンブルー、アズールA、アズールB、アズールC、アクリジンオレンジ、アクリフラビン、及びメチレンブルーからなる群から選択される。

【0383】

上の段落に記載の式(14)のいくつかの変形例では、nは、0 ~ 6、0 ~ 5、0 ~ 4、0 ~ 3、0 ~ 2、0 ~ 1、1 ~ 6、1 ~ 5、1 ~ 4、1 ~ 3、1 ~ 2、2 ~ 6、2 ~ 5、2 ~ 4、2 ~ 3、3 ~ 6、3 ~ 5、3 ~ 4、4 ~ 6、4 ~ 5、5 ~ 6、0、1、2、3、4、5、または6である。

【0384】

上の段落に記載の式(14)のいくつかの変形例では、 n_1 は、1 ~ 4、1 ~ 3、1 ~ 2、2 ~ 4、2 ~ 3、3 ~ 4、1、2、3、または4である。

【0385】

上の段落に記載の式(14)のいくつかの変形例では、nbは、0 ~ 6、0 ~ 5、0 ~ 4、0 ~ 3、0 ~ 2、0 ~ 1、1 ~ 6、1 ~ 5、1 ~ 4、1 ~ 3、1 ~ 2、2 ~ 6、2 ~ 5、2 ~ 4、2 ~ 3、3 ~ 6、3 ~ 5、3 ~ 4、4 ~ 6、4 ~ 5、5 ~ 6、0、1、2、3、4、5、または6である。

【0386】

上の段落に記載の式(14)のいくつかの変形例では、 n_{b1} は、1 ~ 4、1 ~ 3、1

～2、2～4、2～3、3～4、1、2、3、または4である。

【0387】

上の段落に記載の式(14)のいくつかの変形例では、D1は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(14)のいくつかの変形例では、D2は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(14)のいくつかの変形例では、D3は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(14)のいくつかの変形例では、D1及びD2は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(14)のいくつかの変形例では、D1及びD3は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(14)のいくつかの変形例では、D2及びD3は、サフラニン-Oである。

【0388】

上の段落に記載の式(14)のいくつかの変形例では、D1のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(14)のいくつかの変形例では、D1のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1～3つ(例えば、1～3、1～2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D1のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。D1のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$)、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。

【0389】

上の2つの段落に記載の式(14)のいくつかの変形例では、D2のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(14)のいくつかの変形例では、D2のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1～3つ(例えば、1～3、1～2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$)、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。

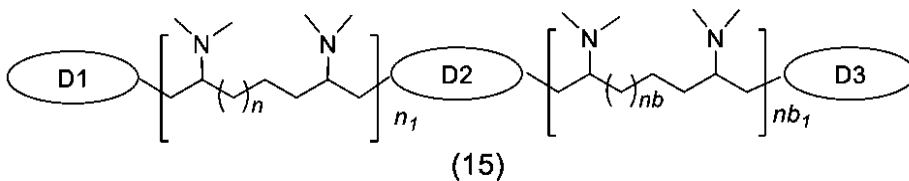
【0390】

上の3つの段落に記載の式(14)のいくつかの変形例では、D3のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(14)のいくつかの変形例では、D3のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1~3つ(例えば、1~3、1~2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D3のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C1~C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1~C6、C1~C5、C1~C4、C1~C3、C1~C2、C1、C2~C6、C2~C5、C2~C4、C2~C3、C2、C3~C6、C3~C5、C3~C4、C3、C4~C6、C4~C5、C4、C5~C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。D3のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$)、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C1~C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1~C6、C1~C5、C1~C4、C1~C3、C1~C2、C1、C2~C6、C2~C5、C2~C4、C2~C3、C2、C3~C6、C3~C5、C3~C4、C3、C4~C6、C4~C5、C4、C5~C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。

【0391】

いくつかのカチオン性色素三量体は、式(15)に含まれ、

【化1633】



式中、D1、D2、及びD3の各々がカチオン性色素部分であり、n及びnbが独立して、0~6であり、 n_1 及び n_{b1} が独立して、1~4である。

【0392】

式(15)のいくつかの変形例では、D1、D2、及びD3は、異なるカチオン性色素部分である。式(15)のいくつかの変形例では、D1、D2、及びD3は、同一のカチオン性色素部分である。式(15)の他の変形例では、D1及びD2は、同一のカチオン性色素部分であり、D3は、異なるカチオン性色素部分である。式(15)の他の変形例では、D1及びD3は、同一のカチオン性色素部分であり、D2は、異なるカチオン性色素部分である。式(15)の他の変形例では、D2及びD3は、同一のカチオン性色素部分であり、D1は、異なるカチオン性色素部分である。式(15)のいくつかの変形例では、D1、D2、及びD3の各々は独立して、サフラニンO、トルイジンブルー、アズールA、アズールB、アズールC、アクリジンオレンジ、アクリフラビン、及びメチレンブルーからなる群から選択される。

【0393】

上の段落に記載の式(15)のいくつかの変形例では、nは、nは、0~6、0~5、0~4、0~3、0~2、0~1、1~6、1~5、1~4、1~3、1~2、2~6、2~5、2~4、2~3、3~6、3~5、3~4、4~6、4~5、5~6、0、1、2、3、4、5、または6である。

【0394】

上の段落に記載の式(15)のいくつかの変形例では、 n_1 は、1~4、1~3、1~2、2~4、2~3、3~4、1、2、3、または4である。

【0395】

10

20

30

40

50

上の段落に記載の式(15)のいくつかの変形例では、 n_b は、0～6、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～6、1～5、1～4、1～3、1～2、2～6、2～5、2～4、2～3、3～6、3～5、3～4、4～6、4～5、5～6、0、1、2、3、4、5、または6である。

【0396】

上の段落に記載の式(15)のいくつかの変形例では、 n_{b1} は、1～4、1～3、1～2、2～4、2～3、3～4、1、2、3、または4である。

【0397】

上の段落に記載の式(15)のいくつかの変形例では、D1は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(15)のいくつかの変形例では、D2は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(15)のいくつかの変形例では、D3は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(15)のいくつかの変形例では、D1及びD2は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(15)のいくつかの変形例では、D1及びD3は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(15)のいくつかの変形例では、D2及びD3は、サフラニン-Oである。

10

【0398】

上の段落に記載の式(15)のいくつかの変形例では、D1のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(15)のいくつかの変形例では、D1のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1～3つ(例えば、1～3、1～2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D1のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-NH_2$ 、 $-NHR$ 、 $-NR_2$ 、 $-OH$ 、 $-O^-$ 、 $-NHCOCH_3$ 、 $-NHCOOR$ 、 $-OCH_3$ 、 $-OR$ 、 $-C_2H_5$ 、 $-R$ 、及び $-C_6H_5$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。D1のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-NO_2$ 、 $-NR_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-CF_3$ 、 $-CCl_3$ 、 $-CBr_3$ 、 $-CI_3$)、 $-CN$ 、 $-SO_3H$ 、 $-COOH$ 、 $-COOR$ 、 $-CHO$ 、及び $-COR$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。

20

30

【0399】

上の2つの段落に記載の式(15)のいくつかの変形例では、D2のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(15)のいくつかの変形例では、D2のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1～3つ(例えば、1～3、1～2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-NH_2$ 、 $-NHR$ 、 $-NR_2$ 、 $-OH$ 、 $-O^-$ 、 $-NHCOCH_3$ 、 $-NHCOOR$ 、 $-OCH_3$ 、 $-OR$ 、 $-C_2H_5$ 、 $-R$ 、及び $-C_6H_5$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-NO_2$ 、 $-NR_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-CF_3$ 、 $-CCl_3$ 、 $-CBr_3$ 、 $-CI_3$)、 $-CN$ 、 $-SO_3H$ 、 $-COOH$ 、

40

50

—COOR、—CHO、及び—CORから選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル（例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル）である。

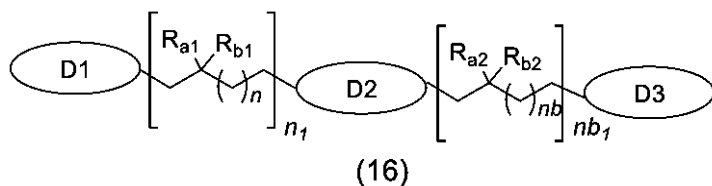
【0400】

上の3つの段落に記載の式(15)のいくつかの変形例では、D3のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(15)のいくつかの変形例では、D3のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1～3つ（例えば、1～3、1～2、1、2、または3つ）の電子供与基または電子求引基で置換される。D3のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、—NH₂、—NHR、—NR₂、—OH、—O[−]、—NHCOCH₃、—NHCOR、—OCH₃、—OR、—C₂H₅、—R、及び—C₆H₅から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル（例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル）である。D3のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、—NO₂、—NR₃⁺、ハロ（例えば、F、Br、Cl、I）、三ハロゲン化物（例えば、—CF₃、—CCl₃、—CBr₃、—CI₃）、—CN、—SO₃H、—COOH、—COOR、—CHO、及び—CORから選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル（例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル）である。

【0401】

いくつかのカチオン性色素三量体は、式(16)に含まれ、

【化1634】



式中、D1、D2、及びD3の各々がカチオン性色素部分であり、n及びnbが独立して、0～6であり、n₁及びn₁が独立して、1～4であり、R_{a1}及びR_{b1}の各独立した例として、R_{a1}及びR_{b1}が(1)独立して、HもしくはCH₃であるか、または(2) R_{a1}及びR_{b1}が

【化1635】



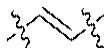
もしくは

【化1636】



であるか、または(3) CR_{a1}R_{b1}のうちの2つが

【化 1 6 3 7】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の各独立した例として、 R_{a2} 及び R_{b2} が (1) 独立して、 H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 6 3 8】



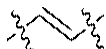
もしくは

【化 1 6 3 9】



であるか、または (3) $CR_{a2}R_{b2}$ のうちの 2 つが

【化 1 6 4 0】



である。

【0 4 0 2】

式 (16) のいくつかの変形例では、 $D1$ 、 $D2$ 、及び $D3$ は、異なるカチオン性色素部分である。式 (16) のいくつかの変形例では、 $D1$ 、 $D2$ 、及び $D3$ は、同一のカチオン性色素部分である。式 (16) の他の変形例では、 $D1$ 及び $D2$ は、同一のカチオン性色素部分であり、 $D3$ は、異なるカチオン性色素部分である。式 (16) の他の変形例では、 $D1$ 及び $D3$ は、同一のカチオン性色素部分であり、 $D2$ は、異なるカチオン性色素部分である。式 (16) の他の変形例では、 $D2$ 及び $D3$ は、同一のカチオン性色素部分であり、 $D1$ は、異なるカチオン性色素部分である。式 (16) のいくつかの変形例では、 $D1$ 、 $D2$ 、及び $D3$ の各々は独立して、サフラニン O、トルイジンブルー、アズール A、アズール B、アズール C、アクリジンオレンジ、アクリフラビン、及びメチレンブルーからなる群から選択される。

【0 4 0 3】

上の段落に記載の式 (16) のいくつかの変形例では、 n は、 $0 \sim 6$ 、 $0 \sim 5$ 、 $0 \sim 4$ 、 $0 \sim 3$ 、 $0 \sim 2$ 、 $0 \sim 1$ 、 $1 \sim 6$ 、 $1 \sim 5$ 、 $1 \sim 4$ 、 $1 \sim 3$ 、 $1 \sim 2$ 、 $2 \sim 6$ 、 $2 \sim 5$ 、 $2 \sim 4$ 、 $2 \sim 3$ 、 $3 \sim 6$ 、 $3 \sim 5$ 、 $3 \sim 4$ 、 $4 \sim 6$ 、 $4 \sim 5$ 、 $5 \sim 6$ 、 0 、 1 、 2 、 3 、 4 、 5 、または 6 である。

【0 4 0 4】

上の段落に記載の式 (16) のいくつかの変形例では、 n_1 は、 $1 \sim 4$ 、 $1 \sim 3$ 、 $1 \sim 2$ 、 $2 \sim 4$ 、 $2 \sim 3$ 、 $3 \sim 4$ 、 1 、 2 、 3 、または 4 である。

【0 4 0 5】

上の段落に記載の式 (16) のいくつかの変形例では、 nb は、 $0 \sim 6$ 、 $0 \sim 5$ 、 $0 \sim 4$ 、 $0 \sim 3$ 、 $0 \sim 2$ 、 $0 \sim 1$ 、 $1 \sim 6$ 、 $1 \sim 5$ 、 $1 \sim 4$ 、 $1 \sim 3$ 、 $1 \sim 2$ 、 $2 \sim 6$ 、 $2 \sim 5$ 、 $2 \sim 4$ 、 $2 \sim 3$ 、 $3 \sim 6$ 、 $3 \sim 5$ 、 $3 \sim 4$ 、 $4 \sim 6$ 、 $4 \sim 5$ 、 $5 \sim 6$ 、 0 、 1 、 2 、 3 、 4 、 5 、または 6 である。

【0 4 0 6】

上の段落に記載の式 (16) のいくつかの変形例では、 nb_1 は、 $1 \sim 4$ 、 $1 \sim 3$ 、 $1 \sim 2$ 、 $2 \sim 4$ 、 $2 \sim 3$ 、 $3 \sim 4$ 、 1 、 2 、 3 、または 4 である。

【0 4 0 7】

10

20

30

40

50

上の段落に記載の式(16)のいくつかの変形例では、 R_{a1} がHであり、 R_{b1} がHである。上の段落に記載の式(16)のいくつかの変形例では、 R_{a1} がHであり、 R_{b1} が CH_3 である。上の段落に記載の式(16)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の両方が CH_3 である。上の段落に記載のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化1641】



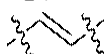
である。上の段落に記載の式(16)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化1642】



である。上の段落に記載の式(16)のいくつかの変形例では、 $CR_{a1}R_{b1}$ のうちの2つが

【化1643】



である。

【0408】

上の段落に記載の式(16)のいくつかの変形例では、 R_{a2} がHであり、 R_{b2} がHである。上の段落に記載の式(16)のいくつかの変形例では、 R_{a2} がHであり、 R_{b2} が CH_3 である。上の段落に記載の式(16)のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の両方が CH_3 である。上の段落に記載の式(16)のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化1644】



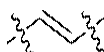
である。上の段落に記載の式(16)のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化1645】



である。上の段落に記載の式(16)のいくつかの変形例では、 $CR_{a2}R_{b2}$ のうちの2つが

【化1646】



である。

【0409】

上の段落に記載の式(16)のいくつかの変形例では、D1は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(16)のいくつかの変形例では、D2は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(16)のいくつかの変形例では、D3は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(16)のいくつかの変形例では、D1及びD2は、サフラニン-

10

20

30

40

50

Oである。上の段落に記載の式(16)のいくつかの変形例では、D1及びD3は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(16)のいくつかの変形例では、D2及びD3は、サフラニン-Oである。

【0410】

上の段落に記載の式(16)のいくつかの変形例では、D1のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(16)のいくつかの変形例では、D1のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1～3つ(例えば、1～3、1～2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D1のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。D1のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$)、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。

10

20

【0411】

上の2つの段落に記載の式(16)のいくつかの変形例では、D2のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(16)のいくつかの変形例では、D2のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1～3つ(例えば、1～3、1～2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$)、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。

30

40

【0412】

上の3つの段落に記載の式(16)のいくつかの変形例では、D3のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(16)のいくつかの変形例では、D3のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1～3つ(例えば、1～3、1～2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D3のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$

50

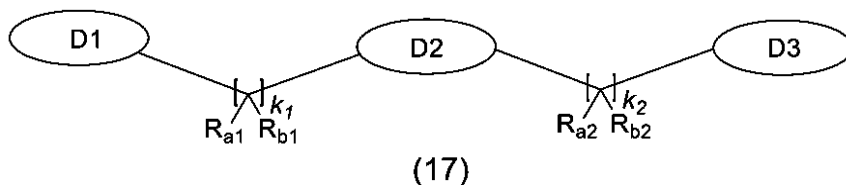
₃、 $-\text{NHCOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、 R は、 $\text{C}1 \sim \text{C}6$ 直鎖状または分岐状アルキル（例えば、 $\text{C}1 \sim \text{C}6$ 、 $\text{C}1 \sim \text{C}5$ 、 $\text{C}1 \sim \text{C}4$ 、 $\text{C}1 \sim \text{C}3$ 、 $\text{C}1 \sim \text{C}2$ 、 $\text{C}1$ 、 $\text{C}2 \sim \text{C}6$ 、 $\text{C}2 \sim \text{C}5$ 、 $\text{C}2 \sim \text{C}4$ 、 $\text{C}2 \sim \text{C}3$ 、 $\text{C}2$ 、 $\text{C}3 \sim \text{C}6$ 、 $\text{C}3 \sim \text{C}5$ 、 $\text{C}3 \sim \text{C}4$ 、 $\text{C}3$ 、 $\text{C}4 \sim \text{C}6$ 、 $\text{C}4 \sim \text{C}5$ 、 $\text{C}4$ 、 $\text{C}5 \sim \text{C}6$ 、 $\text{C}5$ 、もしくは $\text{C}6$ 直鎖状または分岐状アルキル）である。
 $\text{D}3$ のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ（例えば、 F 、 Br 、 Cl 、 I ）、三ハロゲン化物（例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$ ）、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、 R は、 $\text{C}1 \sim \text{C}6$ 直鎖状または分岐状アルキル（例えば、 $\text{C}1 \sim \text{C}6$ 、 $\text{C}1 \sim \text{C}5$ 、 $\text{C}1 \sim \text{C}4$ 、 $\text{C}1 \sim \text{C}3$ 、 $\text{C}1 \sim \text{C}2$ 、 $\text{C}1$ 、 $\text{C}2 \sim \text{C}6$ 、 $\text{C}2 \sim \text{C}5$ 、 $\text{C}2 \sim \text{C}4$ 、 $\text{C}2 \sim \text{C}3$ 、 $\text{C}2$ 、 $\text{C}3 \sim \text{C}6$ 、 $\text{C}3 \sim \text{C}5$ 、 $\text{C}3 \sim \text{C}4$ 、 $\text{C}3$ 、 $\text{C}4 \sim \text{C}6$ 、 $\text{C}4 \sim \text{C}5$ 、 $\text{C}4$ 、 $\text{C}5 \sim \text{C}6$ 、 $\text{C}5$ 、もしくは $\text{C}6$ 直鎖状または分岐状アルキル）である。

10

【0413】

いくつかのカチオン性色素三量体は、式(17)に含まれ、

【化1647】



20

式中、 $\text{D}1$ 、 $\text{D}2$ 、及び $\text{D}3$ の各々がカチオン性色素部分であり、 k_1 が $2 \sim 10$ であり、 k_2 が $2 \sim 10$ であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の各独立した例として、 R_{a1} 及び R_{b1} が(1)独立して、 H もしくは CH_3 であるか、または(2) R_{a1} 及び R_{b1} が

【化1648】



30

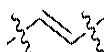
もしくは

【化1649】



であるか、または(3) $\text{CR}_{a1}\text{R}_{b1}$ のうちの2つが

【化1650】



40

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の各独立した例として、 R_{a2} 及び R_{b2} が(1)独立して、 H もしくは CH_3 であるか、または(2) R_{a2} 及び R_{b2} が

【化1651】



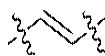
もしくは

【化 1 6 5 2】



であるか、または (3) $\text{C R}_{a2} \text{R}_{b2}$ のうちの 2 つが

【化 1 6 5 3】



10

である。

【0 4 1 4】

式 (17) のいくつかの変形例では、D1、D2、及び D3 は、異なるカチオン性色素部分である。式 (17) のいくつかの変形例では、D1、D2、及び D3 は、同一のカチオン性色素部分である。式 (17) の他の変形例では、D1 及び D2 は、同一のカチオン性色素部分であり、D3 は、異なるカチオン性色素部分である。式 (17) の他の変形例では、D1 及び D3 は、同一のカチオン性色素部分であり、D2 は、異なるカチオン性色素部分である。式 (17) の他の変形例では、D2 及び D3 は、同一のカチオン性色素部分であり、D1 は、異なるカチオン性色素部分である。式 (17) のいくつかの変形例では、D1、D2、及び D3 の各々は独立して、サフラニン O、トルイジンブルー、アズール A、アズール B、アズール C、アクリジンオレンジ、アクリフラビン、及びメチレンブルーからなる群から選択される。

20

【0 4 1 5】

上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 k_1 は、2~10、2~9、2~8、2~7、2~6、2~5、2~4、2~3、3~10、3~9、3~8、3~7、3~6、3~5、3~4、4~10、4~9、4~8、4~7、4~6、4~5、5~10、5~9、5~8、5~7、5~6、6~10、6~9、6~8、6~7、7~10、7~9、7~8、8~10、8~9、9~10、2、3、4、5、6、7、8、9、または 10 である。

【0 4 1 6】

上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 k_2 は、2~10、2~9、2~8、2~7、2~6、2~5、2~4、2~3、3~10、3~9、3~8、3~7、3~6、3~5、3~4、4~10、4~9、4~8、4~7、4~6、4~5、5~10、5~9、5~8、5~7、5~6、6~10、6~9、6~8、6~7、7~10、7~9、7~8、8~10、8~9、9~10、2、3、4、5、6、7、8、9、または 10 である。

30

【0 4 1 7】

上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、各 R_{a1} が H であり、各 R_{b1} が H である。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、各 R_{a1} が H であり、各 R_{b1} が CH_3 である。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、各々の R_{a1} 及び R_{b1} が

40

【化 1 6 5 4】



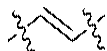
である。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、各々の R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 6 5 5】



である。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 $CR_{a1}R_{b1}$ のうちの各 2 つが

【化 1 6 5 6】



である。

【0 4 1 8】

上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の第 1 の出現では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が H であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の第 1 の出現では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が CH_3 であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の第 1 の出現では、第 1 の R_{a1} が H であり、第 1 の R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の第 1 の出現では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 6 5 7】



であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の第 1 の出現では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 6 5 8】



であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。

【0 4 1 9】

上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の 2 回の出現では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が H であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の 2 回の出現では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が CH_3 であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の 2 回の出現では、2 つの R_{a1} が H であり、2 つの R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の 2 回の出現では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 6 5 9】



10

20

30

40

50

であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の2回の出現では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化1660】



であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。

【0420】

上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の3回の出現では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々がHであり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の3回の出現では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が CH_3 であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の3回の出現では、3つの R_{a1} がHであり、3つの R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の3回の出現では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化1661】



であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の3回の出現では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化1662】



であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。

【0421】

上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の4回の出現では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々がHであり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の4回の出現では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が CH_3 であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の4回の出現では、4つの R_{a1} がHであり、4つの R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の4回の出現では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化1663】



であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の4回の出

現では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 6 6 4】



であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。

【0 4 2 2】

上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の 5 回の出現では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が H であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の 5 回の出現では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が CH_3 であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の 5 回の出現では、5 つの R_{a1} が H であり、5 つの R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の 5 回の出現では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

10

【化 1 6 6 5】



20

であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の 5 回の出現では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 6 6 6】



30

であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。

【0 4 2 3】

上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の 6 回の出現では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が H であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の 6 回の出現では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が CH_3 であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の 6 回の出現では、6 つの R_{a1} が H であり、6 つの R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の 6 回の出現では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

40

【化 1 6 6 7】



であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の 6 回の出現では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 6 6 8】



であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。

【0 4 2 4】

上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の 7 回の出現では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が H であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の 7 回の出現では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が CH_3 であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の 7 回の出現では、7 つの R_{a1} が H であり、7 つの R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の 7 回の出現では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

10

【化 1 6 6 9】



20

であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の 7 回の出現では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 6 7 0】



であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。

30

【0 4 2 5】

上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の 8 回の出現では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が H であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の 8 回の出現では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が CH_3 であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の 8 回の出現では、8 つの R_{a1} が H であり、8 つの R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の 8 回の出現では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

40

【化 1 6 7 1】



であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の 8 回の出現では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 6 7 2】



であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。

【0 4 2 6】

上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の 9 回の出現では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が H であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の 9 回の出現では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が CH_3 であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の 9 回の出現では、9 つの R_{a1} が H であり、9 つの R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の 9 回の出現では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

10

【化 1 6 7 3】



20

であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の 9 回の出現では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 6 7 4】



であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。

30

【0 4 2 7】

上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の 10 回の出現では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が H であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の 10 回の出現では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が CH_3 であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の 10 回の出現では、10 の R_{a1} が H であり、10 の R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の 10 回の出現では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

40

【化 1 6 7 5】



であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の 10 回の出現では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 6 7 6】



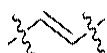
であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。

【0 4 2 8】

上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、2 回の出現の R_{a1} 及び R_{b1} が

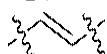
10

【化 1 6 7 7】



であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、4 回の出現の R_{a1} 及び R_{b1} が

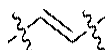
【化 1 6 7 8】



20

であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、6 回の出現の R_{a1} 及び R_{b1} が

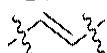
【化 1 6 7 9】



であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、8 回の出現の R_{a1} 及び R_{b1} が

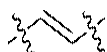
30

【化 1 6 8 0】



であり、 R_{a1} 及び R_{b1} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、5 回の出現の R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 6 8 1】



40

である。

【0 4 2 9】

上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、各 R_{a2} が H であり、各 R_{b2} が H である。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、各 R_{a2} が H であり、各 R_{b2} が CH_3 である。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、各々の R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 6 8 2】



である。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、各々の R_{a2} 及び R_{b2} が

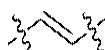
【化 1 6 8 3】



10

である。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 $CR_{a2}R_{b2}$ のうちの各 2 つが

【化 1 6 8 4】



である。

【0 4 3 0】

上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の第 1 の出現では、 R_{a2} 及び R_{b2} の各々が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の第 1 の出現では、 R_{a2} 及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の第 1 の出現では、第 1 の R_{a2} が H であり、第 1 の R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の第 1 の出現では、 R_{a2} 及び R_{b2} が

20

【化 1 6 8 5】



30

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の第 1 の出現では、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 6 8 6】



40

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。

【0 4 3 1】

上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 2 回の出現では、 R_{a2} 及び R_{b2} の各々が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 2 回の出現では、 R_{a2} 及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 2 回の出現では、2 つの R_{a2} が H であり、2 つの R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は

50

式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 2 回の出現では、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1687】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 2 回の出現では、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1688】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。

【0432】

上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 3 回の出現では、 R_{a2} 及び R_{b2} の各々が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 3 回の出現では、 R_{a2} 及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 3 回の出現では、3 つの R_{a2} が H であり、3 つの R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 3 回の出現では、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1689】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 3 回の出現では、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1690】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。

【0433】

上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 4 回の出現では、 R_{a2} 及び R_{b2} の各々が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 4 回の出現では、 R_{a2} 及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 4 回の出現では、4 つの R_{a2} が H であり、4 つの R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 4 回の出現では、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 6 9 1】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 4 回の出現では、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 6 9 2】



10

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。

【0 4 3 4】

上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 5 回の出現では、 R_{a2} 及び R_{b2} の各々が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 5 回の出現では、 R_{a2} 及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 5 回の出現では、5 つの R_{a2} が H であり、5 つの R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 5 回の出現では、 R_{a2} 及び R_{b2} が

20

【化 1 6 9 3】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 5 回の出現では、 R_{a2} 及び R_{b2} が

30

【化 1 6 9 4】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。

【0 4 3 5】

上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 6 回の出現では、 R_{a2} 及び R_{b2} の各々が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 6 回の出現では、 R_{a2} 及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 6 回の出現では、6 つの R_{a2} が H であり、6 つの R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 6 回の出現では、 R_{a2} 及び R_{b2} が

40

【化 1 6 9 5】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 6 回の出現では、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 6 9 6】



10

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。

【0 4 3 6】

上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 7 回の出現では、 R_{a2} 及び R_{b2} の各々が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 7 回の出現では、 R_{a2} 及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 7 回の出現では、7 つの R_{a2} が H であり、7 つの R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 7 回の出現では、 R_{a2} 及び R_{b2} が

20

【化 1 6 9 7】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 7 回の出現では、 R_{a2} 及び R_{b2} が

30

【化 1 6 9 8】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。

【0 4 3 7】

上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 8 回の出現では、 R_{a2} 及び R_{b2} の各々が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 8 回の出現では、 R_{a2} 及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 8 回の出現では、8 つの R_{a2} が H であり、8 つの R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 8 回の出現では、 R_{a2} 及び R_{b2} が

40

【化 1 6 9 9】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 8 回の出現では、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 7 0 0】



10

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。

【0 4 3 8】

上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 9 回の出現では、 R_{a2} 及び R_{b2} の各々が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 9 回の出現では、 R_{a2} 及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 9 回の出現では、9 つの R_{a2} が H であり、9 つの R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 9 回の出現では、 R_{a2} 及び R_{b2} が

20

【化 1 7 0 1】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 9 回の出現では、 R_{a2} 及び R_{b2} が

30

【化 1 7 0 2】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。

【0 4 3 9】

上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 10 回の出現では、 R_{a2} 及び R_{b2} の各々が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 10 回の出現では、 R_{a2} 及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 10 回の出現では、10 の R_{a2} が H であり、10 の R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 10 回の出現では、 R_{a2} 及び R_{b2} が

40

【化 1 7 0 3】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} の 10 回の出現では、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 7 0 4】



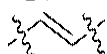
10

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。

【0 4 4 0】

上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、2 回の出現の R_{a2} 及び R_{b2} が

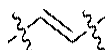
【化 1 7 0 5】



20

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、4 回の出現の R_{a2} 及び R_{b2} が

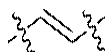
【化 1 7 0 6】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、6 回の出現の R_{a2} 及び R_{b2} が

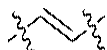
30

【化 1 7 0 7】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、8 回の出現の R_{a2} 及び R_{b2} が

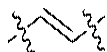
【化 1 7 0 8】



40

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の残りの出現は式 (17) について上記で定義される通りである。上の段落に記載の式 (17) のいくつかの変形例では、5 回の出現の R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 7 0 9】



である。

50

【0441】

上の段落に記載の式(17)のいくつかの変形例では、D1は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(17)のいくつかの変形例では、D2は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(17)のいくつかの変形例では、D3は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(17)のいくつかの変形例では、D1及びD2は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(17)のいくつかの変形例では、D1及びD3は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(17)のいくつかの変形例では、D2及びD3は、サフラニン-Oである。

【0442】

上の段落に記載の式(17)のいくつかの変形例では、D1のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(17)のいくつかの変形例では、D1のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1~3つ(例えば、1~3、1~2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D1のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-NH_2$ 、 $-NHR$ 、 $-NR_2$ 、 $-OH$ 、 $-O^-$ 、 $-NHCOCH_3$ 、 $-NHCOOR$ 、 $-OCH_3$ 、 $-OR$ 、 $-C_2H_5$ 、 $-R$ 、及び $-C_6H_5$ から選択され、式中、Rは、C1~C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1~C6、C1~C5、C1~C4、C1~C3、C1~C2、C1、C2~C6、C2~C5、C2~C4、C2~C3、C2、C3~C6、C3~C5、C3~C4、C3、C4~C6、C4~C5、C4、C5~C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。D1のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-NO_2$ 、 $-NR_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-CF_3$ 、 $-CCl_3$ 、 $-CBr_3$ 、 $-CI_3$)、 $-CN$ 、 $-SO_3H$ 、 $-COOH$ 、 $-COOR$ 、 $-CHO$ 、及び $-COR$ から選択され、式中、Rは、C1~C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1~C6、C1~C5、C1~C4、C1~C3、C1~C2、C1、C2~C6、C2~C5、C2~C4、C2~C3、C2、C3~C6、C3~C5、C3~C4、C3、C4~C6、C4~C5、C4、C5~C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。

【0443】

上の2つの段落に記載の式(17)のいくつかの変形例では、D2のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(17)のいくつかの変形例では、D2のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1~3つ(例えば、1~3、1~2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-NH_2$ 、 $-NHR$ 、 $-NR_2$ 、 $-OH$ 、 $-O^-$ 、 $-NHCOCH_3$ 、 $-NHCOOR$ 、 $-OCH_3$ 、 $-OR$ 、 $-C_2H_5$ 、 $-R$ 、及び $-C_6H_5$ から選択され、式中、Rは、C1~C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1~C6、C1~C5、C1~C4、C1~C3、C1~C2、C1、C2~C6、C2~C5、C2~C4、C2~C3、C2、C3~C6、C3~C5、C3~C4、C3、C4~C6、C4~C5、C4、C5~C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-NO_2$ 、 $-NR_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-CF_3$ 、 $-CCl_3$ 、 $-CBr_3$ 、 $-CI_3$)、 $-CN$ 、 $-SO_3H$ 、 $-COOH$ 、 $-COOR$ 、 $-CHO$ 、及び $-COR$ から選択され、式中、Rは、C1~C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1~C6、C1~C5、C1~C4、C1~C3、C1~C2、C1、C2~C6、C2~C5、C2~C4、C2~C3、C2、C3~C6、C3~C5、C3~C4、C3、C4~C6、C4~C5、C4、C5~C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。

【0444】

上の3つの段落に記載の式(17)のいくつかの変形例では、D3のペンダントフェニ

ル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式（１７）のいくつかの変形例では、D 3 のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る１～３つ（例えば、１～３、１～２、１、２、または３つ）の電子供与基または電子求引基で置換される。D 3 のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C 1～C 6 直鎖状または分岐状アルキル（例えば、C 1～C 6、C 1～C 5、C 1～C 4、C 1～C 3、C 1～C 2、C 1、C 2～C 6、C 2～C 5、C 2～C 4、C 2～C 3、C 2、C 3～C 6、C 3～C 5、C 3～C 4、C 3、C 4～C 6、C 4～C 5、C 4、C 5～C 6、C 5、もしくはC 6 直鎖状または分岐状アルキル）である。D 3 のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ（例えば、F、Br、Cl、I）、三ハロゲン化物（例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$ ）、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C 1～C 6 直鎖状または分岐状アルキル（例えば、C 1～C 6、C 1～C 5、C 1～C 4、C 1～C 3、C 1～C 2、C 1、C 2～C 6、C 2～C 5、C 2～C 4、C 2～C 3、C 2、C 3～C 6、C 3～C 5、C 3～C 4、C 3、C 4～C 6、C 4～C 5、C 4、C 5～C 6、C 5、もしくはC 6 直鎖状または分岐状アルキル）である。

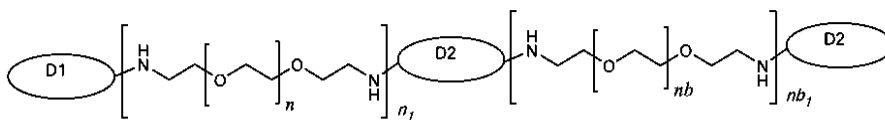
10

【０４４５】

いくつかのカチオン性色素二量体は、式（１８）に含まれ、

20

【化１７１０】



(18)

式中、D 1、D 2、及びD 3の各々がカチオン性色素部分であり、n及びnbが独立して、0～6であり、n₁及びn_{b1}が独立して、1～4である。

【０４４６】

30

式（１８）のいくつかの変形例では、D 1、D 2、及びD 3は、異なるカチオン性色素部分である。式（１８）のいくつかの変形例では、D 1、D 2、及びD 3は、同一のカチオン性色素部分である。式（１８）の他の変形例では、D 1及びD 2は、同一のカチオン性色素部分であり、D 3は、異なるカチオン性色素部分である。式（１８）の他の変形例では、D 1及びD 3は、同一のカチオン性色素部分であり、D 2は、異なるカチオン性色素部分である。式（１８）の他の変形例では、D 2及びD 3は、同一のカチオン性色素部分であり、D 1は、異なるカチオン性色素部分である。式（１８）のいくつかの変形例では、D 1、D 2、及びD 3の各々は独立して、サフラニンO、トルイジンブルー、アズールA、アズールB、アズールC、アクリジンオレンジ、アクリフラビン、及びメチレンブルーからなる群から選択される。

40

【０４４７】

上の段落に記載の式（１８）のいくつかの変形例では、nは、0～6、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～6、1～5、1～4、1～3、1～2、2～6、2～5、2～4、2～3、3～6、3～5、3～4、4～6、4～5、5～6、0、1、2、3、4、5、または6である。

【０４４８】

上の段落に記載の式（１８）のいくつかの変形例では、nbは、0～6、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～6、1～5、1～4、1～3、1～2、2～6、2～5、2～4、2～3、3～6、3～5、3～4、4～6、4～5、5～6、0、1、2、3、4、5、または6である。

50

【0449】

上の段落に記載の式(18)のいくつかの変形例では、 n_1 は、1～4、1～3、1～2、2～4、2～3、3～4、1、2、3、または4である。

【0450】

上の段落に記載の式(18)のいくつかの変形例では、 n_{b1} は、1～4、1～3、1～2、2～4、2～3、3～4、1、2、3、または4である。

【0451】

上の段落に記載の式(18)のいくつかの変形例では、D1は、サフラニンーOである。上の段落に記載の式(18)のいくつかの変形例では、D2は、サフラニンーOである。上の段落に記載の式(18)のいくつかの変形例では、D3は、サフラニンーOである。上の段落に記載の式(18)のいくつかの変形例では、D1及びD2は、サフラニンーOである。上の段落に記載の式(18)のいくつかの変形例では、D1及びD3は、サフラニンーOである。上の段落に記載の式(18)のいくつかの変形例では、D2及びD3は、サフラニンーOである。

10

【0452】

上の段落に記載の式(18)のいくつかの変形例では、D1のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(18)のいくつかの変形例では、D1のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1～3つ(例えば、1～3、1～2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D1のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHC(O)CH}_3$ 、 $-\text{NHC(OR)}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。D1のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$)、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。

20

30

【0453】

上の2つの段落に記載の式(18)のいくつかの変形例では、D2のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(18)のいくつかの変形例では、D2のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1～3つ(例えば、1～3、1～2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHC(O)CH}_3$ 、 $-\text{NHC(OR)}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$)、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状また

40

50

は分岐状アルキル（例えば、C 1～C 6、C 1～C 5、C 1～C 4、C 1～C 3、C 1～C 2、C 1、C 2～C 6、C 2～C 5、C 2～C 4、C 2～C 3、C 2、C 3～C 6、C 3～C 5、C 3～C 4、C 3、C 4～C 6、C 4～C 5、C 4、C 5～C 6、C 5、もしくはC 6直鎖状または分岐状アルキル）である。

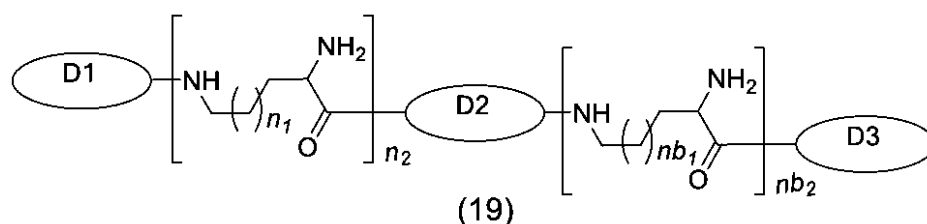
【0454】

上の3つの段落に記載の式（18）のいくつかの変形例では、D 3のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式（18）のいくつかの変形例では、D 3のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1～3つ（例えば、1～3、1～2、1、2、または3つ）の電子供与基または電子求引基で置換される。D 3のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C 1～C 6直鎖状または分岐状アルキル（例えば、C 1～C 6、C 1～C 5、C 1～C 4、C 1～C 3、C 1～C 2、C 1、C 2～C 6、C 2～C 5、C 2～C 4、C 2～C 3、C 2、C 3～C 6、C 3～C 5、C 3～C 4、C 3、C 4～C 6、C 4～C 5、C 4、C 5～C 6、C 5、もしくはC 6直鎖状または分岐状アルキル）である。D 3のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ（例えば、F、Br、Cl、I）、三ハロゲン化物（例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$ ）、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C 1～C 6直鎖状または分岐状アルキル（例えば、C 1～C 6、C 1～C 5、C 1～C 4、C 1～C 3、C 1～C 2、C 1、C 2～C 6、C 2～C 5、C 2～C 4、C 2～C 3、C 2、C 3～C 6、C 3～C 5、C 3～C 4、C 3、C 4～C 6、C 4～C 5、C 4、C 5～C 6、C 5、もしくはC 6直鎖状または分岐状アルキル）である。

【0455】

いくつかのカチオン性色素二量体は、式（19）に含まれ、

【化1711】



式中、D 1、D 2、及びD 3の各々がカチオン性色素部分であり、 n_1 及び n_{b1} が独立して、0～5であり、 n_2 及び n_{b2} が独立して、1～5である。

【0456】

式（19）のいくつかの変形例では、D 1、D 2、及びD 3は独立して、サフラニンO、トルイジンブルー、アズールA、アズールB、アズールC、アクリジンオレンジ、アクリフラビン、及びメチレンブルーからなる群から選択される。式（19）のいくつかの変形例では、D 1及びD 2は、異なるカチオン性色素部分である。式（19）の他の変形例では、D 1及びD 2は、同一のカチオン性色素部分である。

【0457】

上の段落に記載の式（19）のいくつかの変形例では、 n_1 は、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、0、1、2、3、4、または5である。

【0458】

上の段落に記載の式（19）のいくつかの変形例では、 n_{b1} は、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、0、1、2、3、4、または5である。

【0459】

上の段落に記載の式(19)のいくつかの変形例では、 n_2 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または5である。

【0460】

上の段落に記載の式(19)のいくつかの変形例では、 n_{b2} は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または5である。

【0461】

上の段落に記載の式(19)のいくつかの変形例では、D1は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(19)のいくつかの変形例では、D2は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(19)のいくつかの変形例では、D3は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(19)のいくつかの変形例では、D1及びD2は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(19)のいくつかの変形例では、D1及びD3は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(19)のいくつかの変形例では、D2及びD3は、サフラニン-Oである。

10

【0462】

上の段落に記載の式(19)のいくつかの変形例では、D1のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(19)のいくつかの変形例では、D1のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1～3つ(例えば、1～3、1～2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D1のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-NH_2$ 、 $-NHR$ 、 $-NR_2$ 、 $-OH$ 、 $-O^-$ 、 $-NHCOCH_3$ 、 $-NHCOOR$ 、 $-OCH_3$ 、 $-OR$ 、 $-C_2H_5$ 、 $-R$ 、及び $-C_6H_5$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。D1のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-NO_2$ 、 $-NR_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-CF_3$ 、 $-CCl_3$ 、 $-CBr_3$ 、 $-CI_3$)、 $-CN$ 、 $-SO_3H$ 、 $-COOH$ 、 $-COOR$ 、 $-CHO$ 、及び $-COR$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。

20

30

【0463】

上の2つの段落に記載の式(19)のいくつかの変形例では、D2のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(19)のいくつかの変形例では、D2のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1～3つ(例えば、1～3、1～2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-NH_2$ 、 $-NHR$ 、 $-NR_2$ 、 $-OH$ 、 $-O^-$ 、 $-NHCOCH_3$ 、 $-NHCOOR$ 、 $-OCH_3$ 、 $-OR$ 、 $-C_2H_5$ 、 $-R$ 、及び $-C_6H_5$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-NO_2$ 、 $-NR_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば

40

50

、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$ ）、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル（例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル）である。

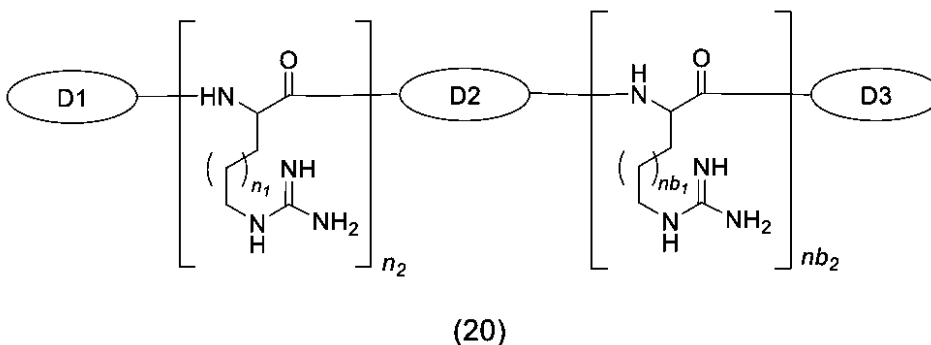
【0464】

上の3つの段落に記載の式(19)のいくつかの変形例では、D3のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(19)のいくつかの変形例では、D3のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1～3つ（例えば、1～3、1～2、1、2、または3つ）の電子供与基または電子求引基で置換される。D3のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル（例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル）である。D3のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ（例えば、F、Br、Cl、I）、三ハロゲン化物（例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$ ）、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル（例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル）である。

【0465】

いくつかのカチオン性色素三量体は、式(20)に含まれ、

【化1712】



式中、D1及びD2の各々がカチオン性色素部分であり、 n_1 及び n_{b1} が独立して、0～5であり、 n_2 及び n_{b2} が独立して、1～5である。

【0466】

式(20)のいくつかの変形例では、D1、D2、及びD3の各々は独立して、サフラニンO、トルイジンブルー、アズールA、アズールB、アズールC、アクリジンオレンジ、アクリフラビン、及びメチレンブルーからなる群から選択される。式(20)のいくつかの変形例では、D1、D2、及びD3は、異なるカチオン性色素部分である。式(20)のいくつかの変形例では、D1、D2、及びD3は、同一のカチオン性色素部分である。式(20)の他の変形例では、D1及びD2は、同一のカチオン性色素部分であり、D3は、異なるカチオン性色素部分である。式(20)の他の変形例では、D1及びD3は

、同一のカチオン性色素部分であり、D 2 は、異なるカチオン性色素部分である。式 (20) の他の変形例では、D 2 及び D 3 は、同一のカチオン性色素部分であり、D 1 は、異なるカチオン性色素部分である。

【0467】

上の段落に記載の式 (20) のいくつかの変形例では、 n_1 は、0 ~ 5、0 ~ 4、0 ~ 3、0 ~ 2、0 ~ 1、1 ~ 5、1 ~ 4、1 ~ 3、1 ~ 2、2 ~ 5、2 ~ 4、2 ~ 3、3 ~ 5、3 ~ 4、4 ~ 5、0、1、2、3、4、または 5 である。

【0468】

上の段落に記載の式 (20) のいくつかの変形例では、 n_2 は、1 ~ 5、1 ~ 4、1 ~ 3、1 ~ 2、2 ~ 5、2 ~ 4、2 ~ 3、3 ~ 5、3 ~ 4、4 ~ 5、1、2、3、4、または 5 である。

10

【0469】

上の段落に記載の式 (20) のいくつかの変形例では、 n_{b1} は、0 ~ 5、0 ~ 4、0 ~ 3、0 ~ 2、0 ~ 1、1 ~ 5、1 ~ 4、1 ~ 3、1 ~ 2、2 ~ 5、2 ~ 4、2 ~ 3、3 ~ 5、3 ~ 4、4 ~ 5、0、1、2、3、4、または 5 である。

【0470】

上の段落に記載の式 (20) のいくつかの変形例では、 n_{b2} は、1 ~ 5、1 ~ 4、1 ~ 3、1 ~ 2、2 ~ 5、2 ~ 4、2 ~ 3、3 ~ 5、3 ~ 4、4 ~ 5、1、2、3、4、または 5 である。

【0471】

上の段落に記載の式 (20) のいくつかの変形例では、D 1 は、サフラニン-O である。上の段落に記載の式 (20) のいくつかの変形例では、D 2 は、サフラニン-O である。上の段落に記載の式 (20) のいくつかの変形例では、D 3 は、サフラニン-O である。上の段落に記載の式 (20) のいくつかの変形例では、D 1 及び D 2 は、サフラニン-O である。上の段落に記載の式 (20) のいくつかの変形例では、D 1 及び D 3 は、サフラニン-O である。上の段落に記載の式 (20) のいくつかの変形例では、D 2 及び D 3 は、サフラニン-O である。

20

【0472】

上の段落に記載の式 (20) のいくつかの変形例では、D 1 のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式 (20) のいくつかの変形例では、D 1 のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る 1 ~ 3 つ (例えば、1 ~ 3、1 ~ 2、1、2、または 3 つ) の電子供与基または電子求引基で置換される。D 1 のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-NH_2$ 、 $-NHR$ 、 $-NR_2$ 、 $-OH$ 、 $-O^-$ 、 $-NHCOCH_3$ 、 $-NHCOR$ 、 $-OCH_3$ 、 $-OR$ 、 $-C_2H_5$ 、 $-R$ 、及び $-C_6H_5$ から選択され、式中、R は、C 1 ~ C 6 直鎖状または分岐状アルキル (例えば、C 1 ~ C 6、C 1 ~ C 5、C 1 ~ C 4、C 1 ~ C 3、C 1 ~ C 2、C 1、C 2 ~ C 6、C 2 ~ C 5、C 2 ~ C 4、C 2 ~ C 3、C 2、C 3 ~ C 6、C 3 ~ C 5、C 3 ~ C 4、C 3、C 4 ~ C 6、C 4 ~ C 5、C 4、C 5 ~ C 6、C 5、もしくは C 6 直鎖状または分岐状アルキル) である。D 1 のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-NO_2$ 、 $-NR_3^+$ 、ハロ (例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物 (例えば、 $-CF_3$ 、 $-CCl_3$ 、 $-CBr_3$ 、 $-CI_3$)、 $-CN$ 、 $-SO_3H$ 、 $-COOH$ 、 $-COOR$ 、 $-CHO$ 、及び $-COR$ から選択され、式中、R は、C 1 ~ C 6 直鎖状または分岐状アルキル (例えば、C 1 ~ C 6、C 1 ~ C 5、C 1 ~ C 4、C 1 ~ C 3、C 1 ~ C 2、C 1、C 2 ~ C 6、C 2 ~ C 5、C 2 ~ C 4、C 2 ~ C 3、C 2、C 3 ~ C 6、C 3 ~ C 5、C 3 ~ C 4、C 3、C 4 ~ C 6、C 4 ~ C 5、C 4、C 5 ~ C 6、C 5、もしくは C 6 直鎖状または分岐状アルキル) である。

30

40

【0473】

上の 2 つの段落に記載の式 (20) のいくつかの変形例では、D 2 のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式 (20) のいくつかの変形例では、D

50

2 のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る 1～3 つ（例えば、1～3、1～2、1、2、または 3 つ）の電子供与基または電子求引基で置換される。D 2 のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、R は、C 1～C 6 直鎖状または分岐状アルキル（例えば、C 1～C 6、C 1～C 5、C 1～C 4、C 1～C 3、C 1～C 2、C 1、C 2～C 6、C 2～C 5、C 2～C 4、C 2～C 3、C 2、C 3～C 6、C 3～C 5、C 3～C 4、C 3、C 4～C 6、C 4～C 5、C 4、C 5～C 6、C 5、もしくは C 6 直鎖状または分岐状アルキル）である。D 2 のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ（例えば、F、Br、Cl、I）、三ハロゲン化物（例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$ ）、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、R は、C 1～C 6 直鎖状または分岐状アルキル（例えば、C 1～C 6、C 1～C 5、C 1～C 4、C 1～C 3、C 1～C 2、C 1、C 2～C 6、C 2～C 5、C 2～C 4、C 2～C 3、C 2、C 3～C 6、C 3～C 5、C 3～C 4、C 3、C 4～C 6、C 4～C 5、C 4、C 5～C 6、C 5、もしくは C 6 直鎖状または分岐状アルキル）である。

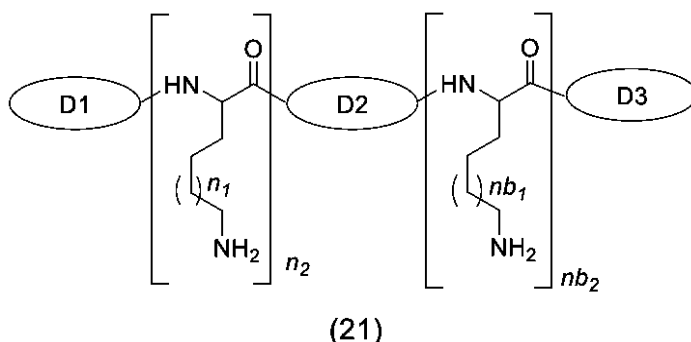
【0474】

上の 3 つの段落に記載の式（20）のいくつかの変形例では、D 3 のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式（20）のいくつかの変形例では、D 3 のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る 1～3 つ（例えば、1～3、1～2、1、2、または 3 つ）の電子供与基または電子求引基で置換される。D 3 のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、R は、C 1～C 6 直鎖状または分岐状アルキル（例えば、C 1～C 6、C 1～C 5、C 1～C 4、C 1～C 3、C 1～C 2、C 1、C 2～C 6、C 2～C 5、C 2～C 4、C 2～C 3、C 2、C 3～C 6、C 3～C 5、C 3～C 4、C 3、C 4～C 6、C 4～C 5、C 4、C 5～C 6、C 5、もしくは C 6 直鎖状または分岐状アルキル）である。D 3 のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ（例えば、F、Br、Cl、I）、三ハロゲン化物（例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$ ）、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、R は、C 1～C 6 直鎖状または分岐状アルキル（例えば、C 1～C 6、C 1～C 5、C 1～C 4、C 1～C 3、C 1～C 2、C 1、C 2～C 6、C 2～C 5、C 2～C 4、C 2～C 3、C 2、C 3～C 6、C 3～C 5、C 3～C 4、C 3、C 4～C 6、C 4～C 5、C 4、C 5～C 6、C 5、もしくは C 6 直鎖状または分岐状アルキル）である。

【0475】

いくつかのカチオン性色素三量体は、式（21）に含まれ、

【化1713】



10

20

30

40

50

式中、D 1、D 2、及び D 3 の各々がカチオン性色素部分であり、 n_1 及び n_{b1} が独立して、0～5であり、 n_2 及び n_{b2} が独立して、1～5である。

【0476】

式(21)のいくつかの変形例では、D 1、D 2、及び D 3 は、異なるカチオン性色素部分である。式(21)のいくつかの変形例では、D 1、D 2、及び D 3 は、同一のカチオン性色素部分である。式(21)の他の変形例では、D 1 及び D 2 は、同一のカチオン性色素部分であり、D 3 は、異なるカチオン性色素部分である。式(21)の他の変形例では、D 1 及び D 3 は、同一のカチオン性色素部分であり、D 2 は、異なるカチオン性色素部分である。式(21)の他の変形例では、D 2 及び D 3 は、同一のカチオン性色素部分であり、D 1 は、異なるカチオン性色素部分である。式(21)のいくつかの変形例では、D 1、D 2、及び D 3 の各々は独立して、サフラニン O、トルイジンブルー、アズール A、アズール B、アズール C、アクリジンオレンジ、アクリフラビン、及びメチレンブルーからなる群から選択される。

10

【0477】

上の段落に記載の式(21)のいくつかの変形例では、 n_1 は、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、0、1、2、3、4、または5である。

【0478】

上の段落に記載の式(21)のいくつかの変形例では、 n_2 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または5である。

20

【0479】

上の段落に記載の式(21)のいくつかの変形例では、 n_{b1} は、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、0、1、2、3、4、または5である。

【0480】

上の段落に記載の式(21)のいくつかの変形例では、 n_{b2} は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または5である。

30

【0481】

上の段落に記載の式(21)のいくつかの変形例では、D 1 は、サフラニン O である。上の段落に記載の式(21)のいくつかの変形例では、D 2 は、サフラニン O である。上の段落に記載の式(21)のいくつかの変形例では、D 3 は、サフラニン O である。上の段落に記載の式(21)のいくつかの変形例では、D 1 及び D 2 は、サフラニン O である。上の段落に記載の式(21)のいくつかの変形例では、D 1 及び D 3 は、サフラニン O である。上の段落に記載の式(21)のいくつかの変形例では、D 2 及び D 3 は、サフラニン O である。

【0482】

上の段落に記載の式(21)のいくつかの変形例では、D 1 のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(21)のいくつかの変形例では、D 1 のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1～3つ(例えば、1～3、1～2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D 1 のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-NH_2$ 、 $-NHR$ 、 $-NR_2$ 、 $-OH$ 、 $-O^-$ 、 $-NHCOCH_3$ 、 $-NHCOR$ 、 $-OCH_3$ 、 $-OR$ 、 $-C_2H_5$ 、 $-R$ 、及び $-C_6H_5$ から選択され、式中、R は、C 1～C 6 直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C 1～C 6、C 1～C 5、C 1～C 4、C 1～C 3、C 1～C 2、C 1、C 2～C 6、C 2～C 5、C 2～C 4、C 2～C 3、C 2、C 3～C 6、C 3～C 5、C 3～C 4、C 3、C 4～C 6、C 4～C 5、C 4、C 5～C 6、C 5、もしくは C 6 直鎖状または分岐状アルキル)である。D 1 の

40

50

ペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ（例えば、F、Br、Cl、I）、三ハロゲン化物（例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$ ）、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル（例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル）である。

【0483】

上の2つの段落に記載の式(21)のいくつかの変形例では、D2のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(21)のいくつかの変形例では、D2のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1～3つ（例えば、1～3、1～2、1、2、または3つ）の電子供与基または電子求引基で置換される。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル（例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル）である。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ（例えば、F、Br、Cl、I）、三ハロゲン化物（例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$ ）、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル（例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル）である。

【0484】

上の3つの段落に記載の式(21)のいくつかの変形例では、D3のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(21)のいくつかの変形例では、D3のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1～3つ（例えば、1～3、1～2、1、2、または3つ）の電子供与基または電子求引基で置換される。D3のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル（例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル）である。D3のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ（例えば、F、Br、Cl、I）、三ハロゲン化物（例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$ ）、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル（例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル）である。

【0485】

いくつかのカチオン性色素三量体は、式(22)に含まれ、

10

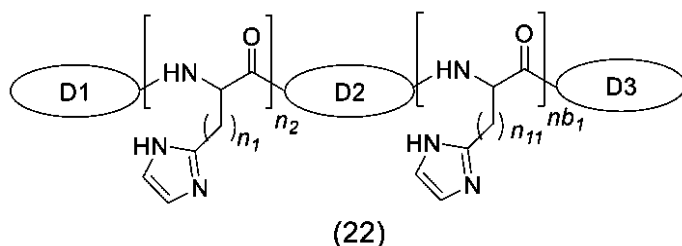
20

30

40

50

【化 1 7 1 4】



式中、D 1、D 2、及び D 3 の各々がカチオン性色素部分であり、 n_1 、 n_2 、 n_{11} 、及び nb_1 が独立して、1～5である。

10

【0 4 8 6】

式 (22) のいくつかの変形例では、D 1、D 2、及び D 3 は、異なるカチオン性色素部分である。式 (22) のいくつかの変形例では、D 1、D 2、及び D 3 は、同一のカチオン性色素部分である。式 (22) の他の変形例では、D 1 及び D 2 は、同一のカチオン性色素部分であり、D 3 は、異なるカチオン性色素部分である。式 (22) の他の変形例では、D 1 及び D 3 は、同一のカチオン性色素部分であり、D 2 は、異なるカチオン性色素部分である。式 (22) の他の変形例では、D 2 及び D 3 は、同一のカチオン性色素部分であり、D 1 は、異なるカチオン性色素部分である。式 (22) のいくつかの変形例では、D 1、D 2、及び D 3 の各々は独立して、サフラニン O、トルイジンブルー、アズール A、アズール B、アズール C、アクリジンオレンジ、アクリフラビン、及びメチレンブルーからなる群から選択される。

20

【0 4 8 7】

上の段落に記載の式 (22) のいくつかの変形例では、 n_1 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または 5 である。

【0 4 8 8】

上の段落に記載の式 (22) のいくつかの変形例では、 n_2 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または 5 である。

30

【0 4 8 9】

上の段落に記載の式 (22) のいくつかの変形例では、 n_{11} は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または 5 である。

【0 4 9 0】

上の段落に記載の式 (22) のいくつかの変形例では、 nb_1 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または 5 である。

【0 4 9 1】

上の段落に記載の式 (22) のいくつかの変形例では、D 1 は、サフラニン O である。上の段落に記載の式 (22) のいくつかの変形例では、D 2 は、サフラニン O である。上の段落に記載の式 (22) のいくつかの変形例では、D 3 は、サフラニン O である。上の段落に記載の式 (22) のいくつかの変形例では、D 1 及び D 2 は、サフラニン O である。上の段落に記載の式 (22) のいくつかの変形例では、D 1 及び D 3 は、サフラニン O である。上の段落に記載の式 (22) のいくつかの変形例では、D 2 及び D 3 は、サフラニン O である。

40

【0 4 9 2】

上の段落に記載の式 (22) のいくつかの変形例では、D 1 のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式 (22) のいくつかの変形例では、D 1 のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る 1

50

～3つ（例えば、1～3、1～2、1、2、または3つ）の電子供与基または電子求引基で置換される。D1のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル（例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル）である。D1のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ（例えば、F、Br、Cl、I）、三ハロゲン化物（例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$ ）、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル（例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル）である。

10

【0493】

上の2つの段落に記載の式(22)のいくつかの変形例では、D2のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(22)のいくつかの変形例では、D2のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1～3つ（例えば、1～3、1～2、1、2、または3つ）の電子供与基または電子求引基で置換される。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル（例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル）である。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ（例えば、F、Br、Cl、I）、三ハロゲン化物（例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$ ）、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル（例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル）である。

20

30

【0494】

上の3つの段落に記載の式(22)のいくつかの変形例では、D3のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(22)のいくつかの変形例では、D3のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1～3つ（例えば、1～3、1～2、1、2、または3つ）の電子供与基または電子求引基で置換される。D3のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル（例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル）である。D3のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ（例えば、F、Br、Cl、I）、三ハロゲン化物（例えば

40

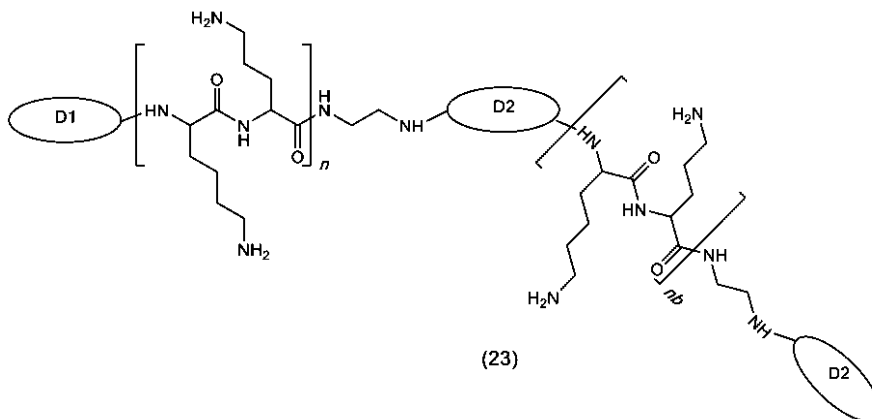
50

、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$ ）、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル（例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル）である。

【0495】

いくつかのカチオン性色素三量体は、式（23）に含まれ、

【化1715】



式中、D1、D2、及びD3の各々がカチオン性色素部分であり、n及びnbは独立して、1～6である。

【0496】

式（23）のいくつかの変形例では、D1、D2、及びD3は、異なるカチオン性色素部分である。式（23）のいくつかの変形例では、D1、D2、及びD3は、同一のカチオン性色素部分である。式（23）の他の変形例では、D1及びD2は、同一のカチオン性色素部分であり、D3は、異なるカチオン性色素部分である。式（23）の他の変形例では、D1及びD3は、同一のカチオン性色素部分であり、D2は、異なるカチオン性色素部分である。式（23）の他の変形例では、D2及びD3は、同一のカチオン性色素部分であり、D1は、異なるカチオン性色素部分である。式（23）のいくつかの変形例では、D1、D2、及びD3の各々は独立して、サフラニンO、トルイジンブルー、アズールA、アズールB、アズールC、アクリジンオレンジ、アクリフラビン、及びメチレンブルーからなる群から選択される。

【0497】

上述の式（23）のいくつかの変形例では、nは、1～6、1～5、1～4、1～3、1～2、2～6、2～5、12～4、2～3、3～6、3～5、3～4、4～6、4～5、5～6、1、2、3、4、5、または6である。

【0498】

上述の式（23）のいくつかの変形例では、nbは、1～6、1～5、1～4、1～3、1～2、2～6、2～5、12～4、2～3、3～6、3～5、3～4、4～6、4～5、5～6、1、2、3、4、5、または6である。

【0499】

上の段落に記載の式（23）のいくつかの変形例では、D1は、サフラニンOである。上の段落に記載の式（23）のいくつかの変形例では、D2は、サフラニンOである。上の段落に記載の式（23）のいくつかの変形例では、D3は、サフラニンOである。上の段落に記載の式（23）のいくつかの変形例では、D1及びD2は、サフラニンOである。上の段落に記載の式（23）のいくつかの変形例では、D1及びD3は、サフラニンOである。上の段落に記載の式（23）のいくつかの変形例では、D2及びD3

は、サフラニン-Oである。

【0500】

上の段落に記載の式(23)のいくつかの変形例では、D1のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(23)のいくつかの変形例では、D1のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1～3つ(例えば、1～3、1～2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D1のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。D1のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$)、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。

10

20

【0501】

上の2つの段落に記載の式(23)のいくつかの変形例では、D2のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(23)のいくつかの変形例では、D2のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1～3つ(例えば、1～3、1～2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$)、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。

30

40

【0502】

上の3つの段落に記載の式(23)のいくつかの変形例では、D3のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(23)のいくつかの変形例では、D3のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1～3つ(例えば、1～3、1～2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D3のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1～C6、C1～

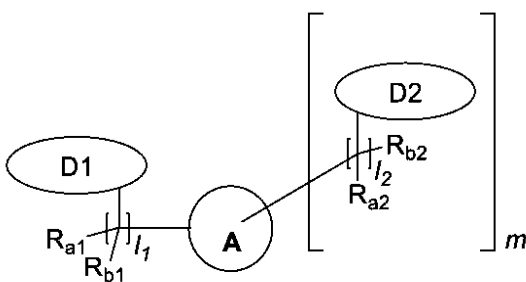
50

C 5、C 1～C 4、C 1～C 3、C 1～C 2、C 1、C 2～C 6、C 2～C 5、C 2～C 4、C 2～C 3、C 2、C 3～C 6、C 3～C 5、C 3～C 4、C 3、C 4～C 6、C 4～C 5、C 4、C 5～C 6、C 5、もしくはC 6直鎖状または分岐状アルキル)である。
 D 3のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、
 -NO₂、-NR₃⁺、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、
 -CF₃、-CCl₃、-CBr₃、-CI₃)、-CN、-SO₃H、-COOH、
 -COOR、-CHO、及び-CORから選択され、式中、Rは、C 1～C 6直鎖状または
 分岐状アルキル(例えば、C 1～C 6、C 1～C 5、C 1～C 4、C 1～C 3、C 1～
 C 2、C 1、C 2～C 6、C 2～C 5、C 2～C 4、C 2～C 3、C 2、C 3～C 6、C
 3～C 5、C 3～C 4、C 3、C 4～C 6、C 4～C 5、C 4、C 5～C 6、C 5、もし
 くはC 6直鎖状または分岐状アルキル)である。

【0503】

いくつかのカチオン性色素多量体は、式(24)に含まれ、

【化1716】



(24)

式中、mが2であり、D 1、第1のD 2、及び第2のD 2の各々がカチオン性色素部分で
 あり、l₁及びl₂が独立して、1～4であり、環Aが、アリール、ヘテロアリール、シ
 クロアルキル、またはヘテロシクリルであり、R_{a1}及びR_{b1}の各独立した例として、
 R_{a1}及びR_{b1}が(1)独立して、HもしくはCH₃であるか、または(2)R_{a1}及
 びR_{b1}が

【化1717】



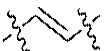
もしくは

【化1718】



であるか、または(3)CR_{a1}R_{b1}のうちの2つが

【化1719】



であり、R_{a2}及びR_{b2}の各独立した例として、R_{a2}及びR_{b2}が(1)独立して、
 HもしくはCH₃であるか、または(2)R_{a2}及びR_{b2}が

【化1720】



10

20

30

40

50

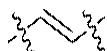
もしくは

【化 1 7 2 1】



であるか、または (3) $CR_{a2}R_{b2}$ のうちの 2 つが

【化 1 7 2 2】



10

である。

【0 5 0 4】

式 (2 4) のいくつかの変形例では、 D_1 、第 1 の D_2 、及び第 2 の D_2 は、異なるカチオン性色素部分である。式 (2 4) のいくつかの変形例では、 D_1 、第 1 の D_2 、及び第 2 の D_2 は、同一のカチオン性色素部分である。式 (2 4) の他の変形例では、 D_1 及び第 1 の D_2 は、同一のカチオン性色素部分であり、第 2 の D_2 は、異なるカチオン性色素部分である。式 (2 4) の他の変形例では、 D_1 及び第 2 の D_2 は、同一のカチオン性色素部分であり、第 1 の D_2 は、異なるカチオン性色素部分である。式 (2 4) の他の変形例では、第 1 の D_2 及び第 2 の D_2 は、同一のカチオン性色素部分であり、 D_1 は、異なるカチオン性色素部分である。式 (2 4) のいくつかの変形例では、 D_1 、第 1 の D_2 、及び第 2 の D_2 の各々は独立して、サフラニン O、トルイジンブルー、アズール A、アズール B、アズール C、アクリジンオレンジ、アクリフラビン、及びメチレンブルーからなる群から選択される。

20

【0 5 0 5】

式 (2 4) のいくつかの変形例では、 l_1 は、1 ~ 4、1 ~ 3、1 ~ 2、2 ~ 4、2 ~ 3、3 ~ 4、1、2、3、または 4 である。

【0 5 0 6】

上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 l_2 は、1 ~ 4、1 ~ 3、1 ~ 2、2 ~ 4、2 ~ 3、3 ~ 4、1、2、3、または 4 である。

30

【0 5 0 7】

l_1 が 1 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の両方が H である。 l_1 が 1 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 である。 l_1 が 1 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の両方が CH_3 である。 l_1 が 1 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 7 2 3】



40

である。 l_1 が 1 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 7 2 4】



である。

【0 5 0 8】

l_1 が 2 である上の段落に記載の式 (2 4) の変形例では、 R_a 及び R_b の 2 つの事例

50

が、それぞれ、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} として示される。 l_1 が 2 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} の各々が H である。 l_1 が 2 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} の各々が CH_3 である。 l_1 が 2 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々が H であり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 である。 l_1 が 2 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{a2} 、及び R_{b1} の各々が H であり、 R_{b2} が CH_3 である。

【0509】

l_1 が 2 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

10

【化1725】



である。 l_1 が 2 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化1726】



20

である。 l_1 が 2 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化1727】



である。 l_1 が 2 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化1728】



30

である。

l_1 が 2 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化1729】



40

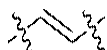
である。 l_1 が 2 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化1730】



である。 l_1 が 2 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化 1 7 3 1】



である。1₁ が 2 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が

【化 1 7 3 2】



であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 1 7 3 3】



である。1₁ が 2 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が

【化 1 7 3 4】



であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 1 7 3 5】



である。1₁ が 2 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が

【化 1 7 3 6】



であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 1 7 3 7】



である。

【0 5 1 0】

1₁ が 3 である上の段落に記載の式 (2 4) の変形例では、R_a 及び R_b の 3 つの事例が、それぞれ、R_{a 1} 及び R_{b 1}、R_{a 2} 及び R_{b 2}、ならびに R_{a 3} 及び R_{b 3} として示される。1₁ が 3 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、1₁ が 3 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、R_{a 1}、R_{b 1}、R_{a 2}、R_{b 2}、R_{a 3}、及び R_{b 3} の各々が H である。1₁ が 3 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、R_{a 1}、R_{b 1}、R_{a 2}、R_{b 2}、R_{a 3}、及び R_{b 3} が CH₃ である。1₁ が 3 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、R_{a 1}、R_{b 1}、R_{a 2}、及び R_{b 2} の各々が H であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} の各々が CH₃ である。1₁ が 3 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、R_{a 1}、R_{b 1}、R_{a 2}、及び R_{b 2} の各々が CH₃ であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} の各々が H である。1₁ が 3 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、R_{a 1} が H で

10

20

30

40

50

あり、 R_{a2} 、 R_{a3} 、 R_{b1} 、 R_{b2} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_1 が3である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々がHであり、 R_{a3} 、 R_{b1} 、 R_{b2} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_1 が3である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{a2} 、及び R_{a3} の各々がHであり、 R_{b1} 、 R_{b2} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。

【0511】

l_1 が3である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々がHであり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化1738】



10

である。 l_1 が3である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化1739】



である。 l_1 が3である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、 R_{a1} がHであり、 R_{a2} 、 R_{b1} 、及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

20

【化1740】



である。 l_1 が3である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々がHであり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化1741】



30

である。

【0512】

l_1 が3である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々がHであり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化1742】



である。 l_1 が3である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

40

【化1743】



である。 l_1 が3である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、 R_{a1} がHであり、 R_{a2} 、 R_{b1} 、及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化1744】



50

である。1₁が3である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{a2}の各々がHであり、R_{b1}及びR_{b2}の各々がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化1745】



である。

【0513】

10

1₁が3である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}が

【化1746】



であり、R_{a2}及びR_{b2}が

【化1747】



20

であり、R_{a3}及びR_{b3}の各々がHである。1₁が3である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}が

【化1748】



であり、R_{a2}及びR_{b2}が

【化1749】



30

であり、R_{a3}及びR_{b3}の各々がCH₃である。1₁が3である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}が

【化1750】



であり、R_{a2}及びR_{b2}が

【化1751】



40

であり、R_{a3}がHであり、R_{b3}がCH₃である。1₁が3である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}が

【化1752】



であり、R_{a2}及びR_{b2}が

50

【化 1 7 5 3】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 7 5 4】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 7 5 5】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 7 5 6】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 7 5 7】



であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。

【0 5 1 4】

l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 7 5 8】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 7 5 9】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 7 6 0】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 7 6 1】



10

20

30

40

50

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1762】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1763】



10

であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1764】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1765】



20

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1766】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1767】



30

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1768】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1769】



40

であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。

【0515】

l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 7 7 0】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 7 7 1】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ の各々が H である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 1 7 7 2】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 7 7 3】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ の各々が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 1 7 7 4】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 7 7 5】



であり、 $R_{a\ 3}$ が H であり、 $R_{b\ 3}$ が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 1 7 7 6】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 7 7 7】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ の各々が H である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 1 7 7 8】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 7 7 9】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 7 8 0】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 7 8 1】

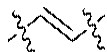


であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。

【0 5 1 6】

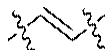
l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化 1 7 8 2】



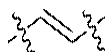
であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化 1 7 8 3】



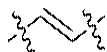
であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化 1 7 8 4】



であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化 1 7 8 5】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 1 7 8 6】



である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

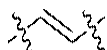
10

20

30

40

【化 1 7 8 7】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 1 7 8 8】



である。

10

【0 5 1 7】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (24) の変形例では、 R_a 及び R_b の 3 つの事例が、それぞれ、 R_{a1} 及び R_{b1} 、 R_{a2} 及び R_{b2} 、 R_{a3} 及び R_{b3} 、ならびに R_{a4} 及び R_{b4} として示される。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、 R_{b3} 、 R_{a4} 、及び R_{b4} の各々が H である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、 R_{b3} 、 R_{a4} 、及び R_{b4} の各々が CH_3 である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} の各々が CH_3 である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々が H であり、 R_{a3} 、 R_{b3} 、 R_{a4} 、及び R_{b4} の各々が CH_3 である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} の各々が H である。

20

【0 5 1 8】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{a2} 、及び R_{a3} の各々が H であり、 R_{b1} 、 R_{b2} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が H である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々が H であり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々が H であり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。

30

【0 5 1 9】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

40

【化 1 7 8 9】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 7 9 0】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 7 9 1】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 7 9 2】



である。

【0 5 2 0】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 1 7 9 3】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 7 9 4】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 1 7 9 5】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 7 9 6】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 1 7 9 7】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 7 9 8】



である。1₁が4である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、R_{a1}がHであり、R_{b1}がCH₃であり、R_{a2}及びR_{b2}がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化 1 7 9 9】



10

であり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化 1 8 0 0】



である。1₁が4である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、R_{a1}がHであり、R_{b1}がCH₃であり、R_{a2}がHであり、R_{b2}がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化 1 8 0 1】



20

であり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化 1 8 0 2】



である。

【0 5 2 1】

30

1₁が4である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がHであり、R_{a2}及びR_{b2}が

【化 1 8 0 3】



であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化 1 8 0 4】



40

であり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化 1 8 0 5】



である。1₁が4である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がCH₃であり、R_{a2}及びR_{b2}が

【化 1 8 0 6】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 1 8 0 7】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 8 0 8】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ が H であり、 $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 8 0 9】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 1 8 1 0】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 8 1 1】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 1 8 1 2】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 8 1 3】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 1 8 1 4】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 8 1 5】



である。

【0522】

l_1 が4である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} がHであり、 R_{a2} 及び R_{b2} がHであり、 R_{a3} 及び R_{b3} がHであり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化1816】



10

である。 l_1 が4である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} がHであり、 R_{a2} 及び R_{b2} がHであり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化1817】



である。 l_1 が4である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} がHであり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化1818】



20

である。 l_1 が4である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化1819】



30

である。

【0523】

l_1 が4である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} がHであり、 R_{a2} 及び R_{b2} がHであり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化1820】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} がvである。 l_1 が4である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} がHであり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化1821】



40

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化1822】



50

である。1₁が4である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がCH₃であり、R_{a2}及びR_{b2}がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化1823】



であり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化1824】



である。1₁が4である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、R_{a1}がHであり、R_{b1}がCH₃であり、R_{a2}及びR_{b2}がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化1825】



であり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化1826】



である。1₁が4である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、R_{a1}がHであり、R_{b1}がCH₃であり、R_{a2}がHであり、R_{b2}がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化1827】



であり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化1828】



である。

【0524】

1₁が4である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がHであり、R_{a2}及びR_{b2}が

【化1829】



であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化1830】



であり、R_{a4}及びR_{b4}が

10

20

30

40

50

【化 1 8 3 1】



である。1₁が4である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がCH₃であり、R_{a2}及びR_{b2}が

【化 1 8 3 2】



であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化 1 8 3 3】



であり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化 1 8 3 4】



である。1₁が4である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、R_{a1}がHであり、R_{b1}がCH₃であり、R_{a2}及びR_{b2}が

【化 1 8 3 5】



であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化 1 8 3 6】



であり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化 1 8 3 7】



である。1₁が4である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}が

【化 1 8 3 8】



であり、R_{a2}及びR_{b2}が

【化 1 8 3 9】



であり、R_{a3}及びR_{b3}が

10

20

30

40

【化 1 8 4 0】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 8 4 1】



である。

10

【0 5 2 5】

 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 1 8 4 2】


 であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が H であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 8 4 3】

20


 である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 1 8 4 4】


 であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

30

【化 1 8 4 5】


 である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 1 8 4 6】



40

 であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が H であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 8 4 7】



である。

【0 5 2 6】

 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$

50

1_1 が
【化 1 8 4 8】



であり、 R_{a_2} 及び R_{b_2} が
【化 1 8 4 9】



10

であり、 R_{a_3} 及び R_{b_3} が H であり、 R_{a_4} 及び R_{b_4} が
【化 1 8 5 0】



である。 1_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 R_{a_1} 及び R_{b_1} が
【化 1 8 5 1】



20

であり、 R_{a_2} 及び R_{b_2} が
【化 1 8 5 2】



であり、 R_{a_3} 及び R_{b_3} が CH_3 であり、 R_{a_4} 及び R_{b_4} が
【化 1 8 5 3】



30

である。 1_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 R_{a_1} 及び R_{b_1} が
【化 1 8 5 4】



であり、 R_{a_2} 及び R_{b_2} が
【化 1 8 5 5】



40

であり、 R_{a_3} 及び R_{b_3} が CH_3 であり、 R_{a_4} 及び R_{b_4} が
【化 1 8 5 6】



である。 1_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 R_{a_1} 及び R_{b_1} が

【化 1 8 5 7】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 8 5 8】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 8 5 9】



である。

【0 5 2 7】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 1 8 6 0】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 8 6 1】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 1 8 6 2】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 8 6 3】



である。

【0 5 2 8】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 1 8 6 4】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 8 6 5】



10

20

30

40

50

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1866】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1867】



10

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1868】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1869】



20

である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1870】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1871】



30

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1872】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1873】



40

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1874】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 8 7 5】



である。

【0 5 2 9】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 8 7 6】



10

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 8 7 7】

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 1 8 7 8】



20

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 8 7 9】



である。

【0 5 3 0】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

30

【化 1 8 8 0】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 8 8 1】



40

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 8 8 2】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 8 8 3】



50

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 8 8 4】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 8 8 5】



10

である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 8 8 6】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 8 8 7】



20

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 8 8 8】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 8 8 9】



30

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 8 9 0】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 1 8 9 1】



40

である。

【0 5 3 1】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 8 9 2】



50

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 8 9 3】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 1 8 9 4】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 1 8 9 5】

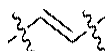


である。

【0 5 3 2】

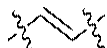
l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が H であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 1 8 9 6】



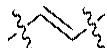
である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 1 8 9 7】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{a\ 2}$ が H であり、 $R_{b\ 1}$ 及び $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 1 8 9 8】



である。

【0 5 3 3】

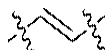
l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 8 9 9】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 1 9 0 0】



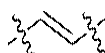
である。1₁が4である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}が

【化1901】



であり、R_{a2}及びR_{b2}がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}ならびにR_{a4}及びR_{b4}がともに、

【化1902】



10

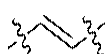
である。1₁が4である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、R_{a1}がHであり、R_{b1}がCH₃であり、R_{a2}及びR_{b2}が

【化1903】



であり、R_{a3}及びR_{b3}ならびにR_{a4}及びR_{b4}がともに、

【化1904】



20

である。

【0534】

1₁が4である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がHであり、R_{a2}及びR_{b2}が

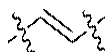
【化1905】



30

であり、R_{a3}及びR_{b3}ならびにR_{a4}及びR_{b4}がともに、

【化1906】



である。1₁が4である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}が

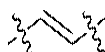
【化1907】



40

であり、R_{a2}及びR_{b2}がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}ならびにR_{a4}及びR_{b4}がともに、

【化1908】



である。1₁が4である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、R_{a1}が

50

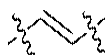
Hであり、 R_{b1} が CH_3 、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化1909】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化1910】



10

である。

【0535】

l_1 が4である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化1911】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

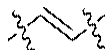
【化1912】



20

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化1913】



である。 l_1 が4である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

30

【化1914】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

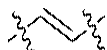
【化1915】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

40

【化1916】



である。 l_1 が4である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化1917】



50

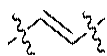
であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 1 9 1 8】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 1 9 1 9】



10

である。

【0 5 3 6】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 1 9 2 0】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

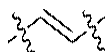
【化 1 9 2 1】



20

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 1 9 2 2】

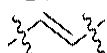


である。

【0 5 3 7】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ ならびに $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ がともに、

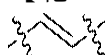
【化 1 9 2 3】



30

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 1 9 2 4】



40

である。

【0 5 3 8】

l_2 が 1 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ の両方が H である。 l_2 が 1 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ が H であり、 $R_{b\ 1}$ が CH_3 である。 l_2 が 1 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ の両方が CH_3 である。 l_2 が 1 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 1 9 2 5】



である。 l_2 が 1 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 9 2 6】



である。

【0 5 3 9】

l_2 が 2 である上の段落に記載の式 (24) の変形例では、 R_a 及び R_b の 2 つの事例が、それぞれ、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} として示される。 l_2 が 2 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} の各々が H である。 l_2 が 2 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} の各々が CH_3 である。 l_2 が 2 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々が H であり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 である。 l_2 が 2 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{a2} 、 及び R_{b1} の各々が H であり、 R_{b2} が CH_3 である。

【0 5 4 0】

l_2 が 2 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 9 2 7】



である。 l_2 が 2 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 9 2 8】



である。 l_2 が 2 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 9 2 9】



である。 l_2 が 2 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 9 3 0】



である。

l_2 が 2 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

10

20

30

40

【化 1 9 3 1】



である。1₂ が 2 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、R_{a 1} が H であり、R_{b 1} が C H₃ であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

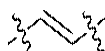
【化 1 9 3 2】



10

である。1₂ が 2 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} ならびに R_{a 2} 及び R_{b 2} がともに、

【化 1 9 3 3】



である。1₂ が 2 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が

【化 1 9 3 4】



20

であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 1 9 3 5】



である。1₂ が 2 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が

【化 1 9 3 6】



30

であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 1 9 3 7】



である。1₂ が 2 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が

【化 1 9 3 8】



40

であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 1 9 3 9】



である。

50

【0541】

l_2 が3である上の段落に記載の式(24)の変形例では、 R_a 及び R_b の3つの事例が、それぞれ、 R_{a1} 及び R_{b1} 、 R_{a2} 及び R_{b2} 、ならびに R_{a3} 及び R_{b3} として示される。 l_2 が3である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、 l_2 が3である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々がHである。 l_2 が3である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々がCH₃である。 l_2 が3である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々がHであり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々がCH₃である。 l_2 が3である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々がCH₃であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々がHである。 l_2 が3である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{a2} 、 R_{a3} 、 R_{b1} 、 R_{b2} 、及び R_{b3} の各々がCH₃である。 l_2 が3である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々がHであり、 R_{a3} 、 R_{b1} 、 R_{b2} 、及び R_{b3} の各々がCH₃である。 l_2 が3である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{a2} 、及び R_{a3} の各々がHであり、 R_{b1} 、 R_{b2} 、及び R_{b3} の各々がCH₃である。

10

【0542】

l_2 が3である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々がHであり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

20

【化1940】



である。 l_2 が3である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々がCH₃であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化1941】



30

である。 l_2 が3である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、 R_{a1} がHであり、 R_{a2} 、 R_{b1} 、及び R_{b2} の各々がCH₃であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化1942】



である。 l_2 が3である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々がHであり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々がCH₃であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化1943】



40

である。

【0543】

l_2 が3である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々がHであり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化1944】



50

である。1₂が3である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、R_{a1}、R_{b1}、R_{a2}、及びR_{b2}の各々がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化1945】



である。1₂が3である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、R_{a1}がHであり、R_{a2}、R_{b1}、及びR_{b2}の各々がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化1946】



である。1₂が3である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{a2}の各々がHであり、R_{b1}及びR_{b2}の各々がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化1947】



である。

【0544】

1₂が3である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}が

【化1948】



であり、R_{a2}及びR_{b2}が

【化1949】



であり、R_{a3}及びR_{b3}の各々がHである。1₂が3である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}が

【化1950】



であり、R_{a2}及びR_{b2}が

【化1951】



であり、R_{a3}及びR_{b3}の各々がCH₃である。1₂が3である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}が

【化1952】



10

20

30

40

50

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 9 5 3】



であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 9 5 4】



10

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 9 5 5】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 9 5 6】



20

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 9 5 7】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 9 5 8】



30

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 9 5 9】



であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。

【0 5 4 5】

40

l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 9 6 0】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 9 6 1】



50

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1962】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1963】



10

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1964】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1965】



20

であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1966】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1967】



30

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1968】



40

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1969】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1970】



50

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 9 7 1】



であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。

【0 5 4 6】

l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 9 7 2】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 9 7 3】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 9 7 4】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 9 7 5】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 9 7 6】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 9 7 7】



であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 9 7 8】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 9 7 9】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 9 8 0】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 9 8 1】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 1 9 8 2】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 1 9 8 3】

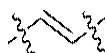


であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。

【0 5 4 7】

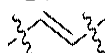
l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化 1 9 8 4】



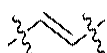
であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化 1 9 8 5】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

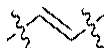
【化 1 9 8 6】



であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

、

【化 1 9 8 7】



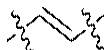
であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 1 9 8 8】



である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化 1 9 8 9】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 1 9 9 0】



である。

【0 5 4 8】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (24) の変形例では、 R_a 及び R_b の 3 つの事例が、それぞれ、 R_{a1} 及び R_{b1} 、 R_{a2} 及び R_{b2} 、 R_{a3} 及び R_{b3} 、ならびに R_{a4} 及び R_{b4} として示される。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、 R_{b3} 、 R_{a4} 、及び R_{b4} の各々が H である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、 R_{b3} 、 R_{a4} 、及び R_{b4} の各々が CH_3 である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} の各々が CH_3 である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々が H であり、 R_{a3} 、 R_{b3} 、 R_{a4} 、及び R_{b4} の各々が CH_3 である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} の各々が H である。

【0 5 4 9】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{a2} 、及び R_{a3} の各々が H であり、 R_{b1} 、 R_{b2} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が H である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々が H であり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々が H であり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。

【0 5 5 0】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_b

l_1 が H であり、 R_{a_2} 及び R_{b_2} が H であり、 R_{a_3} 及び R_{b_3} が H であり、 R_{a_4} 及び R_{b_4} が

【化 1 9 9 1】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 R_{a_1} 及び R_{b_1} が H であり、 R_{a_2} 及び R_{b_2} が H であり、 R_{a_3} 及び R_{b_3} が CH_3 であり、 R_{a_4} 及び R_{b_4} が

【化 1 9 9 2】



10

である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 R_{a_1} 及び R_{b_1} が H であり、 R_{a_2} 及び R_{b_2} が CH_3 であり、 R_{a_3} 及び R_{b_3} が CH_3 であり、 R_{a_4} 及び R_{b_4} が

【化 1 9 9 3】



20

である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 R_{a_1} 及び R_{b_1} が CH_3 であり、 R_{a_2} 及び R_{b_2} が CH_3 であり、 R_{a_3} 及び R_{b_3} が CH_3 であり、 R_{a_4} 及び R_{b_4} が

【化 1 9 9 4】



である。

【0 5 5 1】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 R_{a_1} 及び R_{b_1} が H であり、 R_{a_2} 及び R_{b_2} が H であり、 R_{a_3} 及び R_{b_3} が

30

【化 1 9 9 5】



であり、 R_{a_4} 及び R_{b_4} が

【化 1 9 9 6】



40

である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 R_{a_1} 及び R_{b_1} が H であり、 R_{a_2} 及び R_{b_2} が CH_3 であり、 R_{a_3} 及び R_{b_3} が

【化 1 9 9 7】



であり、 R_{a_4} 及び R_{b_4} が

【化 1 9 9 8】



50

である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 1999】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2000】



10

である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2001】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2002】



20

である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} が H であり、 R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2003】



30

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2004】



である。

【0552】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2005】



40

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2006】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

50

【化 2 0 0 7】



である。1₂が4である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がCH₃であり、R_{a2}及びR_{b2}が

【化 2 0 0 8】



であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化 2 0 0 9】



であり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化 2 0 1 0】



である。1₂が4である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、R_{a1}がHであり、R_{b1}がCH₃であり、R_{a2}及びR_{b2}が

【化 2 0 1 1】



であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化 2 0 1 2】



であり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化 2 0 1 3】



である。1₂が4である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}が

【化 2 0 1 4】



であり、R_{a2}及びR_{b2}が

【化 2 0 1 5】



であり、R_{a3}及びR_{b3}が

10

20

30

40

【化 2 0 1 6】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 0 1 7】



である。

10

【0 5 5 3】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 0 1 8】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

20

【化 2 0 1 9】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 0 2 0】



30

である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 0 2 1】



である。

40

【0 5 5 4】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2 0 2 2】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が v である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

50

【化 2 0 2 3】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 0 2 4】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 0 2 5】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 0 2 6】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ が H であり、 $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 0 2 7】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 0 2 8】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ が H であり、 $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ が H であり、 $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 0 2 9】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 0 3 0】



である。

【0 5 5 5】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 0 3 1】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 0 3 2】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 0 3 3】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 0 3 4】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 0 3 5】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 0 3 6】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ が H であり、 $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 0 3 7】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 0 3 8】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 0 3 9】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 0 4 0】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 0 4 1】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 0 4 2】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 0 4 3】



である。

【0 5 5 6】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 0 4 4】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が H であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 0 4 5】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 0 4 6】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 0 4 7】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 0 4 8】



10

20

30

40

50

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2049】



である。

【0557】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2050】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2051】



20

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2052】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2053】



30

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2054】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2055】



40

である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2056】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 0 5 7】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 0 5 8】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 0 5 9】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 0 6 0】



20

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 0 6 1】



である。

【0 5 5 8】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 0 6 2】



30

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 0 6 3】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 0 6 4】



40

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 0 6 5】



である。

【0 5 5 9】

50

1₂ が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、R_{a1} 及び R_b

1₁ が
【化 2066】



であり、R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2067】



10

であり、R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2068】



である。1₂ が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2069】



20

であり、R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2070】



であり、R_{a3} 及び R_{b3} が CH₃ であり、R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2071】



30

である。1₂ が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2072】



であり、R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2073】



40

であり、R_{a3} 及び R_{b3} が CH₃ であり、R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2074】



である。1₂ が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、R_{a1} 及び R_{b1} が

50

【化 2 0 7 5】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 0 7 6】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 0 7 7】



である。

【0 5 6 0】

1_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 0 7 8】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 0 7 9】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 0 8 0】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 0 8 1】



である。

【0 5 6 1】

1_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 0 8 2】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 0 8 3】



10

20

30

40

50

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2084】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2085】



10

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2086】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2087】



20

である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2088】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2089】



30

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2090】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (24) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2091】



40

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2092】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 0 9 3】



である。

【0 5 6 2】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 0 9 4】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 0 9 5】

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2 0 9 6】

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 0 9 7】

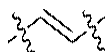


である。

【0 5 6 3】

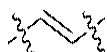
l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 2 0 9 8】



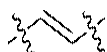
である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 2 0 9 9】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} が H であり、 R_{b1} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 2 1 0 0】



10

20

30

40

50

である。

【0564】

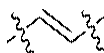
l_2 が4である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} がHであり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化2101】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化2102】



10

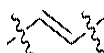
である。 l_2 が4である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化2103】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化2104】



20

である。 l_2 が4である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、 R_{a1} がHであり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

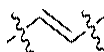
【化2105】



30

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化2106】



である。

【0565】

l_2 が4である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} がHであり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

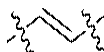
【化2107】



40

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化2108】



である。 l_2 が4である上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及

50

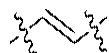
び R_{b1} が

【化 2 1 0 9】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 2 1 1 0】



10

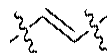
である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 1 1 1】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 2 1 1 2】



20

である。

【0 5 6 6】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 1 1 3】



30

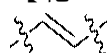
であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 1 1 4】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 2 1 1 5】



40

である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 1 1 6】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

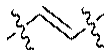
【化 2 1 1 7】



50

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 2 1 1 8】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 1 1 9】



10

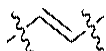
であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 1 2 0】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 2 1 2 1】



20

である。

【0 5 6 7】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 1 2 2】



30

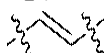
であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 1 2 3】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 2 1 2 4】



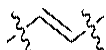
40

である。

【0 5 6 8】

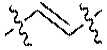
l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ ならびに $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ がともに、

【化 2 1 2 5】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 2 1 2 6】

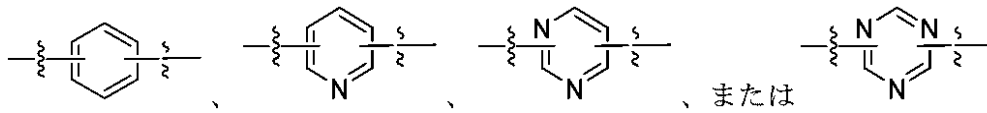


である。

【0 5 6 9】

上の段落に記載の式 (2 4) のいくつかの変形例では、環 A は、
 (a) ハロまたは C 1 ~ C 6 直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、

【化 2 1 2 7】

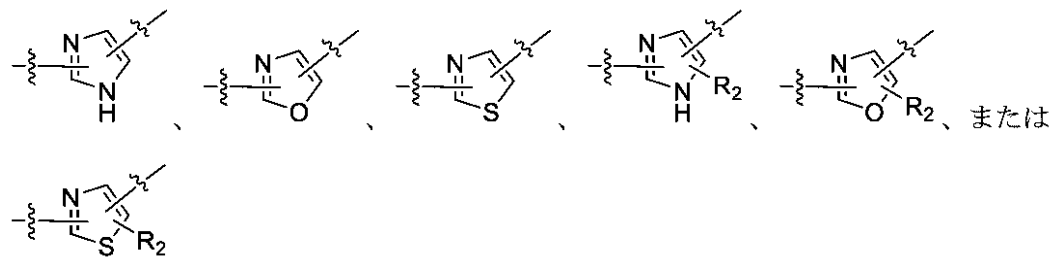


10

であるか、

(b) ハロまたは C 1 ~ C 6 直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、

【化 2 1 2 8】

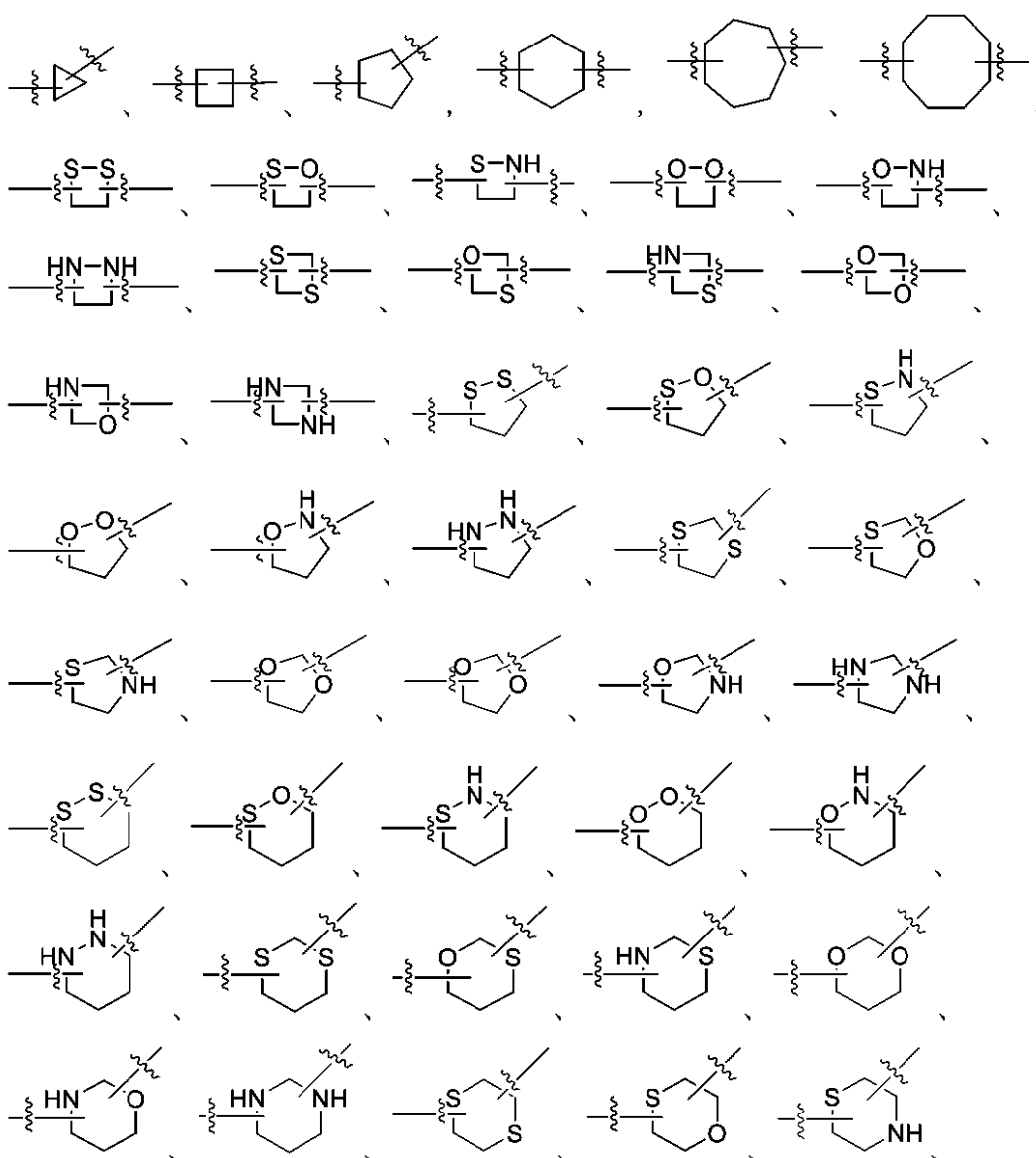


20

であるか、あるいは

(c) ハロまたは C 1 ~ C 6 直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、

【化 2 1 2 9 - 1】

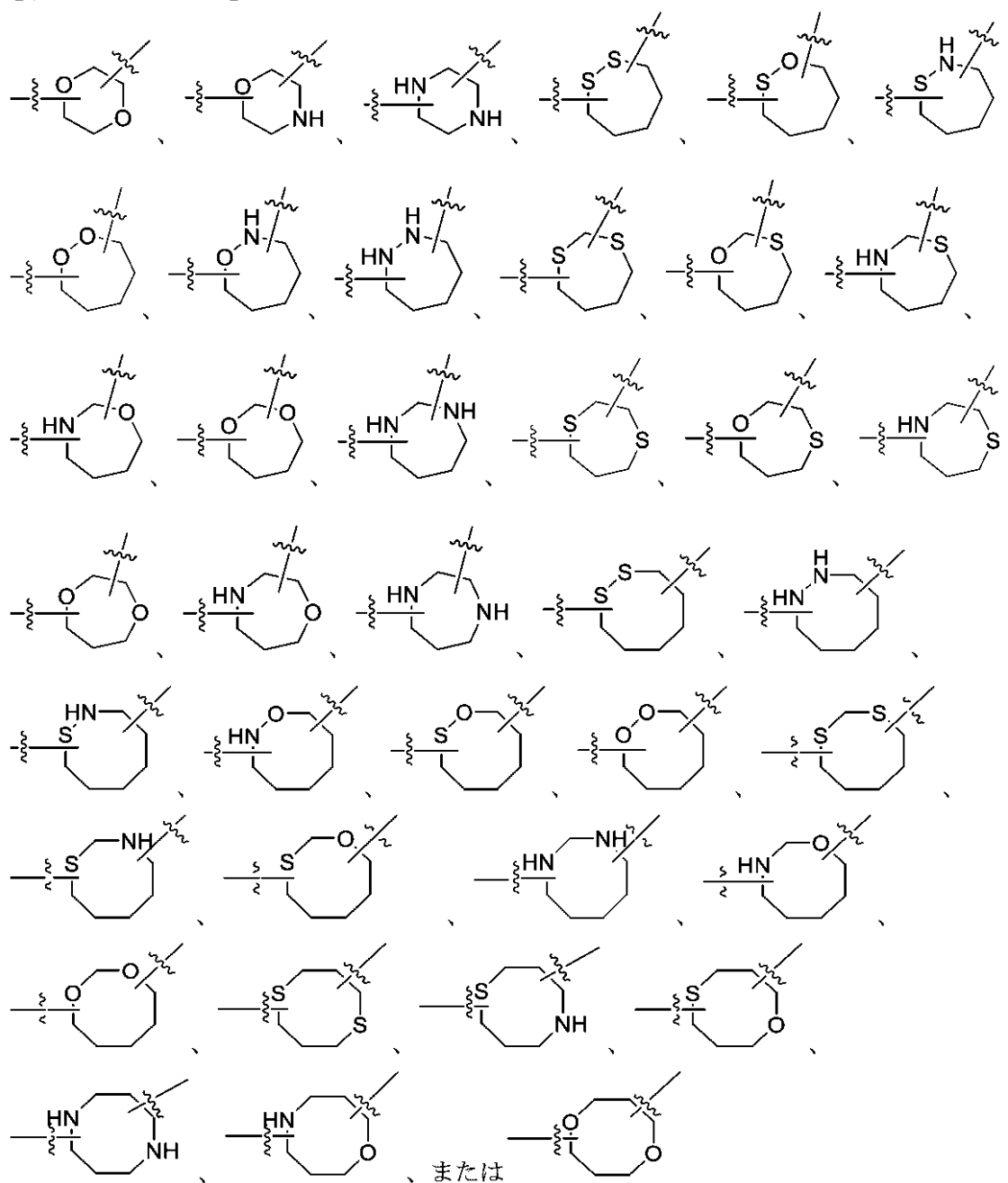


10

20

30

【化 2 1 2 9 - 2】



10

20

30

である。

【0570】

上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、環Aは、ハロで置換される。いくつかの変形例では、ハロは、F、Br、I、またはClである。

40

【0571】

上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、環Aは、C1~C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1~C6、C1~C5、C1~C4、C1~C3、C1~C2、C1、C2~C6、C2~C5、C2~C4、C2~C3、C2、C3~C6、C3~C5、C3~C4、C3、C4~C6、C4~C5、C4、C5~C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)で置換される。

【0572】

上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、D1は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、第1のD2は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、第2のD2は、サフラニ

50

ン-Oである。上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、D1及び第1のD2は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、D1及び第2のD2は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、第1のD2及び第2のD2は、サフラニン-Oである。

【0573】

上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、D1のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、D1のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1〜3つ(例えば、1〜3、1〜2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D1のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C1〜C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1〜C6、C1〜C5、C1〜C4、C1〜C3、C1〜C2、C1、C2〜C6、C2〜C5、C2〜C4、C2〜C3、C2、C3〜C6、C3〜C5、C3〜C4、C3、C4〜C6、C4〜C5、C4、C5〜C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。D1のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$)、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C1〜C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1〜C6、C1〜C5、C1〜C4、C1〜C3、C1〜C2、C1、C2〜C6、C2〜C5、C2〜C4、C2〜C3、C2、C3〜C6、C3〜C5、C3〜C4、C3、C4〜C6、C4〜C5、C4、C5〜C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。

【0574】

上の2つの段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、第1のD2のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、第1のD2のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1〜3つ(例えば、1〜3、1〜2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。第1のD2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C1〜C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1〜C6、C1〜C5、C1〜C4、C1〜C3、C1〜C2、C1、C2〜C6、C2〜C5、C2〜C4、C2〜C3、C2、C3〜C6、C3〜C5、C3〜C4、C3、C4〜C6、C4〜C5、C4、C5〜C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。第1のD2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$)、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C1〜C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1〜C6、C1〜C5、C1〜C4、C1〜C3、C1〜C2、C1、C2〜C6、C2〜C5、C2〜C4、C2〜C3、C2、C3〜C6、C3〜C5、C3〜C4、C3、C4〜C6、C4〜C5、C4、C5〜C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。

【0575】

上の3つの段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、第2のD2のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(24)のいくつかの変形例では、第2のD2のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1〜3つ(例えば、1〜3、1〜2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。第2のD2のペンダントフェニル環が置換されるいく

10

20

30

40

50

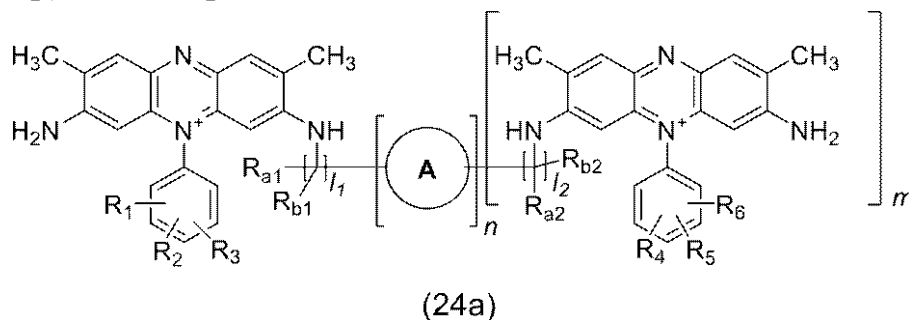
つかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、 R は、 $\text{C}1 \sim \text{C}6$ 直鎖状または分岐状アルキル（例えば、 $\text{C}1 \sim \text{C}6$ 、 $\text{C}1 \sim \text{C}5$ 、 $\text{C}1 \sim \text{C}4$ 、 $\text{C}1 \sim \text{C}3$ 、 $\text{C}1 \sim \text{C}2$ 、 $\text{C}1$ 、 $\text{C}2 \sim \text{C}6$ 、 $\text{C}2 \sim \text{C}5$ 、 $\text{C}2 \sim \text{C}4$ 、 $\text{C}2 \sim \text{C}3$ 、 $\text{C}2$ 、 $\text{C}3 \sim \text{C}6$ 、 $\text{C}3 \sim \text{C}5$ 、 $\text{C}3 \sim \text{C}4$ 、 $\text{C}3$ 、 $\text{C}4 \sim \text{C}6$ 、 $\text{C}4 \sim \text{C}5$ 、 $\text{C}4$ 、 $\text{C}5 \sim \text{C}6$ 、 $\text{C}5$ 、もしくは $\text{C}6$ 直鎖状または分岐状アルキル）である。第2のD2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ（例えば、 F 、 Br 、 Cl 、 I ）、三ハロゲン化物（例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$ ）、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、 R は、 $\text{C}1 \sim \text{C}6$ 直鎖状または分岐状アルキル（例えば、 $\text{C}1 \sim \text{C}6$ 、 $\text{C}1 \sim \text{C}5$ 、 $\text{C}1 \sim \text{C}4$ 、 $\text{C}1 \sim \text{C}3$ 、 $\text{C}1 \sim \text{C}2$ 、 $\text{C}1$ 、 $\text{C}2 \sim \text{C}6$ 、 $\text{C}2 \sim \text{C}5$ 、 $\text{C}2 \sim \text{C}4$ 、 $\text{C}2 \sim \text{C}3$ 、 $\text{C}2$ 、 $\text{C}3 \sim \text{C}6$ 、 $\text{C}3 \sim \text{C}5$ 、 $\text{C}3 \sim \text{C}4$ 、 $\text{C}3$ 、 $\text{C}4 \sim \text{C}6$ 、 $\text{C}4 \sim \text{C}5$ 、 $\text{C}4$ 、 $\text{C}5 \sim \text{C}6$ 、 $\text{C}5$ 、もしくは $\text{C}6$ 直鎖状または分岐状アルキル）である。

10

【0576】

上述の式(24)の変形例のいくつかでは、各Dは、式(24a)中に示されるサフラニン-O部分であり、

【化2130】



20

式中、 m 、 l_1 、 l_2 、環A、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} は上の段落に定義される通りであり、 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、及び R_6 が独立して不在であるか、または独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、 $-\text{C}_6\text{H}_5$ 、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ（例えば、 F 、 Br 、 Cl 、 I ）、三ハロゲン化物（例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$ ）、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ ）から選択され、 R は、 $\text{C}1 \sim \text{C}6$ 直鎖状または分岐状アルキル（例えば、 $\text{C}1 \sim \text{C}6$ 、 $\text{C}1 \sim \text{C}5$ 、 $\text{C}1 \sim \text{C}4$ 、 $\text{C}1 \sim \text{C}3$ 、 $\text{C}1 \sim \text{C}2$ 、 $\text{C}1$ 、 $\text{C}2 \sim \text{C}6$ 、 $\text{C}2 \sim \text{C}5$ 、 $\text{C}2 \sim \text{C}4$ 、 $\text{C}2 \sim \text{C}3$ 、 $\text{C}2$ 、 $\text{C}3 \sim \text{C}6$ 、 $\text{C}3 \sim \text{C}5$ 、 $\text{C}3 \sim \text{C}4$ 、 $\text{C}3$ 、 $\text{C}4 \sim \text{C}6$ 、 $\text{C}4 \sim \text{C}5$ 、 $\text{C}4$ 、 $\text{C}5 \sim \text{C}6$ 、 $\text{C}5$ 、もしくは $\text{C}6$ 直鎖状または分岐状アルキル）である。

30

【0577】

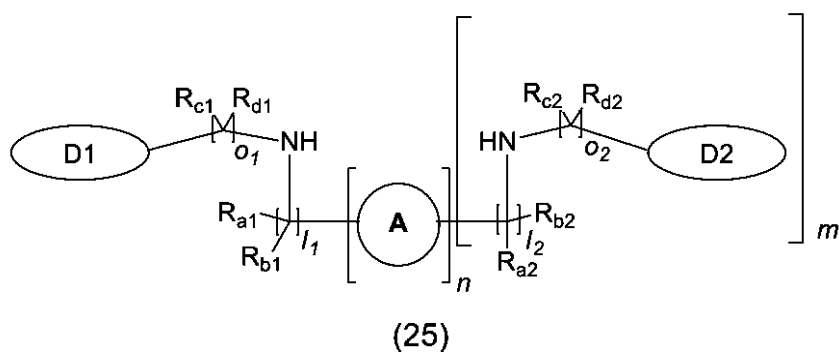
当業者であれば、式(24)に含まれる他のカチオン性多量体を容易に可視化し、調製することができ、他のカチオン性色素部分が、サフラニン-O部分のうち的一方または両方の代わりに使用される。

40

【0578】

いくつかのカチオン性色素多量体は、式(25)に含まれ、

【化 2 1 3 1】



10

式中、 m が2であり、D1、第1のD2、第2のD2の各々がカチオン性色素部分であり、 l_1 、 l_2 、 n 、 o_1 、及び o_2 が独立して、1～4であり、環Aが、アリール、ヘテロアリール、シクロアルキル、またはヘテロシクリルであり、 R_{a1} 及び R_{b1} の各独立した例として、 R_{a1} 及び R_{b1} が(1)独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または(2) R_{a1} 及び R_{b1} が独立して、

【化 2 1 3 2】



20

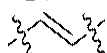
もしくは

【化 2 1 3 3】



であるか、または(3) $CR_{a1}R_{b1}$ のうちの2つが

【化 2 1 3 4】



30

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の各独立した例として、 R_{a2} 及び R_{b2} が(1)独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または(2) R_{a2} 及び R_{b2} が独立して、

【化 2 1 3 5】



もしくは

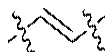
【化 2 1 3 6】



40

であるか、または(3) $CR_{a2}R_{b2}$ のうちの2つが

【化 2 1 3 7】



であり、 R_{c1} 及び R_{d1} の各独立した例として、 R_{c1} 及び R_{d1} が(1)独立して、

50

Hもしくは CH_3 であるか、または(2) $\text{R}_{\text{c}1}$ 及び $\text{R}_{\text{d}1}$ が独立して、

【化2138】



もしくは

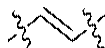
【化2139】



10

であるか、または(3) $\text{CR}_{\text{c}1}\text{R}_{\text{d}1}$ のうちの2つが

【化2140】



であり、 $\text{R}_{\text{c}2}$ 及び $\text{R}_{\text{d}2}$ の各独立した例として、 $\text{R}_{\text{c}2}$ 及び $\text{R}_{\text{d}2}$ が(1) 独立して、
Hもしくは CH_3 であるか、または(2) $\text{R}_{\text{c}2}$ 及び $\text{R}_{\text{d}2}$ が独立して、

【化2141】



20

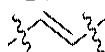
もしくは

【化2142】



であるか、または(3) $\text{CR}_{\text{c}2}\text{R}_{\text{d}2}$ のうちの2つが

【化2143】



30

である。

【0579】

式(25)のいくつかの変形例では、 $\text{D}1$ 、第1の $\text{D}2$ 、及び第2の $\text{D}2$ は、異なるカチオン性色素部分である。式(25)のいくつかの変形例では、 $\text{D}1$ 、第1の $\text{D}2$ 、及び第2の $\text{D}2$ は、同一のカチオン性色素部分である。式(25)の他の変形例では、 $\text{D}1$ 及び第1の $\text{D}2$ は、同一のカチオン性色素部分であり、第2の $\text{D}2$ は、異なるカチオン性色素部分である。式(25)の他の変形例では、 $\text{D}1$ 及び第2の $\text{D}2$ は、同一のカチオン性色素部分であり、第1の $\text{D}2$ は、異なるカチオン性色素部分である。式(25)の他の変形例では、第1の $\text{D}2$ 及び第2の $\text{D}2$ は、同一のカチオン性色素部分であり、 $\text{D}1$ は、異なるカチオン性色素部分である。式(25)のいくつかの変形例では、 $\text{D}1$ 、第1の $\text{D}2$ 、及び第2の $\text{D}2$ の各々は独立して、サフラニンO、トルイジンブルー、アズールA、アズールB、アズールC、アクリジンオレンジ、アクリフラビン、及びメチレンブルーからなる群から選択される。

40

【0580】

上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 1_1 は、1~4、1~3、1~2、2~4、2~3、3~4、1、2、3、または4である。

【0581】

50

上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 l_2 は、1～4、1～3、1～2、2～4、2～3、3～4、1、2、3、または4である。

【0582】

上の段落に記載の式(25)のいくつかの上述の変形例では、 o_1 は、1～4、1～3、1～2、2～4、2～3、3～4、1、2、3、または4である。

【0583】

上の段落に記載の式(25)のいくつかの上述の変形例では、 o_2 は、1～4、1～3、1～2、2～4、2～3、3～4、1、2、3、または4である。

【0584】

l_1 が1である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の両方がHである。 l_1 が1である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} がHであり、 R_{b1} が CH_3 である。 l_1 が1である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の両方が CH_3 である。 l_1 が1である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

10

【化2144】



である。 l_1 が1である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

20

【化2145】



である。

【0585】

l_1 が2である上の段落に記載の式(25)の変形例では、 R_a 及び R_b の2つの事例が、それぞれ、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} として示される。 l_1 が2である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} の各々がHである。 l_1 が2である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} の各々が CH_3 である。 l_1 が2である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々がHであり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 である。 l_1 が2である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{a2} 、及び R_{b1} の各々がHであり、 R_{b2} が CH_3 である。

30

【0586】

l_1 が2である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々がHであり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化2146】



40

である。 l_1 が2である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々がHであり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化2147】



である。 l_1 が2である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

50

【化 2 1 4 8】



である。1₁が2である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}の各々がCH₃であり、R_{a2}及びR_{b2}が

【化 2 1 4 9】



10

である。

1₁が2である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}がHであり、R_{b1}がCH₃であり、R_{a2}及びR_{b2}が

【化 2 1 5 0】



である。1₁が2である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}がHであり、R_{b1}がCH₃であり、R_{a2}及びR_{b2}が

【化 2 1 5 1】



20

である。1₁が2である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}ならびにR_{a2}及びR_{b2}がともに、

【化 2 1 5 2】



である。1₁が2である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}が

【化 2 1 5 3】



30

であり、R_{a2}及びR_{b2}が

【化 2 1 5 4】



40

である。1₁が2である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}が

【化 2 1 5 5】



であり、R_{a2}及びR_{b2}が

【化 2 1 5 6】



50

である。1₁が2である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}が

【化2157】



であり、R_{a2}及びR_{b2}が

【化2158】



である。

【0587】

1₁が3である上の段落に記載の式(25)の変形例では、R_a及びR_bの3つの事例が、それぞれ、R_{a1}及びR_{b1}、R_{a2}及びR_{b2}、ならびにR_{a3}及びR_{b3}として示される。1₁が3である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、1₁が3である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}、R_{b1}、R_{a2}、R_{b2}、R_{a3}、及びR_{b3}の各々がHである。1₁が3である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}、R_{b1}、R_{a2}、R_{b2}、R_{a3}、及びR_{b3}の各々がCH₃である。1₁が3である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}、R_{b1}、R_{a2}、及びR_{b2}の各々がHであり、R_{a3}及びR_{b3}の各々がCH₃である。1₁が3である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}、R_{b1}、R_{a2}、及びR_{b2}の各々がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}の各々がHである。1₁が3である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}がHであり、R_{a2}、R_{a3}、R_{b1}、R_{b2}、及びR_{b3}の各々がCH₃である。1₁が3である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{a2}の各々がHであり、R_{a3}、R_{b1}、R_{b2}、及びR_{b3}の各々がCH₃である。1₁が3である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}、R_{a2}、及びR_{a3}の各々がHであり、R_{b1}、R_{b2}、及びR_{b3}の各々がCH₃である。

【0588】

1₁が3である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}、R_{b1}、R_{a2}、及びR_{b2}の各々がHであり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化2159】



である。1₁が3である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}、R_{b1}、R_{a2}、及びR_{b2}の各々がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化2160】



である。1₁が3である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}がHであり、R_{a2}、R_{b1}、及びR_{b2}の各々がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化2161】



である。1₁が3である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}及

10

20

30

40

50

び R_{a2} の各々が H であり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2 1 6 2】



である。

【0 5 8 9】

l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

10

【化 2 1 6 3】



である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2 1 6 4】



20

である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{a2} 、 R_{b1} 、及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2 1 6 5】



である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々が H であり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2 1 6 6】



30

である。

【0 5 9 0】

l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 1 6 7】



40

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 1 6 8】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 1 6 9】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 1 7 0】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (10 2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 1 7 1】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 1 7 2】



であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 1 7 3】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 1 7 4】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 1 7 5】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 1 7 6】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 1 7 7】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 1 7 8】



であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。

【0 5 9 1】

l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 1 7 9】



10

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 1 8 0】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 1 8 1】

20



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 1 8 2】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 1 8 3】

30



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 1 8 4】



であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 1 8 5】

40



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 1 8 6】



50

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 1 8 7】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 1 8 8】



10

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 1 8 9】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 1 9 0】



20

であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。

【0 5 9 2】

l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 1 9 1】



30

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 1 9 2】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 1 9 3】



40

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 1 9 4】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 1 9 5】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 1 9 6】



であり、 $R_{a\ 3}$ が H であり、 $R_{b\ 3}$ が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 1 9 7】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 1 9 8】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ の各々が H である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 1 9 9】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 2 0 0】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ の各々が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 2 0 1】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

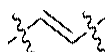
【化 2 2 0 2】

であり、 $R_{a\ 3}$ が H であり、 $R_{b\ 3}$ が CH_3 である。

【0 5 9 3】

l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ ならびに $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ がともに、

【化 2 2 0 3】



10

20

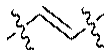
30

40

50

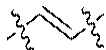
であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化 2204】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

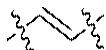
【化 2205】



10

であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化 2206】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

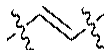
【化 2207】



20

である。 l_1 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化 2208】



30

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2209】



である。

【0594】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) の変形例では、 R_a 及び R_b の 3 つの事例が、それぞれ、 R_{a1} 及び R_{b1} 、 R_{a2} 及び R_{b2} 、 R_{a3} 及び R_{b3} 、ならびに R_{a4} 及び R_{b4} として示される。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、 R_{b3} 、 R_{a4} 、及び R_{b4} の各々が H である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、 R_{b3} 、 R_{a4} 、及び R_{b4} の各々が CH_3 である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} の各々が CH_3 である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々が H であり、 R_{a3} 、 R_{b3} 、 R_{a4} 、及び R_{b4} の各々が CH_3 である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 であり、 R_{a4} 及び

40

50

R_{b4} の各々が H である。

【0595】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{a2} 、及び R_{a3} の各々が H であり、 R_{b1} 、 R_{b2} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が H である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々が H であり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々が H であり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。

【0596】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 2 1 0】



20

である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 2 1 1】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 2 1 2】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 2 1 3】



40

である。

【0597】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2 2 1 4】



50

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 2 1 5】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 2 1 6】



10

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 2 1 7】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 2 1 8】



20

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 2 1 9】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ が H であり、 $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 2 2 0】



30

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 2 2 1】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ が H であり、 $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ が H であり、 $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 2 2 2】



40

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 2 2 3】



50

である。

【0 5 9 8】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 2 2 4】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2 2 2 5】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 2 2 6】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 2 2 7】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2 2 2 8】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 2 2 9】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 2 3 0】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2 2 3 1】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 2 3 2】



10

20

30

40

50

である。1₁が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}が

【化2233】



であり、R_{a2}及びR_{b2}が

【化2234】



10

であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化2235】



であり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化2236】



20

である。

【0599】

1₁が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がHであり、R_{a2}及びR_{b2}がHであり、R_{a3}及びR_{b3}がHであり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化2237】



30

である。1₁が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がHであり、R_{a2}及びR_{b2}がHであり、R_{a3}及びR_{b3}がCH₃であり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化2238】



である。1₁が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がHであり、R_{a2}及びR_{b2}がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}がCH₃であり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化2239】



40

である。1₁が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がCH₃であり、R_{a2}及びR_{b2}がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}がCH₃であり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化 2 2 4 0】



である。

【0 6 0 0】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2 2 4 1】



10

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が v である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2 2 4 2】

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

20

【化 2 2 4 3】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2 2 4 4】



30

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 2 4 5】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2 2 4 6】



40

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 2 4 7】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} が H であり、 R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

50

【化 2 2 4 8】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 2 4 9】



である。

10

【0 6 0 1】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 2 5 0】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 2 5 1】



20

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 2 5 2】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 2 5 3】

30

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 2 5 4】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 2 5 5】

40



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ が H であり、 $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 2 5 6】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

50

【化 2 2 5 7】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 2 5 8】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 2 5 9】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 2 6 0】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 2 6 1】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 2 6 2】



である。

【0 6 0 2】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 2 6 3】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が H であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 2 6 4】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 2 6 5】



10

20

30

40

50

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 2 6 6】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 2 6 7】



10

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 2 6 8】



である。

【0 6 0 3】

20

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 2 6 9】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 2 7 0】



30

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 2 7 1】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 2 7 2】



40

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 2 7 3】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 2 7 4】



である。1₁ が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が

【化 2 2 7 5】



であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 2 2 7 6】



であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} が CH₃ であり、R_{a 4} 及び R_{b 4} が

【化 2 2 7 7】



である。1₁ が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が

【化 2 2 7 8】



であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 2 2 7 9】



であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} が H であり、R_{a 4} 及び R_{b 4} が

【化 2 2 8 0】



である。

【0 6 0 4】

1₁ が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が

【化 2 2 8 1】



であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 2 2 8 2】



であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} が

【化 2 2 8 3】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 2 8 4】



である。

10

【0 6 0 5】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 2 8 5】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 2 8 6】



20

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 2 8 7】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 2 8 8】



30

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 2 8 9】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 2 9 0】



40

である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 2 9 1】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

50

【化 2 2 9 2】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 2 9 3】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 2 9 4】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 2 9 5】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 2 9 6】



である。

【0 6 0 6】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 2 9 7】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 2 9 8】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 2 9 9】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 3 0 0】



である。

【0 6 0 7】

10

20

30

40

50

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_b

l_1 が
【化 2 3 0 1】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 3 0 2】



10

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 3 0 3】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 3 0 4】



20

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 3 0 5】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 3 0 6】



30

である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 3 0 7】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 3 0 8】



40

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 3 0 9】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

50

【化 2 3 1 0】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 3 1 1】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 3 1 2】



である。

【0 6 0 8】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 3 1 3】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 3 1 4】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 3 1 5】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 3 1 6】

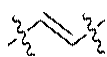


である。

【0 6 0 9】

l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が H であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 2 3 1 7】



である。 l_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

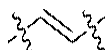
10

20

30

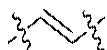
40

【化 2 3 1 8】



である。1₁が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{a2}がHであり、R_{b1}及びR_{b2}がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}ならびにR_{a4}及びR_{b4}がともに、

【化 2 3 1 9】



10

である。

【0 6 1 0】

1₁が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がHであり、R_{a2}及びR_{b2}が

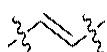
【化 2 3 2 0】



であり、R_{a3}及びR_{b3}ならびにR_{a4}及びR_{b4}がともに、

20

【化 2 3 2 1】



である。1₁が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}が

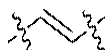
【化 2 3 2 2】



30

であり、R_{a2}及びR_{b2}がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}ならびにR_{a4}及びR_{b4}がともに、

【化 2 3 2 3】



である。1₁が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}がHであり、R_{b1}がCH₃であり、R_{a2}及びR_{b2}が

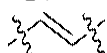
【化 2 3 2 4】



40

であり、R_{a3}及びR_{b3}ならびにR_{a4}及びR_{b4}がともに、

【化 2 3 2 5】



である。

【0 6 1 1】

1₁が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_b

50

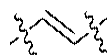
1_1 が H であり、 R_{a_2} 及び R_{b_2} が

【化 2 3 2 6】



であり、 R_{a_3} 及び R_{b_3} ならびに R_{a_4} 及び R_{b_4} がともに、

【化 2 3 2 7】



10

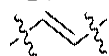
である。 1_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a_1} 及び R_{b_1} が

【化 2 3 2 8】



であり、 R_{a_2} 及び R_{b_2} が CH_3 であり、 R_{a_3} 及び R_{b_3} ならびに R_{a_4} 及び R_{b_4} がともに、

【化 2 3 2 9】



20

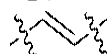
である。 1_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a_1} が H であり、 R_{b_1} が CH_3 であり、 R_{a_2} 及び R_{b_2} が

【化 2 3 3 0】



であり、 R_{a_3} 及び R_{b_3} ならびに R_{a_4} 及び R_{b_4} がともに、

【化 2 3 3 1】



30

である。

【0 6 1 2】

1_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a_1} 及び R_{b_1} が

【化 2 3 3 2】



40

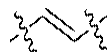
であり、 R_{a_2} 及び R_{b_2} が

【化 2 3 3 3】



であり、 R_{a_3} 及び R_{b_3} ならびに R_{a_4} 及び R_{b_4} がともに、

【化 2 3 3 4】



50

である。1₁が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}が

【化2335】



であり、R_{a2}及びR_{b2}が

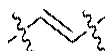
【化2336】



10

であり、R_{a3}及びR_{b3}ならびにR_{a4}及びR_{b4}がともに、

【化2337】



である。1₁が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}が

【化2338】



20

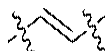
であり、R_{a2}及びR_{b2}が

【化2339】



であり、R_{a3}及びR_{b3}ならびにR_{a4}及びR_{b4}がともに、

【化2340】



30

である。

【0613】

1₁が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}が

【化2341】



40

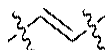
であり、R_{a2}及びR_{b2}が

【化2342】



であり、R_{a3}及びR_{b3}ならびにR_{a4}及びR_{b4}がともに、

【化2343】



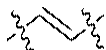
50

である。

【0614】

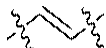
l_1 が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化2344】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化2345】



である。

【0615】

l_2 が1である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の両方がHである。 l_2 が1である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} がHであり、 R_{b1} が CH_3 である。 l_2 が1である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の両方が CH_3 である。 l_2 が1である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化2346】



である。 l_2 が1である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化2347】



である。

【0616】

l_2 が2である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の2つの事例が、それぞれ、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} として示される。 l_2 が2である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} の各々がHである。 l_2 が2である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} の各々が CH_3 である。 l_2 が2である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々がHであり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 である。 l_2 が2である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{a2} 、及び R_{b1} の各々がHであり、 R_{b2} が CH_3 である。

【0617】

l_2 が2である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々がHであり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化2348】



である。 l_2 が2である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及

び R_{b1} の各々が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 3 4 9】



である。 l_2 が 2 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 3 5 0】



10

である。 l_2 が 2 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 3 5 1】



である。

l_2 が 2 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

20

【化 2 3 5 2】



である。 l_2 が 2 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

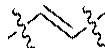
【化 2 3 5 3】



30

である。 l_2 が 2 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化 2 3 5 4】



である。 l_2 が 2 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 3 5 5】



40

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 3 5 6】



である。 l_2 が 2 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 3 5 7】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 3 5 8】



である。 l_2 が 2 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 3 5 9】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 3 6 0】



である。

【0 6 1 8】

l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (25) の変形例では、 R_a 及び R_b の 3 つの事例が、それぞれ、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ 、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ 、ならびに $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ として示される。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 、 $R_{b\ 1}$ 、 $R_{a\ 2}$ 、 $R_{b\ 2}$ 、 $R_{a\ 3}$ 、及び $R_{b\ 3}$ の各々が H である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 、 $R_{b\ 1}$ 、 $R_{a\ 2}$ 、 $R_{b\ 2}$ 、 $R_{a\ 3}$ 、及び $R_{b\ 3}$ の各々が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 、 $R_{b\ 1}$ 、 $R_{a\ 2}$ 、及び $R_{b\ 2}$ の各々が H であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ の各々が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 、 $R_{b\ 1}$ 、 $R_{a\ 2}$ 、及び $R_{b\ 2}$ の各々が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ の各々が H である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 、 $R_{a\ 3}$ 、 $R_{b\ 1}$ 、 $R_{b\ 2}$ 、及び $R_{b\ 3}$ の各々が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{a\ 2}$ の各々が H であり、 $R_{a\ 3}$ 、 $R_{b\ 1}$ 、 $R_{b\ 2}$ 、及び $R_{b\ 3}$ の各々が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 、 $R_{a\ 2}$ 、及び $R_{a\ 3}$ の各々が H であり、 $R_{b\ 1}$ 、 $R_{b\ 2}$ 、及び $R_{b\ 3}$ の各々が CH_3 である。

【0 6 1 9】

l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 、 $R_{b\ 1}$ 、 $R_{a\ 2}$ 、及び $R_{b\ 2}$ の各々が H であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 3 6 1】



である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 、 $R_{b\ 1}$ 、 $R_{a\ 2}$ 、及び $R_{b\ 2}$ の各々が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 3 6 2】



である。1₂が3である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}がHであり、R_{a2}、R_{b1}、及びR_{b2}の各々がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化2363】



である。1₂が3である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{a2}の各々がHであり、R_{b1}及びR_{b2}の各々がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化2364】



である。

【0620】

1₂が3である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}、R_{b1}、R_{a2}、及びR_{b2}の各々がHであり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化2365】



である。1₂が3である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}、R_{b1}、R_{a2}、及びR_{b2}の各々がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化2366】



である。1₂が3である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}がHであり、R_{a2}、R_{b1}、及びR_{b2}の各々がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化2367】



である。1₂が3である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{a2}の各々がHであり、R_{b1}及びR_{b2}の各々がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化2368】



である。

【0621】

1₂が3である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}が

【化2369】



であり、R_{a2}及びR_{b2}が

10

20

30

40

50

【化 2 3 7 0】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 3 7 1】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 3 7 2】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 3 7 3】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 3 7 4】



であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 3 7 5】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 3 7 6】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 3 7 7】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 3 7 8】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 3 7 9】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 3 8 0】

であり、 $R_{a\ 3}$ が H であり、 $R_{b\ 3}$ が CH_3 である。

【0 6 2 2】

 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 3 8 1】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 3 8 2】


 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ の各々が H である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 3 8 3】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 3 8 4】


 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ の各々が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 3 8 5】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 3 8 6】


 であり、 $R_{a\ 3}$ が H であり、 $R_{b\ 3}$ が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 3 8 7】



10

20

30

40

50

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 3 8 8】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 3 8 9】



10

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 3 9 0】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 3 9 1】



20

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 3 9 2】



であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。

【0 6 2 3】

l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 3 9 3】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 3 9 4】



40

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 3 9 5】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 3 9 6】



50

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 3 9 7】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 3 9 8】



10

であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 3 9 9】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 4 0 0】



20

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 4 0 1】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 4 0 2】



30

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 4 0 3】



40

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 4 0 4】

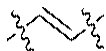


であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。

【0 6 2 4】

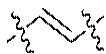
l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化 2 4 0 5】



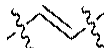
であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化 2 4 0 6】



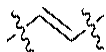
であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化 2 4 0 7】



であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化 2 4 0 8】



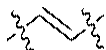
であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2 4 0 9】



である。 l_2 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化 2 4 1 0】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2 4 1 1】



である。

【0 6 2 5】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) の変形例では、 R_a 及び R_b の 3 つの事例が、それぞれ、 R_{a1} 及び R_{b1} 、 R_{a2} 及び R_{b2} 、 R_{a3} 及び R_{b3} 、ならびに R_{a4} 及び R_{b4} として示される。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、 R_{b3} 、 R_{a4} 、及び R_{b4} の各々が H である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、 R_{b3} 、 R_{a4} 、及び R_{b4} の各々が CH_3 である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} の各々が CH_3 である

10

20

30

40

50

。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々が H であり、 R_{a3} 、 R_{b3} 、 R_{a4} 、及び R_{b4} の各々が CH_3 である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} の各々が H である。

【0626】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{a2} 、及び R_{a3} の各々が H であり、 R_{b1} 、 R_{b2} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が H である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々が H であり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々が H であり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。

【0627】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化2412】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化2413】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化2414】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化2415】



である。

【0628】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2 4 1 6】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 4 1 7】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 4 1 8】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 4 1 9】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 4 2 0】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 4 2 1】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ が H であり、 $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 4 2 2】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 4 2 3】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ が H であり、 $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ が H であり、 $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 4 2 4】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 4 2 5】



である。

【0 6 2 9】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 4 2 6】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 4 2 7】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 4 2 8】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 4 2 9】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 4 3 0】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 4 3 1】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ が H であり、 $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 4 3 2】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 4 3 3】



10

20

30

40

50

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 4 3 4】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 4 3 5】



10

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 4 3 6】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 4 3 7】



20

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 4 3 8】



である。

【0 6 3 0】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が H であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

30

【化 2 4 3 9】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が H であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 4 4 0】



40

である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 4 4 1】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及

50

び R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 4 4 2】



である。

【0 6 3 1】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

10

【化 2 4 4 3】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が v である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2 4 4 4】



20

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 4 4 5】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2 4 4 6】



30

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 4 4 7】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

40

【化 2 4 4 8】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 4 4 9】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が

50

Hであり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} がHであり、 R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化2450】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化2451】



である。

【0632】

l_2 が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} がHであり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化2452】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化2453】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化2454】



である。 l_2 が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化2455】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化2456】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化2457】



である。 l_2 が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} がHであり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化2458】



10

20

30

40

50

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 4 5 9】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 4 6 0】



10

である。 1_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 4 6 1】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 4 6 2】



20

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 4 6 3】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 4 6 4】



30

である。

【0 6 3 3】

1_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 4 6 5】



40

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が H であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 4 6 6】



である。 1_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 4 6 7】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 4 6 8】



10

である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 4 6 9】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が H であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 4 7 0】



20

である。

【0 6 3 4】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 4 7 1】



30

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 4 7 2】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 4 7 3】



40

である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 4 7 4】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 4 7 5】



50

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 4 7 6】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 4 7 7】



10

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 4 7 8】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 4 7 9】



20

である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 4 8 0】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 4 8 1】



30

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 4 8 2】



である。

【0 6 3 5】

40

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 4 8 3】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 4 8 4】



50

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 4 8 5】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 4 8 6】



10

である。

【0 6 3 6】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 4 8 7】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 4 8 8】



20

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 4 8 9】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 4 9 0】



30

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 4 9 1】



40

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 4 9 2】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 4 9 3】



50

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 4 9 4】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 4 9 5】



10

である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 4 9 6】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 4 9 7】



20

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 4 9 8】



である。

【0 6 3 7】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 4 9 9】



30

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 5 0 0】



40

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 5 0 1】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 5 0 2】



50

である。

【0638】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_b

¹ が
【化2503】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化2504】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化2505】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化2506】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化2507】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化2508】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化2509】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化2510】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化2511】



10

20

30

40

50

である。1₂が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}が

【化2512】



であり、R_{a2}及びR_{b2}が

【化2513】



であり、R_{a3}及びR_{b3}がHであり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化2514】



である。

【0639】

1₂が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}が

【化2515】



であり、R_{a2}及びR_{b2}が

【化2516】



であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化2517】



であり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化2518】

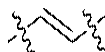


である。

【0640】

1₂が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がHであり、R_{a2}及びR_{b2}がHであり、R_{a3}及びR_{b3}ならびにR_{a4}及びR_{b4}がともに、

【化2519】



である。1₂が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がHであり、R_{a2}及びR_{b2}がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}ならびにR_a

10

20

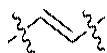
30

40

50

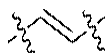
$_4$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 2 5 2 0】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{a\ 2}$ が H であり、 $R_{b\ 1}$ 及び $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 2 5 2 1】



10

である。

【0 6 4 1】

l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

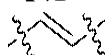
【化 2 5 2 2】



20

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 2 5 2 3】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

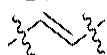
【化 2 5 2 4】



30

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 2 5 2 5】



である。 l_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ が H であり、 $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

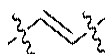
【化 2 5 2 6】



40

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 2 5 2 7】



である。

【0 6 4 2】

50

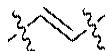
1_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 5 2 8】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 2 5 2 9】



10

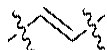
である。 1_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 5 3 0】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 2 5 3 1】



20

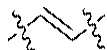
である。 1_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 5 3 2】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 2 5 3 3】



30

である。

【0 6 4 3】

1_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 5 3 4】



40

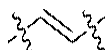
であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 5 3 5】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 2 5 3 6】



である。1₂ が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が

【化 2 5 3 7】



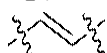
であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 2 5 3 8】



であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} ならびに R_{a 4} 及び R_{b 4} がともに、

【化 2 5 3 9】



である。1₂ が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が

【化 2 5 4 0】



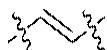
であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 2 5 4 1】



であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} ならびに R_{a 4} 及び R_{b 4} がともに、

【化 2 5 4 2】



である。

【0 6 4 4】

1₂ が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が

【化 2 5 4 3】



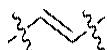
であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 2 5 4 4】



であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} ならびに R_{a 4} 及び R_{b 4} がともに、

【化 2 5 4 5】

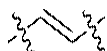


である。

【0 6 4 5】

1_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

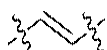
【化 2 5 4 6】



10

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 2 5 4 7】



である。

【0 6 4 6】

o_1 が 1 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の両方が H である。 o_1 が 1 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 である。 o_1 が 1 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の両方が CH_3 である。 o_1 が 1 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

20

【化 2 5 4 8】



である。 o_1 が 1 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

30

【化 2 5 4 9】



である。

【0 6 4 7】

o_1 が 2 である上の段落に記載の式 (2 5) の変形例では、 R_a 及び R_b の 2 つの事例が、それぞれ、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} として示される。 o_1 が 2 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} の各々が H である。 o_1 が 2 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} の各々が CH_3 である。 o_1 が 2 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々が H であり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 である。 o_1 が 2 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{a2} 、及び R_{b1} の各々が H であり、 R_{b2} が CH_3 である。

40

【0 6 4 8】

o_1 が 2 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 5 5 0】



である。o₁ が 2 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} の各々が H であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 2 5 5 1】



10

である。o₁ が 2 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} の各々が CH₃ であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 2 5 5 2】



である。o₁ が 2 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} の各々が CH₃ であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 2 5 5 3】



20

である。

o₁ が 2 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、R_{a 1} が H であり、R_{b 1} が CH₃ であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 2 5 5 4】



である。o₁ が 2 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、R_{a 1} が H であり、R_{b 1} が CH₃ であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

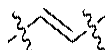
【化 2 5 5 5】



30

である。o₁ が 2 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} ならびに R_{a 2} 及び R_{b 2} がともに、

【化 2 5 5 6】



40

である。o₁ が 2 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が

【化 2 5 5 7】



であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 2 5 5 8】



である。o₁ が 2 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 5 5 9】



であり、R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 5 6 0】



である。o₁ が 2 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 5 6 1】



であり、R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 5 6 2】



である。

【0 6 4 9】

o₁ が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、R_a 及び R_b の 3 つの事例が、それぞれ、R_{a1} 及び R_{b1}、R_{a2} 及び R_{b2}、ならびに R_{a3} 及び R_{b3} として示される。o₁ が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、o₁ が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、R_{a1}、R_{b1}、R_{a2}、R_{b2}、R_{a3}、及び R_{b3} の各々が H である。o₁ が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、R_{a1}、R_{b1}、R_{a2}、R_{b2}、R_{a3}、及び R_{b3} の各々が CH₃ である。o₁ が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、R_{a1}、R_{b1}、R_{a2}、及び R_{b2} の各々が H であり、R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH₃ である。o₁ が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、R_{a1}、R_{b1}、R_{a2}、及び R_{b2} の各々が CH₃ であり、R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。o₁ が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、R_{a1} が H であり、R_{a2}、R_{a3}、R_{b1}、R_{b2}、及び R_{b3} の各々が CH₃ である。o₁ が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、R_{a1} 及び R_{a2} の各々が H であり、R_{a3}、R_{b1}、R_{b2}、及び R_{b3} の各々が CH₃ である。o₁ が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、R_{a1}、R_{a2}、及び R_{a3} の各々が H であり、R_{b1}、R_{b2}、及び R_{b3} の各々が CH₃ である。

【0 6 5 0】

o₁ が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、R_{a1}、R_{b1}、R_{a2}、及び R_{b2} の各々が H であり、R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2 5 6 3】



10

20

30

40

50

である。o₁が3である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}、R_{b1}、R_{a2}、及びR_{b2}の各々がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化2564】



である。o₁が3である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}がHであり、R_{a2}、R_{b1}、及びR_{b2}の各々がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化2565】



である。o₁が3である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{a2}の各々がHであり、R_{b1}及びR_{b2}の各々がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化2566】



である。

【0651】

o₁が3である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}、R_{b1}、R_{a2}、及びR_{b2}の各々がHであり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化2567】



である。o₁が3である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}、R_{b1}、R_{a2}、及びR_{b2}の各々がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化2568】



である。o₁が3である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}がHであり、R_{a2}、R_{b1}、及びR_{b2}の各々がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化2569】



である。o₁が3である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{a2}の各々がHであり、R_{b1}及びR_{b2}の各々がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化2570】



である。

【0652】

o₁が3である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_b

10

20

30

40

50

$_1$ が
【化 2 5 7 1】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が
【化 2 5 7 2】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ の各々が H である。 o_1 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 5 7 3】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が
【化 2 5 7 4】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ の各々が CH_3 である。 o_1 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 5 7 5】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が
【化 2 5 7 6】



であり、 $R_{a\ 3}$ が H であり、 $R_{b\ 3}$ が CH_3 である。 o_1 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 5 7 7】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が
【化 2 5 7 8】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ の各々が H である。 o_1 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 5 7 9】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 5 8 0】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ の各々が CH_3 である。 o_1 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 5 8 1】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 5 8 2】



であり、 $R_{a\ 3}$ が H であり、 $R_{b\ 3}$ が CH_3 である。

【0 6 5 3】

o_1 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 5 8 3】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 5 8 4】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ の各々が H である。 o_1 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 5 8 5】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 5 8 6】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ の各々が CH_3 である。 o_1 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 5 8 7】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 5 8 8】



10

20

30

40

50

であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。 o_1 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2589】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2590】



10

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 o_1 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2591】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2592】



20

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 o_1 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2593】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2594】



30

であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。

【0654】

o_1 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2595】



40

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2596】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 o_1 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 5 9 7】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 5 9 8】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ の各々が CH_3 である。 o_1 が 3 である上の段落に記載の式 (10 2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 5 9 9】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 6 0 0】



であり、 $R_{a\ 3}$ が H であり、 $R_{b\ 3}$ が CH_3 である。 o_1 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 6 0 1】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 6 0 2】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ の各々が H である。 o_1 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 6 0 3】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 6 0 4】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ の各々が CH_3 である。 o_1 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 6 0 5】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 6 0 6】

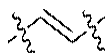


であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。

【0 6 5 5】

o_1 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

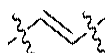
【化 2 6 0 7】



10

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 o_1 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

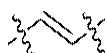
【化 2 6 0 8】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 o_1 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

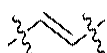
20

【化 2 6 0 9】



であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。 o_1 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化 2 6 1 0】



30

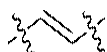
であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2 6 1 1】



である。 o_1 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化 2 6 1 2】



40

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2 6 1 3】



である。

【0 6 5 6】

o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の

50

3つの事例が、それぞれ、 R_{a1} 及び R_{b1} 、 R_{a2} 及び R_{b2} 、 R_{a3} 及び R_{b3} 、ならびに R_{a4} 及び R_{b4} として示される。 o_1 が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 o_1 が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、 R_{b3} 、 R_{a4} 、及び R_{b4} の各々がHである。 o_1 が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、 R_{b3} 、 R_{a4} 、及び R_{b4} の各々がCH₃である。 o_1 が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々がHであり、 R_{a4} 及び R_{b4} の各々がCH₃である。 o_1 が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々がHであり、 R_{a3} 、 R_{b3} 、 R_{a4} 、及び R_{b4} の各々がCH₃である。 o_1 が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々がCH₃であり、 R_{a4} 及び R_{b4} の各々がHである。

【0657】

o_1 が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{a2} 、及び R_{a3} の各々がHであり、 R_{b1} 、 R_{b2} 、及び R_{b3} の各々がCH₃である。 o_1 が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} がHであり、 R_{b1} がCH₃であり、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々がCH₃である。 o_1 が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} がHであり、 R_{b1} がCH₃であり、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々がHである。 o_1 が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々がHであり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々がCH₃であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々がHである。 o_1 が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々がHであり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々がCH₃であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々がCH₃である。

【0658】

o_1 が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} がHであり、 R_{a2} 及び R_{b2} がHであり、 R_{a3} 及び R_{b3} がHであり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化2614】



である。 o_1 が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} がHであり、 R_{a2} 及び R_{b2} がHであり、 R_{a3} 及び R_{b3} がCH₃であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化2615】



である。 o_1 が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} がHであり、 R_{a2} 及び R_{b2} がCH₃であり、 R_{a3} 及び R_{b3} がCH₃であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化2616】



である。 o_1 が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} がCH₃であり、 R_{a2} 及び R_{b2} がCH₃であり、 R_{a3} 及び R_{b3} がCH₃であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 6 1 7】



である。

【0 6 5 9】

o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2 6 1 8】



10

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 6 1 9】



である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2 6 2 0】

20

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 6 2 1】



である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2 6 2 2】

30

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 6 2 3】



である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

40

【化 2 6 2 4】

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 6 2 5】



50

である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} が H であり、 R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2 6 2 6】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 6 2 7】



10

である。

【0 6 6 0】

o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 6 2 8】



20

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2 6 2 9】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 6 3 0】



30

である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 6 3 1】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2 6 3 2】



40

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 6 3 3】



である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 6 3 4】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 6 3 5】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 6 3 6】



である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 6 3 7】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 6 3 8】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 6 3 9】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 6 4 0】



である。

【0 6 6 1】

o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が H であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 6 4 1】



である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が H であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 6 4 2】



10

20

30

40

50

である。o₁が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がHであり、R_{a2}及びR_{b2}がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}がCH₃であり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化2643】



である。o₁が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がCH₃であり、R_{a2}及びR_{b2}がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}がCH₃であり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化2644】



である。

【0662】

o₁が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がHであり、R_{a2}及びR_{b2}がHであり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化2645】



であり、R_{a4}及びR_{b4}がvである。o₁が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がHであり、R_{a2}及びR_{b2}がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化2646】



であり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化2647】



である。o₁が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がCH₃であり、R_{a2}及びR_{b2}がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化2648】



であり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化2649】



である。o₁が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}がHであり、R_{b1}がCH₃であり、R_{a2}及びR_{b2}がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化 2 6 5 0】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 6 5 1】



である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ が H であり、 $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ が H であり、 $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 6 5 2】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 6 5 3】



である。

【0 6 6 3】

o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 6 5 4】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 6 5 5】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 6 5 6】



である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 6 5 7】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 6 5 8】



10

20

30

40

50

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 6 5 9】



である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ が H であり、 $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 6 6 0】



10

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 6 6 1】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 6 6 2】



20

である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 6 6 3】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 6 6 4】



30

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 6 6 5】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 6 6 6】



40

である。

【0 6 6 4】

o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 6 6 7】



50

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 6 6 8】



である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 6 6 9】



10

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 6 7 0】



である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

20

【化 2 6 7 1】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 6 7 2】



30

である。

【0 6 6 5】

o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 6 7 3】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 6 7 4】



40

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 6 7 5】



である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

50

【化 2 6 7 6】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 6 7 7】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 6 7 8】

である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 6 7 9】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 6 8 0】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 6 8 1】

である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 6 8 2】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 6 8 3】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 6 8 4】



である。

【0 6 6 6】

 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

10

20

30

40

50

【化 2 6 8 5】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 6 8 6】

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2 6 8 7】

であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 6 8 8】



である。

【0 6 6 7】

o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 6 8 9】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 6 9 0】

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 6 9 1】



である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 6 9 2】

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 6 9 3】

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

10

20

30

40

【化 2 6 9 4】



である。o₁ が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が

【化 2 6 9 5】



であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 2 6 9 6】



であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} が CH₃ であり、R_{a 4} 及び R_{b 4} が

【化 2 6 9 7】



である。o₁ が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が

【化 2 6 9 8】



であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 2 6 9 9】



であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} が H であり、R_{a 4} 及び R_{b 4} が

【化 2 7 0 0】



である。

【0 6 6 8】

o₁ が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、R_{a 1} 及び R_{b 1} が

【化 2 7 0 1】



であり、R_{a 2} 及び R_{b 2} が

【化 2 7 0 2】



であり、R_{a 3} 及び R_{b 3} が

【化 2 7 0 3】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 7 0 4】



である。

10

【0 6 6 9】

o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 7 0 5】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 7 0 6】



20

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 7 0 7】



である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 7 0 8】

30

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 7 0 9】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 7 1 0】

40



である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 7 1 1】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

50

【化 2 7 1 2】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 7 1 3】



である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 7 1 4】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 7 1 5】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 7 1 6】



である。

【0 6 7 0】

o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 7 1 7】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 7 1 8】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 7 1 9】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 7 2 0】

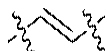


である。

【0 6 7 1】

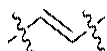
○₁ が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 2721】



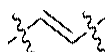
である。○₁ が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、R_{a2} 及び R_{b2} が CH₃ であり、R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 2722】



である。○₁ が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、R_{a1} 及び R_{a2} が H であり、R_{b1} 及び R_{b2} が CH₃ であり、R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 2723】



である。

【0672】

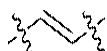
○₁ が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2724】



であり、R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 2725】



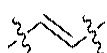
である。○₁ が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2726】



であり、R_{a2} 及び R_{b2} が CH₃ であり、R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 2727】



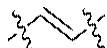
である。○₁ が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、R_{a1} が H であり、R_{b1} が CH₃ であり、R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 7 2 8】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 2 7 2 9】



である。

10

【0 6 7 3】

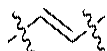
o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 7 3 0】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 2 7 3 1】



20

である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

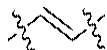
【化 2 7 3 2】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

30

【化 2 7 3 3】



である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

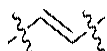
【化 2 7 3 4】



40

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 2 7 3 5】



である。

【0 6 7 4】

o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

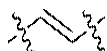
【化 2 7 3 6】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 7 3 7】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 2 7 3 8】



である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

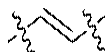
【化 2 7 3 9】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 7 4 0】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 2 7 4 1】



である。 o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

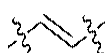
【化 2 7 4 2】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 7 4 3】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 2 7 4 4】



である。

【0 6 7 5】

o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

10

20

30

40

50

【化 2 7 4 5】



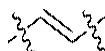
であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 7 4 6】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 2 7 4 7】

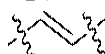


である。

【0 6 7 6】

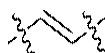
o_1 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ ならびに $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ がともに、

【化 2 7 4 8】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 2 7 4 9】



である。

【0 6 7 7】

o_2 が 1 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ の両方が H である。 o_2 が 1 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ が H であり、 $R_{b\ 1}$ が CH_3 である。 o_2 が 1 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ の両方が CH_3 である。 o_2 が 1 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 7 5 0】



である。 o_2 が 1 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 7 5 1】



である。

【0 6 7 8】

o_2 が 2 である上の段落に記載の式 (2 5) の変形例では、 R_a 及び R_b の 2 つの事例が、それぞれ、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ ならびに $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ として示される。 o_2 が 2 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ ならびに $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ の各々が H である。 o_2 が 2 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつ

10

20

30

40

50

かの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} の各々が CH_3 である。 o_2 が 2 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々が H であり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 である。 o_2 が 2 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{a2} 、及び R_{b1} の各々が H であり、 R_{b2} が CH_3 である。

【0679】

o_2 が 2 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化2752】



10

である。 o_2 が 2 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化2753】



である。 o_2 が 2 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

20

【化2754】



である。 o_2 が 2 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} の各々が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化2755】



30

である。

o_2 が 2 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化2756】



である。 o_2 が 2 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

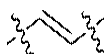
【化2757】



40

である。 o_2 が 2 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化2758】



である。 o_2 が 2 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及

50

び R_{b1} が
【化 2 7 5 9】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が
【化 2 7 6 0】



である。 o_2 が 2 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が
【化 2 7 6 1】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が
【化 2 7 6 2】



である。 o_2 が 2 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が
【化 2 7 6 3】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が
【化 2 7 6 4】



である。

【0 6 8 0】

o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b の 3 つの事例が、それぞれ、 R_{a1} 及び R_{b1} 、 R_{a2} 及び R_{b2} 、ならびに R_{a3} 及び R_{b3} として示される。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が H である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{a2} 、 R_{a3} 、 R_{b1} 、 R_{b2} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々が H であり、 R_{a3} 、 R_{b1} 、 R_{b2} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{a2} 、及び R_{a3} の各々が H であり、 R_{b1} 、 R_{b2} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。

10

20

30

40

50

【0681】

o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化2765】



である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化2766】



である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{a2} 、 R_{b1} 、及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化2767】



である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々が H であり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化2768】



である。

【0682】

o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化2769】



である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化2770】



である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{a2} 、 R_{b1} 、及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化2771】



である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} が H であり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2 7 7 2】



である。

【0 6 8 3】

o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 7 7 3】



10

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 7 7 4】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 7 7 5】



20

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 7 7 6】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 7 7 7】



30

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 7 7 8】



であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 7 7 9】



40

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 7 8 0】



50

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2781】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2782】



10

であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2783】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2784】



20

であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。

【0684】

o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2785】



30

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2786】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2787】



40

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2788】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 7 8 9】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 7 9 0】



であり、 $R_{a\ 3}$ が H であり、 $R_{b\ 3}$ が CH_3 である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 7 9 1】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 7 9 2】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ の各々が H である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 7 9 3】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 7 9 4】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ の各々が CH_3 である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 7 9 5】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 7 9 6】

であり、 $R_{a\ 3}$ が H であり、 $R_{b\ 3}$ が CH_3 である。

【0 6 8 5】

o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 7 9 7】



10

20

30

40

50

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 7 9 8】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 7 9 9】



10

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 8 0 0】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 8 0 1】



20

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 8 0 2】



であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 8 0 3】



30

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 8 0 4】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2 8 0 5】



40

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 8 0 6】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (

50

25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化2807】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化2808】



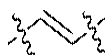
10

であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。

【0686】

o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

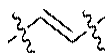
【化2809】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

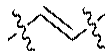
20

【化2810】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

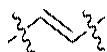
【化2811】



30

であり、 R_{a3} が H であり、 R_{b3} が CH_3 である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化2812】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

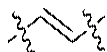
【化2813】



40

である。 o_2 が 3 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} ならびに R_{a2} 及び R_{b2} がともに、

【化2814】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2 8 1 5】



である。

【0 6 8 7】

o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) の変形例では、 R_a 及び R_b の 3 つの事例が、それぞれ、 R_{a1} 及び R_{b1} 、 R_{a2} 及び R_{b2} 、 R_{a3} 及び R_{b3} 、ならびに R_{a4} 及び R_{b4} として示される。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、 R_{b3} 、 R_{a4} 、及び R_{b4} の各々が H である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、 R_{b3} 、 R_{a4} 、及び R_{b4} の各々が CH_3 である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} の各々が CH_3 である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、及び R_{b2} の各々が H であり、 R_{a3} 、 R_{b3} 、 R_{a4} 、及び R_{b4} の各々が CH_3 である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} の各々が H である。

10

20

【0 6 8 8】

o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 、 R_{a2} 、及び R_{a3} の各々が H であり、 R_{b1} 、 R_{b2} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が CH_3 である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{a3} 、及び R_{b3} の各々が H である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々が H であり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が H である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{a2} の各々が H であり、 R_{b1} 及び R_{b2} の各々が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} の各々が CH_3 である。

30

【0 6 8 9】

o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 8 1 6】



40

である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 8 1 7】



である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

50

【化 2 8 1 8】



である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が CH_3 であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 8 1 9】



である。

【0 6 9 0】

o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が H であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2 8 2 0】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 8 2 1】



である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2 8 2 2】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 8 2 3】



である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2 8 2 4】



であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 8 2 5】



である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2 8 2 6】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 8 2 7】



である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ が H であり、 $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ が H であり、 $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 8 2 8】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 8 2 9】



である。

【0 6 9 1】

o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 8 3 0】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 8 3 1】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 8 3 2】



である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 8 3 3】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 8 3 4】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 8 3 5】



である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ が H であり、 $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 8 3 6】



10

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 8 3 7】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 8 3 8】



20

である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 8 3 9】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 8 4 0】



30

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 8 4 1】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 8 4 2】



40

である。

【0 6 9 2】

o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が H であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 8 4 3】



50

である。o₂が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がHであり、R_{a2}及びR_{b2}がHであり、R_{a3}及びR_{b3}がCH₃であり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化2844】



である。o₂が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がHであり、R_{a2}及びR_{b2}がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}がCH₃であり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化2845】



である。o₂が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がCH₃であり、R_{a2}及びR_{b2}がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}がCH₃であり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化2846】



である。

【0693】

o₂が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がHであり、R_{a2}及びR_{b2}がHであり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化2847】



であり、R_{a4}及びR_{b4}がvである。o₂が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がHであり、R_{a2}及びR_{b2}がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化2848】



であり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化2849】



である。o₂が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、R_{a1}及びR_{b1}がCH₃であり、R_{a2}及びR_{b2}がCH₃であり、R_{a3}及びR_{b3}が

【化2850】



であり、R_{a4}及びR_{b4}が

【化 2 8 5 1】



である。o₂ が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、R_{a1} が H であり、R_{b1} が CH₃ であり、R_{a2} 及び R_{b2} が CH₃ であり、R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2 8 5 2】



10

であり、R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 8 5 3】



である。o₂ が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、R_{a1} が H であり、R_{b1} が CH₃ であり、R_{a2} が H であり、R_{b2} が CH₃ であり、R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2 8 5 4】

20



であり、R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 8 5 5】



である。

【0 6 9 4】

30

o₂ が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 8 5 6】



であり、R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2 8 5 7】



40

であり、R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2 8 5 8】



である。o₂ が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、R_{a1} 及び R_{b1} が CH₃ であり、R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 8 5 9】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 8 6 0】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 8 6 1】



である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ が H であり、 $R_{b\ 1}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 8 6 2】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 8 6 3】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 8 6 4】



である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 8 6 5】

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 8 6 6】

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 8 6 7】

であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 8 6 8】



である。

【0695】

o_2 が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_b

¹ が
【化2869】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} がHであり、 R_{a3} 及び R_{b3} がHであり、 R_{a4} 及び R_{b4} が
10

【化2870】



である。 o_2 が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化2871】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} がCH₃であり、 R_{a3} 及び R_{b3} がCH₃であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化2872】



である。 o_2 が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化2873】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} がHであり、 R_{a3} 及び R_{b3} がCH₃であり、 R_{a4} 及び R_{b4} が

【化2874】



である。

【0696】

o_2 が4である上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_b

¹ が
【化2875】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

10

20

30

40

【化 2 8 7 6】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 8 7 7】



である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 8 7 8】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 8 7 9】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 8 8 0】



である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 8 8 1】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 8 8 2】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 8 8 3】



である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 8 8 4】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 8 8 5】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 8 8 6】



である。

【0 6 9 7】

o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 8 8 7】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 8 8 8】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 8 8 9】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 8 9 0】



である。

【0 6 9 8】

o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 8 9 1】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 8 9 2】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 8 9 3】



10

20

30

40

50

である。o₂ が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2894】



であり、R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2895】



10

であり、R_{a3} 及び R_{b3} が CH₃ であり、R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2896】



である。o₂ が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2897】



20

であり、R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2898】



であり、R_{a3} 及び R_{b3} が CH₃ であり、R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2899】



30

である。o₂ が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 2900】



であり、R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2901】



40

であり、R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2902】



である。

【0699】

50

o₂ が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、R_{a1} 及び R_b

¹ が
【化 2903】



であり、R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2904】



10

であり、R_{a3} 及び R_{b3} が

【化 2905】



であり、R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2906】



20

である。

【0700】

o₂ が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、R_{a1} 及び R_b

¹ が
【化 2907】



であり、R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2908】



30

であり、R_{a3} 及び R_{b3} が H であり、R_{a4} 及び R_{b4} が

【化 2909】



である。o₂ が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、R_{a1} 及び R_{b1} が

40

【化 2910】



であり、R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2911】



50

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 9 1 2】



である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 9 1 3】



10

であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 9 1 4】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 9 1 5】



20

である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 9 1 6】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 9 1 7】



30

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が H であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 9 1 8】



である。

【0 7 0 1】

o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

40

【化 2 9 1 9】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 2 9 2 0】



50

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ が

【化 2 9 2 1】



であり、 $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ が

【化 2 9 2 2】



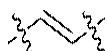
10

である。

【0 7 0 2】

o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が H であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

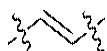
【化 2 9 2 3】



である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

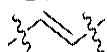
20

【化 2 9 2 4】



である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{a\ 2}$ が H であり、 $R_{b\ 1}$ 及び $R_{b\ 2}$ が CH_3 であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 2 9 2 5】



30

である。

【0 7 0 3】

o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が H であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

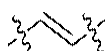
【化 2 9 2 6】



40

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 2 9 2 7】



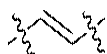
である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 9 2 8】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 2 9 2 9】



10

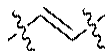
である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 9 3 0】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 2 9 3 1】



20

である。

【0 7 0 4】

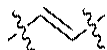
o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が H であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 9 3 2】



であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 2 9 3 3】



30

である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

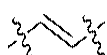
【化 2 9 3 4】



40

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が CH_3 であり、 R_{a3} 及び R_{b3} ならびに R_{a4} 及び R_{b4} がともに、

【化 2 9 3 5】



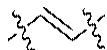
である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (25) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 であり、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 2 9 3 6】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 2 9 3 7】



である。

10

【0 7 0 5】

o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 9 3 8】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

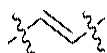
【化 2 9 3 9】



20

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 2 9 4 0】



である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 9 4 1】

30



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

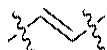
【化 2 9 4 2】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 2 9 4 3】

40



である。 o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 9 4 4】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

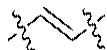
50

【化 2 9 4 5】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 2 9 4 6】



である。

10

【0 7 0 6】

o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ が

【化 2 9 4 7】



であり、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

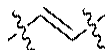
【化 2 9 4 8】



20

であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 2 9 4 9】



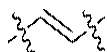
である。

【0 7 0 7】

o_2 が 4 である上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 1}$ 及び $R_{b\ 1}$ ならびに $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ がともに、

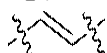
30

【化 2 9 5 0】



であり、 $R_{a\ 3}$ 及び $R_{b\ 3}$ ならびに $R_{a\ 4}$ 及び $R_{b\ 4}$ がともに、

【化 2 9 5 1】



40

である。

【0 7 0 8】

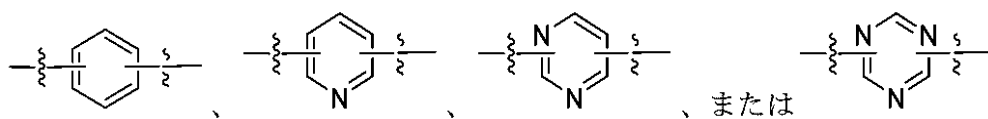
上の段落に記載の式 (2 5) のいくつかの変形例では、環 A は、

【0 7 0 9】

環 A は、

(a) ハロまたは C 1 ~ C 6 直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、

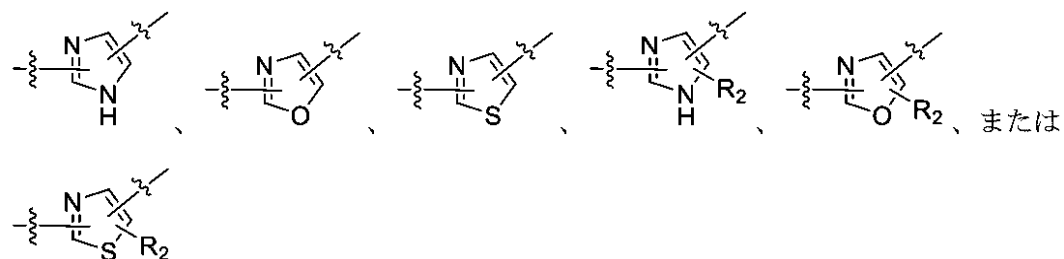
【化 2 9 5 2】



であるか、

(b) ハロまたは C 1 ～ C 6 直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、

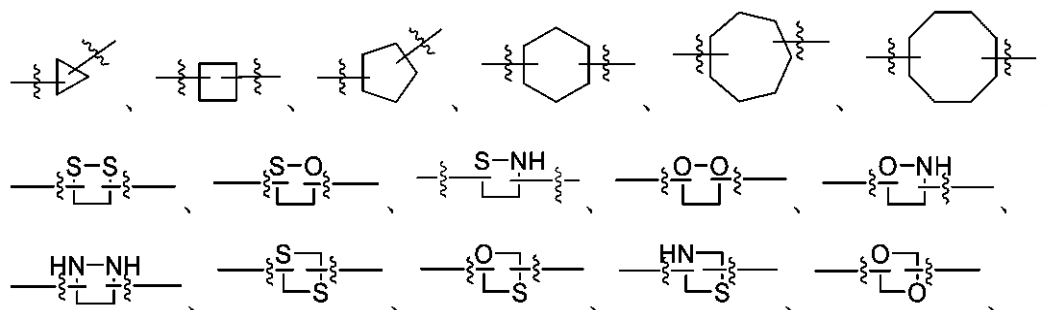
【化 2 9 5 3】



であるか、あるいは

(c) ハロまたは C 1 ～ C 6 直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、

【化 2 9 5 4 - 1】

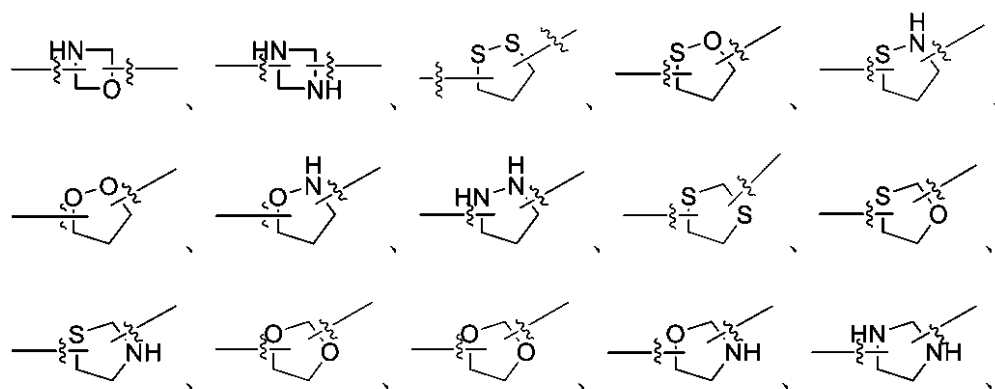


10

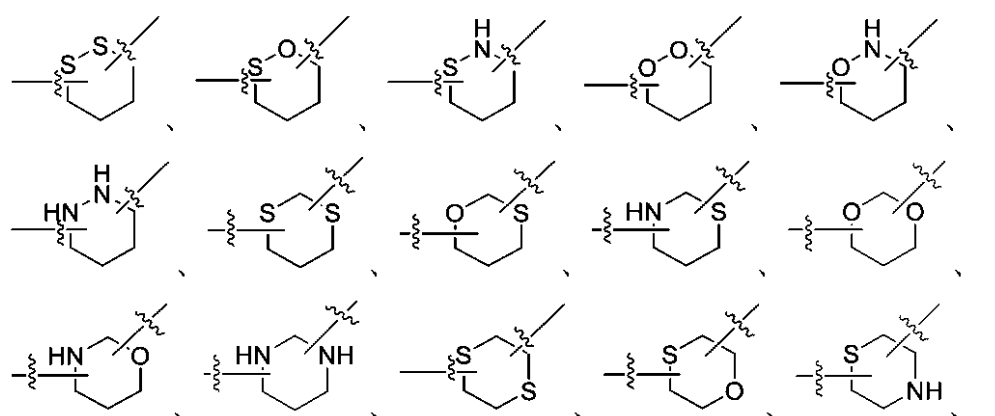
20

30

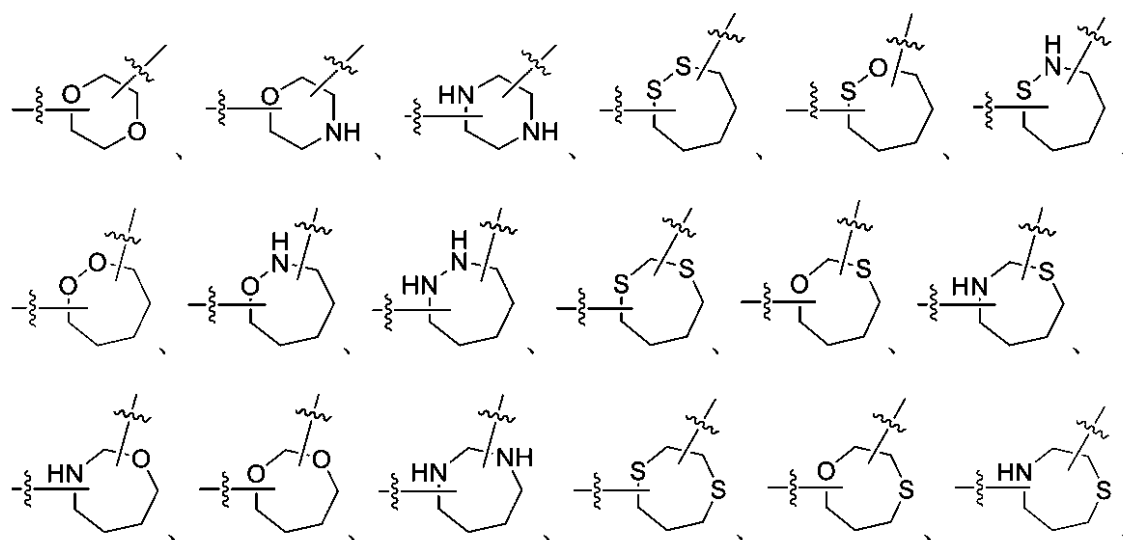
【化 2 9 5 4 - 2】



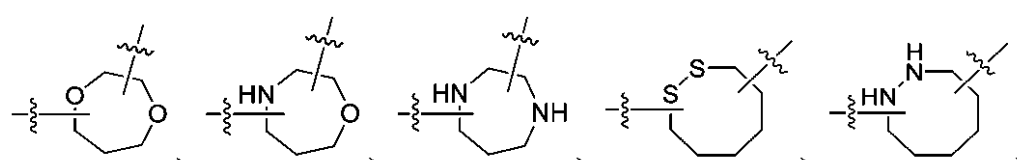
10



20

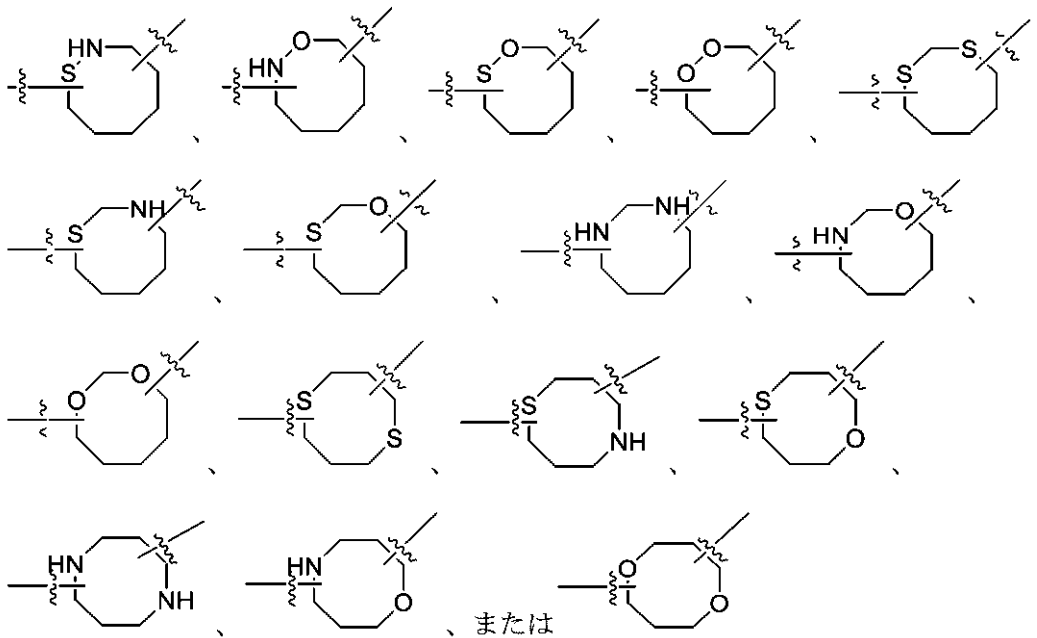


30



40

【化 2 9 5 4 - 3】



10

20

である。

【0710】

上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、 n は、1~4、1~3、1~2、2~4、2~3、3~4、1、2、3、または4である。

【0711】

上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、環Aは、ハロで置換される。いくつかの変形例では、ハロは、F、Br、I、またはClである。

【0712】

上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、環Aは、C1~C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1~C6、C1~C5、C1~C4、C1~C3、C1~C2、C1、C2~C6、C2~C5、C2~C4、C2~C3、C2、C3~C6、C3~C5、C3~C4、C3、C4~C6、C4~C5、C4、C5~C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)で置換される。

30

【0713】

上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、D1は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、第1のD2は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、第2のD2は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、D1及び第1のD2は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、D1及び第2のD2は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、第1のD2及び第2のD2は、サフラニン-Oである。

40

【0714】

上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、D1のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、D1のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1~3つ(例えば、1~3、1~2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D1のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-NH_2$ 、 $-NHR$ 、 $-NR_2$ 、 $-OH$ 、 $-O^-$ 、 $-NHCOCH_3$ 、 $-NHCOR$ 、 $-OCH_3$ 、 $-OR$ 、 $-C_2H_5$ 、 $-R$ 、及び $-C_6H_5$ から選択され、式中、 R は、C1~C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1~C6、C1~C5、

50

C 1～C 4、C 1～C 3、C 1～C 2、C 1、C 2～C 6、C 2～C 5、C 2～C 4、C 2～C 3、C 2、C 3～C 6、C 3～C 5、C 3～C 4、C 3、C 4～C 6、C 4～C 5、C 4、C 5～C 6、C 5、もしくはC 6直鎖状または分岐状アルキル)である。D 1のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$)、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C 1～C 6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C 1～C 6、C 1～C 5、C 1～C 4、C 1～C 3、C 1～C 2、C 1、C 2～C 6、C 2～C 5、C 2～C 4、C 2～C 3、C 2、C 3～C 6、C 3～C 5、C 3～C 4、C 3、C 4～C 6、C 4～C 5、C 4、C 5～C 6、C 5、もしくはC 6直鎖状または分岐状アルキル)である。

10

【0715】

上の2つの段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、第1のD 2のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、第1のD 2のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1～3つ(例えば、1～3、1～2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。第1のD 2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C 1～C 6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C 1～C 6、C 1～C 5、C 1～C 4、C 1～C 3、C 1～C 2、C 1、C 2～C 6、C 2～C 5、C 2～C 4、C 2～C 3、C 2、C 3～C 6、C 3～C 5、C 3～C 4、C 3、C 4～C 6、C 4～C 5、C 4、C 5～C 6、C 5、もしくはC 6直鎖状または分岐状アルキル)である。第1のD 2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$)、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C 1～C 6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C 1～C 6、C 1～C 5、C 1～C 4、C 1～C 3、C 1～C 2、C 1、C 2～C 6、C 2～C 5、C 2～C 4、C 2～C 3、C 2、C 3～C 6、C 3～C 5、C 3～C 4、C 3、C 4～C 6、C 4～C 5、C 4、C 5～C 6、C 5、もしくはC 6直鎖状または分岐状アルキル)である。

20

30

【0716】

上の3つの段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、第2のD 2のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(25)のいくつかの変形例では、第2のD 2のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1～3つ(例えば、1～3、1～2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。第2のD 2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C 1～C 6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C 1～C 6、C 1～C 5、C 1～C 4、C 1～C 3、C 1～C 2、C 1、C 2～C 6、C 2～C 5、C 2～C 4、C 2～C 3、C 2、C 3～C 6、C 3～C 5、C 3～C 4、C 3、C 4～C 6、C 4～C 5、C 4、C 5～C 6、C 5、もしくはC 6直鎖状または分岐状アルキル)である。第2のD 2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$)、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C 1～C 6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C 1～C 6、C 1～C 5、C 1～C 4、C 1～C 3、C 1～C 2、C 1、C 2～C 6、C 2～C 5、C 2～C 4、C 2～C 3、C 2、C 3～C 6、C 3～C 5、C 3～C 4、C 3、C 4～C 6、C 4～C 5、C 4、C 5～C 6、C 5、もしくはC 6直鎖状または分岐状アルキル)である。

40

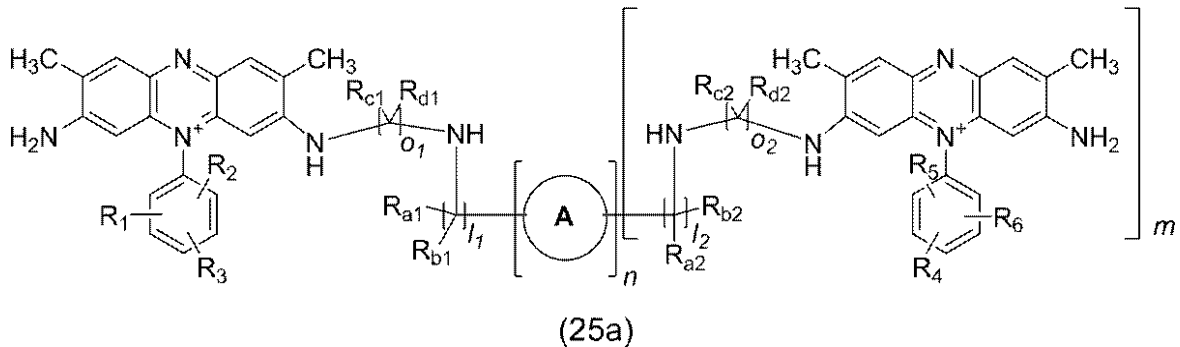
50

、C 5～C 6、C 5、もしくはC 6 直鎖状または分岐状アルキル) である。

【0717】

上述の式(25)の変形例のいくつかでは、D 1 及びD 2 は、式(25a)中に示されるサフラニン- O 部分であり、

【化2955】



式中、m、n、 l_1 、 l_2 、 o_1 、 o_2 、環A、 R_{a1} 、 R_{b1} 、 R_{a2} 、 R_{b2} 、 R_{c1} 、 R_{d1} 、 R_{d2} 、及び R_{d2} は上の段落に定義される通りであり、 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 であり、 R_6 は独立して不在であるか、または独立して、 $-NH_2$ 、 $-NH$ 、 $-NR_2$ 、 $-OH$ 、 $-O^-$ 、 $-NHCOCH_3$ 、 $-NHCOOR$ 、 $-OCH_3$ 、 $-OR$ 、 $-C_2H_5$ 、 $-R$ 、 $-C_6H_5$ 、 $-NO_2$ 、 $-NR_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-CF_3$ 、 $-CCl_3$ 、 $-CBr_3$ 、 $-CI_3$)、 $-CN$ 、 $-SO_3H$ 、 $-COOH$ 、 $-COOR$ 、 $-CHO$ 、及び $-COR$)から選択され、Rは、C 1～C 6 直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C 1～C 6、C 1～C 5、C 1～C 4、C 1～C 3、C 1～C 2、C 1、C 2～C 6、C 2～C 5、C 2～C 4、C 2～C 3、C 2、C 3～C 6、C 3～C 5、C 3～C 4、C 3、C 4～C 6、C 4～C 5、C 4、C 5～C 6、C 5、もしくはC 6 直鎖状または分岐状アルキル)である。

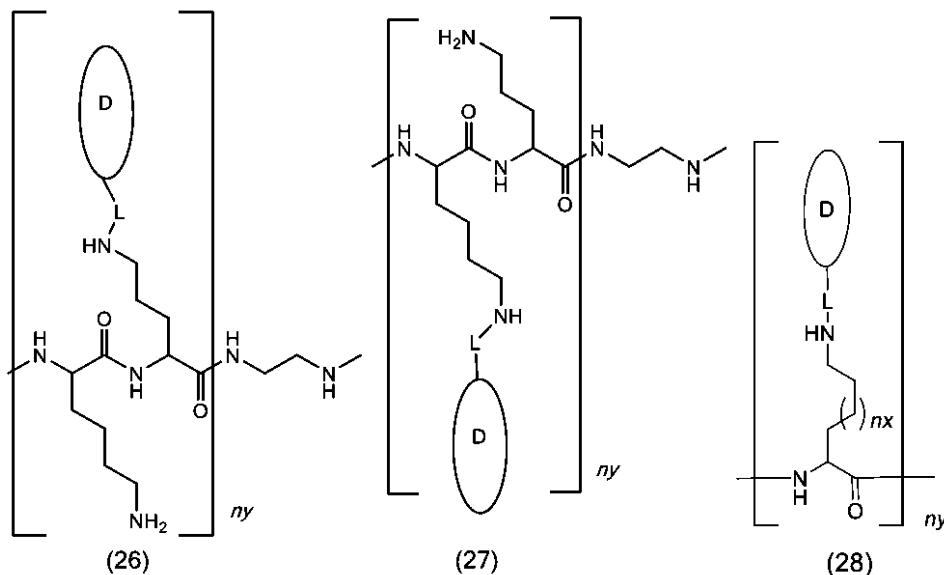
【0718】

当業者であれば、式(25)に含まれる他のカチオン性多量体を容易に可視化し、調製することができ、他のカチオン性色素部分が、サフラニン- O 部分のうち的一方または両方の代わりに使用される。

【0719】

いくつかのカチオン性色素多量体は、式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)に含まれ、

【化2956-1】



10

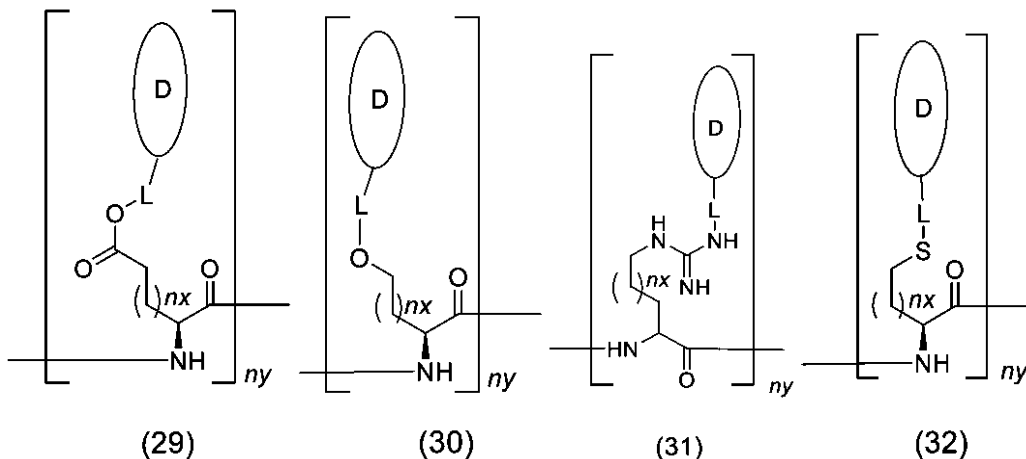
20

30

40

50

【化 2 9 5 6 - 2】



10

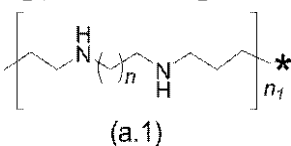
式中、Dがカチオン性色素部分であり、 n_x が0～5であり、 n_y が1～5であり、Lが不在であるか、またはLが、上述の、リンカー(a. 1)、リンカー(a. 2)、リンカー(b. 1)、リンカー(c. 1)、リンカー(c. 2)、リンカー(d)、リンカー(e. 1)、リンカー(f. 1)、リンカー(f. 2)、リンカー(g. 1)、リンカー(g. 2)、リンカー(h. 1)、リンカー(h. 2)、リンカー(i. 1)、リンカー(i. 2)、リンカー(j. 1)、リンカー(j. 2)、リンカー(k)、リンカー(l. 1)、リンカー(l. 2)、リンカー(m. 1)であり、リンカー(n. 1)、リンカー(n. 2)、リンカー(o)、リンカー(p)、リンカー(q)、リンカー(r)、及びリンカー(s)から選択されるリンカーである。

20

【0 7 2 0】

式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、Lがリンカー(a. 1)、

【化 2 9 5 7】



30

であり、式中、 n が1～6であり、 n_1 が1～4であり、*がカチオン性色素部分Dの結合部位である。

【0 7 2 1】

Lがリンカー(a. 1)である式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、 n は、1～6、1～5、1～4、1～3、1～2、2～6、2～5、2～4、2～3、3～6、3～5、3～4、4～6、4～5、5～6、1、2、3、4、5、または6である。

40

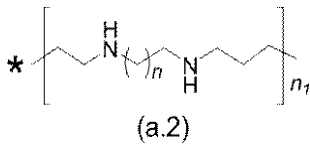
【0 7 2 2】

Lがリンカー(a. 1)である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、 n_1 は、1～4、1～3、1～2、2～4、2～3、3～4、1、2、3、または4である。

【0 7 2 3】

式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、Lがリンカー(a. 2)、

【化 2 9 5 8】



であり、式中、 n が 1 ～ 6 であり、 n_1 が 1 ～ 4 であり、* がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【0 7 2 4】

L がリンカー (a. 2) である式 (2 6)、(2 7)、(2 8)、(2 9)、(3 0)、(3 1)、または (3 2) のいくつかの変形例では、 n は、1 ～ 6、1 ～ 5、1 ～ 4、1 ～ 3、1 ～ 2、2 ～ 6、2 ～ 5、2 ～ 4、2 ～ 3、3 ～ 6、3 ～ 5、3 ～ 4、4 ～ 6、4 ～ 5、5 ～ 6、1、2、3、4、5、または 6 である。 10

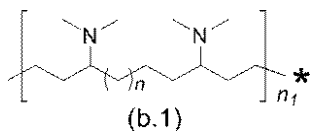
【0 7 2 5】

L がリンカー (a. 2) である上の段落に記載の式 (2 6)、(2 7)、(2 8)、(2 9)、(3 0)、(3 1)、または (3 2) のいくつかの変形例では、 n_1 は、1 ～ 4、1 ～ 3、1 ～ 2、2 ～ 4、2 ～ 3、3 ～ 4、1、2、3、または 4 である。

【0 7 2 6】

式 (2 6)、(2 7)、(2 8)、(2 9)、(3 0)、(3 1)、または (3 2) のいくつかの変形例では、L がリンカー (b. 1)、 20

【化 2 9 5 9】



であり、式中、 n が 0 ～ 6 であり、 n_1 が 1 ～ 4 であり、* がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【0 7 2 7】

L がリンカー (b. 1) である式 (2 6)、(2 7)、(2 8)、(2 9)、(3 0)、(3 1)、または (3 2) のいくつかの変形例では、 n は、0 ～ 6、0 ～ 5、0 ～ 4、0 ～ 3、0 ～ 2、0 ～ 1、1 ～ 6、1 ～ 5、1 ～ 4、1 ～ 3、1 ～ 2、2 ～ 6、2 ～ 5、2 ～ 4、2 ～ 3、3 ～ 6、3 ～ 5、3 ～ 4、4 ～ 6、4 ～ 5、5 ～ 6、0、1、2、3、4、5、または 6 である。 30

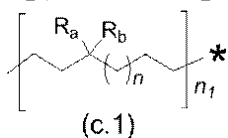
【0 7 2 8】

L がリンカー (b. 1) である上の段落に記載の式 (2 6)、(2 7)、(2 8)、(2 9)、(3 0)、(3 1)、または (3 2) のいくつかの変形例では、 n_1 は、1 ～ 4、1 ～ 3、1 ～ 2、2 ～ 4、2 ～ 3、3 ～ 4、1、2、3、または 4 である。

【0 7 2 9】

式 (2 6)、(2 7)、(2 8)、(2 9)、(3 0)、(3 1)、または (3 2) のいくつかの変形例では、L がリンカー (c. 1)、 40

【化 2 9 6 0】



であり、式中、 n が 0 ～ 6 であり、 n_1 が 1 ～ 4 であり、(1) R_a 及び R_b が独立して、H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_a 及び R_b が

【化 2 9 6 1】



もしくは

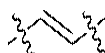
【化 2 9 6 2】



10

であるか、または (3) CR_aR_b のうちの 2 つが

【化 2 9 6 3】



であり、*がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【0 7 3 0】

L がリンカー (c. 1) である式 (2 6)、(2 7)、(2 8)、(2 9)、(3 0)、(3 1)、または (3 2) のいくつかの変形例では、n は、0 ~ 6、0 ~ 5、0 ~ 4、0 ~ 3、0 ~ 2、0 ~ 1、1 ~ 6、1 ~ 5、1 ~ 4、1 ~ 3、1 ~ 2、2 ~ 6、2 ~ 5、2 ~ 4、2 ~ 3、3 ~ 6、3 ~ 5、3 ~ 4、4 ~ 6、4 ~ 5、5 ~ 6、0、1、2、3、4、5、または 6 である。

20

【0 7 3 1】

L がリンカー (c. 1) である上の段落に記載の式 (2 6)、(2 7)、(2 8)、(2 9)、(3 0)、(3 1)、または (3 2) のいくつかの変形例では、 n_1 は、1 ~ 4、1 ~ 3、1 ~ 2、2 ~ 4、2 ~ 3、3 ~ 4、1、2、3、または 4 である。

【0 7 3 2】

L がリンカー (c. 1) である上の段落に記載の式 (2 6)、(2 7)、(2 8)、(2 9)、(3 0)、(3 1)、または (3 2) のいくつかの変形例では、 R_a が H であり、 R_b が H である。L がリンカー (c. 1) である上の段落に記載の式 (2 6)、(2 7)、(2 8)、(2 9)、(3 0)、(3 1)、または (3 2) のいくつかの変形例では、 R_a が H であり、 R_b が CH_3 である。L がリンカー (c. 1) である上の段落に記載の式 (2 6)、(2 7)、(2 8)、(2 9)、(3 0)、(3 1)、または (3 2) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b が

30

【化 2 9 6 4】



である。L がリンカー (c. 1) である上の段落に記載の式 (2 6)、(2 7)、(2 8)、(2 9)、(3 0)、(3 1)、または (3 2) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b が

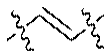
40

【化 2 9 6 5】



である。L がリンカー (c. 1) である上の段落に記載の式 (2 6)、(2 7)、(2 8)、(2 9)、(3 0)、(3 1)、または (3 2) のいくつかの変形例では、 CR_aR_b のうちの 2 つが

【化 2 9 6 6】

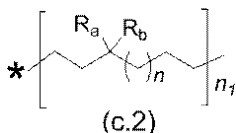


である。

【0 7 3 3】

式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、L は、リンカー (c. 2)、

【化 2 9 6 7】



10

であり、式中、n が 0～6 であり、n₁ が 1～4 であり、(1) R_a 及び R_b が独立して、H もしくは CH₃ であるか、または (2) R_a 及び R_b が

【化 2 9 6 8】



20

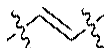
もしくは

【化 2 9 6 9】



であるか、または (3) C R_a R_b のうちの 2 つが

【化 2 9 7 0】



30

であり、* がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【0 7 3 4】

L がリンカー (c. 2) である式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、n は、0～6、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～6、1～5、1～4、1～3、1～2、2～6、2～5、2～4、2～3、3～6、3～5、3～4、4～6、4～5、5～6、0、1、2、3、4、5、または 6 である。

【0 7 3 5】

L がリンカー (c. 2) である上の段落に記載の式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、n₁ は、1～4、1～3、1～2、2～4、2～3、3～4、1、2、3、または 4 である。

40

【0 7 3 6】

L がリンカー (c. 2) である上の段落に記載の式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、R_a が H であり、R_b が H である。L がリンカー (c. 2) である上の段落に記載の式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、R_a が H であり、R_b が CH₃ である。L がリンカー (c. 2) である上の段落に記載の式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、R_a 及び R_b が

50

【化 2 9 7 1】



である。Lがリンカー（c. 2）である上の段落に記載の式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b が

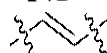
【化 2 9 7 2】



10

である。Lがリンカー（c. 2）である上の段落に記載の式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、 $CR_a R_b$ のうちの2つが

【化 2 9 7 3】



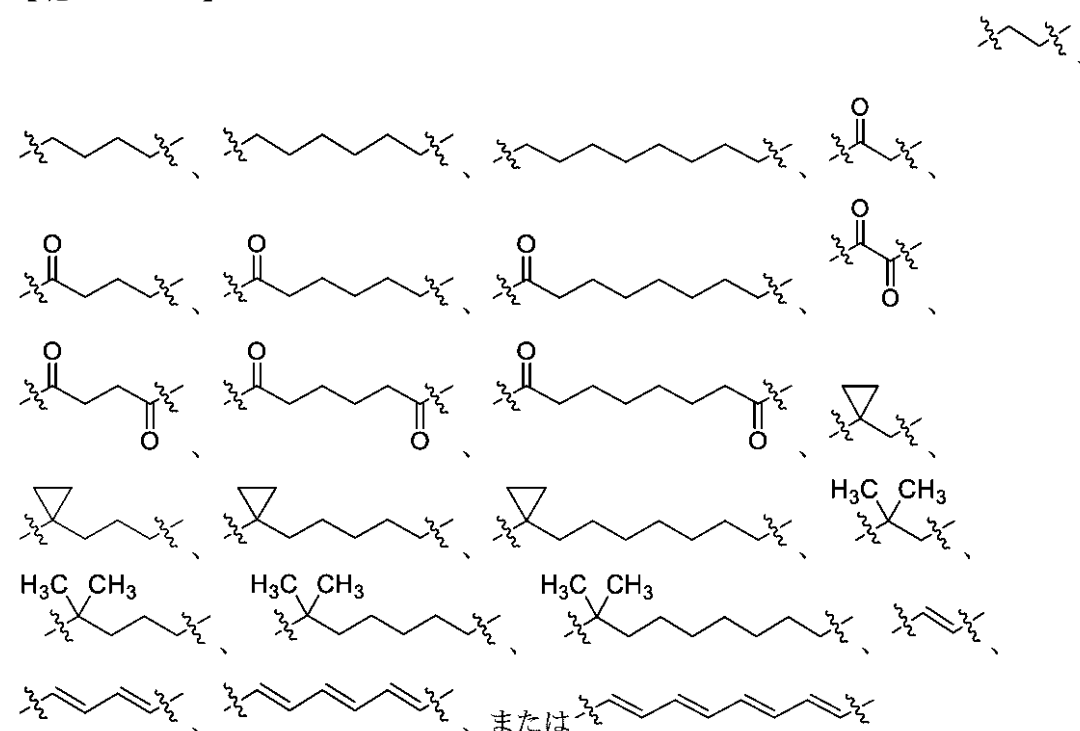
である。

20

【0 7 3 7】

Lがリンカー（c）である上の段落に記載の式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、Lが、

【化 2 9 7 4】



30

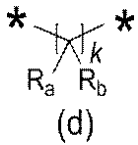
40

であり、

【0 7 3 8】

式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、Lがリンカー（d）、

【化 2 9 7 5】



であり、式中、 k が 2 ～ 10 であり、(1) R_a 及び R_b が独立して、H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_a 及び R_b が

【化 2 9 7 6】



10

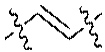
もしくは

【化 2 9 7 7】



であるか、または (3) CR_aR_b のうちの 2 つが

【化 2 9 7 8】



20

であり、* がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【0 7 3 9】

L がリンカー (d) である式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、 k は、2 ～ 10、2 ～ 9、2 ～ 8、2 ～ 7、2 ～ 6、2 ～ 5、2 ～ 4、2 ～ 3、3 ～ 10、3 ～ 9、3 ～ 8、3 ～ 7、3 ～ 6、3 ～ 5、3 ～ 4、4 ～ 10、4 ～ 9、4 ～ 8、4 ～ 7、4 ～ 6、4 ～ 5、5 ～ 10、5 ～ 9、5 ～ 8、5 ～ 7、5 ～ 6、6 ～ 10、6 ～ 9、6 ～ 8、6 ～ 7、7 ～ 10、7 ～ 9、7 ～ 8、8 ～ 10、8 ～ 9、9 ～ 10、2、3、4、5、6、7、8、9、または 10 である。

30

【0 7 4 0】

L がリンカー (d) である上の段落に記載の式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、 R_a が H であり、 R_b が H である。L がリンカー (d) である上の段落に記載の式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、 R_a が H であり、 R_b が CH_3 である。L がリンカー (d) である上の段落に記載の式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b が

40

【化 2 9 7 9】



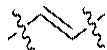
である。L がリンカー (d) である上の段落に記載の式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b が

【化 2 9 8 0】



である。Lがリンカー（d）である上の段落に記載の式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、 CR_aR_b のうちの2つが

【化 2 9 8 1】



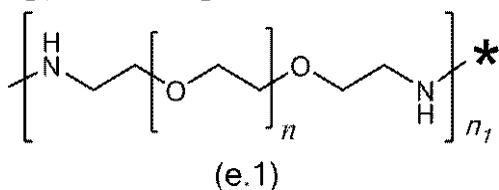
10

である。

【0 7 4 1】

式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、Lがリンカー（e. 1）、

【化 2 9 8 2】



20

であり、式中、 n が0～6であり、 n_1 が1～4であり、*がカチオン性色素部分Dの結合部位である。

【0 7 4 2】

Lがリンカー（e. 1）である式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、 n は、0～6、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～6、1～5、1～4、1～3、1～2、2～6、2～5、2～4、2～3、3～6、3～5、3～4、4～6、4～5、5～6、0、1、2、3、4、5、または6である。

30

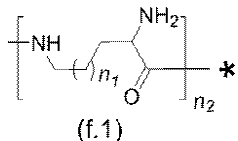
【0 7 4 3】

Lがリンカー（e. 1）である上の段落に記載の式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、 n_1 は、1～4、1～3、1～2、2～4、2～3、3～4、1、2、3、または4である。

【0 7 4 4】

式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、Lがリンカー（f. 1）、

【化 2 9 8 3】



40

であり、式中、 n_1 が0～5であり、 n_2 が1～5であり、*がカチオン性色素部分Dの結合部位である。

【0 7 4 5】

Lがリンカー（f. 1）である式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、 n_1 は、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5

50

、3～4、4～5、0、1、2、3、4、または5である。

【0746】

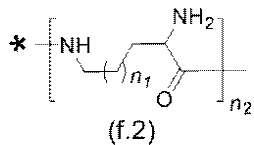
Lがリンカー（f. 1）である上の段落に記載の式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、 n_2 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または5である。

【0747】

式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、Lがリンカー（f. 2）、

【化2984】

10



であり、式中、 n_1 が0～5であり、 n_2 が1～5であり、*がカチオン性色素部分Dの結合部位である。

【0748】

Lがリンカー（f. 2）である式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、 n_1 は、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、0、1、2、3、4、または5である。

20

【0749】

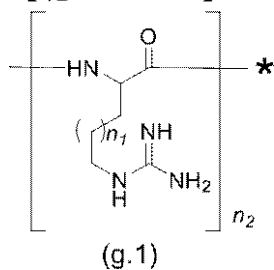
Lがリンカー（f. 2）である上の段落に記載の式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、 n_2 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または5である。

【0750】

式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、Lがリンカー（g. 1）、

30

【化2985】



であり、式中、 n_1 が0～5であり、 n_2 が1～5であり、*がカチオン性色素部分Dの結合部位である。

40

【0751】

Lがリンカー（g. 1）である式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、 n_1 は、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、0、1、2、3、4、または5である。

【0752】

Lがリンカー（g. 1）である上の段落に記載の式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、 n_2 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2

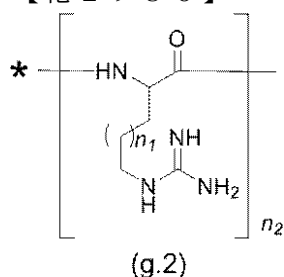
50

、3、4、または5である。

【0753】

式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、Lがリンカー(g. 2)、

【化2986】



10

であり、式中、 n_1 が0～5であり、 n_2 が1～5であり、*がカチオン性色素部分Dの結合部位である。

【0754】

Lがリンカー(g. 2)である式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、 n_1 は、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、0、1、2、3、4、または5である。

20

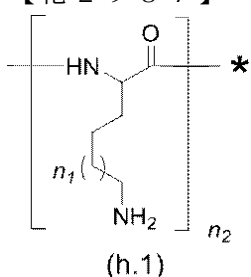
【0755】

Lがリンカー(g. 2)である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、 n_2 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または5である。

【0756】

式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、Lがリンカー(h. 1)、

【化2987】



30

であり、式中、 n_1 が0～5であり、 n_2 が1～5であり、*がカチオン性色素部分Dの結合部位である。

【0757】

Lがリンカー(h. 1)である式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、 n_1 は、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、0、1、2、3、4、または5である。

40

【0758】

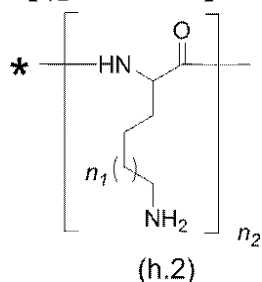
Lがリンカー(h. 1)である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、 n_2 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または5である。

【0759】

50

式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、Lがリンカー(h. 2)、

【化2988】



10

であり、式中、 n_1 が0～5であり、 n_2 が1～5であり、*がカチオン性色素部分Dの結合部位である。

【0760】

Lがリンカー(h. 2)である式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、 n_1 は、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、0、1、2、3、4、または5である。

【0761】

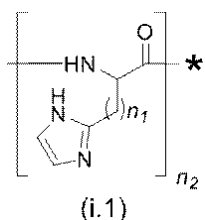
20

Lがリンカー(h. 2)である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、 n_2 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または5である。

【0762】

式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、Lがリンカー(i. 1)、

【化2989】



30

であり、式中、 n_1 及び n_2 が独立して、1～5であり、*がカチオン性色素部分Dの結合部位である。

【0763】

上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、Lがリンカー(i. 1)であり、 n_1 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または5である。

40

【0764】

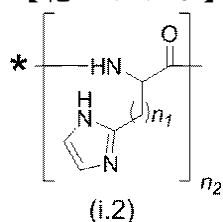
Lがリンカー(i. 1)である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、 n_1 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または5である。

【0765】

式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、Lがリンカー(i. 2)、

50

【化 2 9 9 0】



であり、式中、 n_1 及び n_2 が独立して、1～5であり、*がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

10

【0 7 6 6】

上の段落に記載の式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、L がリンカー (i. 2) であり、 n_1 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または 5 である。

【0 7 6 7】

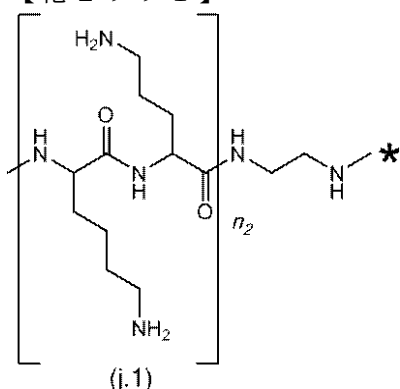
L がリンカー (i. 2) である上の段落に記載の式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、 n_1 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または 5 である。

20

【0 7 6 8】

式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、L がリンカー (j. 1)、

【化 2 9 9 1】



30

であり、式中、 n_2 が 1～5 であり、*がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

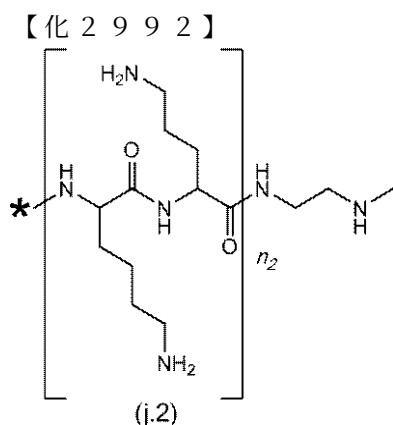
【0 7 6 9】

L がリンカー (j. 1) である式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、 n_2 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または 5 である。

40

【0 7 7 0】

式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、L がリンカー (j. 2)、



10

であり、式中、 n_2 が 1～5 であり、* がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【0 7 7 1】

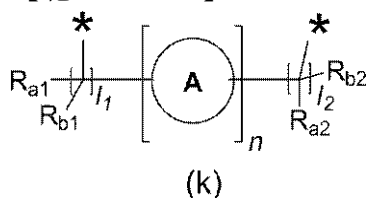
L がリンカー (j. 2) である式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、 n_2 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または 5 である。

【0 7 7 2】

式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、L がリンカー (k)、

20

【化 2 9 9 3】



であり、式中、 l_1 及び l_2 が独立して、1～4 であり、 n が 1～4 であり、環 A が、アリール、ヘテロアリール、シクロアルキル、またはヘテロシクリルであり、(1) R_{a1} 及び R_{b1} が独立して、H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{a1} 及び R_{b1} が独立して、

30

【化 2 9 9 4】



もしくは

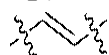
【化 2 9 9 5】



40

であるか、または (3) $CR_{a1}R_{b1}$ のうちの 2 つが

【化 2 9 9 6】



であり、(1) R_{a2} 及び R_{b2} が独立して、H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{a2} 及び R_{b2} が独立して、

【化 2 9 9 7】



もしくは

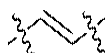
【化 2 9 9 8】



10

であるか、または (3) $CR_{a2}R_{b2}$ のうちの 2 つが

【化 2 9 9 9】



であり、*がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【0 7 7 3】

L がリンカー (k) である式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、 1_1 は、1~4、1~3、1~3、1~2、2~4、2~3、3~4、1、2、3、または 4 である。

20

【0 7 7 4】

L がリンカー (k) である上の段落に記載の式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、 1_2 は、1~4、1~3、1~3、1~2、2~4、2~3、3~4、1、2、3、または 4 である。

【0 7 7 5】

L がリンカー (k) である上の段落に記載の式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が H である。L がリンカー (k) である上の段落に記載の式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 である。L がリンカー (k) である上の段落に記載の式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

30

【化 3 0 0 0】



である。L がリンカー (k) である上の段落に記載の式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

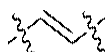
【化 3 0 0 1】



40

である。L がリンカー (k) である上の段落に記載の式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、 $CR_{a1}R_{b1}$ のうちの 2 つが

【化 3 0 0 2】



50

である。

【0776】

Lがリンカー(k)である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、 R_{a2} がHであり、 R_{b2} がHである。Lがリンカー(k)である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、 R_{a2} がHであり、 R_{b2} が CH_3 である。Lがリンカー(k)である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} が

10

【化3003】



である。Lがリンカー(k)である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} が

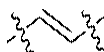
【化3004】



20

である。Lがリンカー(k)である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、 $CR_{a2}R_{b2}$ のうちの2つが

【化3005】



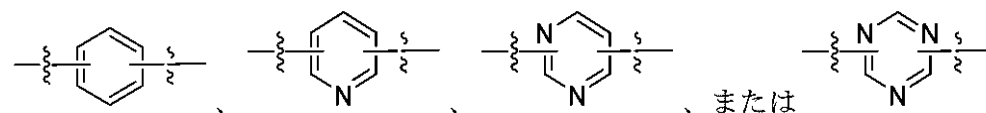
である。

30

【0777】

Lがリンカー(k)である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、環Aは、
(a) ハロまたはC1～C6直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、

【化3006】

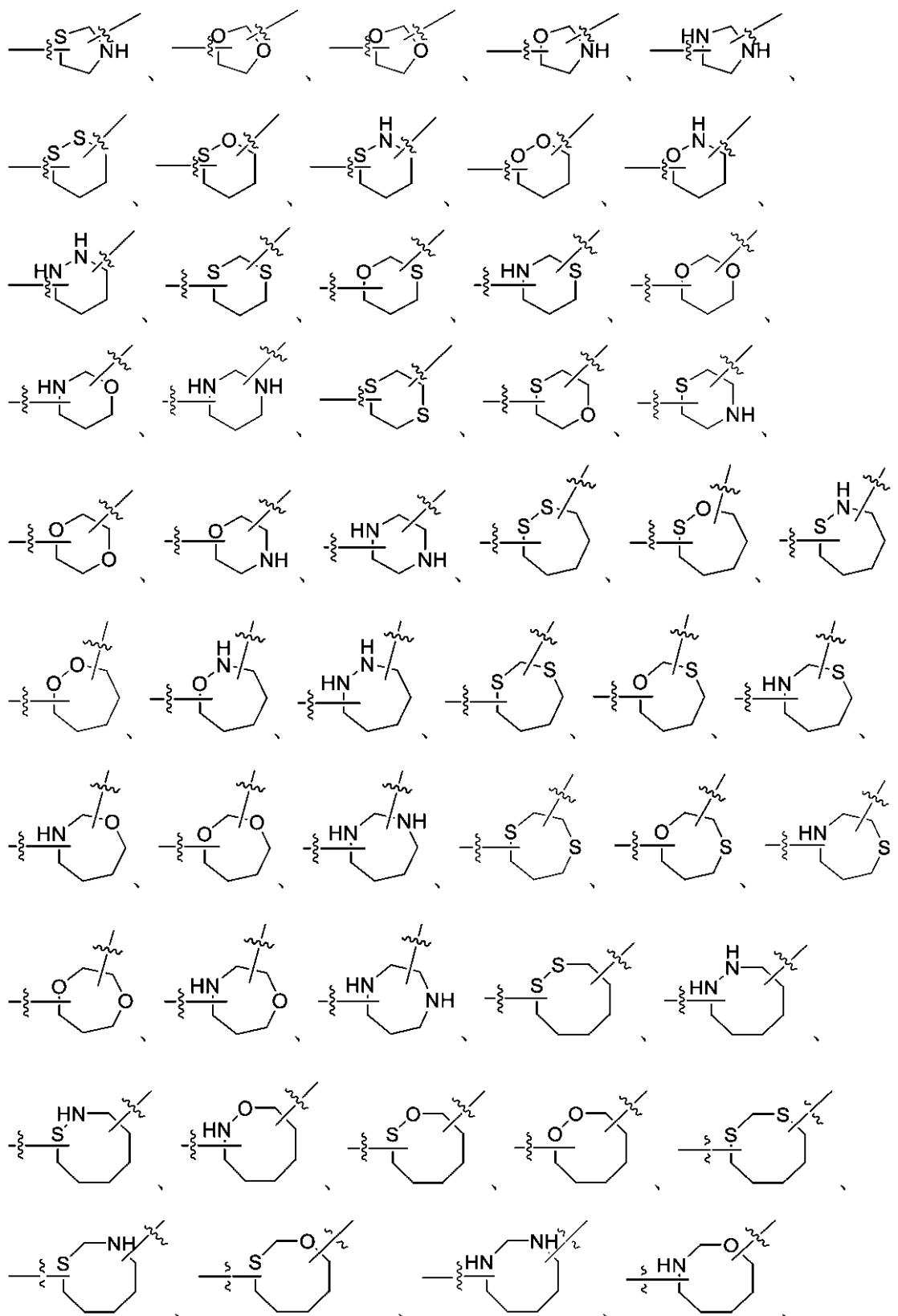


40

であるか、

(b) ハロまたはC1～C6直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、

【化 3 0 0 8 - 2】



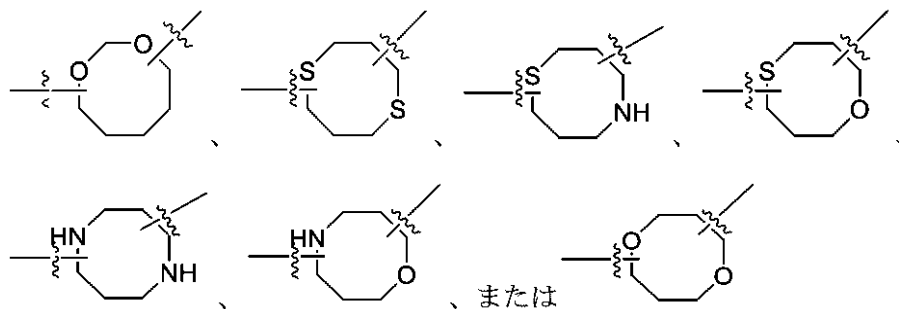
10

20

30

40

【化 3 0 0 8 - 3】



10

である。

【0 7 7 8】

Lがリンカー（k）である上の段落に記載の式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、環Aは、ハロで置換される。いくつかの変形例では、ハロは、F、Br、I、またはClである。

【0 7 7 9】

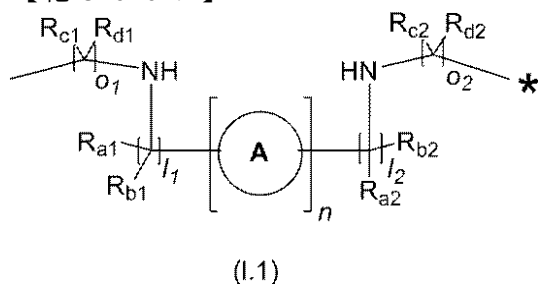
Lがリンカー（k）である上の段落に記載の式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、環Aは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル（例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル）で置換される。

20

【0 7 8 0】

式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、Lがリンカー（1. 1）、

【化 3 0 0 9】



30

であり、式中、 l_1 、 l_2 、 n 、 o_1 、及び o_2 が独立して、1～4であり、環Aが、アリール、ヘテロアリール、シクロアルキル、またはヘテロシクリルであり、 R_{a1} 及び R_{b1} の各独立した例として、 R_{a1} 及び R_{b1} が（1）独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または（2） R_{a1} 及び R_{b1} が独立して、

40

【化 3 0 1 0】



もしくは

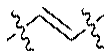
【化 3 0 1 1】



50

であるか、または (3) $CR_{a1}R_{b1}$ のうちの 2 つが

【化 3 0 1 2】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の各独立した例として、 R_{a2} 及び R_{b2} が (1) 独立して、
H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{a2} 及び R_{b2} が独立して、

【化 3 0 1 3】



10

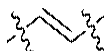
もしくは

【化 3 0 1 4】



であるか、または (3) $CR_{a2}R_{b2}$ のうちの 2 つが

【化 3 0 1 5】



20

であり、 R_{c1} 及び R_{d1} の各独立した例として、 R_{c1} 及び R_{d1} が (1) 独立して、
H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{c1} 及び R_{d1} が独立して、

【化 3 0 1 6】



もしくは

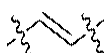
【化 3 0 1 7】



30

であるか、または (3) $CR_{c1}R_{d1}$ のうちの 2 つが

【化 3 0 1 8】



であり、 R_{c2} 及び R_{d2} の各独立した例として、 R_{c2} 及び R_{d2} が (1) 独立して、
H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{c2} 及び R_{d2} が独立して、

40

【化 3 0 1 9】



もしくは

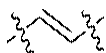
【化 3 0 2 0】



50

であるか、または (3) $CR_{c2}R_{d2}$ のうちの 2 つが

【化 3021】



であり、*がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【0781】

L がリンカー (1. 1) である式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、 1_1 は、1~4、1~3、1~3、1~2、2~4、2~3、3~4、1、2、3、または 4 である。 10

【0782】

L がリンカー (1. 1) である上の段落に記載の式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、 1_2 は、1~4、1~3、1~3、1~2、2~4、2~3、3~4、1、2、3、または 4 である。

【0783】

L がリンカー (1. 1) である上の段落に記載の式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、 o_1 は、1~4、1~3、1~3、1~2、2~4、2~3、3~4、1、2、3、または 4 である。

【0784】

L がリンカー (1. 1) である上の段落に記載の式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、 o_2 は、1~4、1~3、1~3、1~2、2~4、2~3、3~4、1、2、3、または 4 である。 20

【0785】

L がリンカー (1. 1) である上の段落に記載の式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が H である。L がリンカー (1. 1) である上の段落に記載の式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 である。L がリンカー (1. 1) である上の段落に記載の式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が 30

【化 3022】



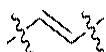
である。L がリンカー (1. 1) である上の段落に記載の式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 3023】



である。L がリンカー (1. 1) である上の段落に記載の式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、 $CR_{a1}R_{b1}$ のうちの 2 つが

【化 3024】



40

50

である。

【0786】

Lがリンカー(1.1)である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、 R_{a2} がHであり、 R_{b2} がHである。Lがリンカー(1.1)である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、 R_{a2} がHであり、 R_{b2} が CH_3 である。Lがリンカー(1.1)である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化3025】



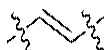
である。Lがリンカー(1.1)である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化3026】



である。Lがリンカー(1.1)である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、 CR_{a2}
 R_{b2} のうちの2つが

【化3027】



である。

【0787】

Lがリンカー(1.1)である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、 R_{c1} 及び R_{d1} の両方がHである。Lがリンカー(1.1)である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、 R_{c1} がHであり、 R_{d1} が CH_3 である。Lがリンカー(1.1)である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、 R_{c1} 及び R_{d1} の両方が CH_3 である。Lがリンカー(1.1)である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、 R_{c1} 及び R_{d1} が

【化3028】



である。Lがリンカー(1.1)である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、 R_{c1} 及び R_{d1} が

【化3029】



10

20

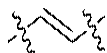
30

40

50

である。Lがリンカー（1．1）である上の段落に記載の式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、 CR_{c1} R_{d1} のうちの2つが

【化3030】



である。

【0788】

Lがリンカー（1．1）である上の段落に記載の式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、 R_{c2} 及び R_{d2} の両方がHである。Lがリンカー（1．1）である上の段落に記載の式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、 R_{c2} がHであり、 R_{d2} が CH_3 である。Lがリンカー（1．1）である上の段落に記載の式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、 R_{c2} 及び R_{d2} の両方が CH_3 である。Lがリンカー（1．1）である上の段落に記載の式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、 R_{c2} 及び R_{d2} が

【化3031】



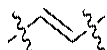
である。Lがリンカー（1．1）である上の段落に記載の式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、 R_{c2} 及び R_{d2} が

【化3032】



である。Lがリンカー（1．1）である上の段落に記載の式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、 CR_{c2} R_{d2} のうちの2つが

【化3033】

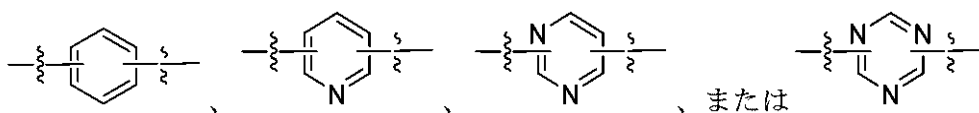


である。

【0789】

Lがリンカー（1．1）である上の段落に記載の式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、環Aは、（a）ハロまたはC1～C6直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、

【化3034】



であるか、

10

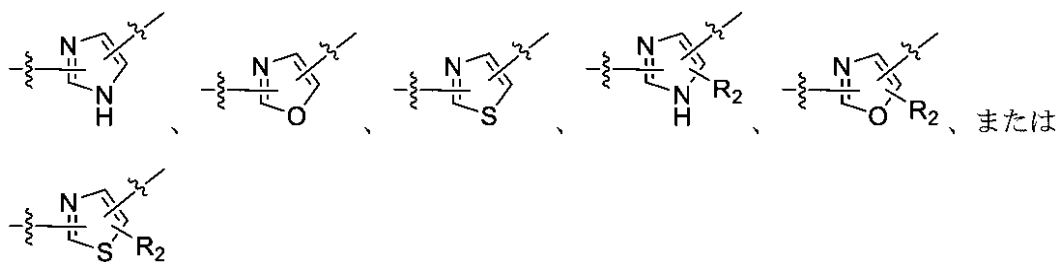
20

30

40

50

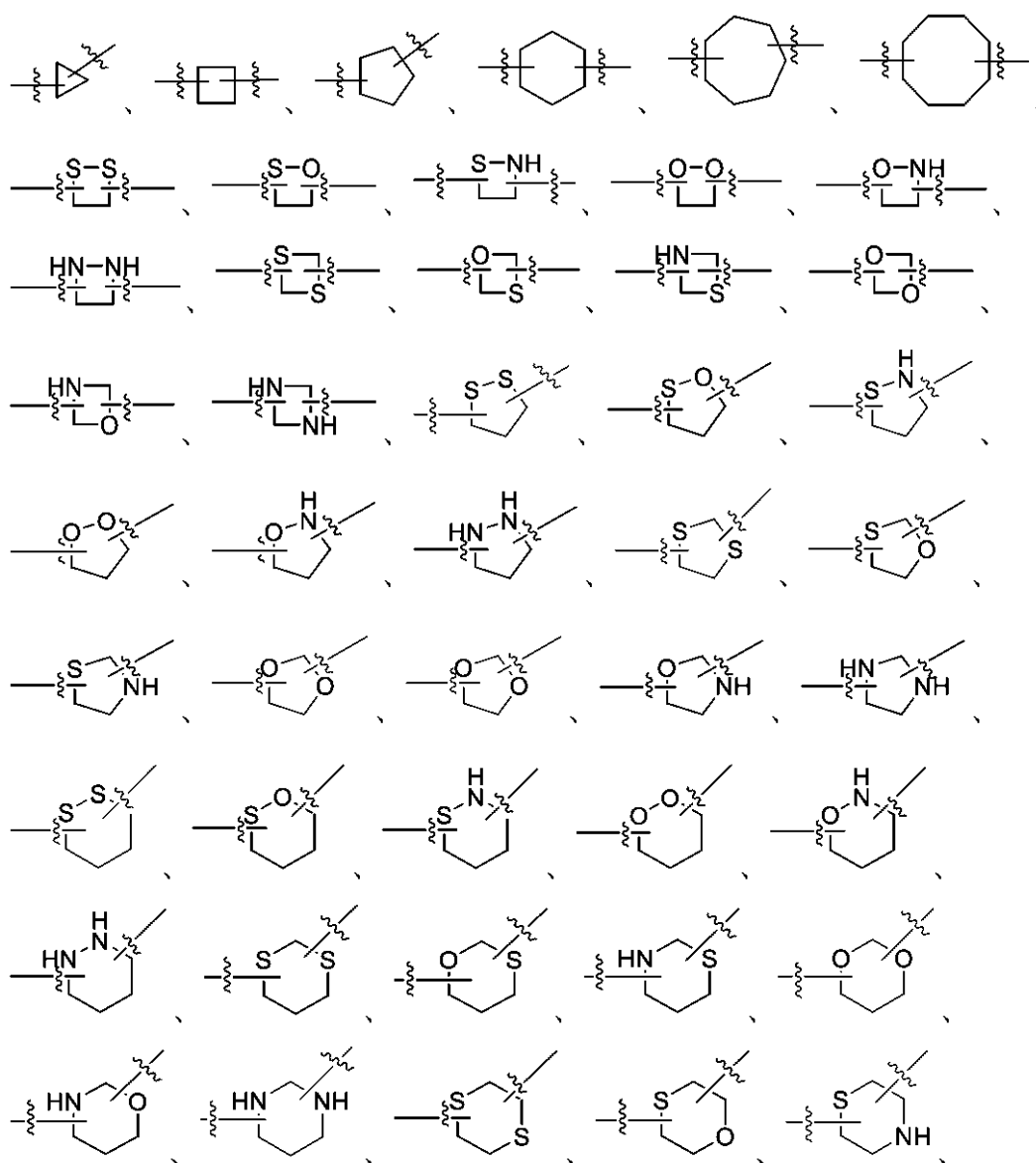
(b) ハロまたは C 1 ～ C 6 直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、
【化 3 0 3 5】



10

であるか、あるいは

(c) ハロまたは C 1 ～ C 6 直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、
【化 3 0 3 6 - 1】

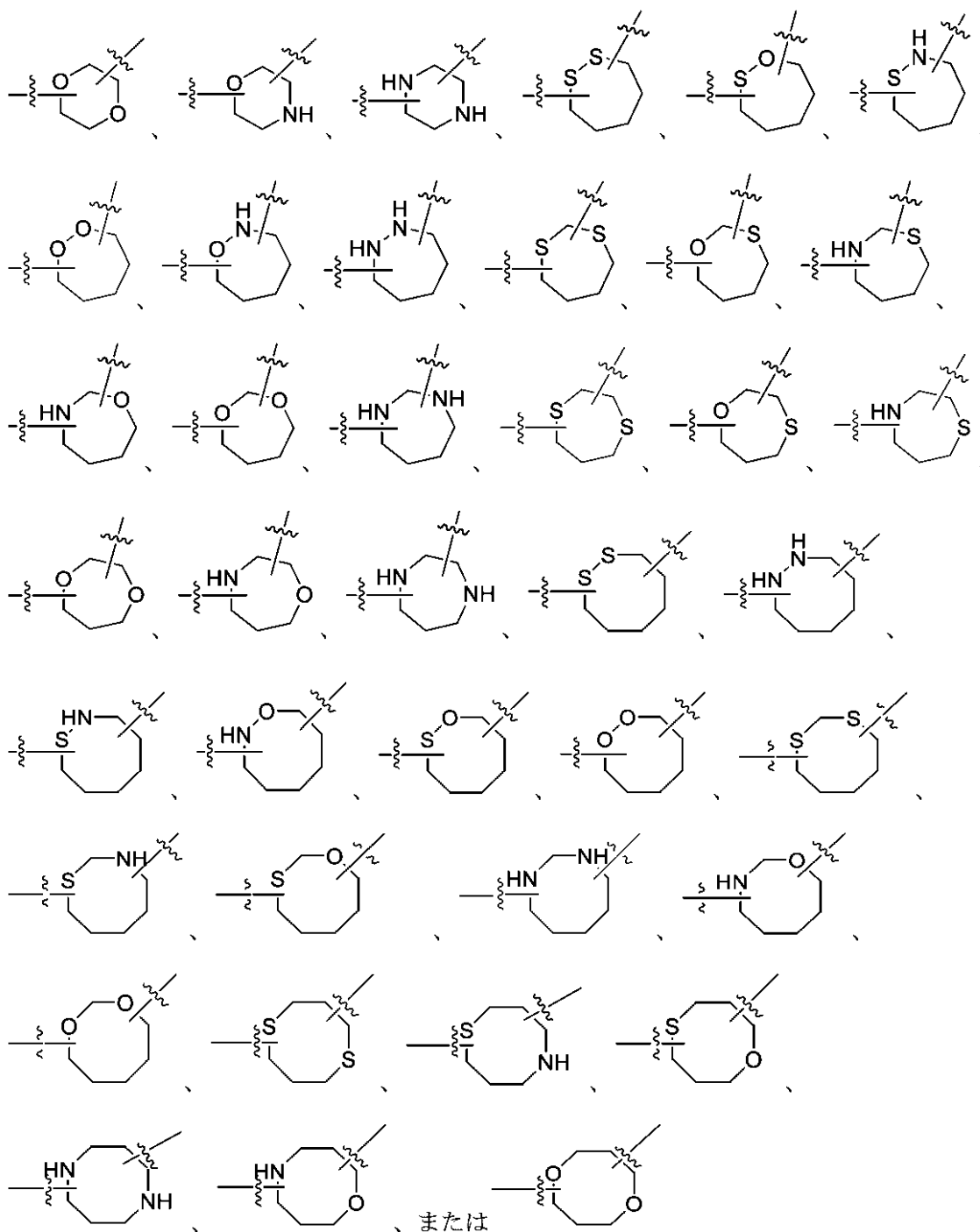


20

30

40

【化 3 0 3 6 - 2】



10

20

30

40

である。

【0790】

Lがリンカー(1.1)である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、環Aは、ハロで置換される。いくつかの変形例では、ハロは、F、Br、I、またはClである。

【0791】

Lがリンカー(1.1)である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、環Aは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C

50

6、C 5、もしくはC 6 直鎖状または分岐状アルキル) で置換される。

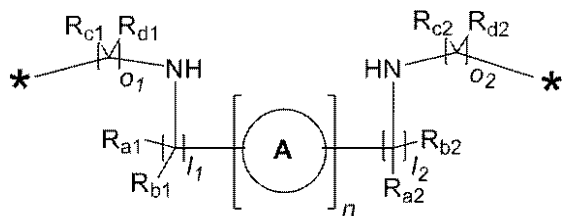
【0792】

L がリンカー (1. 1) である上の段落に記載の式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、n は、1 ~ 4、1 ~ 3、1 ~ 3、1 ~ 2、2 ~ 4、2 ~ 3、3 ~ 4、1、2、3、または 4 である。

【0793】

式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、L がリンカー (1. 2)、

【化3037】



(I.2)

10

であり、式中、 l_1 、 l_2 、n、 o_1 、及び o_2 が独立して、1 ~ 4 であり、環 A が、アリール、ヘテロアリール、シクロアルキル、またはヘテロシクリルであり、 R_{a1} 及び R_{b1} の各独立した例として、 R_{a1} 及び R_{b1} が (1) 独立して、H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{a1} 及び R_{b1} が独立して、

20

【化3038】



もしくは

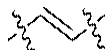
【化3039】



30

であるか、または (3) $CR_{a1}R_{b1}$ のうちの 2 つが

【化3040】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の各独立した例として、 R_{a2} 及び R_{b2} が (1) 独立して、H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{a2} 及び R_{b2} が独立して、

【化3041】



40

もしくは

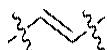
【化3042】



であるか、または (3) $CR_{a2}R_{b2}$ のうちの 2 つが

50

【化 3 0 4 3】



であり、 R_{c1} 及び R_{d1} の各独立した例として、 R_{c1} 及び R_{d1} が (1) 独立して、 H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{c1} 及び R_{d1} が独立して、

【化 3 0 4 4】



10

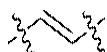
もしくは

【化 3 0 4 5】



であるか、または (3) $CR_{c1}R_{d1}$ のうちの 2 つが

【化 3 0 4 6】



20

であり、 R_{c2} 及び R_{d2} の各独立した例として、 R_{c2} 及び R_{d2} が (1) 独立して、 H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{c2} 及び R_{d2} が独立して、

【化 3 0 4 7】



もしくは

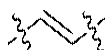
【化 3 0 4 8】



30

であるか、または (3) $CR_{c2}R_{d2}$ のうちの 2 つが

【化 3 0 4 9】



であり、*がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【0 7 9 4】

40

L がリンカー (1. 2) である式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、 1_1 は、1~4、1~3、1~3、1~2、2~4、2~3、3~4、1、2、3、または 4 である。

【0 7 9 5】

L がリンカー (1. 2) である上の段落に記載の式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、 1_2 は、1~4、1~3、1~3、1~2、2~4、2~3、3~4、1、2、3、または 4 である。

【0 7 9 6】

L がリンカー (1. 2) である上の段落に記載の式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、 o_1 は、1~4

50

、1～3、1～3、1～2、2～4、2～3、3～4、1、2、3、または4である。

【0797】

Lがリンカー(1. 2)である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、 o_2 は、1～4、1～3、1～3、1～2、2～4、2～3、3～4、1、2、3、または4である。

【0798】

Lがリンカー(1. 2)である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、 R_{a1} がHであり、 R_{b1} がHである。Lがリンカー(1. 2)である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、 R_{a1} がHであり、 R_{b1} が CH_3 である。Lがリンカー(1. 2)である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

10

【化3050】



である。Lがリンカー(1. 2)である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

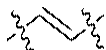
20

【化3051】



である。Lがリンカー(1. 2)である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、 CR_{a1}
 R_{b1} のうちの2つが

【化3052】



30

である。

【0799】

Lがリンカー(1. 2)である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、 R_{a2} がHであり、 R_{b2} がHである。Lがリンカー(1. 2)である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、 R_{a2} がHであり、 R_{b2} が CH_3 である。Lがリンカー(1. 2)である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} が

40

【化3053】



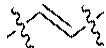
である。Lがリンカー(1. 2)である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 3 0 5 4】



である。Lがリンカー（1．2）である上の段落に記載の式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、 CR_{a2} R_{b2} のうちの2つが

【化 3 0 5 5】



である。

【0800】

Lがリンカー（1．2）である上の段落に記載の式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、 R_{c1} 及び R_{d1} の両方がHである。Lがリンカー（1．2）である上の段落に記載の式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、 R_{c1} がHであり、 R_{d1} が CH_3 である。Lがリンカー（1．2）である上の段落に記載の式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、 R_{c1} 及び R_{d1} の両方が CH_3 である。Lがリンカー（1．2）である上の段落に記載の式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、 R_{c1} 及び R_{d1} が

【化 3 0 5 6】



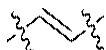
である。Lがリンカー（1．2）である上の段落に記載の式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、 R_{c1} 及び R_{d1} が

【化 3 0 5 7】



である。Lがリンカー（1．2）である上の段落に記載の式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、 CR_{c1} R_{d1} のうちの2つが

【化 3 0 5 8】



である。

【0801】

Lがリンカー（1．2）である上の段落に記載の式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、 R_{c2} 及び R_{d2} の両方がHである。Lがリンカー（1．2）である上の段落に記載の式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、 R_{c2} がHであり、 R_{d2} が CH_3 である。Lがリンカー（1．2）である上の段落に記載の式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、 R_{c2} 及び R_{d2} が

2) のいくつかの変形例では、 R_{c2} 及び R_{d2} の両方が CH_3 である。L がリンカー (1. 2) である上の段落に記載の式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、 R_{c2} 及び R_{d2} が

【化3059】



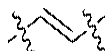
である。L がリンカー (1. 2) である上の段落に記載の式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、 R_{c2} 及び R_{d2} が

【化3060】



である。L がリンカー (1. 2) である上の段落に記載の式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、 CR_{c2} R_{d2} のうちの2つが

【化3061】

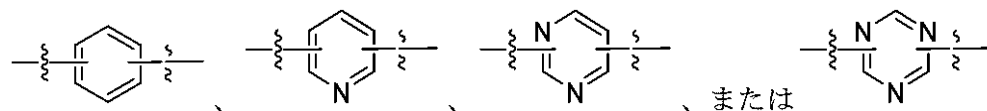


である。

【0802】

L がリンカー (1. 2) である上の段落に記載の式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、環Aは、(a) ハロまたはC1～C6直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、

【化3062】

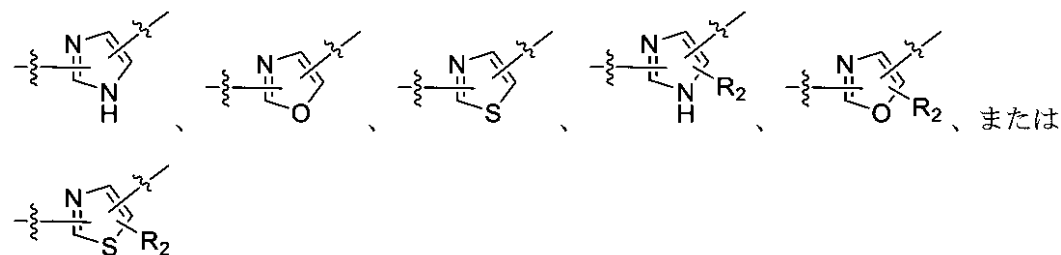


30

であるか、

(b) ハロまたはC1～C6直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、

【化3063】

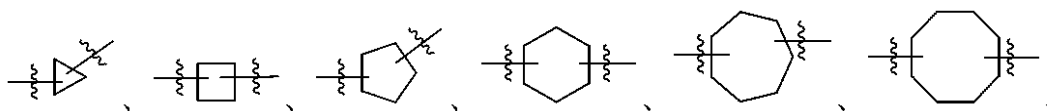


40

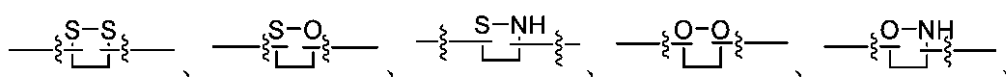
であるか、あるいは

(c) ハロまたはC1～C6直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、

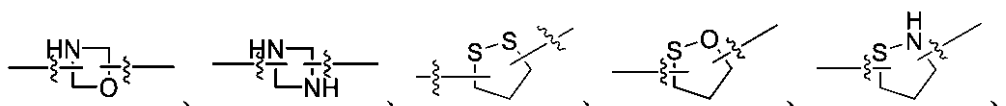
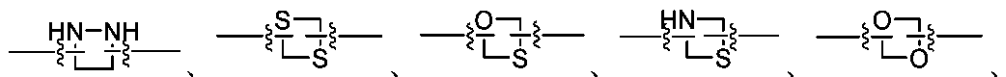
【化 3 0 6 4 - 1】



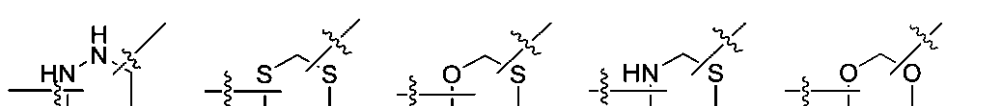
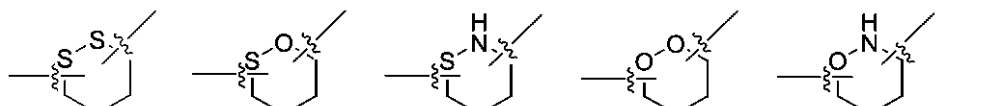
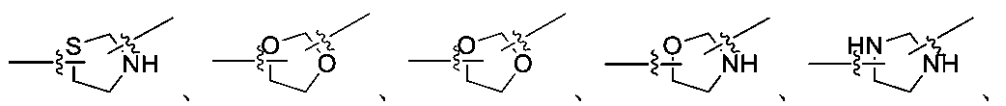
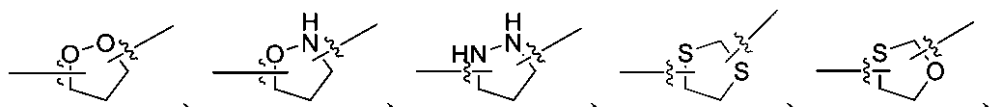
【化 3 0 6 4 - 2】



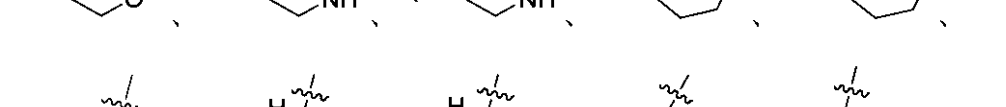
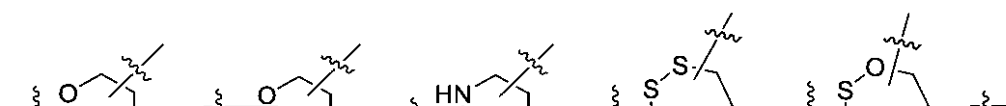
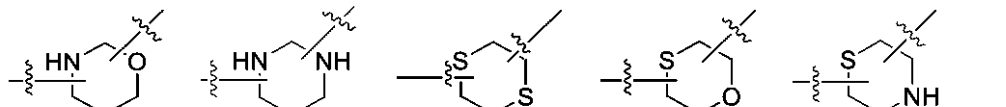
10



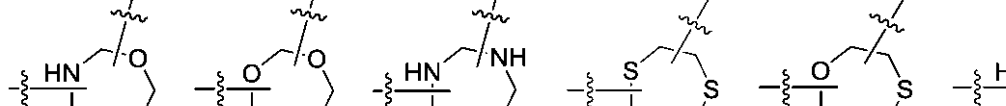
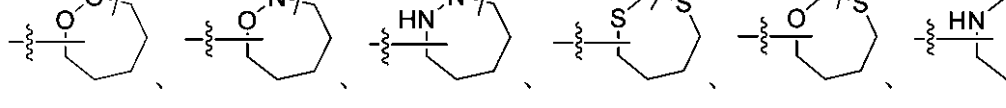
20



30

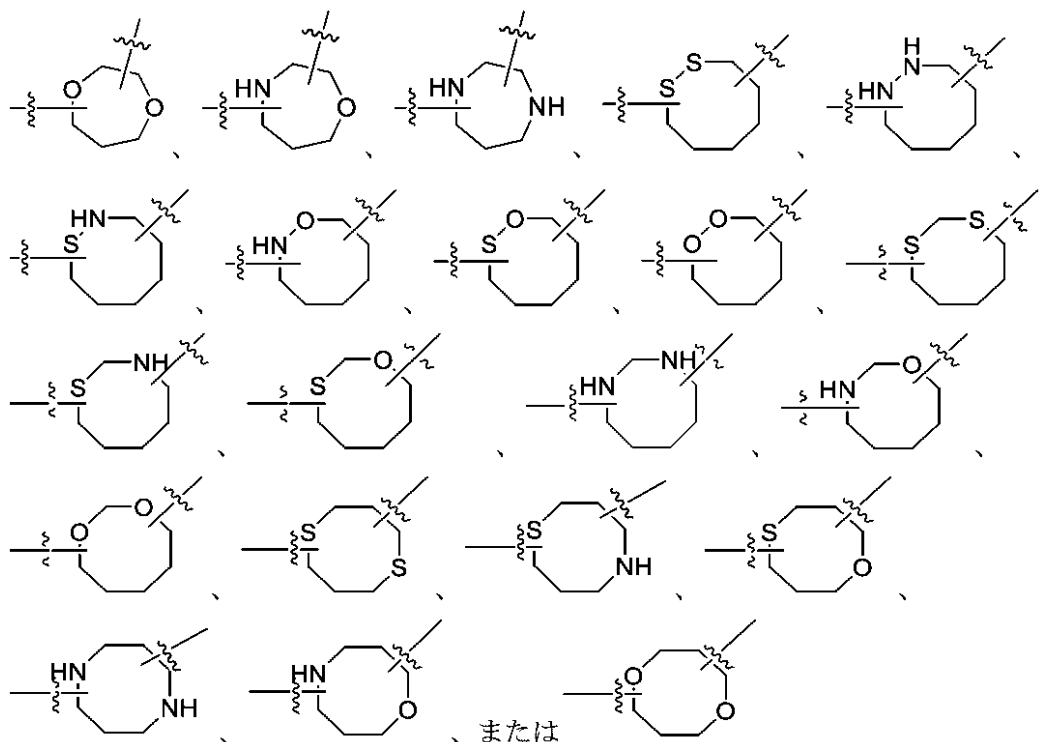


40



50

【化 3 0 6 4 - 3】



である。

【0803】

Lがリンカー（1. 2）である上の段落に記載の式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、環Aは、ハロで置換される。いくつかの変形例では、ハロは、F、Br、I、またはClである。

【0804】

Lがリンカー（1. 2）である上の段落に記載の式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、環Aは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル（例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル）で置換される。

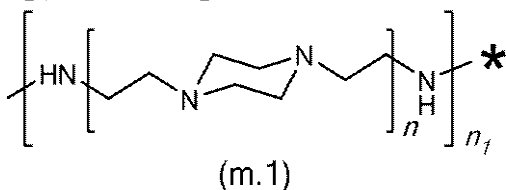
【0805】

Lがリンカー（1. 2）である上の段落に記載の式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、nは、1～4、1～3、1～3、1～2、2～4、2～3、3～4、1、2、3、または4である。

【0806】

式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、Lがリンカー（m. 1）、

【化 3 0 6 5】



であり、式中、nが0～6であり、n₁が1～4であり、*がカチオン性色素部分Dの結合部位である。

10

20

30

40

50

【0807】

Lがリンカー（m. 1）である式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、nは、0～6、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～6、1～5、1～4、1～3、1～2、2～6、2～5、2～4、2～3、3～6、3～5、3～4、4～6、4～5、5～6、0、1、2、3、4、5、または6である。

【0808】

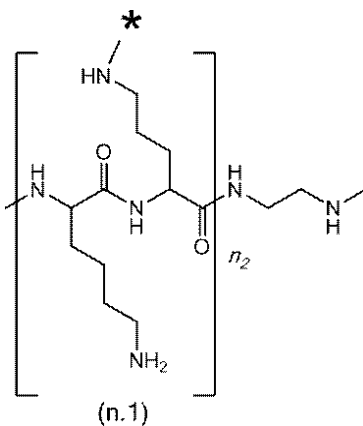
Lがリンカー（m. 1）である上の段落に記載の式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、 n_1 は、1～4、1～3、1～2、2～4、2～3、3～4、1、2、3、または4である。

10

【0809】

式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、Lがリンカー（n. 1）、

【化3066】



20

であり、式中、 n_2 が1～5であり、*がカチオン性色素部分Dの結合部位である。

【0810】

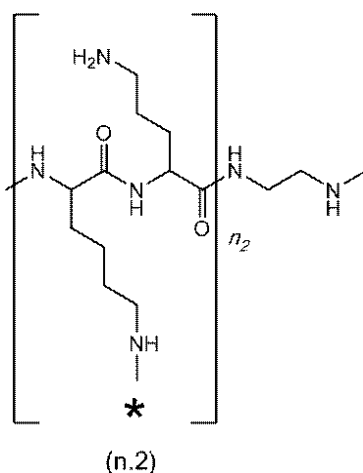
Lがリンカー（n. 1）である式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、 n_2 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または5である。

30

【0811】

式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、Lがリンカー（n. 2）、

【化3067】



40

であり、式中、 n_2 が1～5であり、*がカチオン性色素部分Dの結合部位である。

50

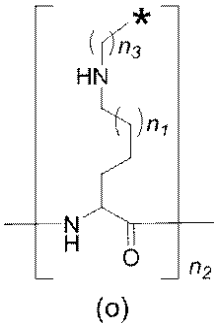
【0812】

Lがリンカー（n. 2）である式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、 n_2 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または5である。

【0813】

式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、Lがリンカー（o）、

【化3068】



10

であり、式中、式中、 n_1 が0～5であり、 n_2 が1～5であり、 n_3 が0～5であり、*がカチオン性色素部分Dの結合部位である。

20

【0814】

Lがリンカー（o）である式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、 n_1 は、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、0、1、2、3、4、または5である。

【0815】

Lがリンカー（o）である上の段落に記載の式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、 n_2 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または5である。

30

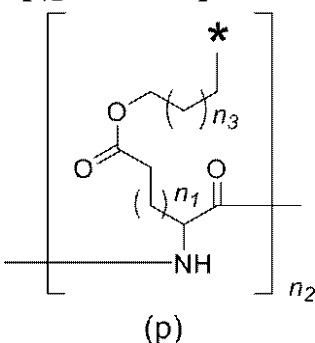
【0816】

Lがリンカー（o）である上の段落に記載の式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、 n_3 は、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、0、1、2、3、4、または5である。

【0817】

式（26）、（27）、（28）、（29）、（30）、（31）、または（32）のいくつかの変形例では、Lがリンカー（p）、

【化3069】



40

50

であり、式中、 n_1 が 0～5 であり、 n_2 が 1～5 であり、 n_3 が 0～5 であり、* がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【0818】

L がリンカー (p) である上述の式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、 n_1 は、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、0、1、2、3、4、または 5 である。

【0819】

L がリンカー (p) である上述の式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、 n_2 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または 5 である。

10

【0820】

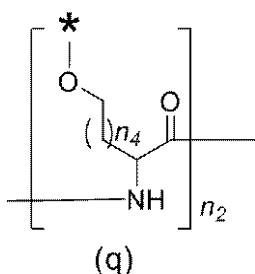
L がリンカー (p) である上述の式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、 n_3 は、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、0、1、2、3、4、または 5 である。

【0821】

式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、L がリンカー (q)、

20

【化3070】



であり、式中、 n_4 が 0～5 であり、 n_2 が 1～5 であり、* がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

30

【0822】

L がリンカー (o) である式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、 n_4 は、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、0、1、2、3、4、または 5 である。

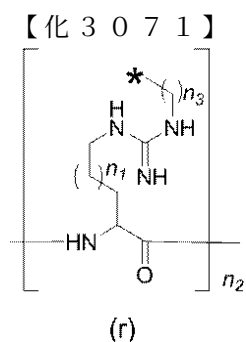
【0823】

L がリンカー (q) である上述の式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、 n_2 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または 5 である。

40

【0824】

式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、L がリンカー (r)、



10

であり、式中、 n_1 が 0～5 であり、 n_2 が 1～5 であり、 n_3 が 0～5 であり、* がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【0 8 2 5】

L がリンカー (r) である式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) の変形例のいくつかでは、 n_1 は、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、0、1、2、3、4、または 5 である。

【0 8 2 6】

L がリンカー (r) である上の段落に記載の式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) の変形例のいくつかでは、 n_2 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または 5 である。

20

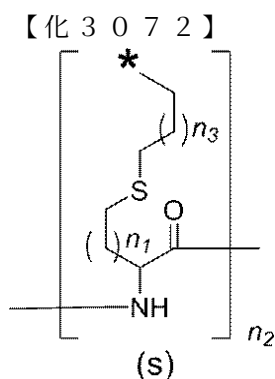
【0 8 2 7】

L がリンカー (r) である式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) の変形例のいくつかでは、 n_3 は、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、0、1、2、3、4、または 5 である。

【0 8 2 8】

式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、L がリンカー (s)、

30



40

であり、式中、 n_1 が 0～5 であり、 n_2 が 1～5 であり、 n_3 が 0～5 であり、* がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【0 8 2 9】

L がリンカー (s) である上述の式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または (32) のいくつかの変形例では、 n_1 は、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、0、1、2、3、4、または 5 である。

【0 8 3 0】

L がリンカー (s) である上述の式 (26)、(27)、(28)、(29)、(30)

50

)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、 n_2 は、1~5、1~4、1~3、1~2、2~5、2~4、2~3、3~5、3~4、4~5、1、2、3、4、または5である。

【0831】

Lがリンカー(s)である上述の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、 n_3 は、0~5、0~4、0~3、0~2、0~1、1~5、1~4、1~3、1~2、2~5、2~4、2~3、3~5、3~4、4~5、0、1、2、3、4、または5である。

【0832】

上述の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、Lは不在である。

10

【0833】

上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、 n_x は、0~5、0~4、0~3、0~2、0~1、1~5、1~4、1~3、1~2、2~5、2~4、2~3、3~5、3~4、4~5、0、1、2、3、4、または5である。

【0834】

上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、 n_y は、1~5、1~4、1~3、1~2、2~5、2~4、2~3、3~5、3~4、4~5、1、2、3、4、または5である。

20

【0835】

上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、Dは、サフラニンO、トルイジンブルー、アズールA、アズールB、アズールC、アクリジンオレンジ、アクリフラビン、及びメチレンブルーからなる群から選択される。

【0836】

n_2 が1より大きい上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、各Dは、 n_y の値に応じて適切に、左から右に連続してD1、D2、D3、D4、及びD5として表される。

【0837】

n_y が2である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D1及びD2は、同一のカチオン性色素部分である。 n_y が2である式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D1及びD2は、異なるカチオン性色素部分である。 n_y が2である式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D1及びD2は独立して、サフラニンO、トルイジンブルー、アズールA、アズールB、アズールC、アクリジンオレンジ、アクリフラビン、及びメチレンブルーからなる群から選択される。

30

【0838】

n_y が3である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D1、D2、及びD3は、同一のカチオン性色素部分である。 n_y が3である式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D1、D2、及びD3は、異なるカチオン性色素部分である。 n_y が3である式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D1及びD2は、同一のカチオン性色素部分であり、D3は、異なるカチオン性色素部分である。 n_y が3である式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D1及びD3は、同一のカチオン性色素部分であり、D2は、異なるカチオン性色素部分である。 n_y が3である式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D2

40

50

及びD 3は、同一のカチオン性色素部分であり、D 1は、異なるカチオン性色素部分である。n yが3である式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D 1、D 2、及びD 3は独立して、サフラニンO、トルイジンブルー、アズールA、アズールB、アズールC、アクリジンオレンジ、アクリフラビン、及びメチレンブルーからなる群から選択される。

【0839】

n yが4である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D 1、D 2、D 3、及びD 4は、同一のカチオン性色素部分である。n yが4である式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D 1、D 2、D 3、及びD 4は、異なるカチオン性色素部分である。式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D 1は第1のカチオン性色素部分であり、D 2、D 3、及びD 4の各々は同一の第2のカチオン性色素部分であり、第1及び第2のカチオン性色素部分は異なる。式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D 2は第1のカチオン性色素部分であり、D 1、D 3、及びD 4の各々は第2のカチオン性色素部分であり、第1及び第2のカチオン性色素部分は異なる。式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D 3は第1のカチオン性色素部分であり、D 1、D 2、及びD 4の各々は第2のカチオン性色素部分であり、第1及び第2のカチオン性色素部分は異なる。式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D 4は第1のカチオン性色素部分であり、D 1、D 2、及びD 3の各々は第2のカチオン性色素部分であり、第1及び第2のカチオン性色素部分は異なる。式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D 1及びD 2の各々は同一の第1のカチオン性色素部分であり、D 3及びD 4の各々は同一の第2のカチオン性色素部分であり、第1及び第2のカチオン性色素部分は異なる。式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D 1及びD 2の各々は同一の第1のカチオン性色素部分であり、D 3は第2のカチオン性色素部分であり、D 4は第3のカチオン性色素部分であり、第1、第2、及び第3のカチオン性色素部分は異なる。式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D 1及びD 3の各々は同一の第1のカチオン性色素部分であり、D 2及びD 4の各々は同一の第2のカチオン性色素部分であり、第1及び第2のカチオン性色素部分は異なる。式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D 1及びD 3の各々は同一の第1のカチオン性色素部分であり、D 2は第2のカチオン性色素部分であり、D 4は第3のカチオン性色素部分であり、第1、第2、及び第3のカチオン性色素部分は異なる。式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D 1及びD 4の各々は同一の第1のカチオン性色素部分であり、D 2及びD 3の各々は同一の第2のカチオン性色素部分であり、第1及び第2のカチオン性色素部分は異なる。式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D 1及びD 4の各々は同一の第1のカチオン性色素部分であり、D 2は異なる第2のカチオン性色素部分であり、D 3は異なる第3のカチオン性色素部分であり、第1、第2、及び第3のカチオン性色素部分は異なる。式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D 2及びD 3の各々は同一の第1のカチオン性色素部分であり、D 1及びD 4の各々は同一の第2のカチオン性色素部分であり、第1及び第2のカチオン性色素部分は異なる。n yが4である式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)、(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(30)、または(32)のいくつかの変形例では、D 1、D 2、D 3、及びD 4は独立して、サフラニンO、トルイジンブルー、アズールA、アズールB、アズ

10

20

30

40

50

ールC、アクリジンオレンジ、アクリフラビン、及びメチレンブルーからなる群から選択される。

【0840】

n_y が5である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D1、D2、D3、D4、及びD5は、異なるカチオン性色素部分である。 n_y が5である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D1、D2、D3、D4、及びD5は、同一のカチオン性色素部分である。 n_y が5である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D1及びD2は第1のカチオン性色素部分であり、D3は第2のカチオン性色素部分であり、D4は第3のカチオン性色素部分であり、D5は第4のカチオン性色素部分であり、第1、第2、第3、及び第4のカチオン性色素部分は異なる。 n_y が5である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D1及びD2は第1のカチオン性色素部分であり、D3は第2のカチオン性色素部分であり、D4及びD5の各々は、第3のカチオン性色素部分であり、第1、第2、及び第3のカチオン性色素部分は異なる。 n_y が5である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D1及びD2は第1のカチオン性色素部分であり、D3及びD4は第2のカチオン性色素部分であり、D5は第3のカチオン性色素部分であり、第1、第2、及び第3のカチオン性色素部分は異なる。 n_y が5である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D1及びD2は第1のカチオン性色素部分であり、D3及びD5は第2のカチオン性色素部分であり、D4は第3のカチオン性色素部分であり、第1、第2、及び第3のカチオン性色素部分は異なる。

10

20

【0841】

n_y が5である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D1及びD3は第1のカチオン性色素部分であり、D2は第2のカチオン性色素部分であり、D4は第3のカチオン性色素部分であり、D5は第4のカチオン性色素部分であり、第1、第2、第3、及び第4のカチオン性色素部分は異なる。 n_y が5である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D1及びD3は第1のカチオン性色素部分であり、D5は第2のカチオン性色素部分であり、D2及びD4の各々は、第3のカチオン性色素部分であり、第1、第2、及び第3のカチオン性色素部分は異なる。 n_y が5である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D1及びD3は第1のカチオン性色素部分であり、D2及びD5は第2のカチオン性色素部分であり、D4は第3のカチオン性色素部分であり、第1、第2、及び第3のカチオン性色素部分は異なる。 n_y が5である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D1及びD3は第1のカチオン性色素部分であり、D4及びD5は第2のカチオン性色素部分であり、D3は第3のカチオン性色素部分であり、第1、第2、及び第3のカチオン性色素部分は異なる。

30

40

【0842】

n_y が5である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D1及びD4は第1のカチオン性色素部分であり、D2は第2のカチオン性色素部分であり、D3は第3のカチオン性色素部分であり、D5は第4のカチオン性色素部分であり、第1、第2、第3、及び第4のカチオン性色素部分は異なる。 n_y が5である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D

50

10

20

30

40

50

50

n_y が5である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D2及びD4は第1のカチオン性色素部分であり、D1は第2のカチオン性色素部分であり、D3は第3のカチオン性色素部分であり、D5は第4のカチオン性色素部分であり、第1、第2、第3、及び第4のカチオン性色素部分は異なる。 n_y が5である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D2及びD4は第1のカチオン性色素部分であり、D1は第2のカチオン性色素部分であり、D3及びD5の各々は、第3のカチオン性色素部分であり、第1、第2、及び第3のカチオン性色素部分は異なる。

【 0 8 4 6 】

n_y が5である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D2及びD5は第1のカチオン性色素部分であり、D1は第2のカチオン性色素部分であり、D3は第3のカチオン性色素部分であり、D4は第4のカチオン性色素部分であり、第1、第2、第3、及び第4のカチオン性色素部分は異なる。 n_y が5である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D2及びD5は第1のカチオン性色素部分であり、D1は第2のカチオン性色素部分であり、D3及びD4の各々は、第3のカチオン性色素部分であり、第1、第2、及び第3のカチオン性色素部分は異なる。

【0847】

10

n_y が5である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D3及びD4は第1のカチオン性色素部分であり、D1は第2のカチオン性色素部分であり、D2は第3のカチオン性色素部分であり、D5は第4のカチオン性色素部分であり、第1、第2、第3、及び第4のカチオン性色素部分は異なる。

【0848】

n_y が5である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D4及びD5は第1のカチオン性色素部分であり、D1は第2のカチオン性色素部分であり、D2は第3のカチオン性色素部分であり、D3は第4のカチオン性色素部分であり、第1、第2、第3、及び第4のカチオン性色素部分は異なる。

20

【0849】

n_y が5である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D1、D2、及びD3は第1のカチオン性色素部分であり、D4は第2のカチオン性色素部分であり、D5は第3のカチオン性色素部分であり、第1、第2、及び第3のカチオン性色素部分は異なる。 n_y が5である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D1、D2、及びD3は第1のカチオン性色素部分であり、D4及びD5は第2のカチオン性色素部分であり、第1及び第2のカチオン性色素部分は異なる。

30

【0850】

n_y が5である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D2、D3、及びD4は第1のカチオン性色素部分であり、D1は第2のカチオン性色素部分であり、D5は第3のカチオン性色素部分であり、第1、第2、及び第3のカチオン性色素部分は異なる。 n_y が5である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D2、D3、及びD4は第1のカチオン性色素部分であり、D1及びD5は第2のカチオン性色素部分であり、第1及び第2のカチオン性色素部分は異なる。

【0851】

40

n_y が5である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D3、D4、及びD5は第1のカチオン性色素部分であり、D1は第2のカチオン性色素部分であり、D2は第3のカチオン性色素部分であり、第1、第2、及び第3のカチオン性色素部分は異なる。 n_y が5である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D3、D4、及びD5は第1のカチオン性色素部分であり、D1及びD2は第2のカチオン性色素部分であり、第1及び第2のカチオン性色素部分は異なる。

【0852】

n_y が5である上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)

50

）、（３１）、または（３２）のいくつかの変形例では、Ｄ１、Ｄ４、及びＤ５は第１のカチオン性色素部分であり、Ｄ２は第２のカチオン性色素部分であり、Ｄ３は第３のカチオン性色素部分であり、第１、第２、及び第３のカチオン性色素部分は異なる。ｎ_yが５である上の段落に記載の式（２６）、（２７）、（２８）、（２９）、（３０）、（３１）、または（３２）のいくつかの変形例では、Ｄ１、Ｄ４、及びＤ５は第１のカチオン性色素部分であり、Ｄ２及びＤ３は第２のカチオン性色素部分であり、第１及び第２のカチオン性色素部分は異なる。

【０８５３】

ｎ_yが５である上の段落に記載の式（２６）、（２７）、（２８）、（２９）、（３０）、（３１）、または（３２）のいくつかの変形例では、Ｄ１、Ｄ２、及びＤ５は第１のカチオン性色素部分であり、Ｄ３は第２のカチオン性色素部分であり、Ｄ４は第３のカチオン性色素部分であり、第１、第２、及び第３のカチオン性色素部分は異なる。ｎ_yが５である上の段落に記載の式（２６）、（２７）、（２８）、（２９）、（３０）、（３１）、または（３２）のいくつかの変形例では、Ｄ１、Ｄ２、及びＤ５は第１のカチオン性色素部分であり、Ｄ３及びＤ４は第２のカチオン性色素部分であり、第１及び第２のカチオン性色素部分は異なる。

10

【０８５４】

ｎ_yが５である上の段落に記載の式（２６）、（２７）、（２８）、（２９）、（３０）、（３１）、または（３２）のいくつかの変形例では、Ｄ１は第１のカチオン性色素部分であり、Ｄ２、Ｄ３、Ｄ４、及びＤ５の各々は第２のカチオン性色素部分であり、第１及び第２のカチオン性色素部分は異なる。ｎ_yが５である上の段落に記載の式（２６）、（２７）、（２８）、（２９）、（３０）、（３１）、または（３２）のいくつかの変形例では、Ｄ２は第１のカチオン性色素部分であり、Ｄ１、Ｄ３、Ｄ４、及びＤ５の各々は第２のカチオン性色素部分であり、第１及び第２のカチオン性色素部分は異なる。ｎ_yが５である上の段落に記載の式（２６）、（２７）、（２８）、（２９）、（３０）、（３１）、または（３２）のいくつかの変形例では、Ｄ３は第１のカチオン性色素部分であり、Ｄ１、Ｄ２、Ｄ４、及びＤ５の各々は第２のカチオン性色素部分であり、第１及び第２のカチオン性色素部分は異なる。ｎ_yが５である上の段落に記載の式（２６）、（２７）、（２８）、（２９）、（３０）、（３１）、または（３２）のいくつかの変形例では、Ｄ４は第１のカチオン性色素部分であり、Ｄ１、Ｄ２、Ｄ３、及びＤ５の各々は第２のカチオン性色素部分であり、第１及び第２のカチオン性色素部分は異なる。ｎ_yが５である上の段落に記載の式（２６）、（２７）、（２８）、（２９）、（３０）、（３１）、または（３２）のいくつかの変形例では、Ｄ５は第１のカチオン性色素部分であり、Ｄ１、Ｄ２、Ｄ３、及びＤ４の各々は第２のカチオン性色素部分であり、第１及び第２のカチオン性色素部分は異なる。

20

30

【０８５５】

ｎ_yが５である上の段落に記載の式（２６）、（２７）、（２８）、（２９）、（３０）、（３１）、または（３２）のいくつかの変形例では、Ｄ１、Ｄ２、Ｄ３、Ｄ４、及びＤ５は独立して、サフラニンＯ、トルイジンブルー、アズールＡ、アズールＢ、アズールＣ、アクリジンオレンジ、アクリフラビン、及びメチレンブルーからなる群から選択される。

40

【０８５６】

上の段落に記載の式（２６）、（２７）、（２８）、（２９）、（３０）、（３１）、または（３２）のいくつかの変形例では、Ｄ１は、サフラニン－Ｏである。上の段落に記載の式（２６）、（２７）、（２８）、（２９）、（３０）、（３１）、または（３２）のいくつかの変形例では、Ｄ２は、サフラニン－Ｏである。上の段落に記載の式（２６）、（２７）、（２８）、（２９）、（３０）、（３１）、または（３２）のいくつかの変形例では、Ｄ３は、サフラニン－Ｏである。上の段落に記載の式（２６）、（２７）、（２８）、（２９）、（３０）、（３１）、または（３２）のいくつかの変形例では、Ｄ４は、サフラニン－Ｏである。上の段落に記載の式（２６）、（２７）、（２８）、（２９

50

)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D1及びD2は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D1及びD3は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D1及びD4は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D2及びD3は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D2及びD4は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D3及びD4は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D1、D2、及びD3は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D1、D2、及びD4は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D1、D3、及びD4は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D2、D3、及びD4は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D1、D2、D3、及びD4は、サフラニン-Oである。

10

20

【0857】

上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D1のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D1のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1~3つ(例えば、1~3、1~2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D1のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、-NH₂、-NHR、-NR₂、-OH、-O⁻、-NHCOCH₃、-NHCOR、-OCH₃、-OR、-C₂H₅、-R、及び-C₆H₅から選択され、式中、Rは、C1~C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1~C6、C1~C5、C1~C4、C1~C3、C1~C2、C1、C2~C6、C2~C5、C2~C4、C2~C3、C2、C3~C6、C3~C5、C3~C4、C3、C4~C6、C4~C5、C4、C5~C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。D1のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、-NO₂、-NR₃⁺、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、-CF₃、-CCl₃、-CBr₃、-CI₃)、-CN、-SO₃H、-COOH、-COOR、-CHO、及び-CORから選択され、式中、Rは、C1~C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1~C6、C1~C5、C1~C4、C1~C3、C1~C2、C1、C2~C6、C2~C5、C2~C4、C2~C3、C2、C3~C6、C3~C5、C3~C4、C3、C4~C6、C4~C5、C4、C5~C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。

30

40

【0858】

上の2つの段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D2のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D2のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1~3つ(例えば、1~3

50

、1～2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$)、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。

10

【0859】

上の3つの段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D3のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D3のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1～3つ(例えば、1～3、1～2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D3のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。D3のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$)、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。

20

30

【0860】

上の3つの段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D4のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(26)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、または(32)のいくつかの変形例では、D4のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1～3つ(例えば、1～3、1～2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D4のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。

40

50

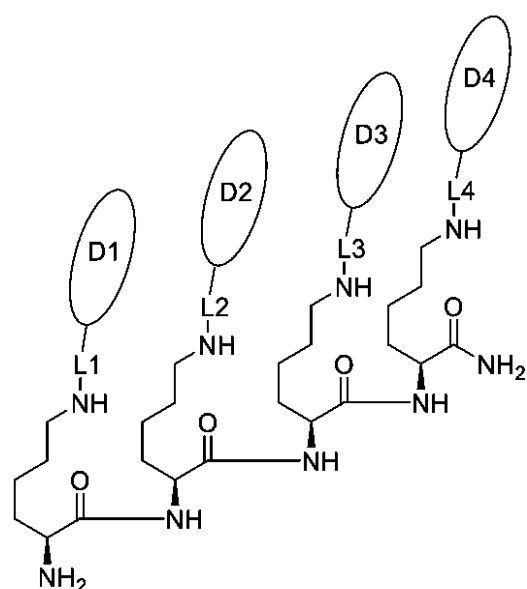
C 6、C 3～C 5、C 3～C 4、C 3、C 4～C 6、C 4～C 5、C 4、C 5～C 6、C 5、もしくはC 6直鎖状または分岐状アルキル)である。D 4のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$)、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C 1～C 6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C 1～C 6、C 1～C 5、C 1～C 4、C 1～C 3、C 1～C 2、C 1、C 2～C 6、C 2～C 5、C 2～C 4、C 2～C 3、C 2、C 3～C 6、C 3～C 5、C 3～C 4、C 3、C 4～C 6、C 4～C 5、C 4、C 5～C 6、C 5、もしくはC 6直鎖状または分岐状アルキル)である。

10

【0861】

いくつかの変形例では、式(33)によって例証されるように、カチオン性色素多量体は直鎖状であり、

【化3073】



20

(33)

30

式中、D 1、D 2、D 3、及びD 4の各々がカチオン性色素部分であり、L 1、L 2、L 3、及びL 4のうちの1つ以上が不在であるか、またはL 1、L 2、L 3、及びL 4の各々が、上述の、リンカー(a. 1)、リンカー(a. 2)、リンカー(b. 1)、リンカー(c. 1)、リンカー(c. 2)、リンカー(d)、リンカー(e. 1)、リンカー(f. 1)、リンカー(f. 2)、リンカー(g. 1)、リンカー(g. 2)、リンカー(h. 1)、リンカー(h. 2)、リンカー(i. 1)、リンカー(i. 2)、リンカー(j. 1)、リンカー(j. 2)、リンカー(k)、リンカー(l. 1)、リンカー(l. 2)、リンカー(m. 1)であり、リンカー(n. 1)、リンカー(n. 2)、リンカー(o)、リンカー(p)、リンカー(q)、リンカー(r)、及びリンカー(s)から独立して選択されるリンカーである。

40

【0862】

式(33)のいくつかの変形例では、D 1、D 2、D 3、及びD 4の各々は、異なるカチオン性色素部分である。式(33)のいくつかの変形例では、D 1、D 2、D 3、及びD 4の各々は、同一のカチオン性色素部分である。式(33)のいくつかの変形例では、D 1は第1のカチオン性色素部分であり、D 2、D 3、及びD 4の各々は同一の第2のカチオン性色素部分であり、第1及び第2のカチオン性色素部分は異なる。式(33)のいくつかの変形例では、D 2は第1のカチオン性色素部分であり、D 1、D 3、及びD 4の

50

各々は第2のカチオン性色素部分であり、第1及び第2のカチオン性色素部分は異なる。式(33)のいくつかの変形例では、D3は第1のカチオン性色素部分であり、D1、D2、及びD4の各々は第2のカチオン性色素部分であり、第1及び第2のカチオン性色素部分は異なる。式(33)のいくつかの変形例では、D4は第1のカチオン性色素部分であり、D1、D2、及びD3の各々は第2のカチオン性色素部分であり、第1及び第2のカチオン性色素部分は異なる。式(33)のいくつかの変形例では、D1及びD2の各々は同一の第1のカチオン性色素部分であり、D3及びD4の各々は同一の第2のカチオン性色素部分であり、第1及び第2のカチオン性色素部分は異なる。式(33)のいくつかの変形例では、D1及びD2の各々は同一の第1のカチオン性色素部分であり、D3は第2のカチオン性色素部分であり、D4は第3のカチオン性色素部分であり、第1、第2、及び第3のカチオン性色素部分は異なる。式(33)のいくつかの変形例では、D1及びD3の各々は同一の第1のカチオン性色素部分であり、D2及びD4の各々は同一の第2のカチオン性色素部分であり、第1及び第2のカチオン性色素部分は異なる。式(33)のいくつかの変形例では、D1及びD3の各々は同一の第1のカチオン性色素部分であり、D2は第2のカチオン性色素部分であり、D4は第3のカチオン性色素部分であり、第1、第2、及び第3のカチオン性色素部分は異なる。式(33)のいくつかの変形例では、D1及びD4の各々は同一の第1のカチオン性色素部分であり、D2及びD3の各々は同一の第2のカチオン性色素部分であり、第1及び第2のカチオン性色素部分は異なる。式(33)のいくつかの変形例では、D1及びD4の各々は同一の第1のカチオン性色素部分であり、D2は異なる第2のカチオン性色素部分であり、D3は異なる第3のカチオン性色素部分であり、第1、第2、及び第3のカチオン性色素部分は異なる。式(33)のいくつかの変形例では、D2及びD3の各々は同一の第1のカチオン性色素部分であり、D1及びD4の各々は同一の第2のカチオン性色素部分であり、第1及び第2のカチオン性色素部分は異なる。

10

20

【0863】

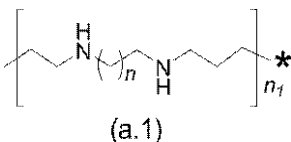
上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、D1、D2、D3、及びD4の各々は独立して、サフラニンO、トルイジンブルー、アズールA、アズールB、アズールC、アクリジンオレンジ、アクリフラビン、及びメチレンブルーからなる群から選択される。

【0864】

30

上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1、L2、L3、及びL4のうちの少なくとも1つがリンカー(a.1)、

【化3074】



であり、式中、nが1～6であり、n₁が1～4であり、*がカチオン性色素部分Dの結合部位である。

40

【0865】

L1、L2、L3、及びL4のうちの少なくとも1つがリンカー(a.1)である式(33)のいくつかの変形例では、nは、1～6、1～5、1～4、1～3、1～2、2～6、2～5、2～4、2～3、3～6、3～5、3～4、4～6、4～5、5～6、1、2、3、4、5、または6である。

【0866】

L1、L2、L3、及びL4のうちの少なくとも1つがリンカー(a.1)である上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、n₁は、1～4、1～3、1～2、2～4、2～3、3～4、1、2、3、または4である。

【0867】

50

上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1は、リンカー(a.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L2は、リンカー(a.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L3は、リンカー(a.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L4は、リンカー(a.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1及びL2は、リンカー(a.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1及びL3は、リンカー(a.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1及びL4は、リンカー(a.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L2及びL3は、リンカー(a.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L2及びL4は、リンカー(a.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L3及びL4は、リンカー(a.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1、L2、及びL3は、リンカー(a.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1、L2、及びL4は、リンカー(a.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1、L3、及びL4は、リンカー(a.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L2、L3、及びL4は、リンカー(a.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1、L2、L3、及びL4は、リンカー(a.1)である。

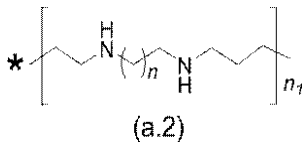
10

【0868】

上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1、L2、L3、及びL4のうちの少なくとも1つがリンカー(a.2)、

20

【化3075】



であり、式中、nが1～6であり、n₁が1～4であり、*がカチオン性色素部分Dの結合部位である。

【0869】

30

L1、L2、L3、及びL4のうちの少なくとも1つがリンカー(a.2)である式(33)のいくつかの変形例では、nは、1～6、1～5、1～4、1～3、1～2、2～6、2～5、2～4、2～3、3～6、3～5、3～4、4～6、4～5、5～6、1、2、3、4、5、または6である。

【0870】

L1、L2、L3、及びL4のうちの少なくとも1つがリンカー(a.2)である上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、n₁は、1～4、1～3、1～2、2～4、2～3、3～4、1、2、3、または4である。

【0871】

上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1は、リンカー(a.2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L2は、リンカー(a.2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L3は、リンカー(a.2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L4は、リンカー(a.2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1及びL2は、リンカー(a.2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1及びL3は、リンカー(a.2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1及びL4は、リンカー(a.2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L2及びL3は、リンカー(a.2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L2及びL4は、リンカー(a.2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L3及びL4は、リンカー(a.2)

40

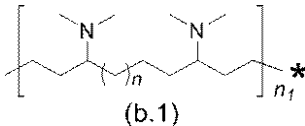
50

）である。上の段落に記載の式（３３）のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 は、リンカー（a. 2）である。上の段落に記載の式（３３）のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 4 は、リンカー（a. 2）である。上の段落に記載の式（３３）のいくつかの変形例では、L 1、L 3、及び L 4 は、リンカー（a. 2）である。上の段落に記載の式（３３）のいくつかの変形例では、L 2、L 3、及び L 4 は、リンカー（a. 2）である。上の段落に記載の式（３３）のいくつかの変形例では、L 1、L 2、L 3、及び L 4 は、リンカー（a. 2）である。

【０８７２】

上の段落に記載の式（３３）のいくつかの変形例では、L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも１つがリンカー（b. 1）、

【化３０７６】



であり、式中、n が 0～6 であり、 n_1 が 1～4 であり、* がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【０８７３】

L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも１つがリンカー（b. 1）である式（３３）のいくつかの変形例では、n は、0～6、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～6、1～5、1～4、1～3、1～2、2～6、2～5、2～4、2～3、3～6、3～5、3～4、4～6、4～5、5～6、0、1、2、3、4、5、または 6 である。

【０８７４】

L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも１つがリンカー（b. 1）である上の段落に記載の式（３３）のいくつかの変形例では、 n_1 は、1～4、1～3、1～2、2～4、2～3、3～4、1、2、3、または 4 である。

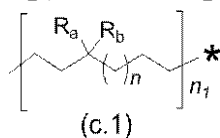
【０８７５】

上の段落に記載の式（３３）のいくつかの変形例では、L 1 は、リンカー（b. 1）である。上の段落に記載の式（３３）のいくつかの変形例では、L 2 は、リンカー（b. 1）である。上の段落に記載の式（３３）のいくつかの変形例では、L 3 は、リンカー（b. 1）である。上の段落に記載の式（３３）のいくつかの変形例では、L 4 は、リンカー（b. 1）である。上の段落に記載の式（３３）のいくつかの変形例では、L 1 及び L 2 は、リンカー（b. 1）である。上の段落に記載の式（３３）のいくつかの変形例では、L 1 及び L 3 は、リンカー（b. 1）である。上の段落に記載の式（３３）のいくつかの変形例では、L 1 及び L 4 は、リンカー（b. 1）である。上の段落に記載の式（３３）のいくつかの変形例では、L 2 及び L 3 は、リンカー（b. 1）である。上の段落に記載の式（３３）のいくつかの変形例では、L 2 及び L 4 は、リンカー（b. 1）である。上の段落に記載の式（３３）のいくつかの変形例では、L 3 及び L 4 は、リンカー（b. 1）である。上の段落に記載の式（３３）のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 は、リンカー（b. 1）である。上の段落に記載の式（３３）のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 4 は、リンカー（b. 1）である。上の段落に記載の式（３３）のいくつかの変形例では、L 1、L 3、及び L 4 は、リンカー（b. 1）である。上の段落に記載の式（３３）のいくつかの変形例では、L 2、L 3、及び L 4 は、リンカー（b. 1）である。上の段落に記載の式（３３）のいくつかの変形例では、L 1、L 2、L 3、及び L 4 は、リンカー（b. 1）である。

【０８７６】

上の段落に記載の式（３３）のいくつかの変形例では、L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも１つがリンカー（c. 1）、

【化 3 0 7 7】



であり、式中、 n が0～6であり、 n_1 が1～4であり、(1) R_a 及び R_b が独立して、 H もしくは CH_3 であるか、または(2) R_a 及び R_b が

【化 3 0 7 8】



10

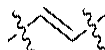
もしくは

【化 3 0 7 9】



であるか、または(3) CR_aR_b のうちの2つが

【化 3 0 8 0】



20

であり、*がカチオン性色素部分Dの結合部位である。

【0 8 7 7】

L1、L2、L3、及びL4のうちの少なくとも1つがリンカー(c.1)である式(33)のいくつかの変形例では、 n は、0～6、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～6、1～5、1～4、1～3、1～2、2～6、2～5、2～4、2～3、3～6、3～5、3～4、4～6、4～5、5～6、0、1、2、3、4、5、または6である。

30

【0 8 7 8】

L1、L2、L3、及びL4のうちの少なくとも1つがリンカー(c.1)である上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、 n_1 は、1～4、1～3、1～2、2～4、2～3、3～4、1、2、3、または4である。

【0 8 7 9】

L1、L2、L3、及びL4のうちの少なくとも1つがリンカー(c.1)である上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、 R_a がHであり、 R_b がHである。L1、L2、L3、及びL4のうちの少なくとも1つがリンカー(c.1)である上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、 R_a がHであり、 R_b が CH_3 である。L1、L2、L3、及びL4のうちの少なくとも1つがリンカー(c.1)である上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b が

40

【化 3 0 8 1】



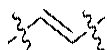
である。L1、L2、L3、及びL4のうちの少なくとも1つがリンカー(c.1)である上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b が

【化 3 0 8 2】



である。L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (c. 1) である上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、C R_a R_b のうちの 2 つが

【化 3 0 8 3】

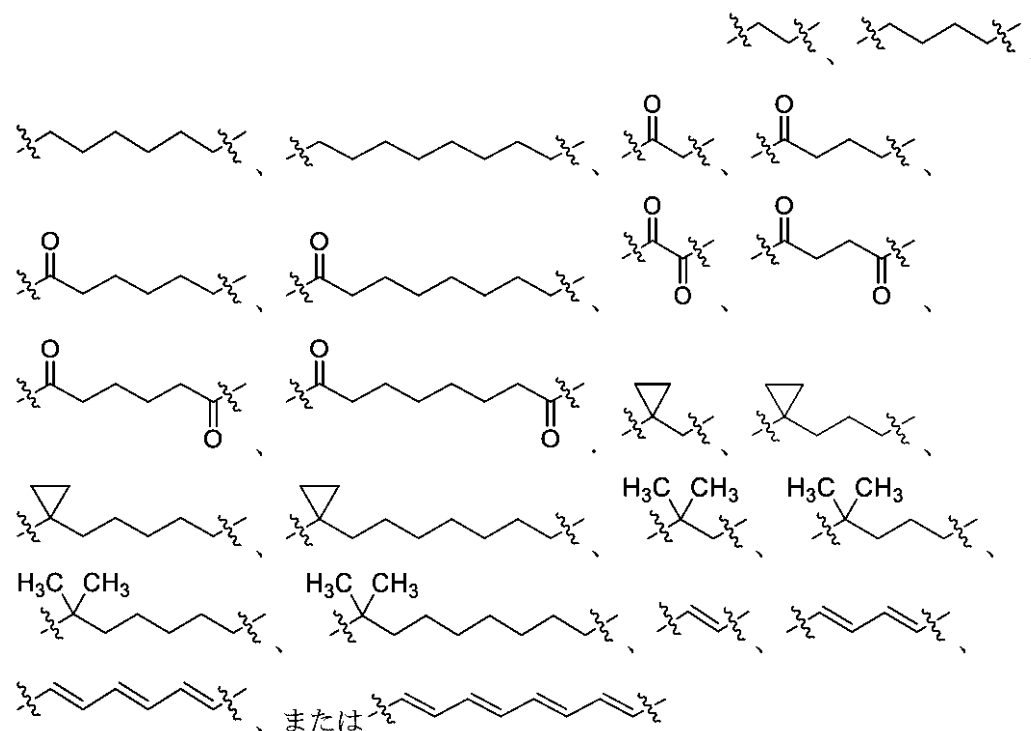


である。

【 0 8 8 0 】

L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (c. 1) である上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L は、

【化 3 0 8 4】



であり、

【 0 8 8 1 】

上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1は、リンカー(c.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L2は、リンカー(c.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L3は、リンカー(c.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L4は、リンカー(c.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1及びL2は、リンカー(c.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1及びL3は、リンカー(c.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1及びL4は、リンカー(c.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L2及びL3は、リンカー(c.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L2及びL4は、リンカー(c.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L3及びL4は、リンカー(c.1)である。

10

20

30

40

50

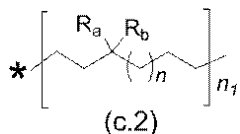
）である。上の段落に記載の式（３３）のいくつかの変形例では、L １、L ２、及びL ３は、リンカー（c．１）である。上の段落に記載の式（３３）のいくつかの変形例では、L １、L ２、及びL ４は、リンカー（c．１）である。上の段落に記載の式（３３）のいくつかの変形例では、L １、L ３、及びL ４は、リンカー（c．１）である。上の段落に記載の式（３３）のいくつかの変形例では、L ２、L ３、及びL ４は、リンカー（c．１）である。上の段落に記載の式（３３）のいくつかの変形例では、L １、L ２、L ３、及びL ４は、リンカー（c．１）である。

【０８８２】

上の段落に記載の式（３３）のいくつかの変形例では、L １、L ２、L ３、及びL ４のうちの少なくとも１つがリンカー（c．２）、

10

【化３０８５】



であり、式中、nが０～６であり、n_１が１～４であり、（１）R_a及びR_bが独立して、HもしくはCH_３であるか、または（２）R_a及びR_bが

【化３０８６】



20

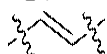
もしくは

【化３０８７】



であるか、または（３）CR_aR_bのうちの２つが

【化３０８８】



30

であり、＊がカチオン性色素部分Dの結合部位である。

【０８８３】

L １、L ２、L ３、及びL ４のうちの少なくとも１つがリンカー（c．２）である式（３３）のいくつかの変形例では、nは、０～６、０～５、０～４、０～３、０～２、０～１、１～６、１～５、１～４、１～３、１～２、２～６、２～５、２～４、２～３、３～６、３～５、３～４、４～６、４～５、５～６、０、１、２、３、４、５、または６である。

40

【０８８４】

L １、L ２、L ３、及びL ４のうちの少なくとも１つがリンカー（c．２）である上の段落に記載の式（３３）のいくつかの変形例では、n_１は、１～４、１～３、１～２、２～４、２～３、３～４、１、２、３、または４である。

【０８８５】

L １、L ２、L ３、及びL ４のうちの少なくとも１つがリンカー（c．２）である上の段落に記載の式（３３）のいくつかの変形例では、R_aがHであり、R_bがHである。L １、L ２、L ３、及びL ４のうちの少なくとも１つがリンカー（c．２）である上の段落に記載の式（３３）のいくつかの変形例では、R_aがHであり、R_bがCH_３である。L １、L ２、L ３、及びL ４のうちの少なくとも１つがリンカー（c．２）である上の段落

50

に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b が

【化 3 0 8 9】



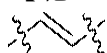
である。L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (c. 2) である上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、R_a 及び R_b が

【化 3 0 9 0】



である。L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (c. 2) である上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、C R_a R_b のうちの 2 つが

【化 3 0 9 1】

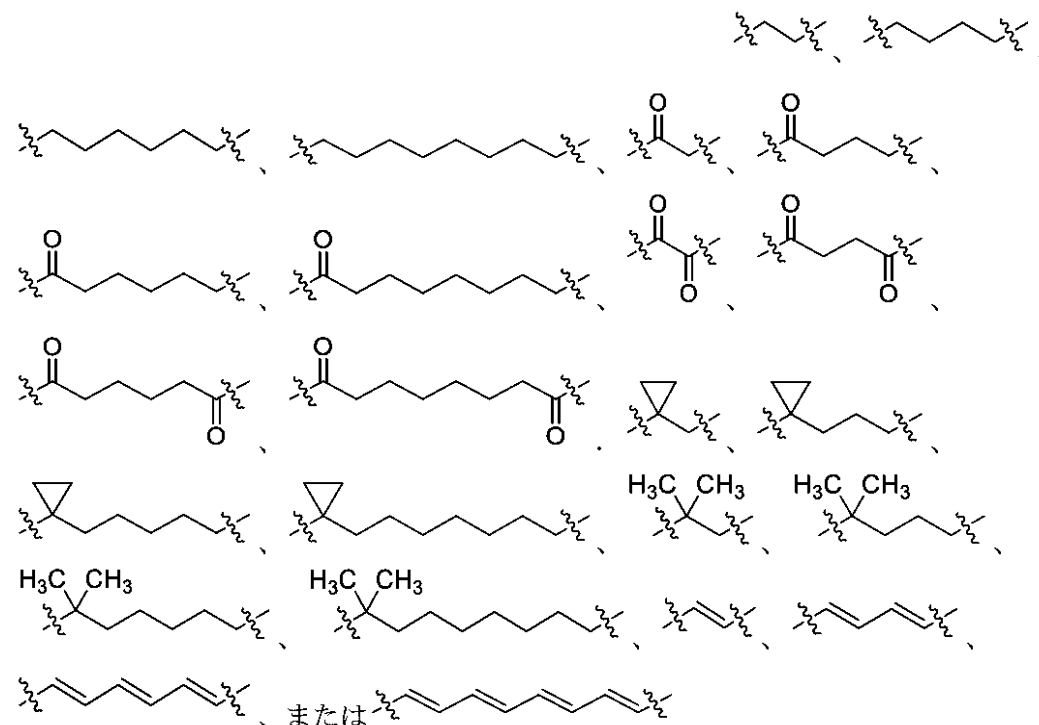


である。

【 0 8 8 6 】

L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (c. 2) である上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L は、

【化 3 0 9 2】



であり、

【 0 8 8 7 】

上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1は、リンカー(c.2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L2は、リンカー(c.2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L3は、リンカー(c.2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L4は、リンカー(c.2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1及びL2

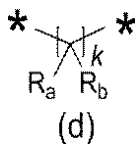
は、リンカー（c. 2）である。上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L 1 及び L 3 は、リンカー（c. 2）である。上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L 1 及び L 4 は、リンカー（c. 2）である。上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L 2 及び L 3 は、リンカー（c. 2）である。上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L 2 及び L 4 は、リンカー（c. 2）である。上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L 3 及び L 4 は、リンカー（c. 2）である。上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 は、リンカー（c. 2）である。上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 4 は、リンカー（c. 2）である。上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L 1、L 3、及び L 4 は、リンカー（c. 2）である。上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L 2、L 3、及び L 4 は、リンカー（c. 2）である。上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L 1、L 2、L 3、及び L 4 は、リンカー（c. 2）である。

10

【0888】

上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも1つがリンカー（d）、

【化3093】



20

であり、式中、k が 2～10 であり、（1） R_a 及び R_b が独立して、H もしくは CH_3 であるか、または（2） R_a 及び R_b が

【化3094】



もしくは

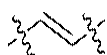
【化3095】



30

であるか、または（3） CR_aR_b のうちの2つが

【化3096】



であり、* がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

40

【0889】

L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも1つがリンカー（d）である式（33）のいくつかの変形例では、k は、2～10、2～9、2～8、2～7、2～6、2～5、2～4、2～3、3～10、3～9、3～8、3～7、3～6、3～5、3～4、4～10、4～9、4～8、4～7、4～6、4～5、5～10、5～9、5～8、5～7、5～6、6～10、6～9、6～8、6～7、7～10、7～9、7～8、8～10、8～9、9～10、2、3、4、5、6、7、8、9、または10である。

【0890】

L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも1つがリンカー（d）である上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、 R_a が H であり、 R_b が H である。L 1、

50

L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (d) である上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、 R_a が H であり、 R_b が CH_3 である。L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (d) である上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b が

【化 3097】



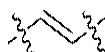
である。L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (d) である上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b が

【化 3098】



である。L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (d) である上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、 CR_aR_b のうちの 2 つが

【化 3099】



である。

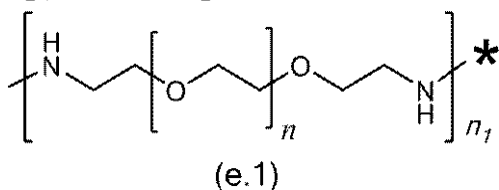
【0891】

上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 1 は、リンカー (d) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 2 は、リンカー (d) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 3 は、リンカー (d) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 4 は、リンカー (d) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 2 は、リンカー (d) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 3 は、リンカー (d) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 4 は、リンカー (d) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 2 及び L 3 は、リンカー (d) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 2 及び L 4 は、リンカー (d) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 3 及び L 4 は、リンカー (d) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 は、リンカー (d) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 4 は、リンカー (d) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 1、L 3、及び L 4 は、リンカー (d) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 2、L 3、及び L 4 は、リンカー (d) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、L 3、及び L 4 は、リンカー (d) である。

【0892】

上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (e. 1)、

【化 3100】



10

20

30

40

50

【 0 8 9 3 】

L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (e. 1) である式 (3 3) のいくつかの変形例では、n は、0 ~ 6、0 ~ 5、0 ~ 4、0 ~ 3、0 ~ 2、0 ~ 1、1 ~ 6、1 ~ 5、1 ~ 4、1 ~ 3、1 ~ 2、2 ~ 6、2 ~ 5、2 ~ 4、2 ~ 3、3 ~ 6、3 ~ 5、3 ~ 4、4 ~ 6、4 ~ 5、5 ~ 6、0、1、2、3、4、5、または 6 である。

L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (e. 1) である上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、 n_1 は、1 ~ 4、1 ~ 3、1 ~ 2、2 ~ 4、2 ~ 3、3 ~ 4、1、2、3、または 4 である。

上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1は、リンカー(e. 1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L2は、リンカー(e. 1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L3は、リンカー(e. 1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L4は、リンカー(e. 1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1及びL2は、リンカー(e. 1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1及びL3は、リンカー(e. 1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1及びL4は、リンカー(e. 1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L2及びL3は、リンカー(e. 1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L2及びL4は、リンカー(e. 1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L3及びL4は、リンカー(e. 1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1、L2、及びL3は、リンカー(e. 1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1、L2、及びL4は、リンカー(e. 1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1、L3、及びL4は、リンカー(e. 1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L2、L3、及びL4は、リンカー(e. 1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1、L2、L3、及びL4は、リンカー(e. 1)である。

上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1、L2、L3、及びL4のうち少なくとも1つがリンカー(f, 1)、

$$\left[\text{NH} - \text{CH}_2 - (\text{CH}_2)_{n_1} - \text{CH}(\text{NH}_2) - \text{C}(=\text{O}) \right]_{n_2}^*$$

(f.1)

【 0 8 9 7 】

L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つが リンカー (f. 1) である式 (3 3) のいくつかの変形例では、 n_1 は、 $0 \sim 5$ 、 $0 \sim 4$ 、 $0 \sim 3$ 、 $0 \sim 2$ 、 $0 \sim 1$ 、 $1 \sim 5$ 、 $1 \sim 4$ 、 $1 \sim 3$ 、 $1 \sim 2$ 、 $2 \sim 5$ 、 $2 \sim 4$ 、 $2 \sim 3$ 、 $3 \sim 5$ 、 $3 \sim 4$ 、 $4 \sim 5$ 、 0 、 1 、 2 、 3 、 4 、または 5 である。

L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (f. 1) である上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、 n_j は、1 ~ 5、1 ~ 4、1 ~ 3、1

～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または5である。

【0899】

上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1は、リンカー(f.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L2は、リンカー(f.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L3は、リンカー(f.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L4は、リンカー(f.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1及びL2は、リンカー(f.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1及びL3は、リンカー(f.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1及びL4は、リンカー(f.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L2及びL3は、リンカー(f.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L2及びL4は、リンカー(f.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L3及びL4は、リンカー(f.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1、L2、及びL3は、リンカー(f.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1、L2、及びL4は、リンカー(f.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1、L3、及びL4は、リンカー(f.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L2、L3、及びL4は、リンカー(f.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1、L2、L3、及びL4は、リンカー(f.1)である。

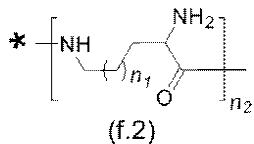
10

20

【0900】

上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1、L2、L3、及びL4のうちの少なくとも1つがリンカー(f.2)、

【化3102】



30

であり、式中、 n_1 が0～5であり、 n_2 が1～5であり、*がカチオン性色素部分Dの結合部位である。

【0901】

L1、L2、L3、及びL4のうちの少なくとも1つがリンカー(f.2)である式(33)のいくつかの変形例では、 n_1 は、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、0、1、2、3、4、または5である。

【0902】

L1、L2、L3、及びL4のうちの少なくとも1つがリンカー(f.2)である上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、 n_2 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または5である。

40

【0903】

上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1は、リンカー(f.2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L2は、リンカー(f.2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L3は、リンカー(f.2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L4は、リンカー(f.2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1及びL2は、リンカー(f.2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1及びL3は、リンカー(f.2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、

50

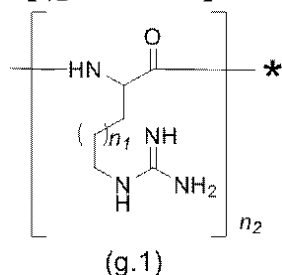
変形例では、L 1 及び L 4 は、リンカー（f. 2）である。上の段落に記載の式（3 3）のいくつかの変形例では、L 2 及び L 3 は、リンカー（f. 2）である。上の段落に記載の式（3 3）のいくつかの変形例では、L 2 及び L 4 は、リンカー（f. 2）である。上の段落に記載の式（3 3）のいくつかの変形例では、L 3 及び L 4 は、リンカー（f. 2）である。上の段落に記載の式（3 3）のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 は、リンカー（f. 2）である。上の段落に記載の式（3 3）のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 4 は、リンカー（f. 2）である。上の段落に記載の式（3 3）のいくつかの変形例では、L 1、L 3、及び L 4 は、リンカー（f. 2）である。上の段落に記載の式（3 3）のいくつかの変形例では、L 2、L 3、及び L 4 は、リンカー（f. 2）である。上の段落に記載の式（3 3）のいくつかの変形例では、L 1、L 2、L 3、及び L 4 は、リンカー（f. 2）である。

10

【0904】

上の段落に記載の式（3 3）のいくつかの変形例では、L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー（g. 1）、

【化 3 1 0 3】



20

であり、式中、 n_1 が 0～5 であり、 n_2 が 1～5 であり、* がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【0905】

L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー（g. 1）である式（3 3）のいくつかの変形例では、 n_1 は、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、0、1、2、3、4、または 5 である。

30

【0906】

L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー（g. 1）である上の段落に記載の式（3 3）のいくつかの変形例では、 n_2 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または 5 である。

【0907】

上の段落に記載の式（3 3）のいくつかの変形例では、L 1 は、リンカー（g. 1）である。上の段落に記載の式（3 3）のいくつかの変形例では、L 2 は、リンカー（g. 1）である。上の段落に記載の式（3 3）のいくつかの変形例では、L 3 は、リンカー（g. 1）である。上の段落に記載の式（3 3）のいくつかの変形例では、L 4 は、リンカー（g. 1）である。上の段落に記載の式（3 3）のいくつかの変形例では、L 1 及び L 2 は、リンカー（g. 1）である。上の段落に記載の式（3 3）のいくつかの変形例では、L 1 及び L 3 は、リンカー（g. 1）である。上の段落に記載の式（3 3）のいくつかの変形例では、L 1 及び L 4 は、リンカー（g. 1）である。上の段落に記載の式（3 3）のいくつかの変形例では、L 2 及び L 3 は、リンカー（g. 1）である。上の段落に記載の式（3 3）のいくつかの変形例では、L 2 及び L 4 は、リンカー（g. 1）である。上の段落に記載の式（3 3）のいくつかの変形例では、L 3 及び L 4 は、リンカー（g. 1）である。上の段落に記載の式（3 3）のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 は、リンカー（g. 1）である。上の段落に記載の式（3 3）のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 4 は、リンカー（g. 1）である。上の段落に記載の式（3 3）のい

40

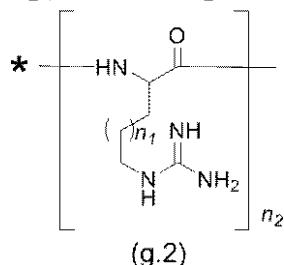
50

くつかの変形例では、L 1、L 3、及び L 4 は、リンカー（g. 1）である。上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L 2、L 3、及び L 4 は、リンカー（g. 1）である。上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L 1、L 2、L 3、及び L 4 は、リンカー（g. 1）である。

【0908】

上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも1つがリンカー（g. 2）、

【化3104】



10

であり、式中、 n_1 が 0～5 であり、 n_2 が 1～5 であり、* がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【0909】

L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも1つがリンカー（g. 2）である式（33）のいくつかの変形例では、 n_1 は、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、0、1、2、3、4、または5である。

20

【0910】

L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも1つがリンカー（g. 2）である上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、 n_2 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または5である。

【0911】

上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L 1 は、リンカー（g. 2）である。上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L 2 は、リンカー（g. 2）である。上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L 3 は、リンカー（g. 2）である。上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L 4 は、リンカー（g. 2）である。上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L 1 及び L 2 は、リンカー（g. 2）である。上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L 1 及び L 3 は、リンカー（g. 2）である。上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L 1 及び L 4 は、リンカー（g. 2）である。上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L 2 及び L 3 は、リンカー（g. 2）である。上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L 2 及び L 4 は、リンカー（g. 2）である。上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L 3 及び L 4 は、リンカー（g. 2）である。上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 は、リンカー（g. 2）である。上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 4 は、リンカー（g. 2）である。上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L 1、L 3、及び L 4 は、リンカー（g. 2）である。上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L 2、L 3、及び L 4 は、リンカー（g. 2）である。上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L 1、L 2、L 3、及び L 4 は、リンカー（g. 2）である。

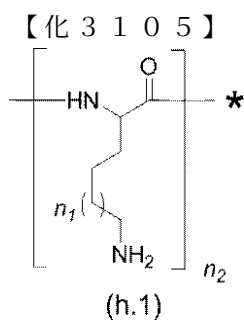
30

40

【0912】

上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも1つがリンカー（h. 1）、

50



10

であり、式中、 n_1 が 0～5 であり、 n_2 が 1～5 であり、* がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【0 9 1 3】

L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (h. 1) である式 (3 3) のいくつかの変形例では、 n_1 は、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、0、1、2、3、4、または 5 である。

【0 9 1 4】

L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (h. 1) である上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、 n_2 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または 5 である。

20

【0 9 1 5】

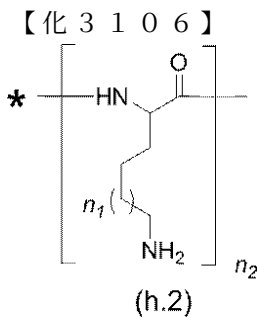
上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 1 は、リンカー (h. 1) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 2 は、リンカー (h. 1) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 3 は、リンカー (h. 1) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 4 は、リンカー (h. 1) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 2 は、リンカー (h. 1) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 3 は、リンカー (h. 1) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 4 は、リンカー (h. 1) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 2 及び L 3 は、リンカー (h. 1) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 2 及び L 4 は、リンカー (h. 1) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 3 及び L 4 は、リンカー (h. 1) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 は、リンカー (h. 1) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 4 は、リンカー (h. 1) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 1、L 3、及び L 4 は、リンカー (h. 1) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 2、L 3、及び L 4 は、リンカー (h. 1) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、L 3、及び L 4 は、リンカー (h. 1) である。

30

40

【0 9 1 6】

上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (h. 2)、



10

であり、式中、 n_1 が 0～5 であり、 n_2 が 1～5 であり、* がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【0 9 1 7】

L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (h. 2) である式 (3 3) のいくつかの変形例では、 n_1 は、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、0、1、2、3、4、または 5 である。

【0 9 1 8】

L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (h. 2) である上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、 n_2 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または 5 である。

20

【0 9 1 9】

上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 1 は、リンカー (h. 2) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 2 は、リンカー (h. 2) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 3 は、リンカー (h. 2) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 4 は、リンカー (h. 2) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 2 は、リンカー (h. 2) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 3 は、リンカー (h. 2) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 4 は、リンカー (h. 2) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 2 及び L 3 は、リンカー (h. 2) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 2 及び L 4 は、リンカー (h. 2) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 3 及び L 4 は、リンカー (h. 2) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 は、リンカー (h. 2) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 4 は、リンカー (h. 2) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 1、L 3、及び L 4 は、リンカー (h. 2) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 2、L 3、及び L 4 は、リンカー (h. 2) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、L 3、及び L 4 は、リンカー (h. 2) である。

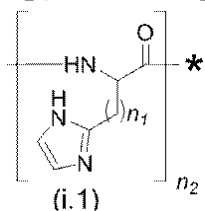
30

40

【0 9 2 0】

上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (i. 1)、

【化 3 1 0 7】



であり、式中、 n_1 及び n_2 が独立して、1～5であり、*がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

10

【0 9 2 1】

L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (i. 1) である上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、 n_1 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または 5 である。

【0 9 2 2】

L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (i. 1) である上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、 n_1 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または 5 である。

20

【0 9 2 3】

上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 1 は、リンカー (i. 1) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 2 は、リンカー (i. 1) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 3 は、リンカー (i. 1) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 4 は、リンカー (i. 1) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 2 は、リンカー (i. 1) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 3 は、リンカー (i. 1) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 4 は、リンカー (i. 1) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 2 及び L 3 は、リンカー (i. 1) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 2 及び L 4 は、リンカー (i. 1) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 3 及び L 4 は、リンカー (i. 1) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 は、リンカー (i. 1) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 4 は、リンカー (i. 1) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 1、L 3、及び L 4 は、リンカー (i. 1) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 2、L 3、及び L 4 は、リンカー (i. 1) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、L 3、及び L 4 は、リンカー (i. 1) である。

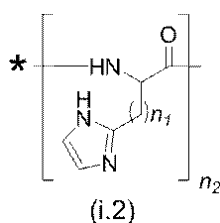
30

【0 9 2 4】

上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (i. 2)、

40

【化 3 1 0 8】



50

であり、式中、 n_1 及び n_2 が独立して、1～5であり、*がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【0925】

上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1、L2、L3、及びL4のうちの少なくとも1つがリンカー(i. 2)であり、 n_1 が、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または5である。

【0926】

L1、L2、L3、及びL4のうちの少なくとも1つがリンカー(i. 2)である上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、 n_1 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または5である。

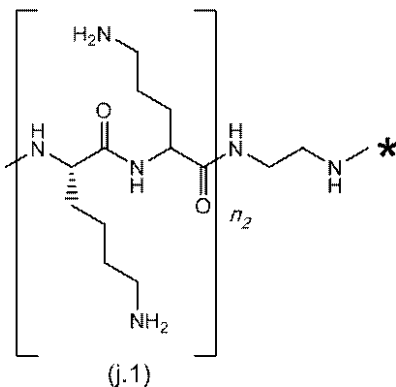
【0927】

上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1は、リンカー(i. 2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L2は、リンカー(i. 2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L3は、リンカー(i. 2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L4は、リンカー(i. 2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1及びL2は、リンカー(i. 2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1及びL3は、リンカー(i. 2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1及びL4は、リンカー(i. 2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L2及びL3は、リンカー(i. 2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L2及びL4は、リンカー(i. 2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L3及びL4は、リンカー(i. 2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1、L2、及びL3は、リンカー(i. 2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1、L2、及びL4は、リンカー(i. 2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1、L3、及びL4は、リンカー(i. 2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L2、L3、及びL4は、リンカー(i. 2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1、L2、L3、及びL4は、リンカー(i. 2)である。

【0928】

上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1、L2、L3、及びL4のうちの少なくとも1つがリンカー(j. 1)、

【化3109】



であり、式中、 n_2 が1～5であり、*がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【0929】

L1、L2、L3、及びL4のうちの少なくとも1つがリンカー(j. 1)である式(33)のいくつかの変形例では、 n_2 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2

～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または5である。

【0930】

上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1は、リンカー(j. 1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L2は、リンカー(j. 1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L3は、リンカー(j. 1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L4は、リンカー(j. 1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1及びL2は、リンカー(j. 1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1及びL3は、リンカー(j. 1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1及びL4は、リンカー(j. 1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L2及びL3は、リンカー(j. 1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L2及びL4は、リンカー(j. 1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L3及びL4は、リンカー(j. 1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1、L2、及びL3は、リンカー(j. 1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1、L2、及びL4は、リンカー(j. 1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1、L3、及びL4は、リンカー(j. 1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L2、L3、及びL4は、リンカー(j. 1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1、L2、L3、及びL4は、リンカー(j. 1)である。

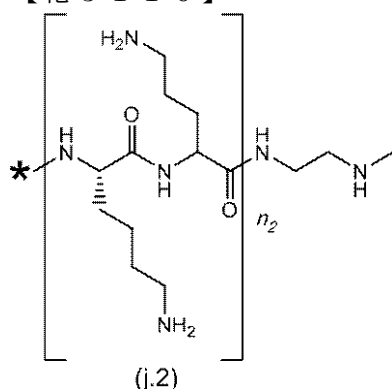
10

20

【0931】

上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1、L2、L3、及びL4のうちの少なくとも1つがリンカー(j. 2)、

【化3110】



30

であり、式中、 n_2 が1～5であり、*がカチオン性色素部分Dの結合部位である。

【0932】

L1、L2、L3、及びL4のうちの少なくとも1つがリンカー(j. 2)である式(33)のいくつかの変形例では、 n_2 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または5である。

40

【0933】

上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1は、リンカー(j. 2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L2は、リンカー(j. 2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L3は、リンカー(j. 2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L4は、リンカー(j. 2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1及びL2は、リンカー(j. 2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1及びL3は、リンカー(j. 2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1及びL4は、リンカー(j. 2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L2及びL3は、リンカー(j. 2)である。上の段落に記載

50

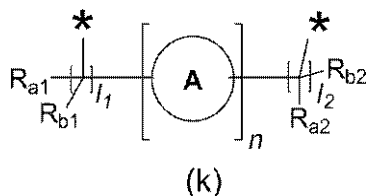
の式(33)のいくつかの変形例では、L2及びL4は、リンカー(j. 2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L3及びL4は、リンカー(j. 2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1、L2、及びL3は、リンカー(j. 2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1、L2、及びL4は、リンカー(j. 2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1、L3、及びL4は、リンカー(j. 2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L2、L3、及びL4は、リンカー(j. 2)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1、L2、L3、及びL4は、リンカー(j. 2)である。

【0934】

10

上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1、L2、L3、及びL4のうちの少なくとも1つがリンカー(k)、

【化3111】



であり、式中、 l_1 及び l_2 が独立して、1～4であり、 n が1～4であり、環Aが、アリール、ヘテロアリール、シクロアルキル、またはヘテロシクリルであり、(1) R_{a1} 及び R_{b1} が独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または(2) R_{a1} 及び R_{b1} が独立して、

20

【化3112】



もしくは

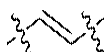
【化3113】



30

であるか、または(3) $CR_{a1}R_{b1}$ のうちの2つが

【化3114】



であり、(1) R_{a2} 及び R_{b2} が独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または(2) R_{a2} 及び R_{b2} が独立して、

40

【化3115】



もしくは

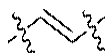
【化3116】



50

であるか、または (3) $CR_{a2}R_{b2}$ のうちの 2 つが

【化 3 1 1 7】



であり、* がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【0 9 3 5】

L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (k) である式 (3 3) のいくつかの変形例では、 l_1 は、1 ~ 4、1 ~ 3、1 ~ 3、1 ~ 2、2 ~ 4、2 ~ 3、3 ~ 4、1、2、3、または 4 である。

10

【0 9 3 6】

L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (k) である上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、 l_2 は、1 ~ 4、1 ~ 3、1 ~ 3、1 ~ 2、2 ~ 4、2 ~ 3、3 ~ 4、1、2、3、または 4 である。

【0 9 3 7】

L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (k) である上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が H である。L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (k) である上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 である。L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (k) である上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

20

【化 3 1 1 8】



である。L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (k) である上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

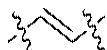
【化 3 1 1 9】



30

である。L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (k) である上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、 $CR_{a1}R_{b1}$ のうちの 2 つが

【化 3 1 2 0】



である。

【0 9 3 8】

L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (k) である上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、 R_{a2} が H であり、 R_{b2} が H である。L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (k) である上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、 R_{a2} が H であり、 R_{b2} が CH_3 である。L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (k) である上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} が

40

【化 3 1 2 1】



50

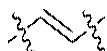
である。L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (k) である上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 3 1 2 2】



である。L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (k) である上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、 $CR_{a2}R_{b2}$ のうちの 2 つが

【化 3 1 2 3】



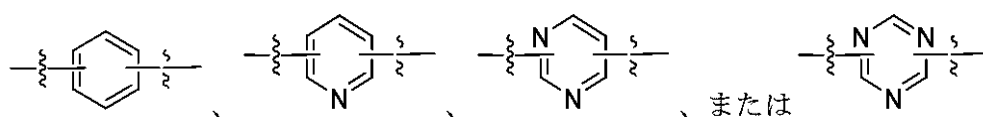
である。

【0 9 3 9】

L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (k) である上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、環 A は、

(a) ハロまたは C 1 ~ C 6 直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、

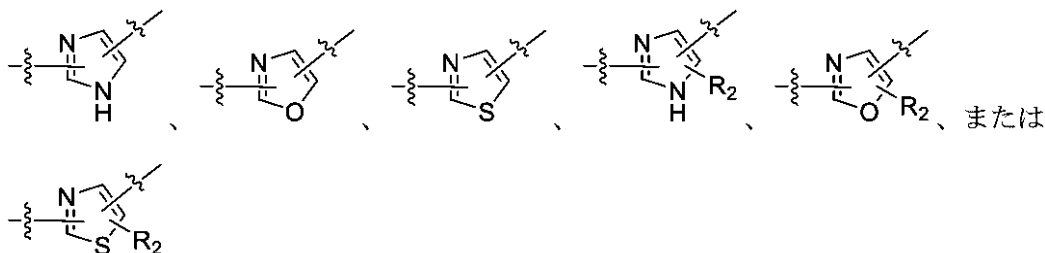
【化 3 1 2 4】



であるか、

(b) ハロまたは C 1 ~ C 6 直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、

【化 3 1 2 5】



であるか、あるいは

(c) ハロまたは C 1 ~ C 6 直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、

10

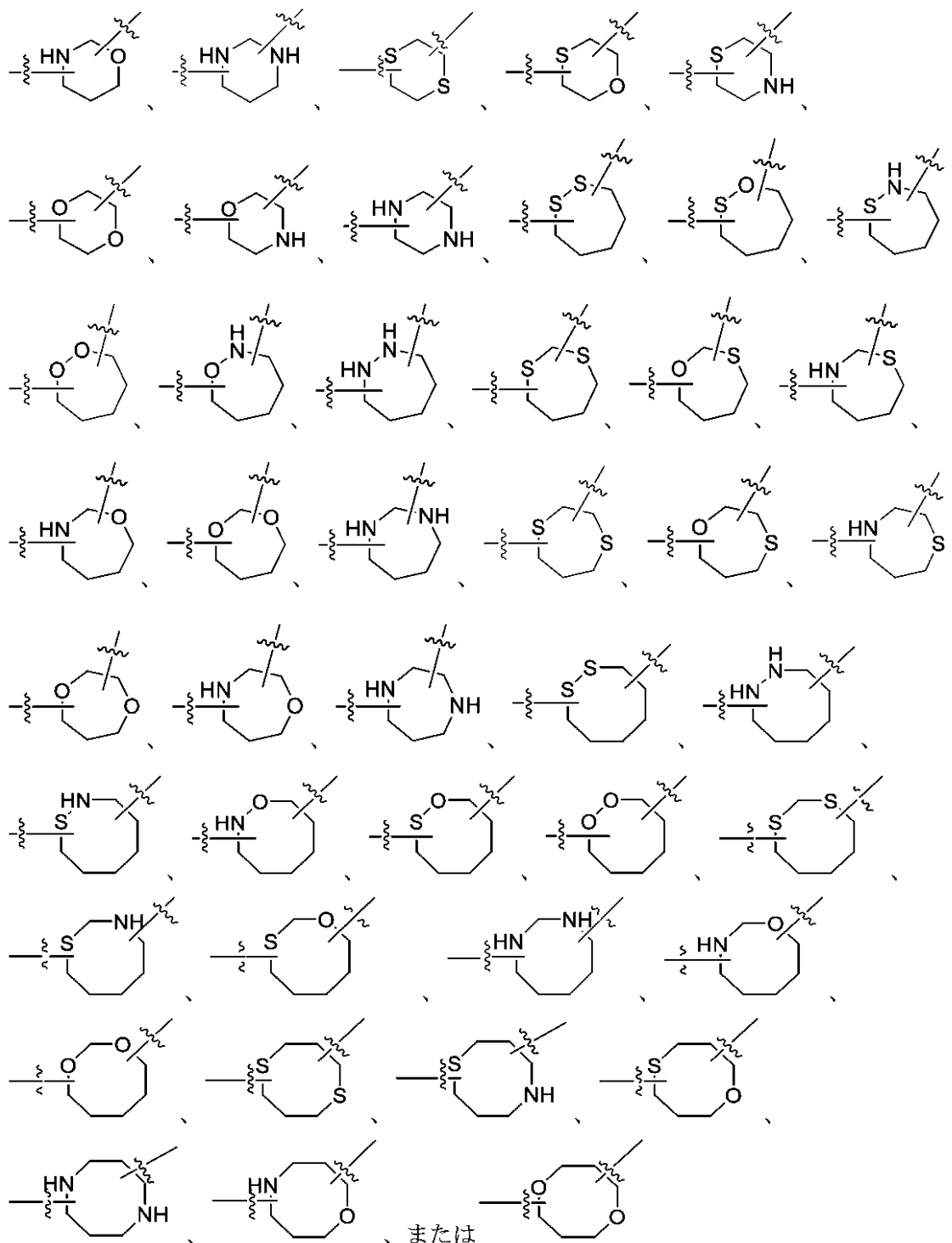
20

30

10



【化 3 1 2 6 - 2】



10

20

30

40

である。

【0940】

Lがリンカー（k）である上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、環Aは、ハロで置換される。いくつかの変形例では、ハロは、F、Br、I、またはClである。

【0941】

Lがリンカー（k）である上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、環Aは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル（例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C

50

3、C 2、C 3～C 6、C 3～C 5、C 3～C 4、C 3、C 4～C 6、C 4～C 5、C 4、C 5～C 6、C 5、もしくはC 6直鎖状または分岐状アルキル)で置換される。

【0942】

上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L 1は、リンカー(k)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L 2は、リンカー(k)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L 3は、リンカー(k)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L 4は、リンカー(k)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L 1及びL 2は、リンカー(k)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L 1及びL 3は、リンカー(k)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L 1及びL 4は、リンカー(k)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L 2及びL 3は、リンカー(k)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L 2及びL 4は、リンカー(k)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L 3及びL 4は、リンカー(k)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及びL 3は、リンカー(k)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及びL 4は、リンカー(k)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L 1、L 3、及びL 4は、リンカー(k)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L 2、L 3、及びL 4は、リンカー(k)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L 1、L 2、L 3、及びL 4は、リンカー(k)である。

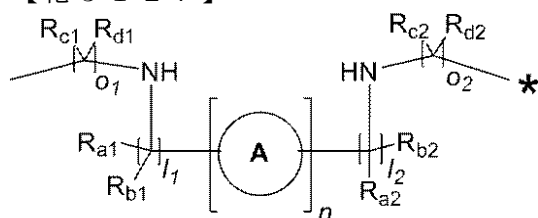
10

20

【0943】

上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L 1、L 2、L 3、及びL 4のうちの少なくとも1つがリンカー(1. 1)、

【化3127】



(I.1)

30

であり、式中、 l_1 、 l_2 、 n 、 o_1 、及び o_2 が独立して、1～4であり、環Aが、アリール、ヘテロアリール、シクロアルキル、またはヘテロシクリルであり、 R_{a1} 及び R_{b1} の各独立した例として、 R_{a1} 及び R_{b1} が(1)独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または(2) R_{a1} 及び R_{b1} が独立して、

【化3128】



40

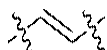
もしくは

【化3129】



であるか、または(3) $CR_{a1}R_{b1}$ のうちの2つが

【化 3 1 3 0】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の各独立した例として、 R_{a2} 及び R_{b2} が (1) 独立して、
H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{a2} 及び R_{b2} が独立して、

【化 3 1 3 1】



10

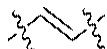
もしくは

【化 3 1 3 2】



であるか、または (3) $CR_{a2}R_{b2}$ のうちの 2 つが

【化 3 1 3 3】



20

であり、 R_{c1} 及び R_{d1} の各独立した例として、 R_{c1} 及び R_{d1} が (1) 独立して、
H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{c1} 及び R_{d1} が独立して、

【化 3 1 3 4】



もしくは

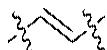
【化 3 1 3 5】



30

であるか、または (3) $CR_{c1}R_{d1}$ のうちの 2 つが

【化 3 1 3 6】



であり、 R_{c2} 及び R_{d2} の各独立した例として、 R_{c2} 及び R_{d2} が (1) 独立して、
H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{c2} 及び R_{d2} が独立して、

40

【化 3 1 3 7】



もしくは

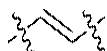
【化 3 1 3 8】



50

であるか、または (3) $CR_{c2}R_{d2}$ のうちの 2 つが

【化 3 1 3 9】



であり、*がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【0 9 4 4】

L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 1) である式 (3 3) のいくつかの変形例では、 l_1 は、1 ~ 4、1 ~ 3、1 ~ 3、1 ~ 2、2 ~ 4、2 ~ 3、3 ~ 4、1、2、3、または 4 である。

10

【0 9 4 5】

L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 1) である上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、 l_2 は、1 ~ 4、1 ~ 3、1 ~ 3、1 ~ 2、2 ~ 4、2 ~ 3、3 ~ 4、1、2、3、または 4 である。

【0 9 4 6】

L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 1) である上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、 o_1 は、1 ~ 4、1 ~ 3、1 ~ 3、1 ~ 2、2 ~ 4、2 ~ 3、3 ~ 4、1、2、3、または 4 である。

【0 9 4 7】

L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 1) である上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、 o_2 は、1 ~ 4、1 ~ 3、1 ~ 3、1 ~ 2、2 ~ 4、2 ~ 3、3 ~ 4、1、2、3、または 4 である。

20

【0 9 4 8】

L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 1) である上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が H である。L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 1) である上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 である。L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 1) である上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

30

【化 3 1 4 0】



である。L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 1) である上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

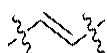
【化 3 1 4 1】



40

である。L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 1) である上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、 $CR_{a1}R_{b1}$ のうちの 2 つが

【化 3 1 4 2】



である。

【0 9 4 9】

L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 1) である上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、 R_{a2} が H であり、 R_{b2} が H である

50

。L 1、L 2、L 3、及びL 4のうちの少なくとも1つがリンカー（1．1）である上の段落に記載の式（3 3）のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 2}$ がHであり、 $R_{b\ 2}$ が CH_3 である。L 1、L 2、L 3、及びL 4のうちの少なくとも1つがリンカー（1．1）である上の段落に記載の式（3 3）のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 3 1 4 3】



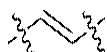
である。L 1、L 2、L 3、及びL 4のうちの少なくとも1つがリンカー（1．1）である上の段落に記載の式（3 3）のいくつかの変形例では、 $R_{a\ 2}$ 及び $R_{b\ 2}$ が

【化 3 1 4 4】



である。L 1、L 2、L 3、及びL 4のうちの少なくとも1つがリンカー（1．1）である上の段落に記載の式（3 3）のいくつかの変形例では、 $CR_{a\ 2}R_{b\ 2}$ のうちの2つが

【化 3 1 4 5】



である。

【0 9 5 0】

L 1、L 2、L 3、及びL 4のうちの少なくとも1つがリンカー（1．1）である上の段落に記載の式（3 3）のいくつかの変形例では、 $R_{c\ 1}$ がHであり、 $R_{d\ 1}$ がHである。L 1、L 2、L 3、及びL 4のうちの少なくとも1つがリンカー（1．1）である上の段落に記載の式（3 3）のいくつかの変形例では、 $R_{c\ 1}$ がHであり、 $R_{d\ 1}$ が CH_3 である。L 1、L 2、L 3、及びL 4のうちの少なくとも1つがリンカー（1．1）である上の段落に記載の式（3 3）のいくつかの変形例では、 $R_{c\ 1}$ 及び $R_{d\ 1}$ が

【化 3 1 4 6】



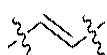
である。L 1、L 2、L 3、及びL 4のうちの少なくとも1つがリンカー（1．1）である上の段落に記載の式（3 3）のいくつかの変形例では、 $R_{c\ 1}$ 及び $R_{d\ 1}$ が

【化 3 1 4 7】



である。L 1、L 2、L 3、及びL 4のうちの少なくとも1つがリンカー（1．1）である上の段落に記載の式（3 3）のいくつかの変形例では、 $CR_{c\ 1}R_{d\ 1}$ のうちの2つが

【化 3 1 4 8】



である。

【0 9 5 1】

L 1、L 2、L 3、及びL 4のうちの少なくとも1つがリンカー（1．1）である上の段落に記載の式（3 3）のいくつかの変形例では、 $R_{c\ 2}$ がHであり、 $R_{d\ 2}$ がHである

。L 1、L 2、L 3、及びL 4のうちの少なくとも1つがリンカー（1．1）である上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、 R_{c2} がHであり、 R_{d2} が CH_3 である。L 1、L 2、L 3、及びL 4のうちの少なくとも1つがリンカー（1．1）である上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、 R_{c2} 及び R_{d2} が

【化3149】



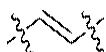
である。L 1、L 2、L 3、及びL 4のうちの少なくとも1つがリンカー（1．1）である上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、 R_{c2} 及び R_{d2} が

【化3150】



である。L 1、L 2、L 3、及びL 4のうちの少なくとも1つがリンカー（1．1）である上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、 $CR_{c2}R_{d2}$ のうちの2つが

【化3151】



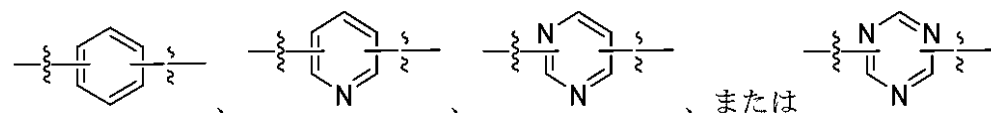
である。

【0952】

L 1、L 2、L 3、及びL 4のうちの少なくとも1つがリンカー（1．1）である上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、環Aは、

（a）ハロまたはC 1～C 6直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、

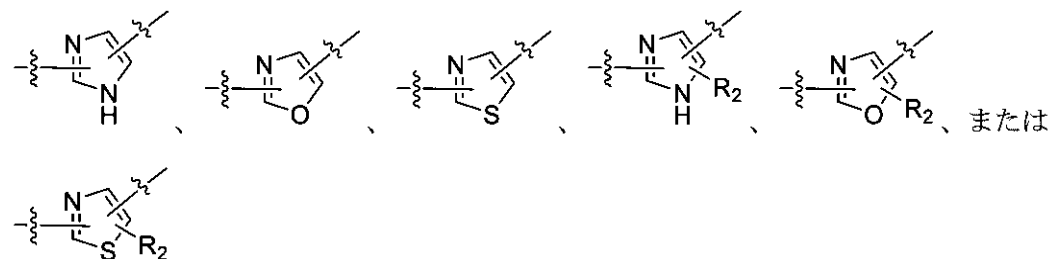
【化3152】



であるか、

（b）ハロまたはC 1～C 6直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、

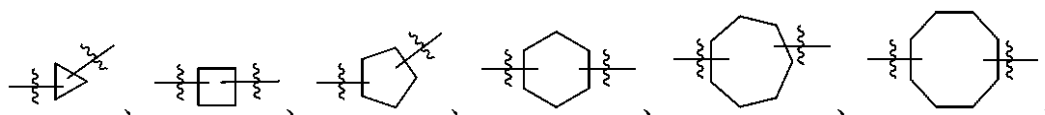
【化3153】



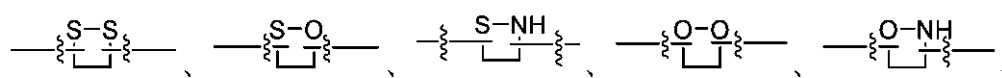
であるか、あるいは

（c）ハロまたはC 1～C 6直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、

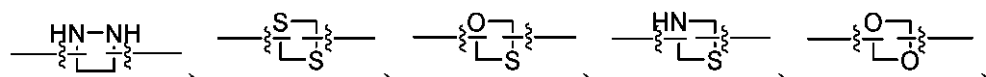
【化 3 1 5 4 - 1】



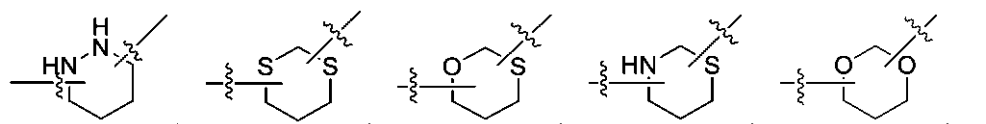
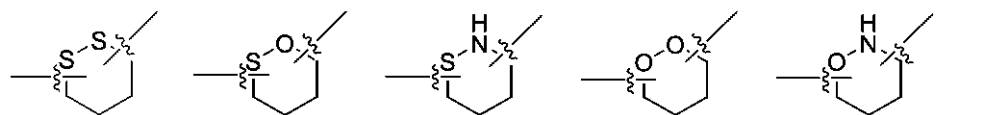
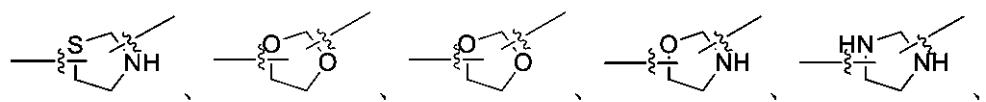
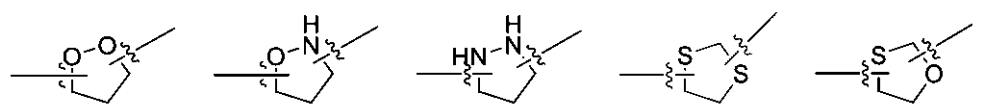
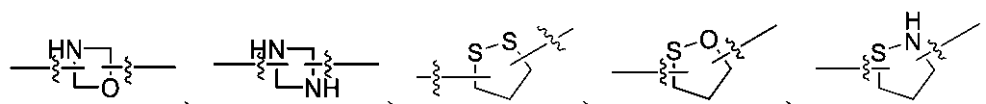
【化 3 1 5 4 - 2】



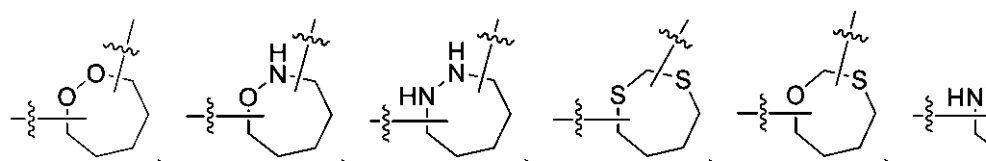
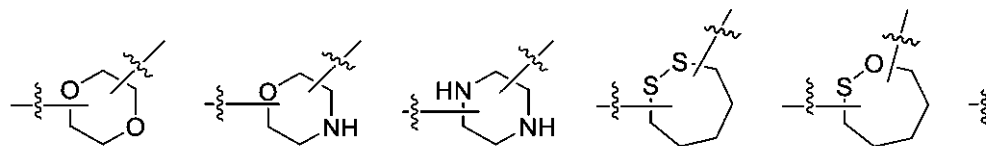
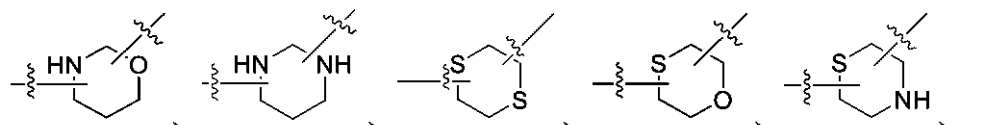
10



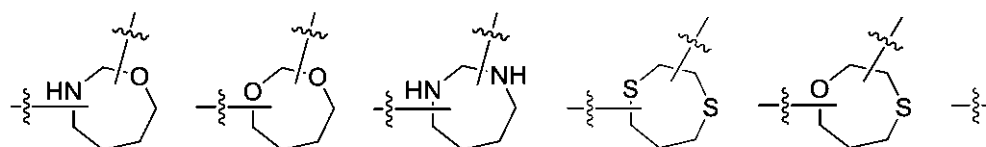
20



30

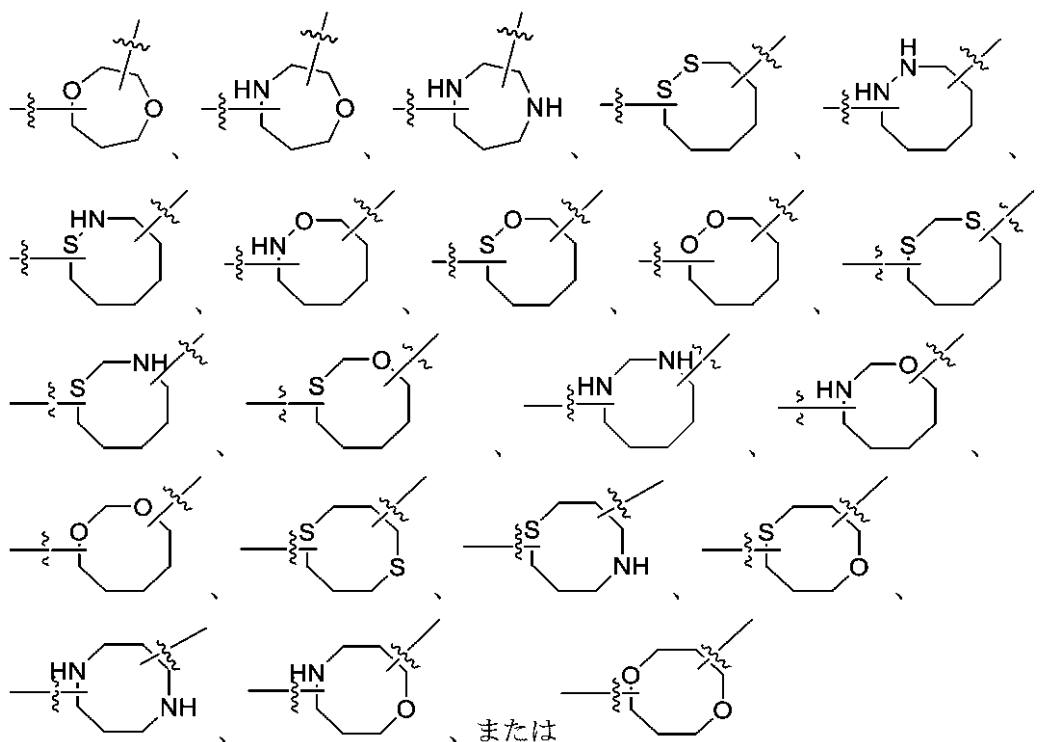


40



50

【化 3 1 5 4 - 3】



である。

【0953】

Lがリンカー(1.1)である上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、環Aは、ハロで置換される。いくつかの変形例では、ハロは、F、Br、I、またはClである。

【0954】

Lがリンカー(1.1)である上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、環Aは、C1~C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1~C6、C1~C5、C1~C4、C1~C3、C1~C2、C1、C2~C6、C2~C5、C2~C4、C2~C3、C2、C3~C6、C3~C5、C3~C4、C3、C4~C6、C4~C5、C4、C5~C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)で置換される。

【0955】

L1、L2、L3、及びL4のうちの少なくとも1つがリンカー(1.1)である上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、nは、1~4、1~3、1~3、1~2、2~4、2~3、3~4、1、2、3、または4である。

【0956】

上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1は、リンカー(1.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L2は、リンカー(1.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L3は、リンカー(1.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L4は、リンカー(1.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1及びL2は、リンカー(1.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1及びL3は、リンカー(1.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1及びL4は、リンカー(1.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L2及びL3は、リンカー(1.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L2及びL4は、リンカー(1.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L3及びL4は、リンカー(1.1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1、L2、及びL3

10

20

30

40

50

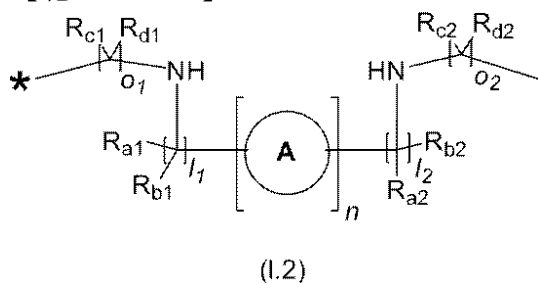
は、リンカー（１．１）である。上の段落に記載の式（３３）のいくつかの変形例では、 L_1 、 L_2 、及び L_4 は、リンカー（１．１）である。上の段落に記載の式（３３）のいくつかの変形例では、 L_1 、 L_3 、及び L_4 は、リンカー（１．１）である。上の段落に記載の式（３３）のいくつかの変形例では、 L_2 、 L_3 、及び L_4 は、リンカー（１．１）である。上の段落に記載の式（３３）のいくつかの変形例では、 L_1 、 L_2 、 L_3 、及び L_4 は、リンカー（１．１）である。

【０９５７】

上の段落に記載の式（３３）のいくつかの変形例では、 L_1 、 L_2 、 L_3 、及び L_4 のうちの少なくとも１つがリンカー（１．２）、

【化３１５５】

10



であり、式中、 l_1 、 l_2 、 n 、 o_1 、及び o_2 が独立して、１～４であり、環Aが、アリール、ヘテロアリール、シクロアルキル、またはヘテロシクリルであり、 R_{a1} 及び R_{b1} の各独立した例として、 R_{a1} 及び R_{b1} が（１）独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または（２） R_{a1} 及び R_{b1} が独立して、

20

【化３１５６】



もしくは

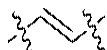
【化３１５７】



30

であるか、または（３） $CR_{a1}R_{b1}$ のうちの２つが

【化３１５８】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の各独立した例として、 R_{a2} 及び R_{b2} が（１）独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または（２） R_{a2} 及び R_{b2} が独立して、

40

【化３１５９】



もしくは

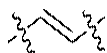
【化３１６０】



50

であるか、または (3) $CR_{a2}R_{b2}$ のうちの 2 つが

【化 3 1 6 1】



であり、 R_{c1} 及び R_{d1} の各独立した例として、 R_{c1} 及び R_{d1} が (1) 独立して、 H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{c1} 及び R_{d1} が独立して、

【化 3 1 6 2】



10

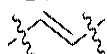
もしくは

【化 3 1 6 3】



であるか、または (3) $CR_{c1}R_{d1}$ のうちの 2 つが

【化 3 1 6 4】



20

であり、 R_{c2} 及び R_{d2} の各独立した例として、 R_{c2} 及び R_{d2} が (1) 独立して、 H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{c2} 及び R_{d2} が独立して、

【化 3 1 6 5】



もしくは

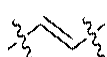
【化 3 1 6 6】



30

であるか、または (3) $CR_{c2}R_{d2}$ のうちの 2 つが

【化 3 1 6 7】



であり、*がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

40

【0 9 5 8】

$L1$ 、 $L2$ 、 $L3$ 、及び $L4$ のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 2) である式 (3 3) のいくつかの変形例では、 1_1 は、 $1 \sim 4$ 、 $1 \sim 3$ 、 $1 \sim 3$ 、 $1 \sim 2$ 、 $2 \sim 4$ 、 $2 \sim 3$ 、 $3 \sim 4$ 、 1 、 2 、 3 、または 4 である。

【0 9 5 9】

$L1$ 、 $L2$ 、 $L3$ 、及び $L4$ のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 2) である上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、 1_2 は、 $1 \sim 4$ 、 $1 \sim 3$ 、 $1 \sim 3$ 、 $1 \sim 2$ 、 $2 \sim 4$ 、 $2 \sim 3$ 、 $3 \sim 4$ 、 1 、 2 、 3 、または 4 である。

【0 9 6 0】

$L1$ 、 $L2$ 、 $L3$ 、及び $L4$ のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 2) である上の

50

段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、 o_1 は、1～4、1～3、1～3、1～2、2～4、2～3、3～4、1、2、3、または4である。

【0961】

L1、L2、L3、及びL4のうちの少なくとも1つがリンカー(1.2)である上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、 o_2 は、1～4、1～3、1～3、1～2、2～4、2～3、3～4、1、2、3、または4である。

【0962】

L1、L2、L3、及びL4のうちの少なくとも1つがリンカー(1.2)である上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、 R_{a1} がHであり、 R_{b1} がHである。L1、L2、L3、及びL4のうちの少なくとも1つがリンカー(1.2)である上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、 R_{a1} がHであり、 R_{b1} が CH_3 である。L1、L2、L3、及びL4のうちの少なくとも1つがリンカー(1.2)である上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化3168】



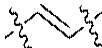
である。L1、L2、L3、及びL4のうちの少なくとも1つがリンカー(1.2)である上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化3169】



である。L1、L2、L3、及びL4のうちの少なくとも1つがリンカー(1.2)である上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、 $CR_{a1}R_{b1}$ のうちの2つが

【化3170】



である。

【0963】

L1、L2、L3、及びL4のうちの少なくとも1つがリンカー(1.2)である上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、 R_{a2} がHであり、 R_{b2} がHである。L1、L2、L3、及びL4のうちの少なくとも1つがリンカー(1.2)である上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、 R_{a2} がHであり、 R_{b2} が CH_3 である。L1、L2、L3、及びL4のうちの少なくとも1つがリンカー(1.2)である上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化3171】



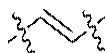
である。L1、L2、L3、及びL4のうちの少なくとも1つがリンカー(1.2)である上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化3172】



である。L1、L2、L3、及びL4のうちの少なくとも1つがリンカー(1.2)であ

る上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、 $CR_{a2}R_{b2}$ のうちの 2 つが
【化 3 1 7 3】



である。

【0964】

$L1$ 、 $L2$ 、 $L3$ 、及び $L4$ のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 2) である上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、 R_{c1} が H であり、 R_{d1} が H である。 $L1$ 、 $L2$ 、 $L3$ 、及び $L4$ のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 2) である上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、 R_{c1} が H であり、 R_{d1} が CH_3 である。 $L1$ 、 $L2$ 、 $L3$ 、及び $L4$ のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 2) である上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、 R_{c1} 及び R_{d1} が

10

【化 3 1 7 4】



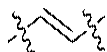
である。 $L1$ 、 $L2$ 、 $L3$ 、及び $L4$ のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 2) である上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、 R_{c1} 及び R_{d1} が

【化 3 1 7 5】

20



である。 $L1$ 、 $L2$ 、 $L3$ 、及び $L4$ のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 2) である上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、 $CR_{c1}R_{d1}$ のうちの 2 つが
【化 3 1 7 6】



30

である。

【0965】

$L1$ 、 $L2$ 、 $L3$ 、及び $L4$ のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 2) である上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、 R_{c2} が H であり、 R_{d2} が H である。 $L1$ 、 $L2$ 、 $L3$ 、及び $L4$ のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 2) である上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、 R_{c2} が H であり、 R_{d2} が CH_3 である。 $L1$ 、 $L2$ 、 $L3$ 、及び $L4$ のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 2) である上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、 R_{c2} 及び R_{d2} が

【化 3 1 7 7】



40

である。 $L1$ 、 $L2$ 、 $L3$ 、及び $L4$ のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 2) である上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、 R_{c2} 及び R_{d2} が

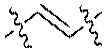
【化 3 1 7 8】



である。 $L1$ 、 $L2$ 、 $L3$ 、及び $L4$ のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 2) であ

50

る上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、 CR_c2R_d2 のうちの2つが
【化3179】



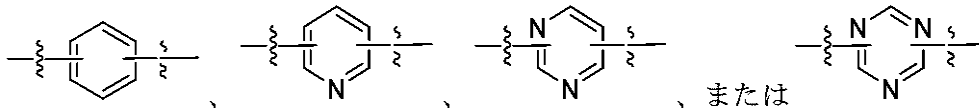
である。

【0966】

L1、L2、L3、及びL4のうちの少なくとも1つがリンカー(1.2)である上の
段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、環Aは、

(a) ハロまたはC1～C6直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、

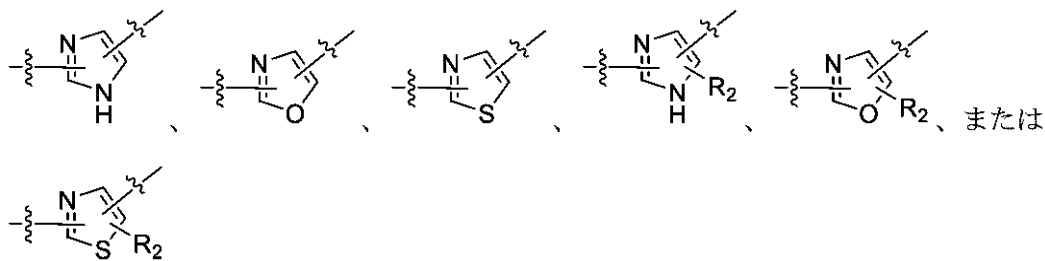
【化3180】



であるか、

(b) ハロまたはC1～C6直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、

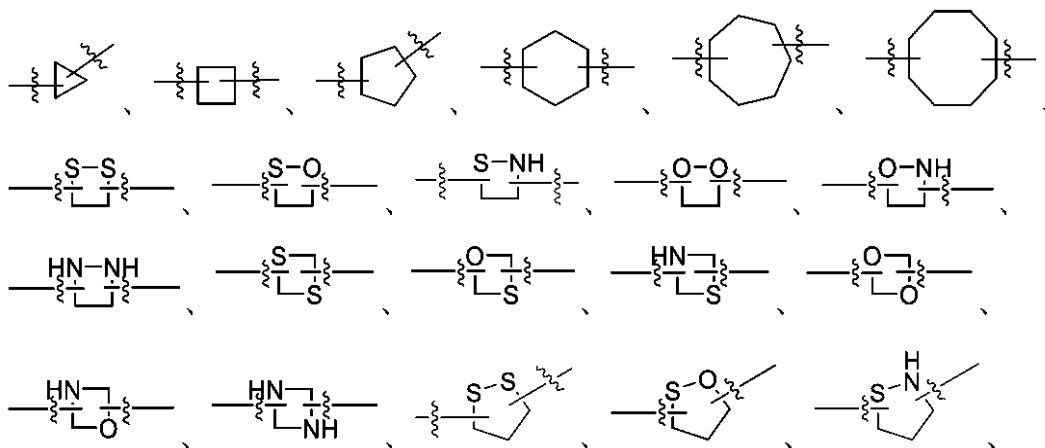
【化3181】



であるか、あるいは

(c) ハロまたはC1～C6直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、

【化3182-1】



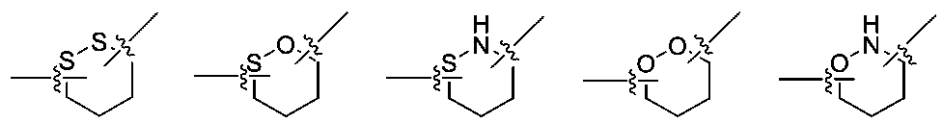
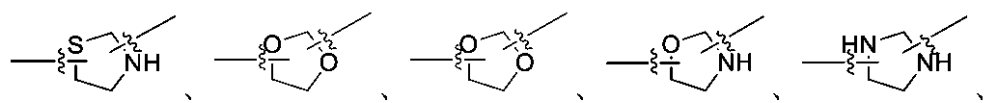
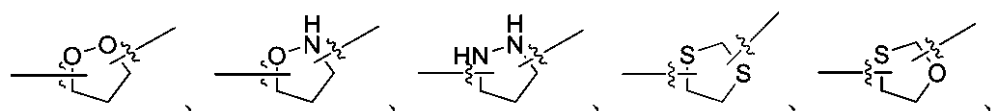
10

20

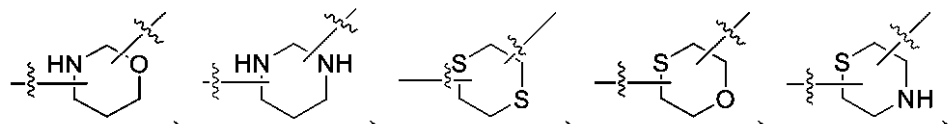
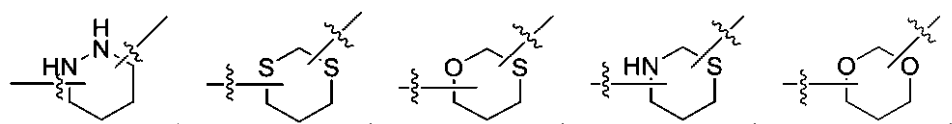
30

40

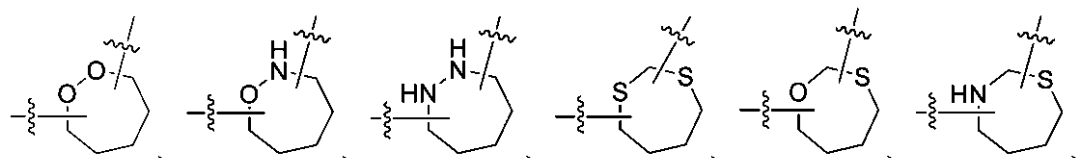
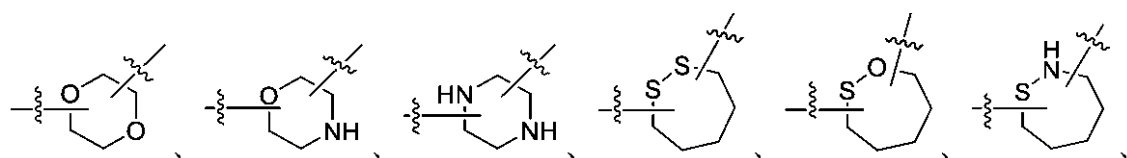
【化 3 1 8 2 - 2】



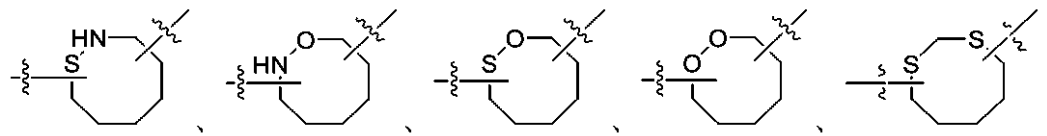
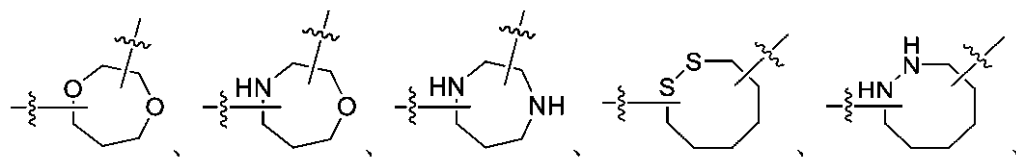
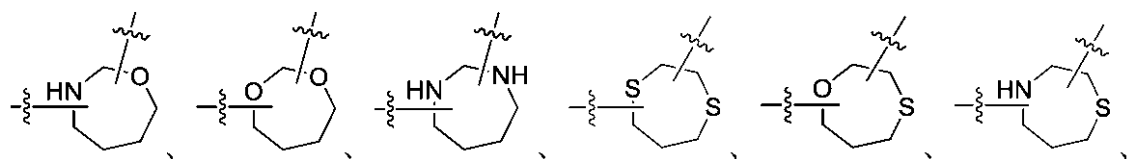
10



20

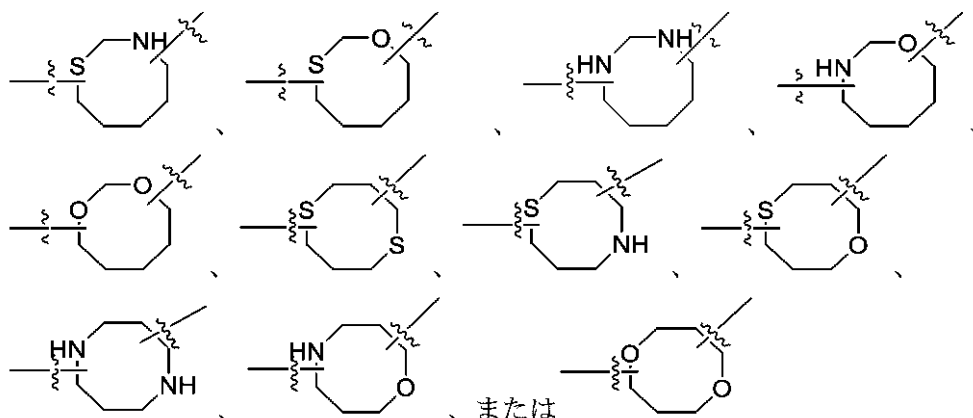


30



40

【化 3 1 8 2 - 3】



10

である。

【0967】

Lがリンカー（1．2）である上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、環Aは、ハロで置換される。いくつかの変形例では、ハロは、F、Br、I、またはClである。

【0968】

Lがリンカー（1．2）である上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、環Aは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル（例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル）で置換される。

20

【0969】

L1、L2、L3、及びL4のうちの少なくとも1つがリンカー（1．2）である上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、nは、1～4、1～3、1～3、1～2、2～4、2～3、3～4、1、2、3、または4である。

【0970】

上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L1は、リンカー（1．2）である。上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L2は、リンカー（1．2）である。上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L3は、リンカー（1．2）である。上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L4は、リンカー（1．2）である。上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L1及びL2は、リンカー（1．2）である。上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L1及びL3は、リンカー（1．2）である。上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L1及びL4は、リンカー（1．2）である。上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L2及びL3は、リンカー（1．2）である。上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L2及びL4は、リンカー（1．2）である。上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L3及びL4は、リンカー（1．2）である。上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L1、L2、及びL3は、リンカー（1．2）である。上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L1、L2、及びL4は、リンカー（1．2）である。上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L1、L3、及びL4は、リンカー（1．2）である。上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L2、L3、及びL4は、リンカー（1．2）である。上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L1、L2、L3、及びL4は、リンカー（1．2）である。

30

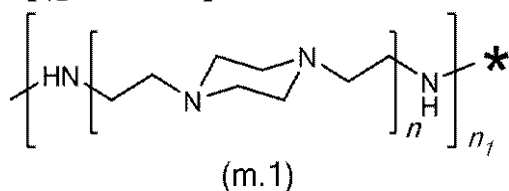
40

【0971】

上の段落に記載の式（33）のいくつかの変形例では、L1、L2、L3、及びL4の

50

【化 3 1 8 3】



10

L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (m. 1) である式 (3 3) のいくつかの変形例では、n は、0 ~ 6、0 ~ 5、0 ~ 4、0 ~ 3、0 ~ 2、0 ~ 1、1 ~ 6、1 ~ 5、1 ~ 4、1 ~ 3、1 ~ 2、2 ~ 6、2 ~ 5、2 ~ 4、2 ~ 3、3 ~ 6、3 ~ 5、3 ~ 4、4 ~ 6、4 ~ 5、5 ~ 6、0、1、2、3、4、5、または 6 である。

L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (m. 1) である式 (3 3) のいくつかの変形例では、 n_1 は、1 ~ 4、1 ~ 3、1 ~ 2、2 ~ 4、2 ~ 3、3 ~ 4、1、2、3、または 4 である。

20

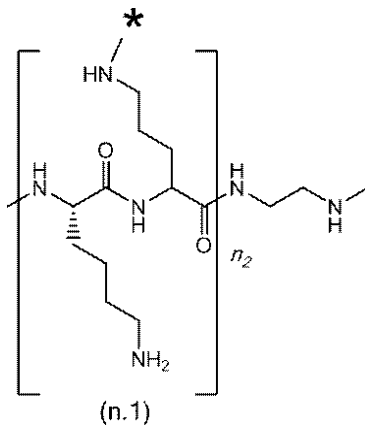
上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1は、リンカー(m. 1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L2は、リンカー(m. 1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L3は、リンカー(m. 1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L4は、リンカー(m. 1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1及びL2は、リンカー(m. 1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1及びL3は、リンカー(m. 1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1及びL4は、リンカー(m. 1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L2及びL3は、リンカー(m. 1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L2及びL4は、リンカー(m. 1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L3及びL4は、リンカー(m. 1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1、L2、及びL3は、リンカー(m. 1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1、L2、及びL4は、リンカー(m. 1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1、L3、及びL4は、リンカー(m. 1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L2、L3、及びL4は、リンカー(m. 1)である。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、L1、L2、L3、及びL4は、リンカー(m. 1)である。

30

上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、 L_1 、 L_2 、 L_3 、及び L_4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー ($n-1$)、

40

【化 3 1 8 4】



10

であり、式中、 n_2 が 1～5 であり、* がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【0976】

L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (n. 1) である式 (33) のいくつかの変形例では、 n_2 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または 5 である。

【0977】

上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 1 は、リンカー (n. 1) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 2 は、リンカー (n. 1) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 3 は、リンカー (n. 1) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 4 は、リンカー (n. 1) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 2 は、リンカー (n. 1) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 3 は、リンカー (n. 1) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 4 は、リンカー (n. 1) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 2 及び L 3 は、リンカー (n. 1) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 2 及び L 4 は、リンカー (n. 1) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 3 及び L 4 は、リンカー (n. 1) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 は、リンカー (n. 1) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 4 は、リンカー (n. 1) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 1、L 3、及び L 4 は、リンカー (n. 1) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 2、L 3、及び L 4 は、リンカー (n. 1) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、L 3、及び L 4 は、リンカー (n. 1) である。

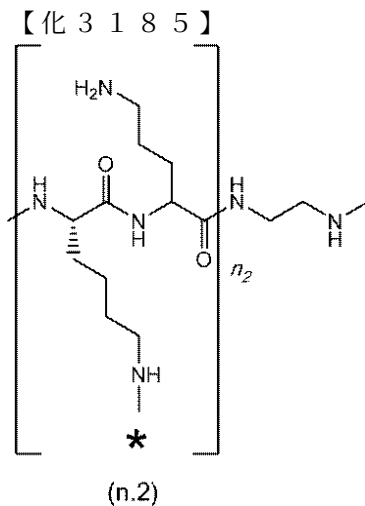
20

30

【0978】

上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (n. 2)、

40



10

であり、式中、 n_2 が 1～5 であり、* がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【0979】

L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (n. 2) である式 (33) のいくつかの変形例では、 n_2 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または 5 である。

【0980】

上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 1 は、リンカー (n. 2) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 2 は、リンカー (n. 2) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 3 は、リンカー (n. 2) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 4 は、リンカー (n. 2) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 2 は、リンカー (n. 2) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 3 は、リンカー (n. 2) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 4 は、リンカー (n. 2) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 2 及び L 3 は、リンカー (n. 2) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 2 及び L 4 は、リンカー (n. 2) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 3 及び L 4 は、リンカー (n. 2) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 は、リンカー (n. 2) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 4 は、リンカー (n. 2) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 1、L 3、及び L 4 は、リンカー (n. 2) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 2、L 3、及び L 4 は、リンカー (n. 2) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、L 3、及び L 4 は、リンカー (n. 2) である。

20

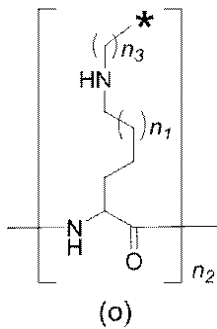
30

【0981】

上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (o)、

40

【化 3 1 8 6】



10

であり、式中、式中、 n_1 が 0～5 であり、 n_2 が 1～5 であり、 n_3 が 0～5 であり、* がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【0982】

L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (o) である式 (33) のいくつかの変形例では、 n_1 は、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、0、1、2、3、4、または 5 である。

【0983】

L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (o) である上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、 n_2 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または 5 である。

20

【0984】

L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (o) である上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、 n_3 は、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、0、1、2、3、4、または 5 である。

【0985】

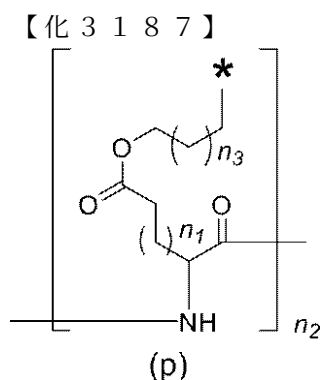
上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 1 は、リンカー (o) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 2 は、リンカー (o) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 3 は、リンカー (o) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 4 は、リンカー (o) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 2 は、リンカー (o) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 3 は、リンカー (o) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 2 及び L 3 は、リンカー (o) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 2 及び L 4 は、リンカー (o) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 3 及び L 4 は、リンカー (o) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 は、リンカー (o) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 4 は、リンカー (o) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 1、L 3、及び L 4 は、リンカー (o) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 2、L 3、及び L 4 は、リンカー (o) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、L 3、及び L 4 は、リンカー (o) である。

30

40

【0986】

上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (p)、



10

であり、式中、 n_1 が 0～5 であり、 n_2 が 1～5 であり、 n_3 が 0～5 であり、* がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【0987】

L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (p) である上述の式 (33) のいくつかの変形例では、 n_1 は、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、0、1、2、3、4、または 5 である。

【0988】

L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (p) である上述の式 (33) のいくつかの変形例では、 n_2 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または 5 である。

20

【0989】

L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (p) である上述の式 (33) のいくつかの変形例では、 n_3 は、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、0、1、2、3、4、または 5 である。

【0990】

上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 1 は、リンカー (p) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 2 は、リンカー (p) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 3 は、リンカー (p) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 4 は、リンカー (p) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 2 は、リンカー (p) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 3 は、リンカー (p) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 4 は、リンカー (p) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 2 及び L 3 は、リンカー (p) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 2 及び L 4 は、リンカー (p) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 3 及び L 4 は、リンカー (p) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 は、リンカー (p) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 4 は、リンカー (p) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 1、L 3、及び L 4 は、リンカー (p) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 2、L 3、及び L 4 は、リンカー (p) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、L 3、及び L 4 は、リンカー (p) である。

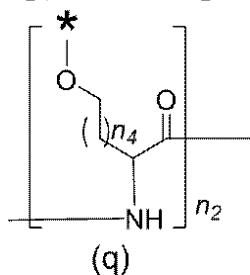
30

40

【0991】

上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (q)、

【化 3 1 8 8】



であり、式中、 n_4 が 0～5 であり、 n_2 が 1～5 であり、* がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

10

【0 9 9 2】

L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (o) である式 (3 3) のいくつかの変形例では、 n_4 は、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、0、1、2、3、4、または 5 である。

【0 9 9 3】

L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (q) である上述の式 (3 3) のいくつかの変形例では、 n_2 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または 5 である。

20

【0 9 9 4】

上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 1 は、リンカー (q) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 2 は、リンカー (q) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 3 は、リンカー (q) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 4 は、リンカー (q) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 2 は、リンカー (q) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 3 は、リンカー (q) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 4 は、リンカー (q) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 2 及び L 3 は、リンカー (q) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 2 及び L 4 は、リンカー (q) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 3 及び L 4 は、リンカー (q) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 は、リンカー (q) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 4 は、リンカー (q) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 1、L 3、及び L 4 は、リンカー (q) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 2、L 3、及び L 4 は、リンカー (q) である。上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、L 3、及び L 4 は、リンカー (q) である。

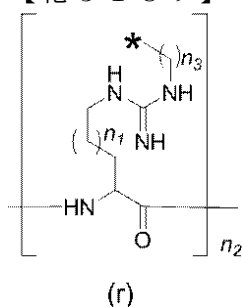
30

【0 9 9 5】

上の段落に記載の式 (3 3) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (r)、

40

【化 3 1 8 9】



50

であり、式中、 n_1 が 0～5 であり、 n_2 が 1～5 であり、 n_3 が 0～5 であり、* がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【0996】

L1、L2、L3、及び L4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (r) である式 (33) の変形例のいくつかでは、 n_1 は、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、0、1、2、3、4、または 5 である。

【0997】

L1、L2、L3、及び L4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (r) である上の段落に記載の式 (33) の変形例のいくつかでは、 n_2 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または 5 である。

10

【0998】

L1、L2、L3、及び L4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (r) である式 (33) の変形例のいくつかでは、 n_3 は、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、0、1、2、3、4、または 5 である。

【0999】

上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L1 は、リンカー (r) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L2 は、リンカー (r) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L3 は、リンカー (r) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L4 は、リンカー (r) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L1 及び L2 は、リンカー (r) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L1 及び L3 は、リンカー (r) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L1 及び L4 は、リンカー (r) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L2 及び L3 は、リンカー (r) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L2 及び L4 は、リンカー (r) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L3 及び L4 は、リンカー (r) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L1、L2、及び L3 は、リンカー (r) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L1、L2、及び L4 は、リンカー (r) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L1、L3、及び L4 は、リンカー (r) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L2、L3、及び L4 は、リンカー (r) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L1、L2、L3、及び L4 は、リンカー (r) である。

20

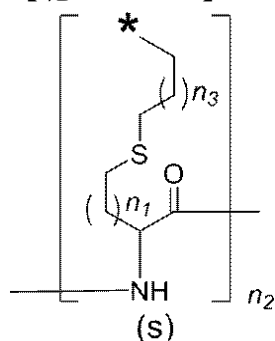
30

【1000】

上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L1、L2、L3、及び L4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (s)、

【化3190】

40



50

であり、式中、 n_1 が 0～5 であり、 n_2 が 1～5 であり、 n_3 が 0～5 であり、* がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【1001】

上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L1 は、リンカー (s) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L2 は、リンカー (s) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L3 は、リンカー (s) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L4 は、リンカー (s) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L1 及び L2 は、リンカー (s) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L1 及び L3 は、リンカー (s) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L1 及び L4 は、リンカー (s) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L2 及び L3 は、リンカー (s) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L2 及び L4 は、リンカー (s) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L3 及び L4 は、リンカー (s) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L1、L2、及び L3 は、リンカー (s) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L1、L2、及び L4 は、リンカー (s) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L1、L3、及び L4 は、リンカー (s) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L2、L3、及び L4 は、リンカー (s) である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L1、L2、L3、及び L4 は、リンカー (s) である。

10

20

【1002】

上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L1 は、不在である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L2 は、不在である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L3 は、不在である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L4 は、不在である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L1 及び L2 は、不在である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L1 及び L3 は、不在である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L1 及び L4 は、不在である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L2 及び L3 は、不在である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L2 及び L4 は、不在である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L3 及び L4 は、不在である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L1、L2、及び L3 は、不在である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L1、L2、及び L4 は、不在である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L1、L3、及び L4 は、不在である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L2、L3、及び L4 は、不在である。上の段落に記載の式 (33) のいくつかの変形例では、L1、L2、L3、及び L4 は、不在である。

30

【1003】

式 (33) のいくつかの変形例では、L1、L2、L3、及び L4 の各々が異なるリンカーである。式 (33) のいくつかの変形例では、L1、L2、L3、及び L4 の各々が同一のリンカーである。式 (33) のいくつかの変形例では、L1 が第 1 のリンカーであり、L2、L3、及び L4 の各々が同一の第 2 のリンカーであり、第 1 及び第 2 のリンカーは異なる。式 (33) のいくつかの変形例では、L2 が第 1 のリンカーであり、L1、L3、及び L4 の各々が第 2 のリンカーであり、第 1 及び第 2 のリンカーは異なる。式 (33) のいくつかの変形例では、L3 が第 1 のリンカーであり、L1、L2、及び L4 の各々が第 2 のリンカーであり、第 1 及び第 2 のリンカーは異なる。式 (33) のいくつかの変形例では、L4 が第 1 のリンカーであり、L1、L2、及び L3 の各々が第 2 のリンカーであり、第 1 及び第 2 のリンカーは異なる。式 (33) のいくつかの変形例では、L1 及び L2 の各々が同一の第 1 のリンカーであり、L3 及び L4 の各々が同一の第 2 のリンカーであり、第 1 及び第 2 のリンカーは異なる。式 (33) のいくつかの変形例では、L1 及び L2 の各々が同一の第 1 のリンカーであり、L3 が第 2 のリンカーであり、L4

40

50

が第3のリンカーであり、第1、第2、及び第3のリンカーは異なる。式(33)のいくつかの変形例では、L1及びL3の各々が同一の第1のリンカーであり、L2及びL4の各々が同一の第2のリンカーであり、第1及び第2のリンカーは異なる。式(33)のいくつかの変形例では、L1及びL3の各々が同一の第1のリンカーであり、L2が第2のリンカーであり、L4が第3のリンカーであり、第1、第2、及び第3のリンカーは異なる。式(33)のいくつかの変形例では、L1及びL4の各々が同一の第1のリンカーであり、L2及びL3の各々が同一の第2のリンカーであり、第1及び第2のリンカーは異なる。式(33)のいくつかの変形例では、L1及びL4の各々が同一の第1のリンカーであり、L2が異なる第2のリンカーであり、L3が異なる第3のリンカーであり、第1、第2、及び第3のリンカーは異なる。式(33)のいくつかの変形例では、L2及びL3の各々が同一の第1のリンカーであり、L1及びL4の各々が同一の第2のリンカーであり、第1及び第2のリンカーは異なる。

10

【1004】

上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、D1は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、D2は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、D3は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、D4は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、D1及びD2は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、D1及びD3は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、D1及びD4は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、D2及びD3は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、D2及びD4は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、D3及びD4は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、D1、D2、及びD3は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、D1、D2、及びD4は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、D1、D3、及びD4は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、D2、D3、及びD4は、サフラニン-Oである。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、D1、D2、D3、及びD4は、サフラニン-Oである。

20

30

【1005】

上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、D1のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、D1のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1〜3つ(例えば、1〜3、1〜2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D1のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C1〜C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1〜C6、C1〜C5、C1〜C4、C1〜C3、C1〜C2、C1、C2〜C6、C2〜C5、C2〜C4、C2〜C3、C2、C3〜C6、C3〜C5、C3〜C4、C3、C4〜C6、C4〜C5、C4、C5〜C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。D1のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$)、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C1〜C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1〜C6、C1〜C5、C1〜C4、C1〜C3、C1〜C2、C1、C2〜C6、C2〜C5、C2〜C4、C2〜C3、C2、C3〜C6、C3〜C5、C3〜C4、C3、C4〜C6、C4〜C5、C4、C5〜C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。

40

50

【1006】

上の2つの段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、D2のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、D2のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1~3つ(例えば、1~3、1~2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C1~C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1~C6、C1~C5、C1~C4、C1~C3、C1~C2、C1、C2~C6、C2~C5、C2~C4、C2~C3、C2、C3~C6、C3~C5、C3~C4、C3、C4~C6、C4~C5、C4、C5~C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$)、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C1~C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1~C6、C1~C5、C1~C4、C1~C3、C1~C2、C1、C2~C6、C2~C5、C2~C4、C2~C3、C2、C3~C6、C3~C5、C3~C4、C3、C4~C6、C4~C5、C4、C5~C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。

10

20

【1007】

上の3つの段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、D3のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、D3のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1~3つ(例えば、1~3、1~2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D3のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C1~C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1~C6、C1~C5、C1~C4、C1~C3、C1~C2、C1、C2~C6、C2~C5、C2~C4、C2~C3、C2、C3~C6、C3~C5、C3~C4、C3、C4~C6、C4~C5、C4、C5~C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。D3のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$)、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C1~C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1~C6、C1~C5、C1~C4、C1~C3、C1~C2、C1、C2~C6、C2~C5、C2~C4、C2~C3、C2、C3~C6、C3~C5、C3~C4、C3、C4~C6、C4~C5、C4、C5~C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。

30

40

【1008】

上の3つの段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、D4のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(33)のいくつかの変形例では、D4のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1~3つ(例えば、1~3、1~2、1、2、または3つ)の電子供与基または電子求引基で置換される。D4のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C1~C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1~C6、C1~C5、C1~C4、C1~C3、C1~C2、C1、C2~C6、C2~C5、C2~C4、C2~C3、C2、C3~C6、C3~C5、C3~C4、C3、C4~C6、C4~C5、C4、C5~C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)である。

50

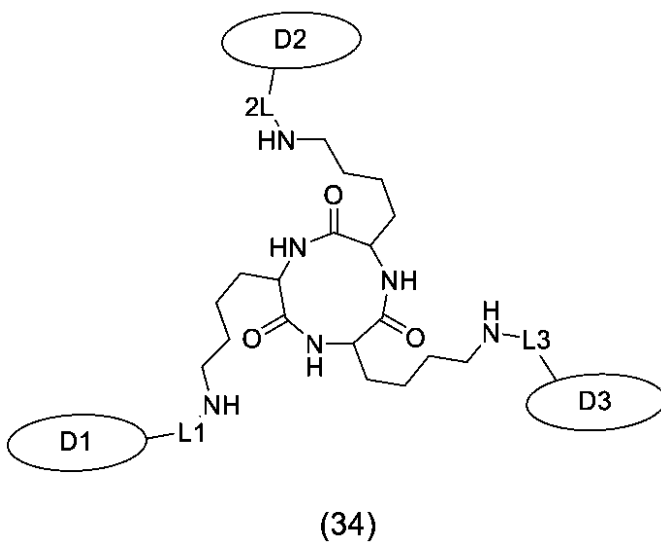
4、C 2～C 3、C 2、C 3～C 6、C 3～C 5、C 3～C 4、C 3、C 4～C 6、C 4～C 5、C 4、C 5～C 6、C 5、もしくはC 6直鎖状または分岐状アルキル)である。
D 4のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ(例えば、F、Br、Cl、I)、三ハロゲン化物(例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$)、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C 1～C 6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C 1～C 6、C 1～C 5、C 1～C 4、C 1～C 3、C 1～C 2、C 1、C 2～C 6、C 2～C 5、C 2～C 4、C 2～C 3、C 2、C 3～C 6、C 3～C 5、C 3～C 4、C 3、C 4～C 6、C 4～C 5、C 4、C 5～C 6、C 5、もしくはC 6直鎖状または分岐状アルキル)である。

10

【1009】

いくつかの変形例では、式(34)によって例証されるように、カチオン性色素多量体は、環状であり、

【化3191】



20

30

式中、D 1、D 2、及びD 3のうちの少なくとも1つがカチオン性色素部分であり、L 1、L 2、及びL 3のうちの1つ以上が不在であるか、またはL 1、L 2、及びL 3の各々が、上述の、リンカー(a. 1)、リンカー(a. 2)、リンカー(b. 1)、リンカー(c. 1)、リンカー(c. 2)、リンカー(d)、リンカー(e. 1)、リンカー(f. 1)、リンカー(f. 2)、リンカー(g. 1)、リンカー(g. 2)、リンカー(h. 1)、リンカー(h. 2)、リンカー(i. 1)、リンカー(i. 2)、リンカー(j. 1)、リンカー(j. 2)、リンカー(k)、リンカー(l. 1)、リンカー(l. 2)、リンカー(m. 1)であり、リンカー(n. 1)、リンカー(n. 2)、リンカー(o)、リンカー(p)、リンカー(q)、リンカー(r)、及びリンカー(s)から独立して選択されるリンカーである。

40

【1010】

上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、D 1、D 2、及びD 3のうちの少なくとも1つは、異なるカチオン性色素部分である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、D 1、D 2、及びD 3のうちの少なくとも1つは、同一のカチオン性色素部分である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、D 1及びD 2のうちの少なくとも1つは、同一の第1のカチオン性色素部分であり、D 3は第2のカチオン性色素部分であり、第1及び第2のカチオン性色素部分は異なる。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、D 1及びD 3のうちの少なくとも1つは、同一の第1のカチオン性色素部分であり、D 2は第2のカチオン性色素部分であり、第1及び第2のカチオン性色素部分は異なる。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、

50

D 2 及び D 3 のうちの少なくとも 1 つは、同一の第 1 のカチオン性色素部分であり、D 1 は第 2 のカチオン性色素部分であり、第 1 及び第 2 のカチオン性色素部分は異なる。

【1011】

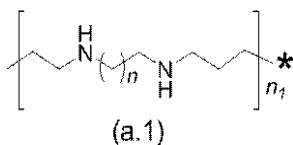
上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、D 1、D 2、及び D 3 のうちの少なくとも 1 つは独立して、サフラニン-O、トルイジンブルー、アズール A、アズール B、アズール C、アクリジンオレンジ、アクリフラビン、及びメチレンブルーからなる群から選択される。

【1012】

上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (a. 1)、

10

【化 3192】



であり、式中、n が 1～6 であり、n₁ が 1～4 であり、* がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【1013】

L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (a. 1) である式 (34) のいくつかの変形例では、n は、1～6、1～5、1～4、1～3、1～2、2～6、2～5、2～4、2～3、3～6、3～5、3～4、4～6、4～5、5～6、1、2、3、4、5、または 6 である。

20

【1014】

L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (a. 1) である上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、n₁ は、1～4、1～3、1～2、2～4、2～3、3～4、1、2、3、または 4 である。

【1015】

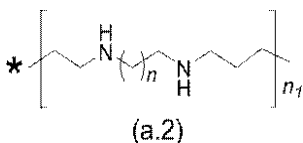
上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L 1 は、リンカー (a. 1) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L 2 は、リンカー (a. 1) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L 3 は、リンカー (a. 1) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 2 は、リンカー (a. 1) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 3 は、リンカー (a. 1) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L 2 及び L 3 は、リンカー (a. 1) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 は、リンカー (a. 1) である。

30

【1016】

上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (a. 2)、

【化 3193】



40

であり、式中、n が 1～6 であり、n₁ が 1～4 であり、* がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【1017】

L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (a. 2) である式 (34) のいくつかの変形例では、n は、1～6、1～5、1～4、1～3、1～2、2～6、2

50

～5、2～4、2～3、3～6、3～5、3～4、4～6、4～5、5～6、1、2、3、4、5、または6である。

【1018】

L1、L2、及びL3のうちの少なくとも1つがリンカー（a. 2）である上の段落に記載の式（34）のいくつかの変形例では、 n_1 は、1～4、1～3、1～2、2～4、2～3、3～4、1、2、3、または4である。

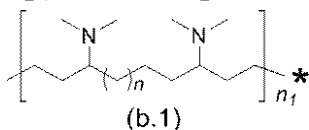
【1019】

上の段落に記載の式（34）のいくつかの変形例では、L1は、リンカー（a. 2）である。上の段落に記載の式（34）のいくつかの変形例では、L2は、リンカー（a. 2）である。上の段落に記載の式（34）のいくつかの変形例では、L3は、リンカー（a. 2）である。上の段落に記載の式（34）のいくつかの変形例では、L1及びL2は、リンカー（a. 2）である。上の段落に記載の式（34）のいくつかの変形例では、L1及びL3は、リンカー（a. 2）である。上の段落に記載の式（34）のいくつかの変形例では、L2及びL3は、リンカー（a. 2）である。上の段落に記載の式（34）のいくつかの変形例では、L1、L2、及びL3は、リンカー（a. 2）である。

【1020】

上の段落に記載の式（34）のいくつかの変形例では、L1、L2、及びL3のうちの少なくとも1つがリンカー（b. 1）、

【化3194】



であり、式中、 n が0～6であり、 n_1 が1～4であり、*がカチオン性色素部分Dの結合部位である。

【1021】

L1、L2、及びL3のうちの少なくとも1つがリンカー（b. 1）である式（34）のいくつかの変形例では、 n は、0～6、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～6、1～5、1～4、1～3、1～2、2～6、2～5、2～4、2～3、3～6、3～5、3～4、4～6、4～5、5～6、0、1、2、3、4、5、または6である。

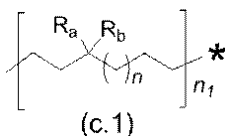
【1022】

L1、L2、及びL3のうちの少なくとも1つがリンカー（b. 1）である上の段落に記載の式（34）のいくつかの変形例では、 n_1 は、1～4、1～3、1～2、2～4、2～3、3～4、1、2、3、または4である。

【1023】

上の段落に記載の式（34）のいくつかの変形例では、L1、L2、及びL3のうちの少なくとも1つがリンカー（c. 1）、

【化3195】



であり、式中、 n が0～6であり、 n_1 が1～4であり、（1） R_a 及び R_b が独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または（2） R_a 及び R_b が

【化3196】



10

20

30

40

50

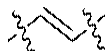
もしくは

【化 3 1 9 7】



であるか、または (3) CR_aR_b のうちの 2 つが

【化 3 1 9 8】



10

であり、*がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【1 0 2 4】

L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (c. 1) である式 (3 4) のいくつかの変形例では、n は、0 ~ 6、0 ~ 5、0 ~ 4、0 ~ 3、0 ~ 2、0 ~ 1、1 ~ 6、1 ~ 5、1 ~ 4、1 ~ 3、1 ~ 2、2 ~ 6、2 ~ 5、2 ~ 4、2 ~ 3、3 ~ 6、3 ~ 5、3 ~ 4、4 ~ 6、4 ~ 5、5 ~ 6、0、1、2、3、4、5、または 6 である。

【1 0 2 5】

L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (c. 1) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 n_1 は、1 ~ 4、1 ~ 3、1 ~ 2、2 ~ 4、2 ~ 3、3 ~ 4、1、2、3、または 4 である。

20

【1 0 2 6】

L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (c. 1) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 R_a が H であり、 R_b が H である。L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (c. 1) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 R_a が H であり、 R_b が CH_3 である。L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (c. 1) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b が

【化 3 1 9 9】



30

である。L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (c. 1) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b が

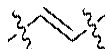
【化 3 2 0 0】



である。L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (c. 1) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 CR_aR_b のうちの 2 つが

40

【化 3 2 0 1】



である。

【1 0 2 7】

上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 1 は、リンカー (c. 1) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 2 は、リンカー (c. 1) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 3 は、リンカー (c

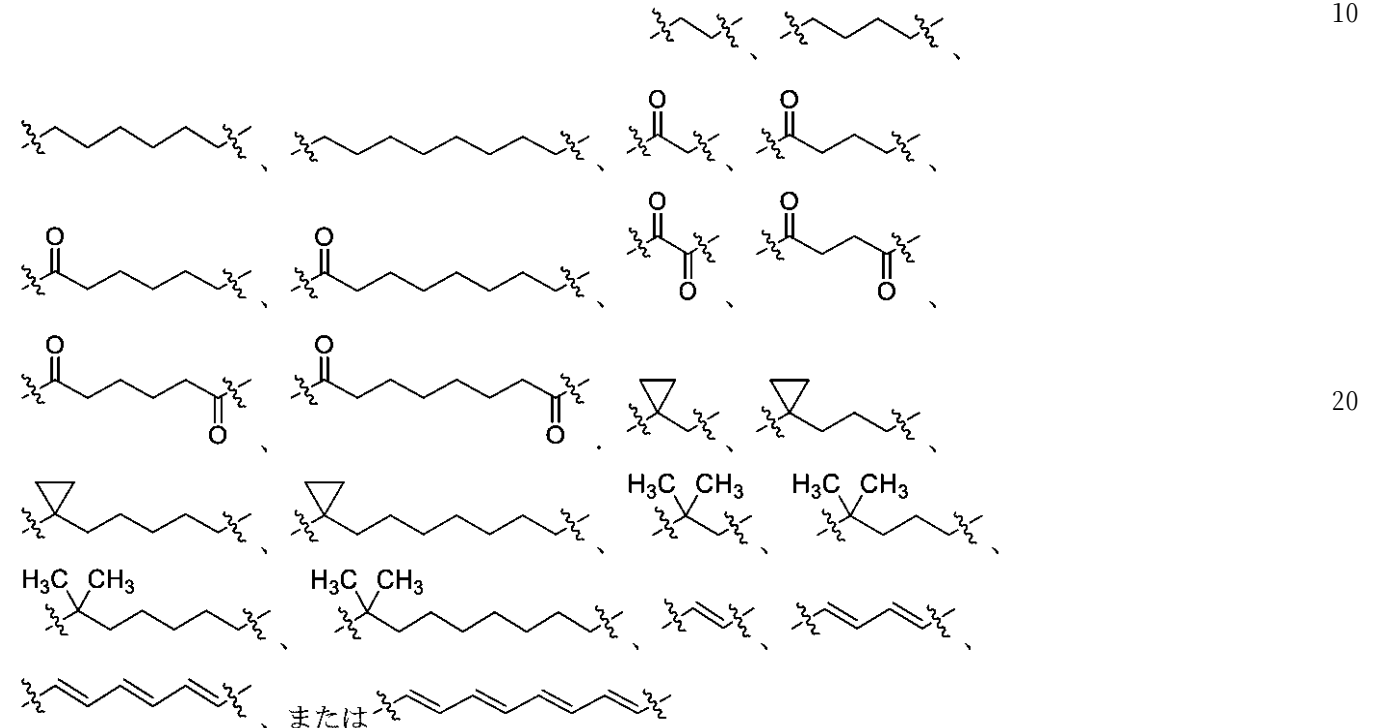
50

． 1) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 2 は、リンカー (c. 1) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 3 は、リンカー (c. 1) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L 2 及び L 3 は、リンカー (c. 1) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 は、リンカー (c. 1) である。

【1028】

L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (c. 1) である上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L は、

【化3202】



であり、

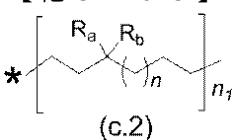
【1029】

上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L 1 は、リンカー (c. 1) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L 2 は、リンカー (c. 1) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L 3 は、リンカー (c. 1) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 2 は、リンカー (c. 1) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 3 は、リンカー (c. 1) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L 2 及び L 3 は、リンカー (c. 1) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 は、リンカー (c. 1) である。

【1030】

上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (c. 2)、

【化3203】



であり、式中、 n が 0～6 であり、 n_1 が 1～4 であり、(1) R_a 及び R_b が独立して

、Hもしくは CH_3 であるか、または(2) R_a 及び R_b が

【化3204】



もしくは

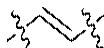
【化3205】



10

であるか、または(3) CR_aR_b のうちの2つが

【化3206】



であり、*がカチオン性色素部分Dの結合部位である。

【1031】

L1、L2、及びL3のうちの少なくとも1つがリンカー(c. 2)である式(34)のいくつかの変形例では、nは、0~6、0~5、0~4、0~3、0~2、0~1、1~6、1~5、1~4、1~3、1~2、2~6、2~5、2~4、2~3、3~6、3~5、3~4、4~6、4~5、5~6、0、1、2、3、4、5、または6である。

20

【1032】

L1、L2、及びL3のうちの少なくとも1つがリンカー(c. 2)である上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、 n_1 は、1~4、1~3、1~2、2~4、2~3、3~4、1、2、3、または4である。

【1033】

L1、L2、及びL3のうちの少なくとも1つがリンカー(c. 2)である上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、 R_a がHであり、 R_b がHである。L1、L2、及びL3のうちの少なくとも1つがリンカー(c. 2)である上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、 R_a がHであり、 R_b が CH_3 である。L1、L2、及びL3のうちの少なくとも1つがリンカー(c. 2)である上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b が

30

【化3207】



である。L1、L2、及びL3のうちの少なくとも1つがリンカー(c. 2)である上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b が

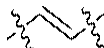
【化3208】



40

である。L1、L2、及びL3のうちの少なくとも1つがリンカー(c. 2)である上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、 CR_aR_b のうちの2つが

【化3209】



50

である。

【1034】

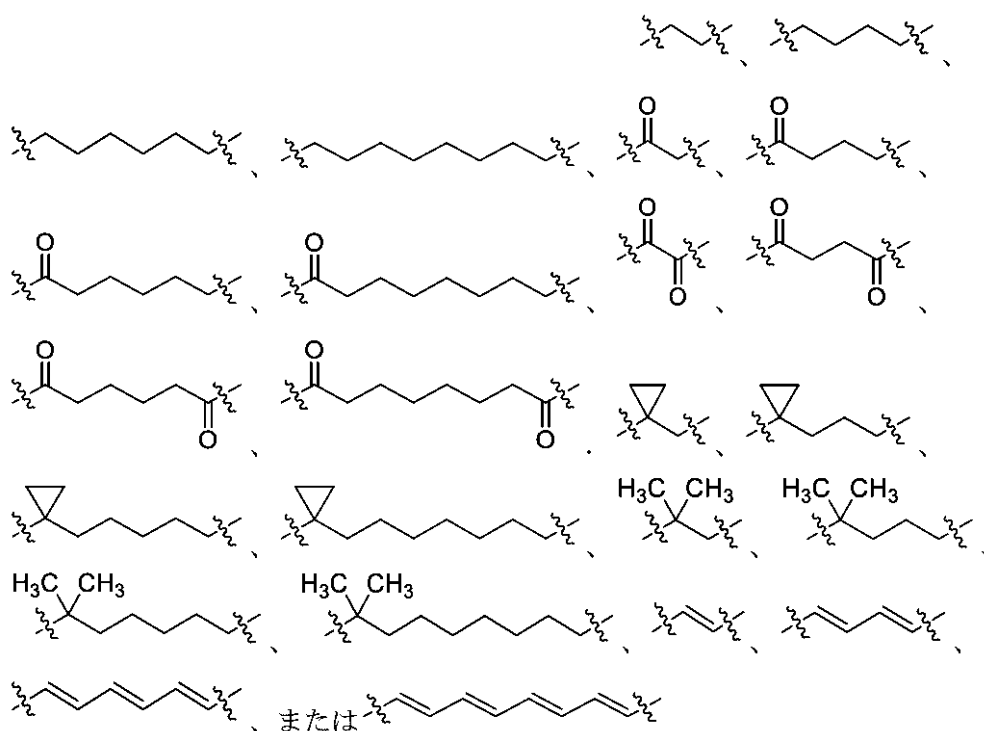
上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L1は、リンカー(b.1)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L2は、リンカー(b.1)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L3は、リンカー(b.1)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L1及びL2は、リンカー(b.1)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L1及びL3は、リンカー(b.1)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L2及びL3は、リンカー(b.1)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L1、L2、及びL3は、リンカー(b.1)である。

10

【1035】

L1、L2、及びL3のうちの少なくとも1つがリンカー(c.2)である上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、Lは、

【化3210】



20

30

であり、

【1036】

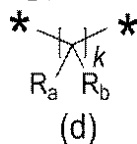
上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L1は、リンカー(c.2)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L2は、リンカー(c.2)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L3は、リンカー(c.2)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L1及びL2は、リンカー(c.2)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L1及びL3は、リンカー(c.2)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L2及びL3は、リンカー(c.2)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L1、L2、及びL3は、リンカー(c.2)である。

40

【1037】

上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L1、L2、及びL3のうちの少なくとも1つがリンカー(d)、

【化 3 2 1 1】



であり、式中、 k が 2 ～ 10 であり、(1) R_a 及び R_b が独立して、H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_a 及び R_b が

【化 3 2 1 2】



10

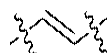
もしくは

【化 3 2 1 3】



であるか、または (3) CR_aR_b のうちの 2 つが

【化 3 2 1 4】



20

であり、* がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【1 0 3 8】

L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (d) である式 (3 4) のいくつかの変形例では、 k は、2 ～ 10、2 ～ 9、2 ～ 8、2 ～ 7、2 ～ 6、2 ～ 5、2 ～ 4、2 ～ 3、3 ～ 10、3 ～ 9、3 ～ 8、3 ～ 7、3 ～ 6、3 ～ 5、3 ～ 4、4 ～ 10、4 ～ 9、4 ～ 8、4 ～ 7、4 ～ 6、4 ～ 5、5 ～ 10、5 ～ 9、5 ～ 8、5 ～ 7、5 ～ 6、6 ～ 10、6 ～ 9、6 ～ 8、6 ～ 7、7 ～ 10、7 ～ 9、7 ～ 8、8 ～ 10、8 ～ 9、9 ～ 10、2、3、4、5、6、7、8、9、または 10 である。

30

【1 0 3 9】

L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (d) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 R_a が H であり、 R_b が H である。L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (d) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 R_a が H であり、 R_b が CH_3 である。L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (d) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b が

【化 3 2 1 5】



40

である。L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (d) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 R_a 及び R_b が

【化 3 2 1 6】

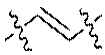


である。L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (d) である上の段落

50

に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、 CR_aR_b のうちの 2 つが

【化 3 2 1 7】



である。

【1040】

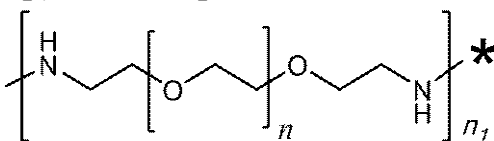
上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L1 は、リンカー (d) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L2 は、リンカー (d) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L3 は、リンカー (d) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L1 及び L2 は、リンカー (d) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L1 及び L3 は、リンカー (d) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L2 及び L3 は、リンカー (d) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L1、L2、及び L3 は、リンカー (d) である。

10

【1041】

上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L1、L2、及び L3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (e)、

【化 3 2 1 8】



(e.1)

20

であり、式中、 n が 0～6 であり、 n_1 が 1～4 であり、* がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【1042】

L1、L2、及び L3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (e. 1) である式 (34) のいくつかの変形例では、 n は、0～6、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～6、1～5、1～4、1～3、1～2、2～6、2～5、2～4、2～3、3～6、3～5、3～4、4～6、4～5、5～6、0、1、2、3、4、5、または 6 である。

30

【1043】

L1、L2、及び L3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (e. 1) である上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、 n_1 は、1～4、1～3、1～2、2～4、2～3、3～4、1、2、3、または 4 である。

【1044】

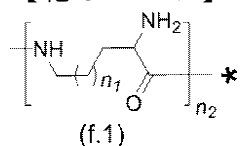
上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L1 は、リンカー (e. 1) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L2 は、リンカー (e. 1) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L3 は、リンカー (e. 1) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L1 及び L2 は、リンカー (e. 1) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L1 及び L3 は、リンカー (e. 1) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L2 及び L3 は、リンカー (e. 1) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L1、L2、及び L3 は、リンカー (e. 1) である。

40

【1045】

上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L1、L2、及び L3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (f. 1)、

【化 3 2 1 9】



であり、式中、 n_1 が 0～5 であり、 n_2 が 1～5 であり、* がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【1 0 4 6】

L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (f. 1) である式 (3 4) のいくつかの変形例では、 n_1 は、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、0、1、2、3、4、または 5 である。 10

【1 0 4 7】

L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (f. 1) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 n_2 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または 5 である。

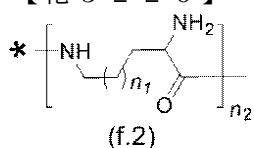
【1 0 4 8】

上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 1 は、リンカー (f. 1) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 2 は、リンカー (f. 1) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 3 は、リンカー (f. 1) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 2 は、リンカー (f. 1) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 3 は、リンカー (f. 1) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 2 及び L 3 は、リンカー (f. 1) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 は、リンカー (f. 1) である。 20

【1 0 4 9】

上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (f. 2)、

【化 3 2 2 0】



であり、式中、 n_1 が 0～5 であり、 n_2 が 1～5 であり、* がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【1 0 5 0】

L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (f. 2) である式 (3 4) のいくつかの変形例では、 n_1 は、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、0、1、2、3、4、または 5 である。 40

【1 0 5 1】

L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (f. 2) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 n_2 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または 5 である。

【1 0 5 2】

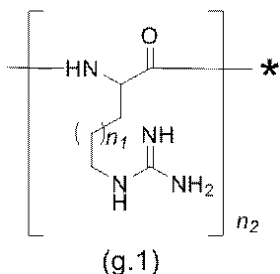
上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 1 は、リンカー (f. 2) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 2 は、リンカー (f. 2) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 3 は、リンカー (f. 2) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 2 は、リンカー (f. 2) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 3 は、リンカー (f. 2) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 2 及び L 3 は、リンカー (f. 2) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 は、リンカー (f. 2) である。 50

． 2) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 2 は、リンカー (f. 2) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 3 は、リンカー (f. 2) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L 2 及び L 3 は、リンカー (f. 2) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 は、リンカー (f. 2) である。

【1053】

上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (g. 1)、

【化3221】



10

であり、式中、 n_1 が 0～5 であり、 n_2 が 1～5 であり、* がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【1054】

20

L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (g. 1) である式 (34) のいくつかの変形例では、 n_1 は、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、0、1、2、3、4、または 5 である。

【1055】

L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (g. 1) である上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、 n_2 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または 5 である。

【1056】

上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L 1 は、リンカー (g. 1) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L 2 は、リンカー (g. 1) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L 3 は、リンカー (g. 1) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 2 は、リンカー (g. 1) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 3 は、リンカー (g. 1) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L 2 及び L 3 は、リンカー (g. 1) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 は、リンカー (g. 1) である。

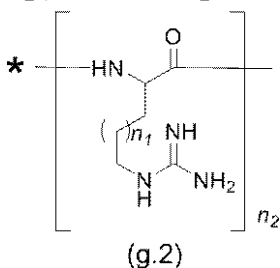
30

【1057】

上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (g. 2)、

40

【化3222】



であり、式中、 n_1 が 0～5 であり、 n_2 が 1～5 であり、* がカチオン性色素部分 D の

50

結合部位である。

【1058】

L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (g. 2) である式 (3 4) のいくつかの変形例では、 n_1 は、0 ~ 5、0 ~ 4、0 ~ 3、0 ~ 2、0 ~ 1、1 ~ 5、1 ~ 4、1 ~ 3、1 ~ 2、2 ~ 5、2 ~ 4、2 ~ 3、3 ~ 5、3 ~ 4、4 ~ 5、0、1、2、3、4、または 5 である。

【1059】

L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (g. 2) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 n_2 は、1 ~ 5、1 ~ 4、1 ~ 3、1 ~ 2、2 ~ 5、2 ~ 4、2 ~ 3、3 ~ 5、3 ~ 4、4 ~ 5、1、2、3、4、または 5 である。

10

【1060】

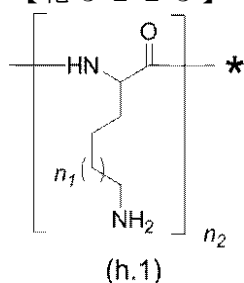
上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 1 は、リンカー (g. 2) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 2 は、リンカー (g. 2) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 3 は、リンカー (g. 2) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 2 は、リンカー (g. 2) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 3 は、リンカー (g. 2) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 2 及び L 3 は、リンカー (g. 2) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 は、リンカー (g. 2) である。

【1061】

20

上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (h. 1)、

【化 3 2 2 3】



30

であり、式中、 n_1 が 0 ~ 5 であり、 n_2 が 1 ~ 5 であり、* がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【1062】

L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (h. 1) である式 (3 4) のいくつかの変形例では、 n_1 は、0 ~ 5、0 ~ 4、0 ~ 3、0 ~ 2、0 ~ 1、1 ~ 5、1 ~ 4、1 ~ 3、1 ~ 2、2 ~ 5、2 ~ 4、2 ~ 3、3 ~ 5、3 ~ 4、4 ~ 5、0、1、2、3、4、または 5 である。

【1063】

40

L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (h. 1) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 n_2 は、1 ~ 5、1 ~ 4、1 ~ 3、1 ~ 2、2 ~ 5、2 ~ 4、2 ~ 3、3 ~ 5、3 ~ 4、4 ~ 5、1、2、3、4、または 5 である。

【1064】

上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 1 は、リンカー (h. 1) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 2 は、リンカー (h. 1) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 3 は、リンカー (h. 1) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 2 は、リンカー (h. 1) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 3 は、リンカー (h. 1) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形

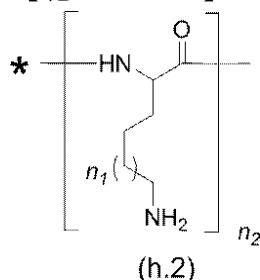
50

例では、L 2 及び L 3 は、リンカー（h. 1）である。上の段落に記載の式（3 4）のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 は、リンカー（h. 1）である。

【1 0 6 5】

上の段落に記載の式（3 4）のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー（h. 2）、

【化 3 2 2 4】



10

であり、式中、 n_1 が 0～5 であり、 n_2 が 1～5 であり、* がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【1 0 6 6】

L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー（h. 2）である式（3 4）のいくつかの変形例では、 n_1 は、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、0、1、2、3、4、または 5 である。

20

【1 0 6 7】

L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー（h. 2）である上の段落に記載の式（3 4）のいくつかの変形例では、 n_2 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または 5 である。

【1 0 6 8】

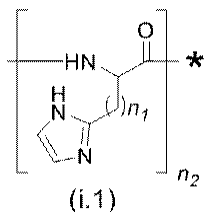
上の段落に記載の式（3 4）のいくつかの変形例では、L 1 は、リンカー（h. 2）である。上の段落に記載の式（3 4）のいくつかの変形例では、L 2 は、リンカー（h. 2）である。上の段落に記載の式（3 4）のいくつかの変形例では、L 3 は、リンカー（h. 2）である。上の段落に記載の式（3 4）のいくつかの変形例では、L 1 及び L 2 は、リンカー（h. 2）である。上の段落に記載の式（3 4）のいくつかの変形例では、L 1 及び L 3 は、リンカー（h. 2）である。上の段落に記載の式（3 4）のいくつかの変形例では、L 2 及び L 3 は、リンカー（h. 2）である。上の段落に記載の式（3 4）のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 は、リンカー（h. 2）である。

30

【1 0 6 9】

上の段落に記載の式（3 4）のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー（i. 1）、

【化 3 2 2 5】



40

であり、式中、 n_1 及び n_2 が独立して、1～5 であり、* がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【1 0 7 0】

L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー（i. 1）である上の段落に

50

記載の式(34)のいくつかの変形例では、 n_1 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または5である。

【1071】

L1、L2、及びL3のうちの少なくとも1つがリンカー(i. 1)である上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、 n_1 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または5である。

【1072】

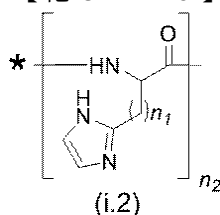
上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L1は、リンカー(i. 1)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L2は、リンカー(i. 1)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L3は、リンカー(i. 1)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L1及びL2は、リンカー(i. 1)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L1及びL3は、リンカー(i. 1)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L2及びL3は、リンカー(i. 1)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L1、L2、及びL3は、リンカー(i. 1)である。

10

【1073】

上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L1、L2、及びL3のうちの少なくとも1つがリンカー(i. 2)、

【化3226】



20

であり、式中、 n_1 及び n_2 が独立して、1～5であり、*がカチオン性色素部分Dの結合部位である。

【1074】

L1、L2、及びL3のうちの少なくとも1つがリンカー(i. 2)である上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、 n_1 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または5である。

30

【1075】

L1、L2、及びL3のうちの少なくとも1つがリンカー(i. 2)である上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、 n_1 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または5である。

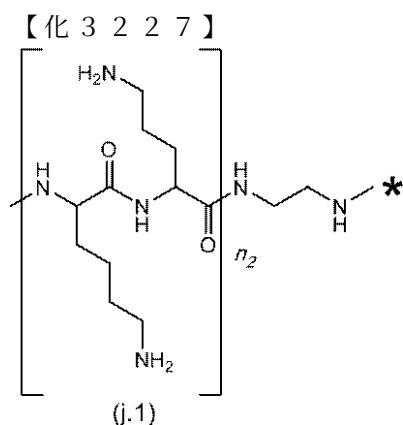
【1076】

上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L1は、リンカー(i. 2)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L2は、リンカー(i. 2)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L3は、リンカー(i. 2)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L1及びL2は、リンカー(i. 2)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L1及びL3は、リンカー(i. 2)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L2及びL3は、リンカー(i. 2)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L1、L2、及びL3は、リンカー(i. 2)である。

40

【1077】

上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L1、L2、及びL3のうちの少なくとも1つがリンカー(j. 1)、



10

であり、式中、 n_2 が 1～5 であり、* がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【1078】

L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (j. 1) である式 (3 4) のいくつかの変形例では、 n_2 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または 5 である。

【1079】

上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 1 は、リンカー (j. 1) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 2 は、リンカー (j. 1) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 3 は、リンカー (j. 1) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 2 は、リンカー (j. 1) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 3 は、リンカー (j. 1) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 2 及び L 3 は、リンカー (j. 1) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 は、リンカー (j. 1) である。

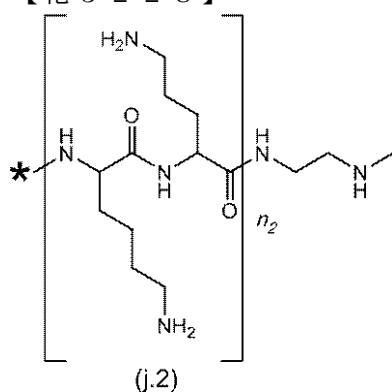
20

【1080】

上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (j. 2)、

30

【化 3 2 2 8】



40

であり、式中、 n_2 が 1～5 であり、* がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【1081】

L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (j. 2) である式 (3 4) いくつかの変形例では、 n_2 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または 5 である。

【1082】

上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 1 は、リンカー (j. 2) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 2 は、リンカー (j. 2) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 3 は、リンカー (j. 2) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 2 は、リンカー (j. 2) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 3 は、リンカー (j. 2) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 2 及び L 3 は、リンカー (j. 2) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 は、リンカー (j. 2) である。

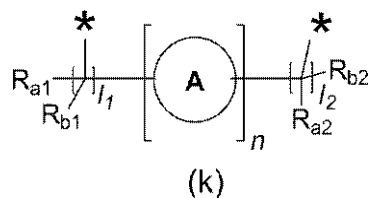
50

． 2) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 2 は、リンカー (j. 2) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 3 は、リンカー (j. 2) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L 2 及び L 3 は、リンカー (j. 2) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 は、リンカー (j. 2) である。

【1083】

上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (k)、

【化 3 2 2 9】



10

であり、式中、 l_1 及び l_2 が独立して、1～4 であり、 n が 1～4 であり、環 A が、アリアル、ヘテロアリアル、シクロアルキル、またはヘテロシクリルであり、(1) R_{a1} 及び R_{b1} が独立して、H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{a1} 及び R_{b1} が独立して、

【化 3 2 3 0】



20

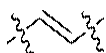
もしくは

【化 3 2 3 1】



であるか、または (3) $CR_{a1}R_{b1}$ のうちの 2 つが

【化 3 2 3 2】



30

であり、(1) R_{a2} 及び R_{b2} が独立して、H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{a2} 及び R_{b2} が独立して、

【化 3 2 3 3】



40

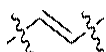
もしくは

【化 3 2 3 4】



であるか、または (3) $CR_{a2}R_{b2}$ のうちの 2 つが

【化 3 2 3 5】



50

であり、*がカチオン性色素部分Dの結合部位である。

【1084】

L1、L2、及びL3のうちの少なくとも1つがリンカー(k)である式(34)のいくつかの変形例では、 l_1 は、1~4、1~3、1~3、1~2、2~4、2~3、3~4、1、2、3、または4である。

【1085】

L1、L2、及びL3のうちの少なくとも1つがリンカー(k)である上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、 l_2 は、1~4、1~3、1~3、1~2、2~4、2~3、3~4、1、2、3、または4である。

10

【1086】

L1、L2、及びL3のうちの少なくとも1つがリンカー(k)である上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、 R_{a1} がHであり、 R_{b1} がHである。L1、L2、及びL3のうちの少なくとも1つがリンカー(k)である上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、 R_{a1} がHであり、 R_{b1} が CH_3 である。L1、L2、及びL3のうちの少なくとも1つがリンカー(k)である上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化3236】



20

である。L1、L2、及びL3のうちの少なくとも1つがリンカー(k)である上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

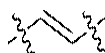
【化3237】



である。L1、L2、及びL3のうちの少なくとも1つがリンカー(k)である上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、 $CR_{a1}R_{b1}$ のうちの2つが

30

【化3238】



である。

【1087】

L1、L2、及びL3のうちの少なくとも1つがリンカー(k)である上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、 R_{a2} がHであり、 R_{b2} がHである。L1、L2、及びL3のうちの少なくとも1つがリンカー(k)である上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、 R_{a2} がHであり、 R_{b2} が CH_3 である。L1、L2、及びL3のうちの少なくとも1つがリンカー(k)である上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} が

40

【化3239】



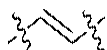
である。L1、L2、及びL3のうちの少なくとも1つがリンカー(k)である上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 3 2 4 0】



である。L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー（k）である上の段落に記載の式（34）のいくつかの変形例では、 $CR_{a2}R_{b2}$ のうちの 2 つが

【化 3 2 4 1】



10

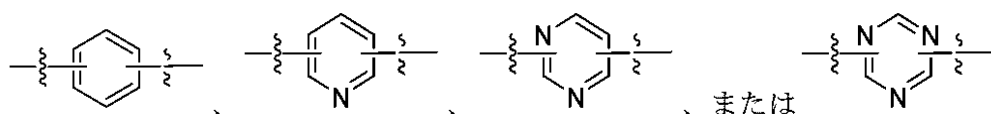
である。

【1088】

L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー（k）である上の段落に記載の式（34）のいくつかの変形例では、環 A は、

（a）ハロまたは C 1～C 6 直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、

【化 3 2 4 2】

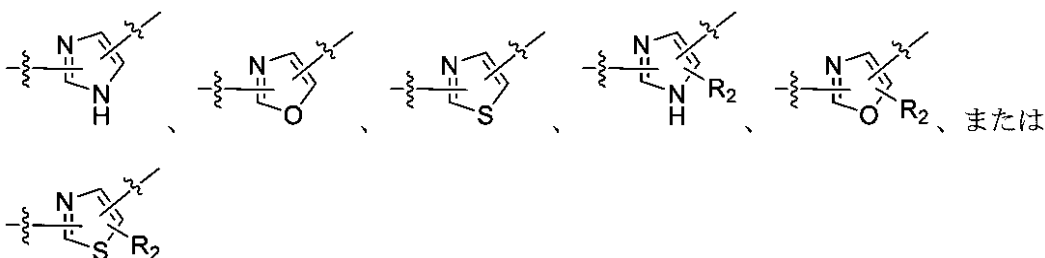


20

であるか、

（b）ハロまたは C 1～C 6 直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、

【化 3 2 4 3】

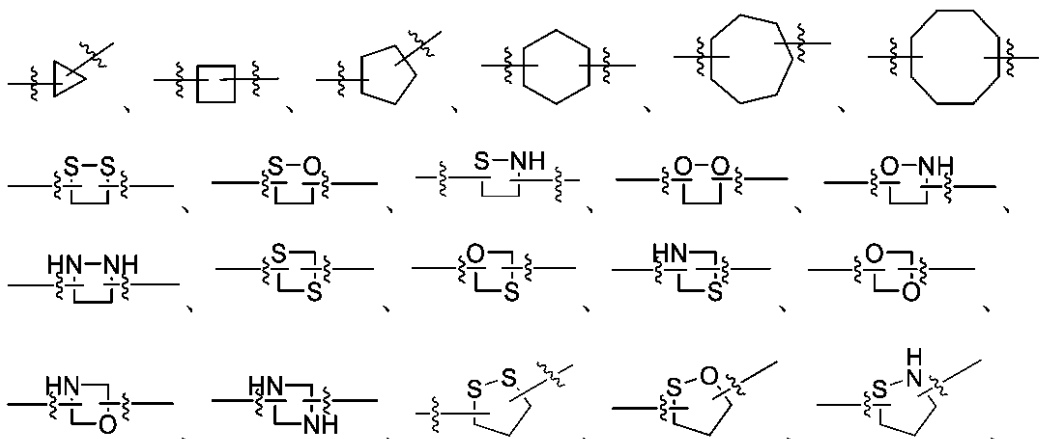


30

であるか、あるいは

（c）ハロまたは C 1～C 6 直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、

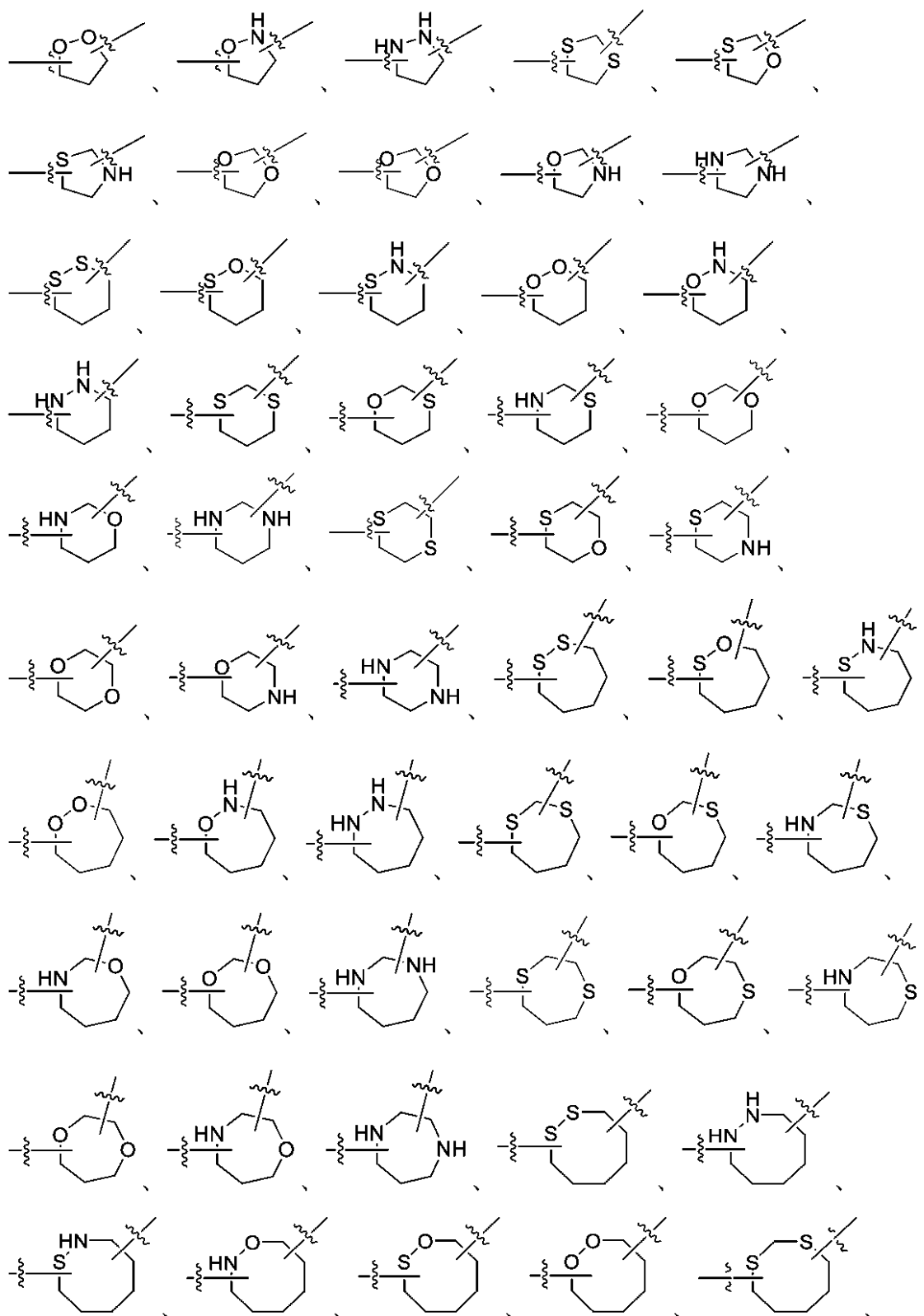
【化 3 2 4 4-1】



40

50

【化 3 2 4 4 - 2】



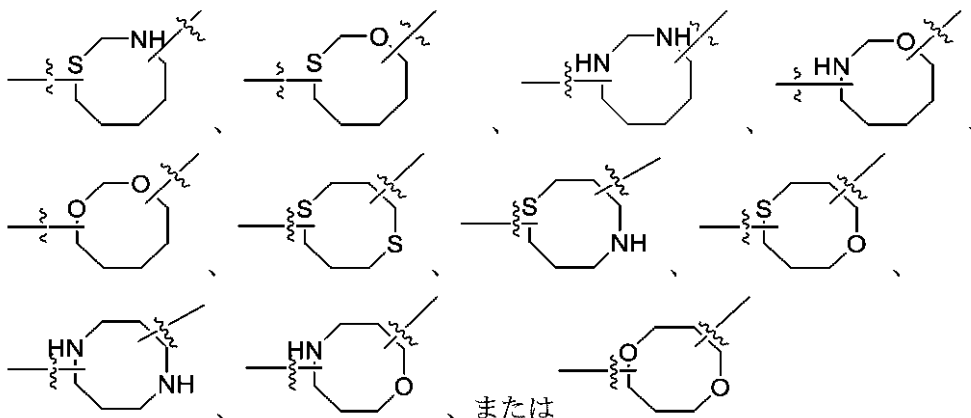
10

20

30

40

【化 3 2 4 4 - 3】



10

である。

【1089】

Lがリンカー（k）である上の段落に記載の式（34）のいくつかの変形例では、環Aは、ハロで置換される。いくつかの変形例では、ハロは、F、Br、I、またはClである。

【1090】

Lがリンカー（k）である上の段落に記載の式（34）のいくつかの変形例では、環Aは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル（例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル）で置換される。

20

【1091】

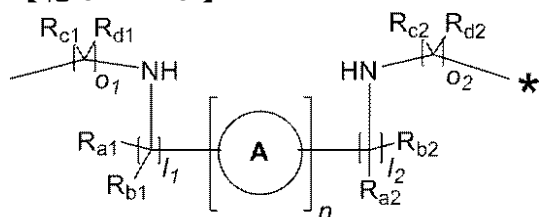
上の段落に記載の式（34）のいくつかの変形例では、L1は、リンカー（k）である。上の段落に記載の式（34）のいくつかの変形例では、L2は、リンカー（k）である。上の段落に記載の式（34）のいくつかの変形例では、L3は、リンカー（k）である。上の段落に記載の式（34）のいくつかの変形例では、L1及びL2は、リンカー（k）である。上の段落に記載の式（34）のいくつかの変形例では、L1及びL3は、リンカー（k）である。上の段落に記載の式（34）のいくつかの変形例では、L2及びL3は、リンカー（k）である。上の段落に記載の式（34）のいくつかの変形例では、L1、L2、及びL3は、リンカー（k）である。

30

【1092】

上の段落に記載の式（34）のいくつかの変形例では、L1、L2、及びL3のうちの少なくとも1つがリンカー（1.1）、

【化 3 2 4 5】



(I.1)

40

であり、式中、 l_1 、 l_2 、 n 、 o_1 、及び o_2 が独立して、1～4であり、環Aが、アリール、ヘテロアリール、シクロアルキル、またはヘテロシクリルであり、 R_{a1} 及び R_{b1} の各独立した例として、 R_{a1} 及び R_{b1} が（1）独立して、Hもしくは CH_3 であ

50

るか、または (2) R_{a1} 及び R_{b1} が独立して、

【化 3 2 4 6】



もしくは

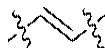
【化 3 2 4 7】



10

であるか、または (3) $CR_{a1}R_{b1}$ のうちの 2 つが

【化 3 2 4 8】



であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の各独立した例として、 R_{a2} 及び R_{b2} が (1) 独立して、
H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{a2} 及び R_{b2} が独立して、

【化 3 2 4 9】



20

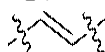
もしくは

【化 3 2 5 0】



であるか、または (3) $CR_{a2}R_{b2}$ のうちの 2 つが

【化 3 2 5 1】



30

であり、 R_{c1} 及び R_{d1} の各独立した例として、 R_{c1} 及び R_{d1} が (1) 独立して、
H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{c1} 及び R_{d1} が独立して、

【化 3 2 5 2】



もしくは

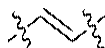
【化 3 2 5 3】



40

であるか、または (3) $CR_{c1}R_{d1}$ のうちの 2 つが

【化 3 2 5 4】



50

であり、 R_{c2} 及び R_{d2} の各独立した例として、 R_{c2} 及び R_{d2} が (1) 独立して、 H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{c2} 及び R_{d2} が独立して、

【化 3 2 5 5】



もしくは

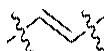
【化 3 2 5 6】



10

であるか、または (3) $CR_{c2}R_{d2}$ のうちの 2 つが

【化 3 2 5 7】



であり、*がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【1 0 9 3】

$L1$ 、 $L2$ 、及び $L3$ のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 1) である式 (3 4) のいくつかの変形例では、 1_1 は、1 ~ 4、1 ~ 3、1 ~ 3、1 ~ 2、2 ~ 4、2 ~ 3、3 ~ 4、1、2、3、または 4 である。

20

【1 0 9 4】

$L1$ 、 $L2$ 、及び $L3$ のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 1) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 1_2 は、1 ~ 4、1 ~ 3、1 ~ 3、1 ~ 2、2 ~ 4、2 ~ 3、3 ~ 4、1、2、3、または 4 である。

【1 0 9 5】

$L1$ 、 $L2$ 、及び $L3$ のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 1) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 o_1 は、1 ~ 4、1 ~ 3、1 ~ 3、1 ~ 2、2 ~ 4、2 ~ 3、3 ~ 4、1、2、3、または 4 である。

30

【1 0 9 6】

$L1$ 、 $L2$ 、及び $L3$ のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 1) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 o_2 は、1 ~ 4、1 ~ 3、1 ~ 3、1 ~ 2、2 ~ 4、2 ~ 3、3 ~ 4、1、2、3、または 4 である。

【1 0 9 7】

$L1$ 、 $L2$ 、及び $L3$ のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 1) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が H である。 $L1$ 、 $L2$ 、及び $L3$ のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 1) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 である。 $L1$ 、 $L2$ 、及び $L3$ のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 1) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

40

【化 3 2 5 8】



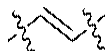
である。 $L1$ 、 $L2$ 、及び $L3$ のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 1) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 3 2 5 9】



である。L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 1) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 $CR_{a1}R_{b1}$ のうちの 2 つが

【化 3 2 6 0】



10

である。

【1 0 9 8】

L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 1) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 R_{a2} が H であり、 R_{b2} が H である。L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 1) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 R_{a2} が H であり、 R_{b2} が CH_3 である。L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 1) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 3 2 6 1】



20

である。L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 1) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} が

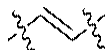
【化 3 2 6 2】



30

である。L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 1) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 $CR_{a2}R_{b2}$ のうちの 2 つが

【化 3 2 6 3】



である。

【1 0 9 9】

L 1、L 2、L 3 及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 1) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 R_{c1} が H であり、 R_{d1} が H である。L 1、L 2、L 3 及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 1) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 R_{c1} が H であり、 R_{d1} が CH_3 である。L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 1) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 R_{c1} 及び R_{d1} が

40

【化 3 2 6 4】



である。L 1、L 2、L 3 及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 1) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 R_{c1} 及び R_{d1} が

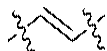
50

【化 3 2 6 5】



である。L 1、L 2、L 3 及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 1) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 $CR_{c1}R_{d1}$ のうちの 2 つが

【化 3 2 6 6】



である。

【1 1 0 0】

L 1、L 2、L 3 及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 1) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 R_{c2} が H であり、 R_{d2} が H である。

L 1、L 2、L 3 及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 1) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 R_{c2} が H であり、 R_{d2} が CH_3 である。L 1、L 2、L 3 及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 1) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 R_{c2} 及び R_{d2} が

【化 3 2 6 7】



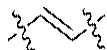
である。L 1、L 2、L 3 及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 1) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 R_{c2} 及び R_{d2} が

【化 3 2 6 8】



である。L 1、L 2、L 3 及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 1) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 $CR_{c2}R_{d2}$ のうちの 2 つが

【化 3 2 6 9】



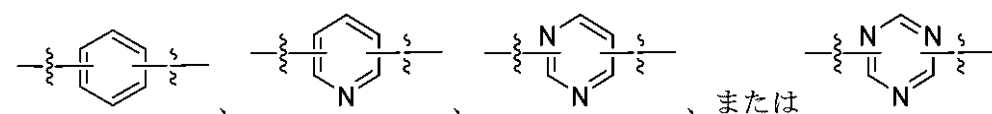
である。

【1 1 0 1】

L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 1) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、環 A は、

(a) ハロまたは C 1 ~ C 6 直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、

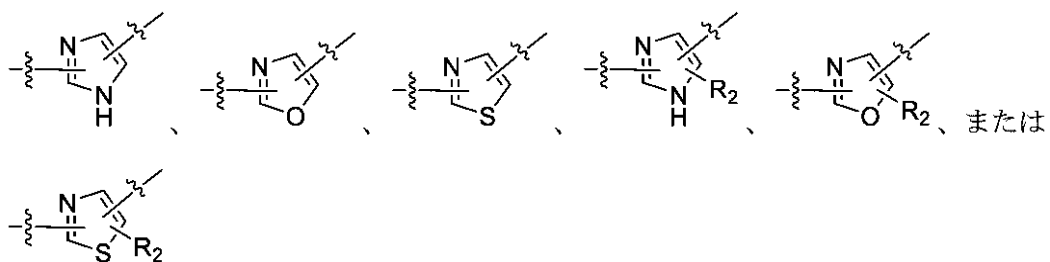
【化 3 2 7 0】



であるか、

(b) ハロまたは C 1 ~ C 6 直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、

【化 3 2 7 1】

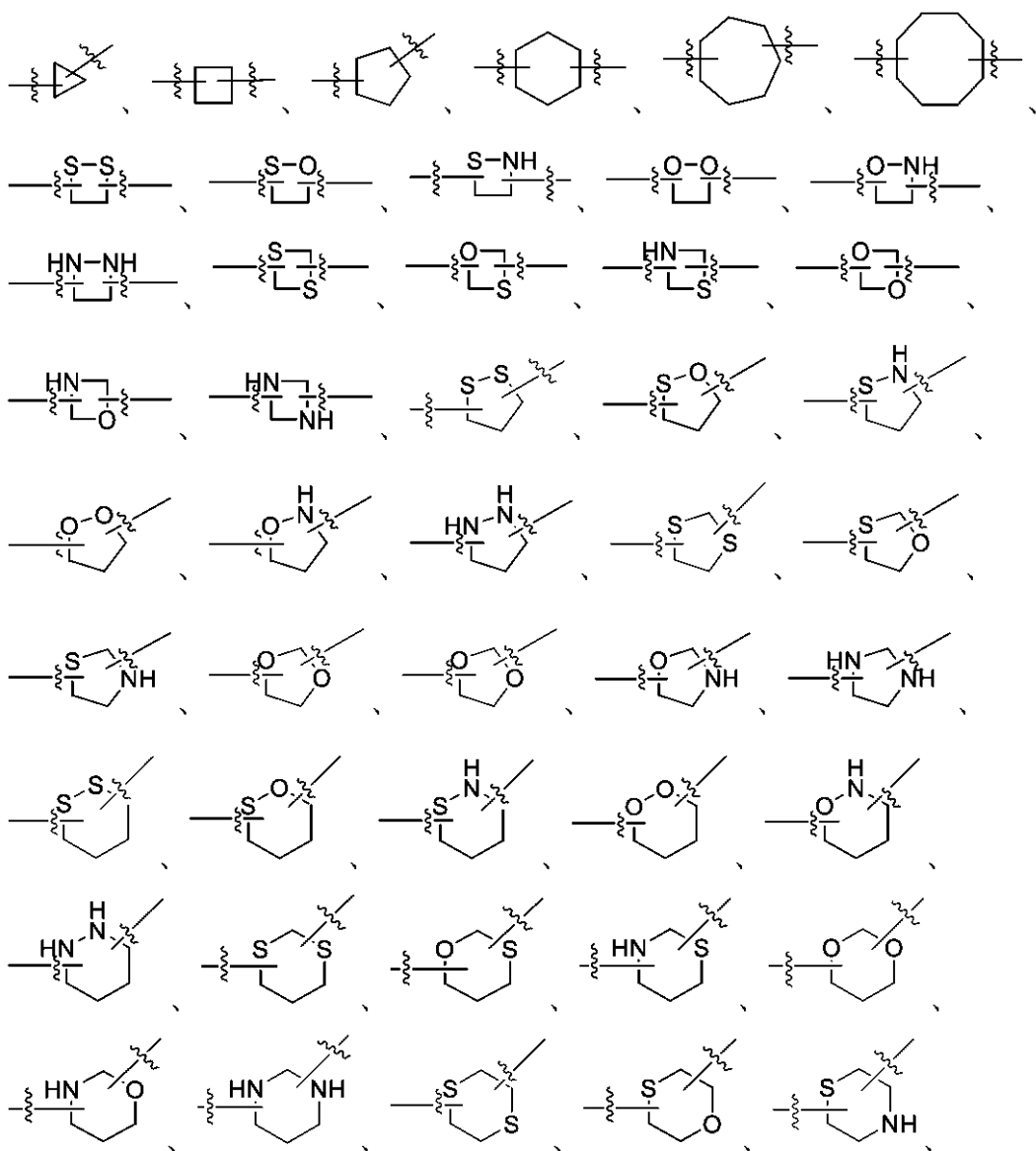


10

であるか、あるいは

(c) ハロまたはC 1～C 6 直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、

【化 3 2 7 2-1】

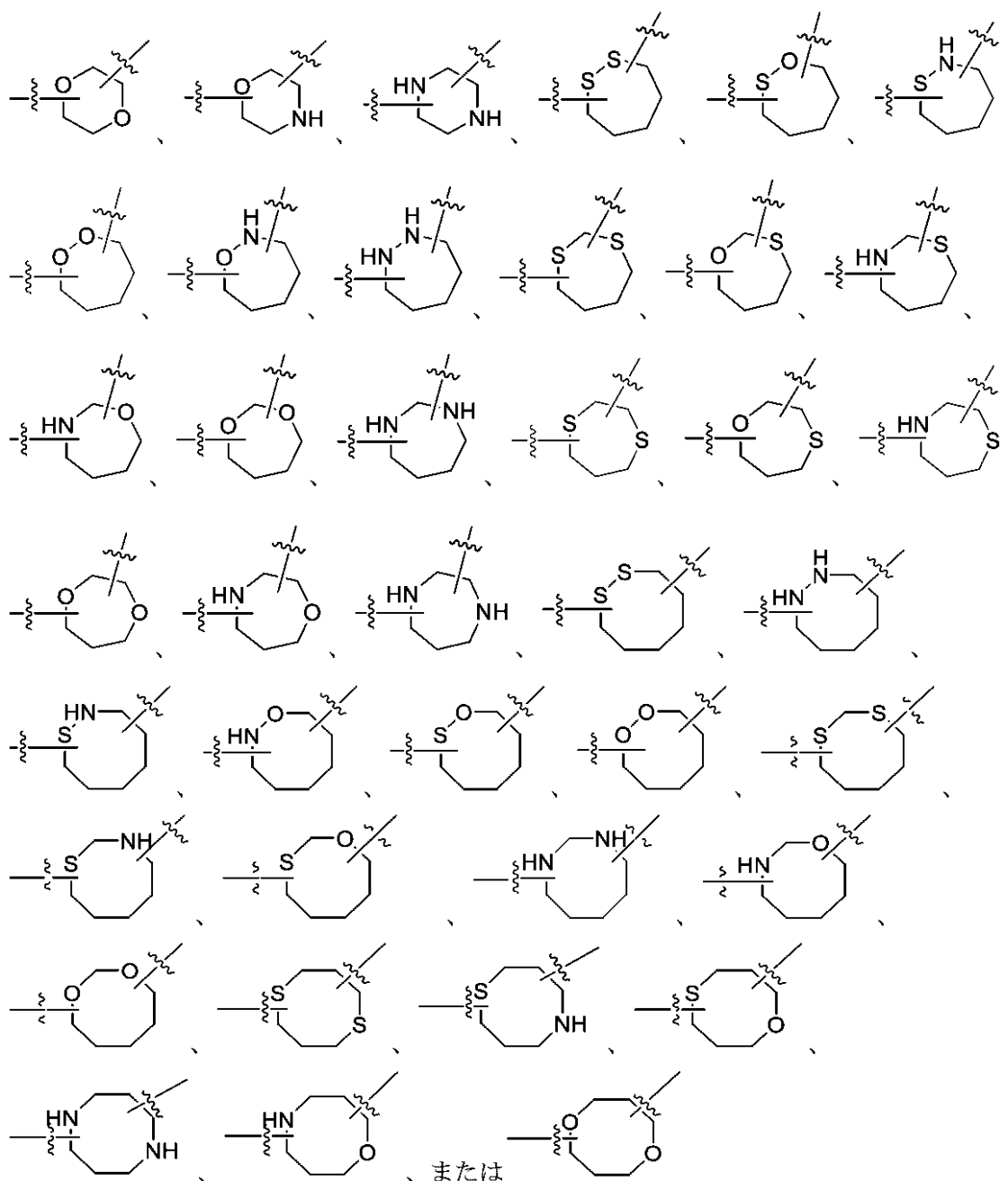


20

30

40

【化 3 2 7 2 - 2】



10

20

30

である。

【1102】

Lがリンカー(1.1)である上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、環Aは、ハロで置換される。いくつかの変形例では、ハロは、F、Br、I、またはClである。

40

【1103】

Lがリンカー(1.1)である上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、環Aは、C1~C6直鎖状または分岐状アルキル(例えば、C1~C6、C1~C5、C1~C4、C1~C3、C1~C2、C1、C2~C6、C2~C5、C2~C4、C2~C3、C2、C3~C6、C3~C5、C3~C4、C3、C4~C6、C4~C5、C4、C5~C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル)で置換される。

【1104】

L1、L2、及びL3のうちの少なくとも1つがリンカー(1.1)である上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、nは、1~4、1~3、1~3、1~2、2

50

～4、2～3、3～4、1、2、3、または4である。

【1105】

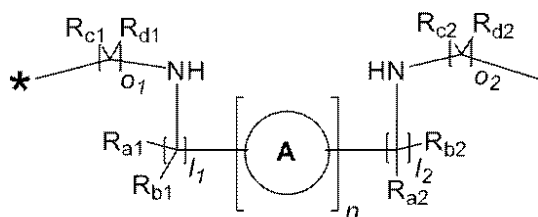
上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L1は、リンカー(1.1)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L2は、リンカー(1.1)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L3は、リンカー(1.1)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L1及びL2は、リンカー(1.1)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L1及びL3は、リンカー(1.1)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L2及びL3は、リンカー(1.1)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L1、L2、及びL3は、リンカー(1.1)である。

10

【1106】

上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L1、L2、及びL3のうち少なくとも1つがリンカー(1.2)、

【化3273】



(I.2)

20

であり、式中、 l_1 、 l_2 、 n 、 o_1 、及び o_2 が独立して、1～4であり、環Aが、アリール、ヘテロアリール、シクロアルキル、またはヘテロシクリルであり、 R_{a1} 及び R_{b1} の各独立した例として、 R_{a1} 及び R_{b1} が(1)独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または(2) R_{a1} 及び R_{b1} が独立して、

【化3274】



30

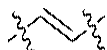
もしくは

【化3275】



であるか、または(3) $CR_{a1}R_{b1}$ のうちの2つが

【化3276】



40

であり、 R_{a2} 及び R_{b2} の各独立した例として、 R_{a2} 及び R_{b2} が(1)独立して、Hもしくは CH_3 であるか、または(2) R_{a2} 及び R_{b2} が独立して、

【化3277】



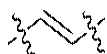
もしくは

【化 3 2 7 8】



であるか、または (3) $CR_{a2}R_{b2}$ のうちの 2 つが

【化 3 2 7 9】



10

であり、 R_{c1} 及び R_{d1} の各独立した例として、 R_{c1} 及び R_{d1} が (1) 独立して、
H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{c1} 及び R_{d1} が独立して、

【化 3 2 8 0】



もしくは

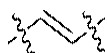
【化 3 2 8 1】



20

であるか、または (3) $CR_{c1}R_{d1}$ のうちの 2 つが

【化 3 2 8 2】



であり、 R_{c2} 及び R_{d2} の各独立した例として、 R_{c2} 及び R_{d2} が (1) 独立して、
H もしくは CH_3 であるか、または (2) R_{c2} 及び R_{d2} が独立して、

【化 3 2 8 3】



30

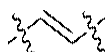
もしくは

【化 3 2 8 4】



であるか、または (3) $CR_{c2}R_{d2}$ のうちの 2 つが

【化 3 2 8 5】



40

であり、* がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【1 1 0 7】

L1、L2、及び L3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 2) である式 (3 4) のいくつかの変形例では、 l_1 は、1~4、1~3、1~3、1~2、2~4、2~3、3~4、1、2、3、または 4 である。

【1 1 0 8】

50

L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 2) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 l_2 は、1 ~ 4、1 ~ 3、1 ~ 3、1 ~ 2、2 ~ 4、2 ~ 3、3 ~ 4、1、2、3、または 4 である。

【1 1 0 9】

L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 2) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 o_1 は、1 ~ 4、1 ~ 3、1 ~ 3、1 ~ 2、2 ~ 4、2 ~ 3、3 ~ 4、1、2、3、または 4 である。

【1 1 1 0】

L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 2) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 o_2 は、1 ~ 4、1 ~ 3、1 ~ 3、1 ~ 2、2 ~ 4、2 ~ 3、3 ~ 4、1、2、3、または 4 である。

10

【1 1 1 1】

L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 2) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が H である。L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 2) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 R_{a1} が H であり、 R_{b1} が CH_3 である。L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 2) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

【化 3 2 8 6】



20

である。L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 2) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 R_{a1} 及び R_{b1} が

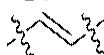
【化 3 2 8 7】



である。L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 2) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 $CR_{a1}R_{b1}$ のうちの 2 つが

30

【化 3 2 8 8】



である。

【1 1 1 2】

L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 2) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 R_{a2} が H であり、 R_{b2} が H である。L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 2) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 R_{a2} が H であり、 R_{b2} が CH_3 である。L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 2) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} が

40

【化 3 2 8 9】



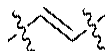
である。L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 2) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 R_{a2} 及び R_{b2} が

【化 3 2 9 0】



である。L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー（1． 2）である上の段落に記載の式（3 4）のいくつかの変形例では、 $CR_{a\ 2}R_{b\ 2}$ のうちの 2 つが

【化 3 2 9 1】



10

である。

【1 1 1 3】

L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー（1． 2）である上の段落に記載の式（3 4）のいくつかの変形例では、 $R_{c\ 1}$ が H であり、 $R_{d\ 1}$ が H である。L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー（1． 2）である上の段落に記載の式（3 4）のいくつかの変形例では、 $R_{c\ 1}$ が H であり、 $R_{d\ 1}$ が CH_3 である。L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー（1． 2）である上の段落に記載の式（3 4）のいくつかの変形例では、 $R_{c\ 1}$ 及び $R_{d\ 1}$ が

20

【化 3 2 9 2】



である。L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー（1． 2）である上の段落に記載の式（3 4）のいくつかの変形例では、 $R_{c\ 1}$ 及び $R_{d\ 1}$ が

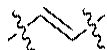
【化 3 2 9 3】



30

である。L 1、L 2、L 3、及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー（1． 2）である上の段落に記載の式（3 4）のいくつかの変形例では、 $CR_{c\ 1}R_{d\ 1}$ のうちの 2 つが

【化 3 2 9 4】



である。

【1 1 1 4】

L 1、L 2、L 3 及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー（1． 2）である上の段落に記載の式（3 4）のいくつかの変形例では、 $R_{c\ 2}$ が H であり、 $R_{d\ 2}$ が H である。L 1、L 2、L 3 及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー（1． 2）である上の段落に記載の式（3 4）のいくつかの変形例では、 $R_{c\ 2}$ が H であり、 $R_{d\ 2}$ が CH_3 である。L 1、L 2、L 3 及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー（1． 2）である上の段落に記載の式（3 4）のいくつかの変形例では、 $R_{c\ 2}$ 及び $R_{d\ 2}$ が

40

【化 3 2 9 5】



である。L 1、L 2、L 3 及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー（1． 2）である上の段落に記載の式（3 4）のいくつかの変形例では、 $R_{c\ 2}$ 及び $R_{d\ 2}$ が

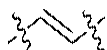
50

【化 3 2 9 6】



である。L 1、L 2、L 3 及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー（1. 2）である上の段落に記載の式（3 4）のいくつかの変形例では、 $C R_c R_d$ のうちの 2 つが

【化 3 2 9 7】



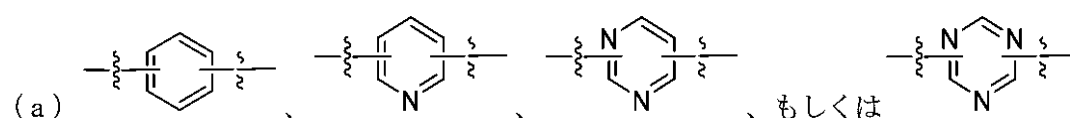
10

である。

【1 1 1 5】

L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー（1. 2）である上の段落に記載の式（3 4）のいくつかの変形例では、環 A は、

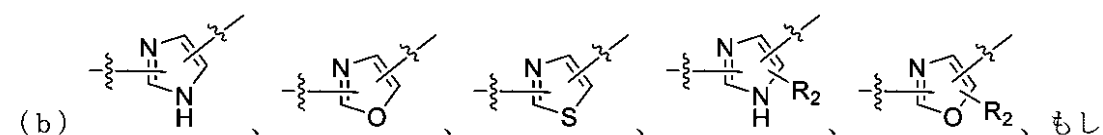
【化 3 2 9 8】



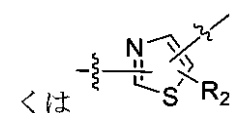
20

であるか、

【化 3 2 9 9】



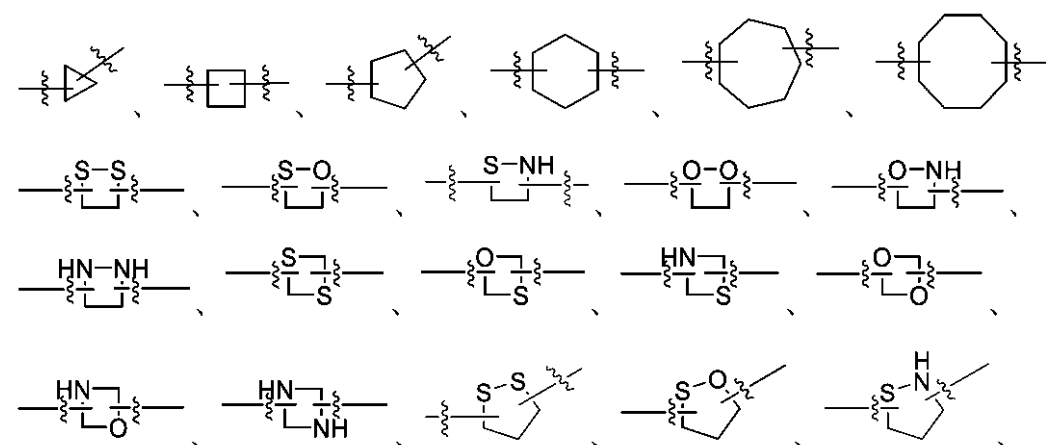
30



であって、式中、 R_2 が、C 1～C 6 直鎖状または分岐状アルキル、アリール、もしくは 5 員窒素含有ヘテロ芳香族化合物であるか、あるいは

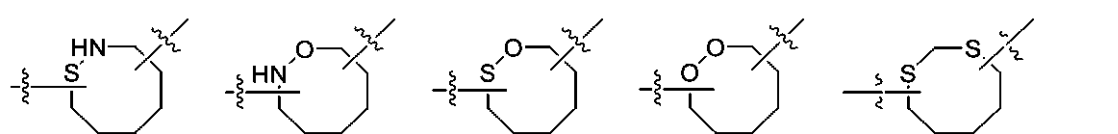
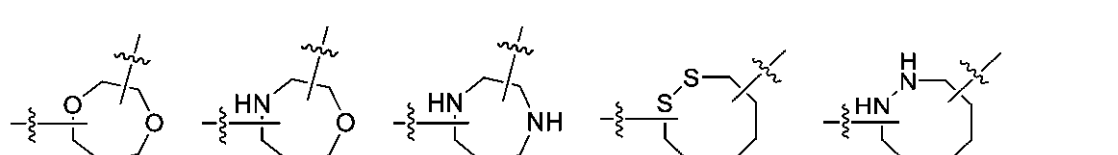
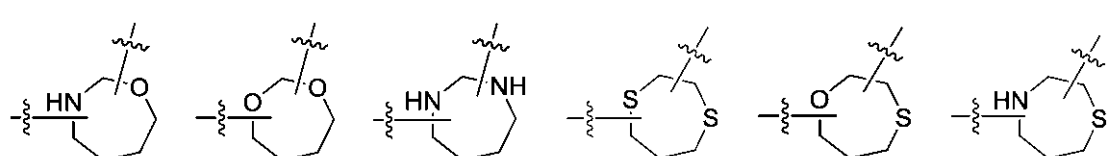
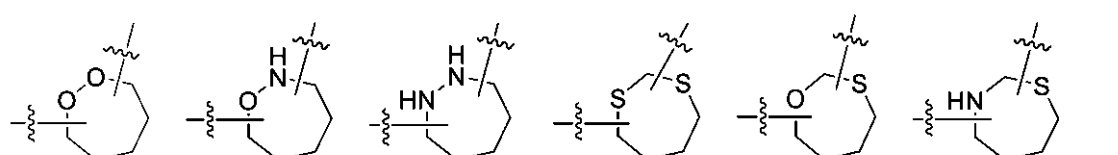
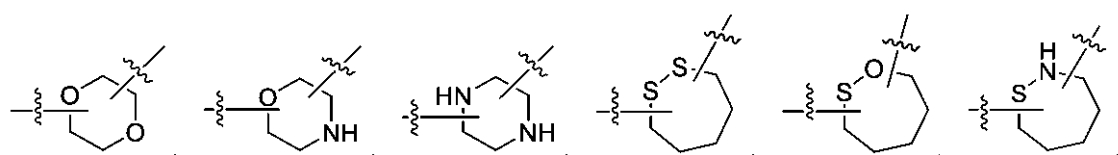
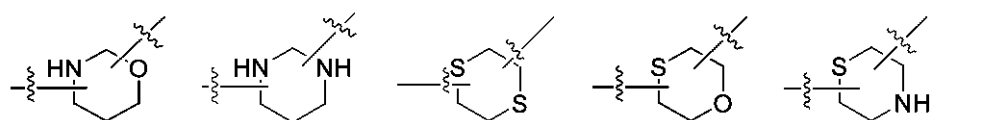
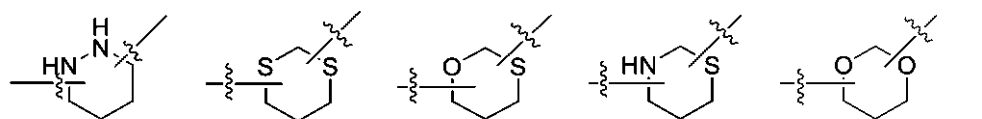
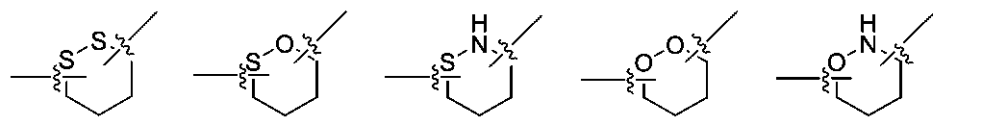
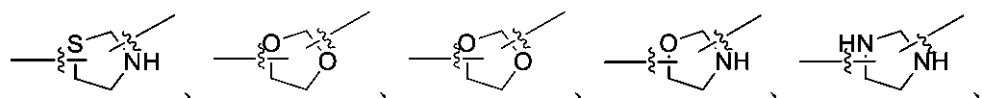
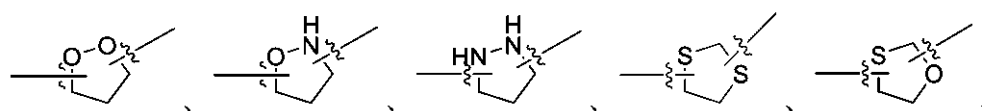
(c) ハロまたは C 1～C 6 直鎖状もしくは分岐状アルキルで任意に置換された、

【化 3 3 0 0-1】



40

【化 3 3 0 0 - 2】



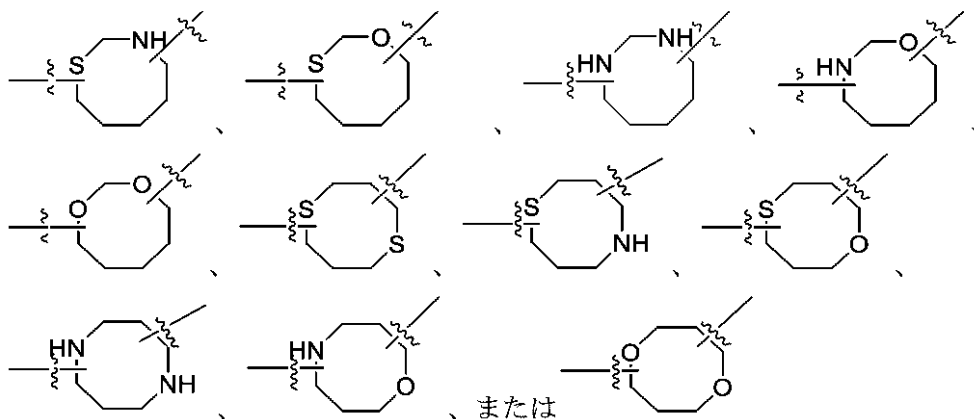
10

20

30

40

【化 3 3 0 0 - 3】



10

である。

【1 1 1 6】

L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (1. 2) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、n は、1 ~ 4、1 ~ 3、1 ~ 3、1 ~ 2、2 ~ 4、2 ~ 3、3 ~ 4、1、2、3、または 4 である。

【1 1 1 7】

上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 1 は、リンカー (1. 2) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 2 は、リンカー (1. 2) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 3 は、リンカー (1. 2) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 2 は、リンカー (1. 2) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 3 は、リンカー (1. 2) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 2 及び L 3 は、リンカー (1. 2) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 は、リンカー (1. 2) である。

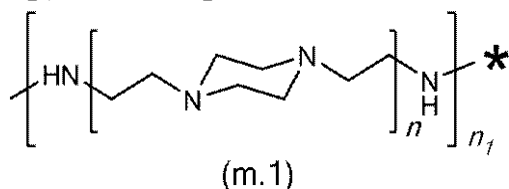
20

【1 1 1 8】

上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (m. 1)、

30

【化 3 3 0 1】



であり、式中、n が 0 ~ 6 であり、n₁ が 1 ~ 4 であり、* がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

40

【1 1 1 9】

L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (m. 1) である式 (3 4) のいくつかの変形例では、n は、0 ~ 6、0 ~ 5、0 ~ 4、0 ~ 3、0 ~ 2、0 ~ 1、1 ~ 6、1 ~ 5、1 ~ 4、1 ~ 3、1 ~ 2、2 ~ 6、2 ~ 5、2 ~ 4、2 ~ 3、3 ~ 6、3 ~ 5、3 ~ 4、4 ~ 6、4 ~ 5、5 ~ 6、0、1、2、3、4、5、または 6 である。

【1 1 2 0】

L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (m. 1) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、n₁ は、1 ~ 4、1 ~ 3、1 ~ 2、2 ~ 4、2 ~ 3、3 ~ 4、1、2、3、または 4 である。

【1 1 2 1】

50

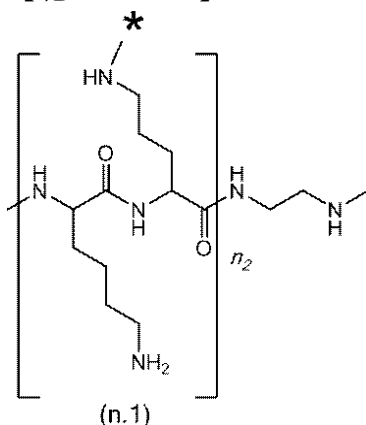
上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L1は、リンカー(m. 1)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L2は、リンカー(m. 1)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L3は、リンカー(m. 1)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L1及びL2は、リンカー(m. 1)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L1及びL3は、リンカー(m. 1)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L2及びL3は、リンカー(m. 1)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L1、L2、及びL3は、リンカー(m. 1)である。

【1122】

上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L1、L2、及びL3のうちの少なくとも1つがリンカー(n. 1)、

10

【化3302】



20

であり、式中、 n_2 が1～5であり、*がカチオン性色素部分Dの結合部位である。

【1123】

L1、L2、及びL3のうちの少なくとも1つがリンカー(n. 1)である式(34)のいくつかの変形例では、 n_2 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または5である。

【1124】

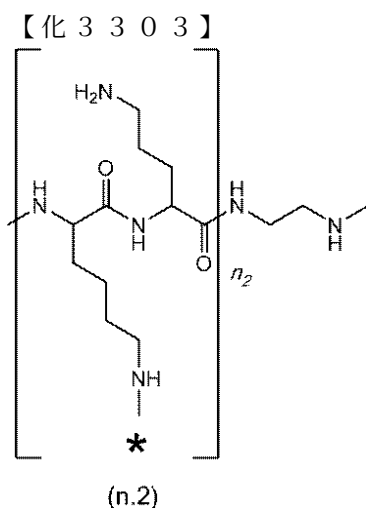
30

上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L1は、リンカー(n. 1)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L2は、リンカー(n. 1)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L3は、リンカー(n. 1)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L1及びL2は、リンカー(n. 1)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L1及びL3は、リンカー(n. 1)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L2及びL3は、リンカー(n. 1)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L1、L2、及びL3は、リンカー(n. 1)である。

【1125】

上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L1、L2、及びL3のうちの少なくとも1つがリンカー(n. 2)、

40



10

であり、式中、 n_2 が 1～5 であり、* がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【1 1 2 6】

L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (n. 2) である式 (3 4) のいくつかの変形例では、 n_2 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または 5 である。

【1 1 2 7】

上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 1 は、リンカー (n. 2) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 2 は、リンカー (n. 2) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 3 は、リンカー (n. 2) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 2 は、リンカー (n. 2) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 3 は、リンカー (n. 2) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 2 及び L 3 は、リンカー (n. 2) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 は、リンカー (n. 2) である。

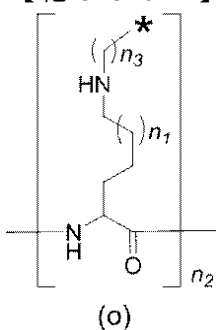
20

【1 1 2 8】

上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (o)、

30

【化 3 3 0 4】



40

であり、式中、式中、 n_1 が 0～5 であり、 n_2 が 1～5 であり、 n_3 が 0～5 であり、* がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【1 1 2 9】

L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (o) である式 (3 4) のいくつかの変形例では、 n_1 は、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、0、1、2、3、4、または 5 である。

【1 1 3 0】

50

L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (o) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 n_2 は、1 ~ 5、1 ~ 4、1 ~ 3、1 ~ 2、2 ~ 5、2 ~ 4、2 ~ 3、3 ~ 5、3 ~ 4、4 ~ 5、1、2、3、4、または 5 である。

【1 1 3 1】

L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (o) である上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 n_3 は、0 ~ 5、0 ~ 4、0 ~ 3、0 ~ 2、0 ~ 1、1 ~ 5、1 ~ 4、1 ~ 3、1 ~ 2、2 ~ 5、2 ~ 4、2 ~ 3、3 ~ 5、3 ~ 4、4 ~ 5、0、1、2、3、4、または 5 である。

【1 1 3 2】

上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 1 は、リンカー (o) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 2 は、リンカー (o) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 3 は、リンカー (o) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 2 は、リンカー (o) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 1 及び L 3 は、リンカー (o) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 2 及び L 3 は、リンカー (o) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 は、リンカー (o) である。

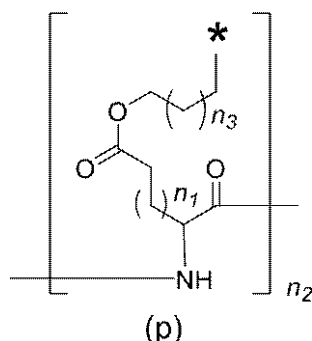
10

【1 1 3 3】

上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及び L 3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (p)、

20

【化 3 3 0 5】



30

であり、式中、 n_1 が 0 ~ 5 であり、 n_2 が 1 ~ 5 であり、 n_3 が 0 ~ 5 であり、* がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【1 1 3 4】

L 1、L 2、L 3 及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (p) である上述の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 n_1 は、0 ~ 5、0 ~ 4、0 ~ 3、0 ~ 2、0 ~ 1、1 ~ 5、1 ~ 4、1 ~ 3、1 ~ 2、2 ~ 5、2 ~ 4、2 ~ 3、3 ~ 5、3 ~ 4、4 ~ 5、0、1、2、3、4、または 5 である。

【1 1 3 5】

L 1、L 2、L 3 及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (p) である上述の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 n_2 は、1 ~ 5、1 ~ 4、1 ~ 3、1 ~ 2、2 ~ 5、2 ~ 4、2 ~ 3、3 ~ 5、3 ~ 4、4 ~ 5、1、2、3、4、または 5 である。

40

【1 1 3 6】

L 1、L 2、L 3 及び L 4 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (p) である上述の式 (3 4) のいくつかの変形例では、 n_3 は、0 ~ 5、0 ~ 4、0 ~ 3、0 ~ 2、0 ~ 1、1 ~ 5、1 ~ 4、1 ~ 3、1 ~ 2、2 ~ 5、2 ~ 4、2 ~ 3、3 ~ 5、3 ~ 4、4 ~ 5、0、1、2、3、4、または 5 である。

【1 1 3 7】

上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 1 は、リンカー (p) である。上の段落に記載の式 (3 4) のいくつかの変形例では、L 2 は、リンカー (p) である

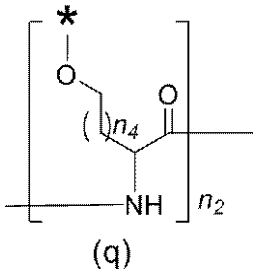
50

。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L3は、リンカー(p)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L1及びL2は、リンカー(p)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L1及びL3は、リンカー(p)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L2及びL3は、リンカー(p)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L1、L2、及びL3は、リンカー(p)である。

【1138】

上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L1、L2、及びL3のうちの少なくとも1つがリンカー(q)、

【化3306】



であり、式中、 n_4 が0～5であり、 n_2 が1～5であり、*がカチオン性色素部分Dの結合部位である。

【1139】

L1、L2、及びL3のうちの少なくとも1つがリンカー(o)である式(34)のいくつかの変形例では、 n_4 は、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、0、1、2、3、4、または5である。

【1140】

L1、L2、L3及びL4のうちの少なくとも1つがリンカー(q)である上述の式(34)のいくつかの変形例では、 n_2 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または5である。

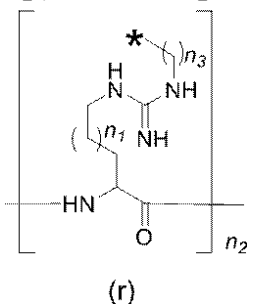
【1141】

上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L1は、リンカー(q)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L2は、リンカー(q)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L3は、リンカー(q)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L1及びL2は、リンカー(q)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L1及びL3は、リンカー(q)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L2及びL3は、リンカー(q)である。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L1、L2、及びL3は、リンカー(q)である。

【1142】

上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、L1、L2、及びL3のうちの少なくとも1つがリンカー(r)、

【化3307】



(r)

10

20

30

40

50

であり、式中、 n_1 が 0～5 であり、 n_2 が 1～5 であり、 n_3 が 0～5 であり、* がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【1143】

L1、L2、及び L3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (r) である式 (34) の変形例のいくつかでは、 n_1 は、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、0、1、2、3、4、または 5 である。

【1144】

L1、L2、及び L3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (r) である上の段落に記載の式 (34) の変形例のいくつかでは、 n_2 は、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、1、2、3、4、または 5 である。

【1145】

L1、L2、及び L3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (r) である式 (34) の変形例のいくつかでは、 n_3 は、0～5、0～4、0～3、0～2、0～1、1～5、1～4、1～3、1～2、2～5、2～4、2～3、3～5、3～4、4～5、0、1、2、3、4、または 5 である。

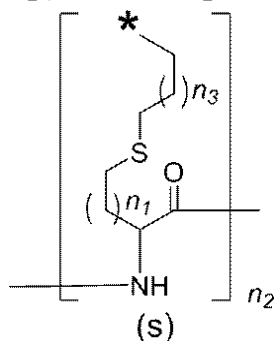
【1146】

上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L1 は、リンカー (r) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L2 は、リンカー (r) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L3 は、リンカー (r) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L1 及び L2 は、リンカー (r) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L1 及び L3 は、リンカー (r) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L2 及び L3 は、リンカー (r) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L1、L2、及び L3 は、リンカー (r) である。

【1147】

上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L1、L2、及び L3 のうちの少なくとも 1 つがリンカー (s)、

【化3308】



であり、式中、 n_1 が 0～5 であり、 n_2 が 1～5 であり、 n_3 が 0～5 であり、* がカチオン性色素部分 D の結合部位である。

【1148】

上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L1 は、リンカー (s) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L2 は、リンカー (s) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L3 は、リンカー (s) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L1 及び L2 は、リンカー (s) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L1 及び L3 は、リンカー (s) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L2 及び L3 は、リンカー (s) である。上の段落に記載の式 (34) のいくつかの変形例では、L1

、L 2、及びL 3は、リンカー（s）である。

【1149】

上の段落に記載の式（34）のいくつかの変形例では、L 1は、不在である。上の段落に記載の式（34）のいくつかの変形例では、L 2は、不在である。上の段落に記載の式（34）のいくつかの変形例では、L 3は、不在である。上の段落に記載の式（34）のいくつかの変形例では、L 1及びL 2は、不在である。上の段落に記載の式（34）のいくつかの変形例では、L 1及びL 3は、不在である。上の段落に記載の式（34）のいくつかの変形例では、L 2及びL 3は、不在である。上の段落に記載の式（34）のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及びL 3は、不在である。

【1150】

式（34）のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及びL 3の各々が異なるリンカーである。式（34）のいくつかの変形例では、L 1、L 2、及びL 3の各々が同一のリンカーである。式（34）のいくつかの変形例では、L 1が第1のリンカーであり、L 2及びL 3の各々が同一の第2のリンカーであり、第1及び第2のリンカーは異なる。式（34）のいくつかの変形例では、L 2が第1のリンカーであり、L 1及びL 3の各々が同一の第2のリンカーであり、第1及び第2のリンカーは異なる。式（34）のいくつかの変形例では、L 3が第1のリンカーであり、L 1及びL 2の各々が同一の第2のリンカーであり、第1及び第2のリンカーは異なる。

【1151】

上の段落に記載の式（34）のいくつかの変形例では、D 1は、サフラニン－Oである。上の段落に記載の式（34）のいくつかの変形例では、D 2は、サフラニン－Oである。上の段落に記載の式（34）のいくつかの変形例では、D 3は、サフラニン－Oである。上の段落に記載の式（34）のいくつかの変形例では、D 1及びD 2は、サフラニン－Oである。上の段落に記載の式（34）のいくつかの変形例では、D 1及びD 3は、サフラニン－Oである。上の段落に記載の式（34）のいくつかの変形例では、D 2及びD 4は、サフラニン－Oである。

【1152】

上の段落に記載の式（34）のいくつかの変形例では、D 1のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式（34）のいくつかの変形例では、D 1のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1～3つ（例えば、1～3、1～2、1、2、または3つ）の電子供与基または電子求引基で置換される。D 1のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C 1～C 6直鎖状または分岐状アルキル（例えば、C 1～C 6、C 1～C 5、C 1～C 4、C 1～C 3、C 1～C 2、C 1、C 2～C 6、C 2～C 5、C 2～C 4、C 2～C 3、C 2、C 3～C 6、C 3～C 5、C 3～C 4、C 3、C 4～C 6、C 4～C 5、C 4、C 5～C 6、C 5、もしくはC 6直鎖状または分岐状アルキル）である。D 1のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ（例えば、F、Br、Cl、I）、三ハロゲン化物（例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$ ）、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C 1～C 6直鎖状または分岐状アルキル（例えば、C 1～C 6、C 1～C 5、C 1～C 4、C 1～C 3、C 1～C 2、C 1、C 2～C 6、C 2～C 5、C 2～C 4、C 2～C 3、C 2、C 3～C 6、C 3～C 5、C 3～C 4、C 3、C 4～C 6、C 4～C 5、C 4、C 5～C 6、C 5、もしくはC 6直鎖状または分岐状アルキル）である。

【1153】

上の2つの段落に記載の式（34）のいくつかの変形例では、D 2のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式（34）のいくつかの変形例では、D 2のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し

10

20

30

40

50

得る1～3つ（例えば、1～3、1～2、1、2、または3つ）の電子供与基または電子求引基で置換される。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル（例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル）である。D2のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ（例えば、F、Br、Cl、I）、三ハロゲン化物（例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$ ）、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル（例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル）である。

10

【1154】

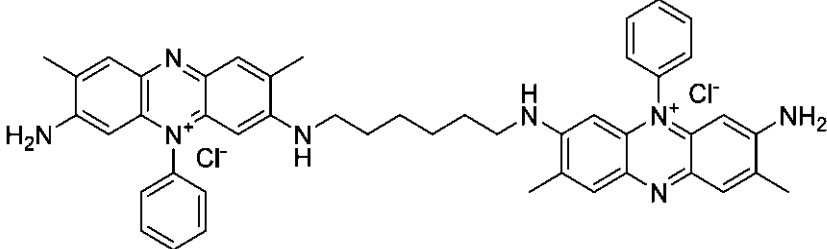
上の3つの段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、D3のペンダントフェニル環は、非置換のものである。上の段落に記載の式(34)のいくつかの変形例では、D3のペンダントフェニル環は、ペンダントフェニル環上の任意の利用可能な位置に存在し得る1～3つ（例えば、1～3、1～2、1、2、または3つ）の電子供与基または電子求引基で置換される。D3のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}^-$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOR}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{R}$ 、及び $-\text{C}_6\text{H}_5$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル（例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル）である。D3のペンダントフェニル環が置換されるいくつかの実施形態では、置換基は独立して、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NR}_3^+$ 、ハロ（例えば、F、Br、Cl、I）、三ハロゲン化物（例えば、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CCl}_3$ 、 $-\text{CBr}_3$ 、 $-\text{CI}_3$ ）、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{CHO}$ 、及び $-\text{COR}$ から選択され、式中、Rは、C1～C6直鎖状または分岐状アルキル（例えば、C1～C6、C1～C5、C1～C4、C1～C3、C1～C2、C1、C2～C6、C2～C5、C2～C4、C2～C3、C2、C3～C6、C3～C5、C3～C4、C3、C4～C6、C4～C5、C4、C5～C6、C5、もしくはC6直鎖状または分岐状アルキル）である。

20

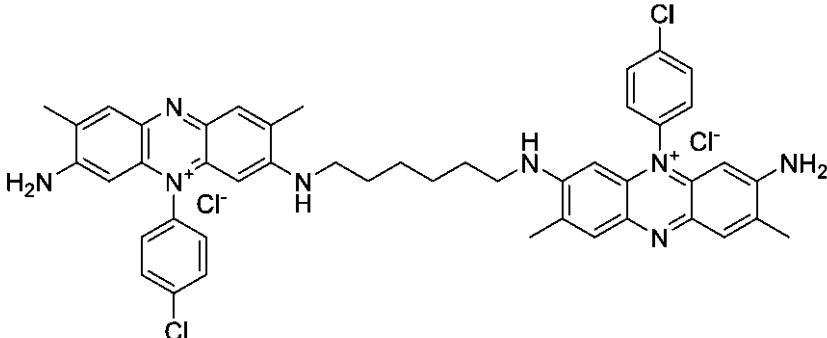
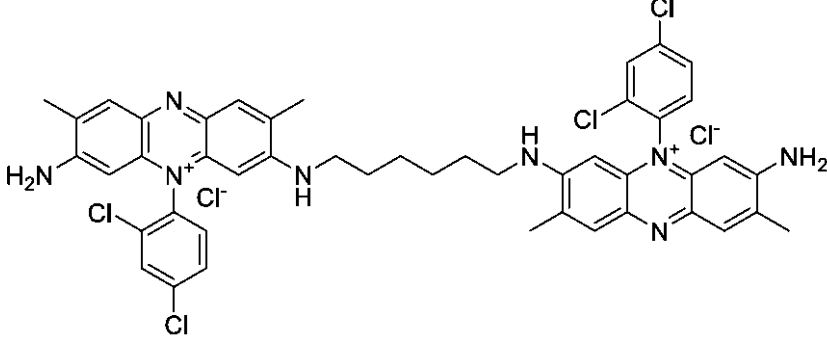
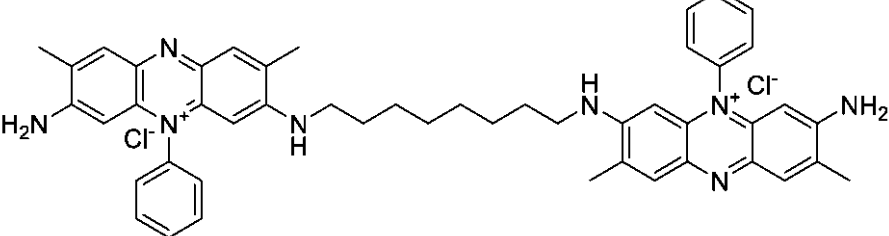
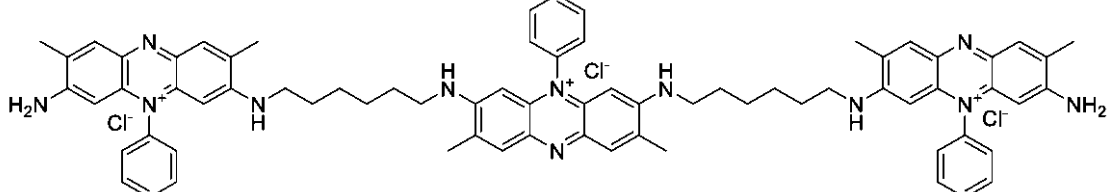
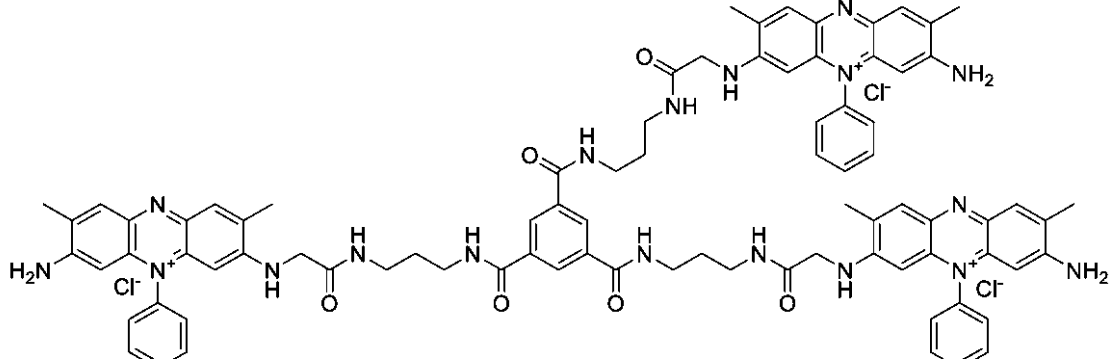
30

サフラニン-Oを含むカチオン性色素二量体及び三量体の例を下の表1に提供する。当業者であれば、他のカチオン性色素多量体を容易に可視化し、調製することができ、他のカチオン性色素部分が、サフラニン-O部分のうちの1つ以上の代わりに使用される。

【表 1 - 1】

化合物番号	構造
1	

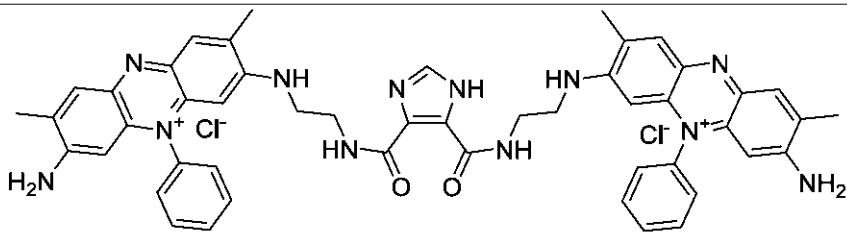
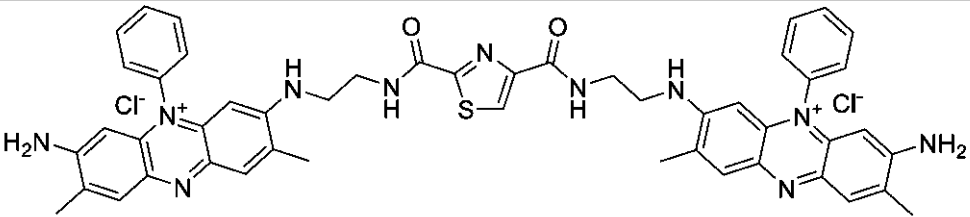
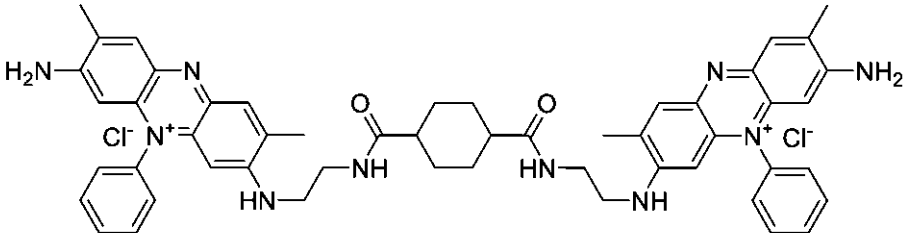
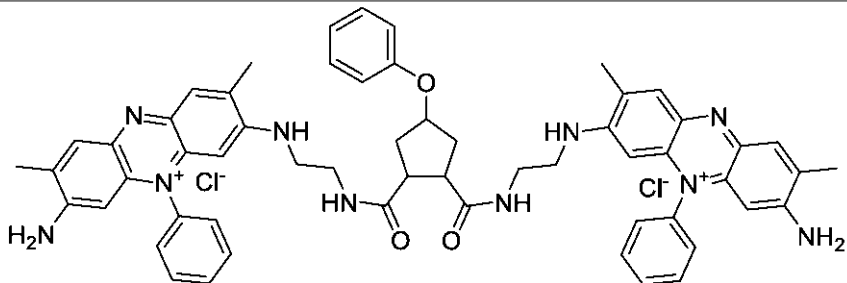
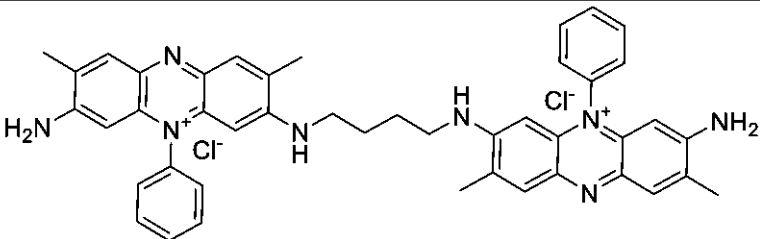
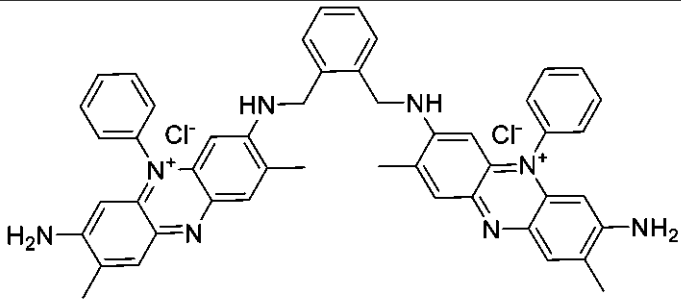
【表 1 - 2】

2		10
3		20
4		
5		30
6		40

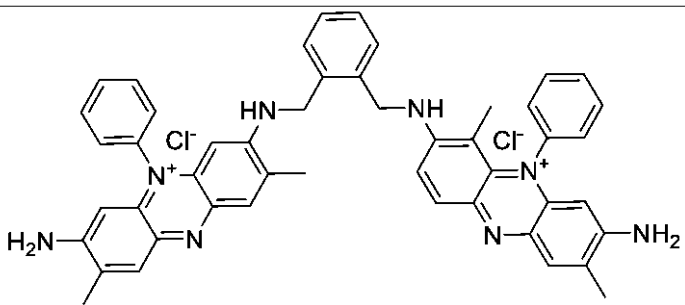
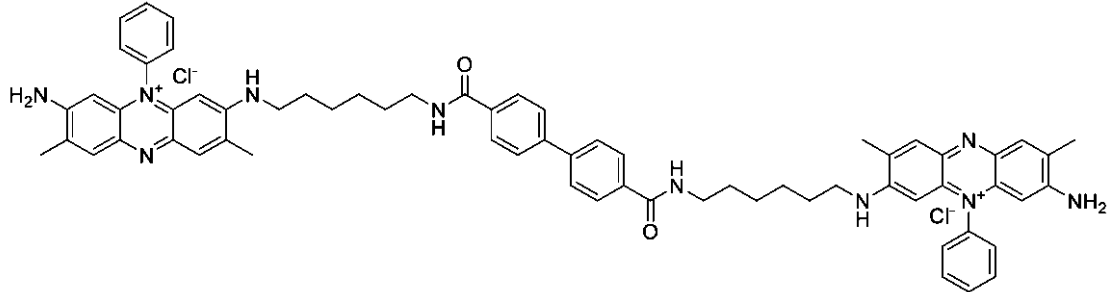
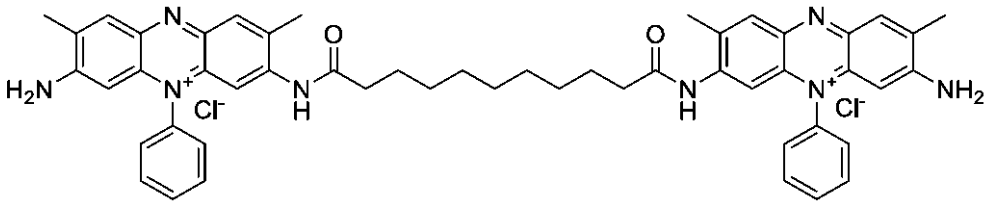
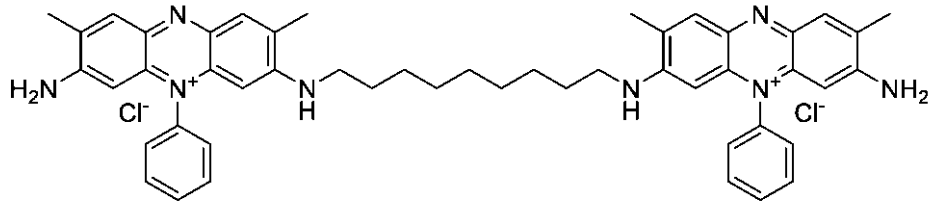
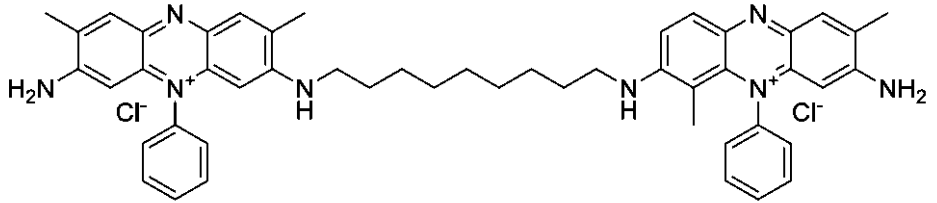
【表 1 - 3】

7		
8		10
9		20
10		
11		30
12		40

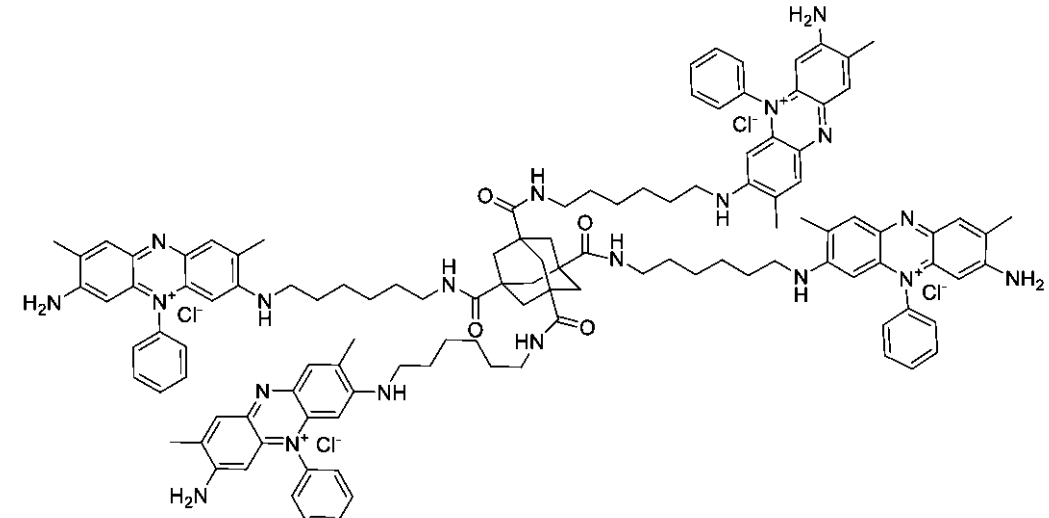
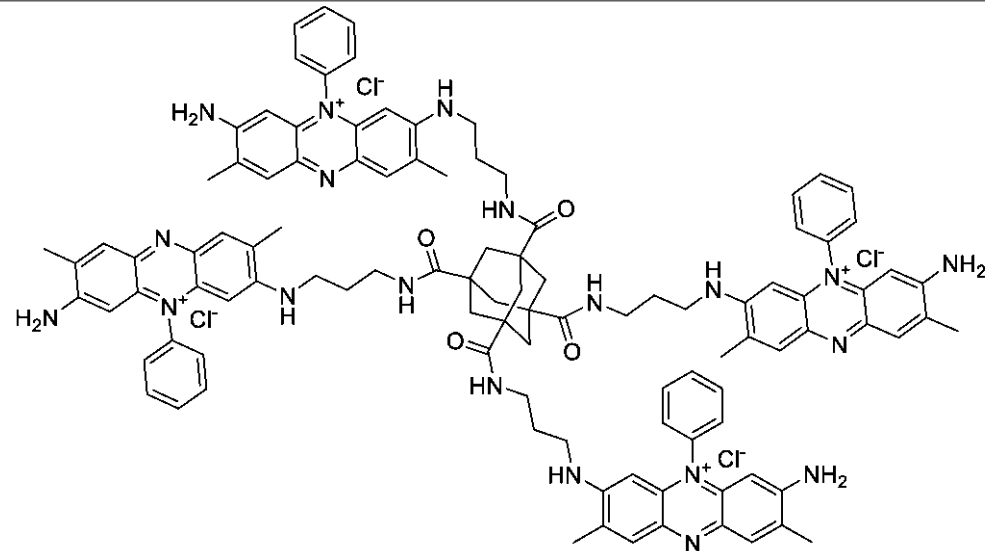
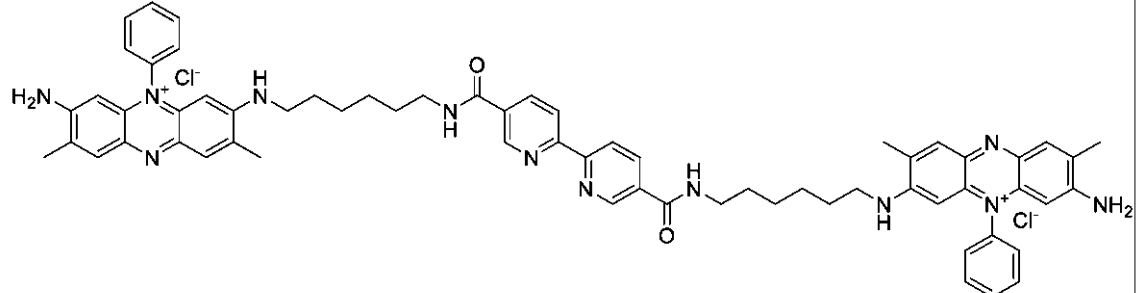
【表 1 - 4】

1 3		
1 4		10
1 5		20
1 6		30
1 7		40
1 8		

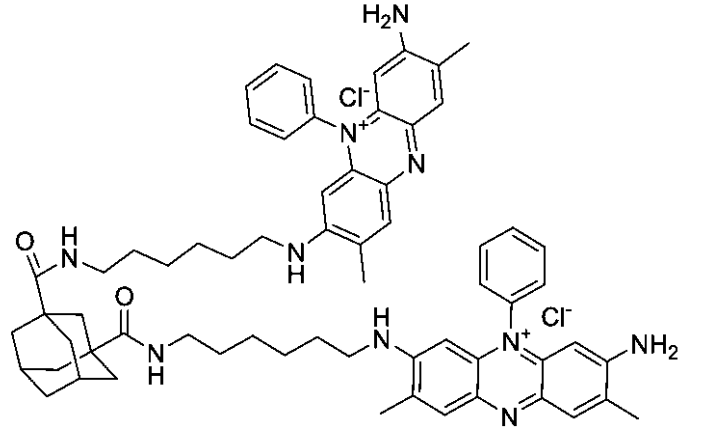
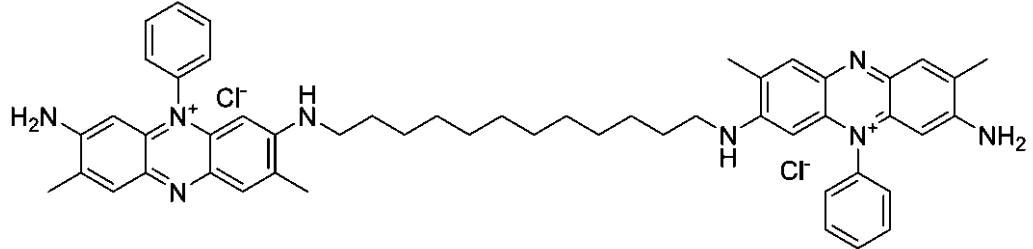
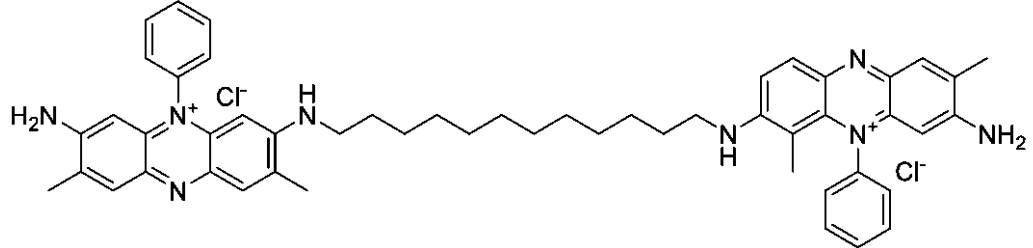
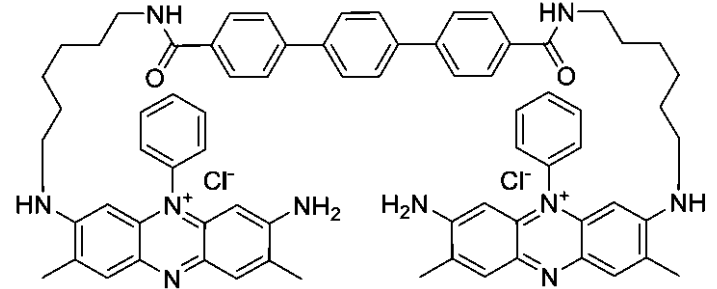
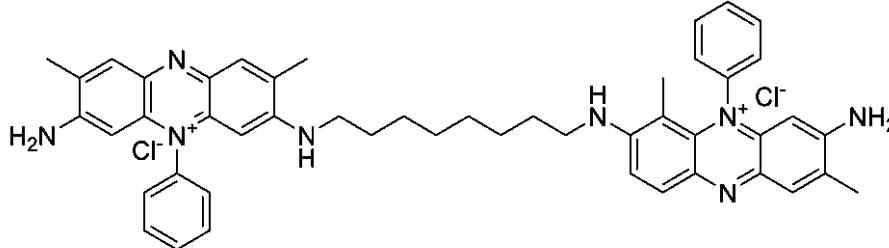
【表 1 - 5】

1 9		
2 0		10
2 1		20
2 2		
2 3		30

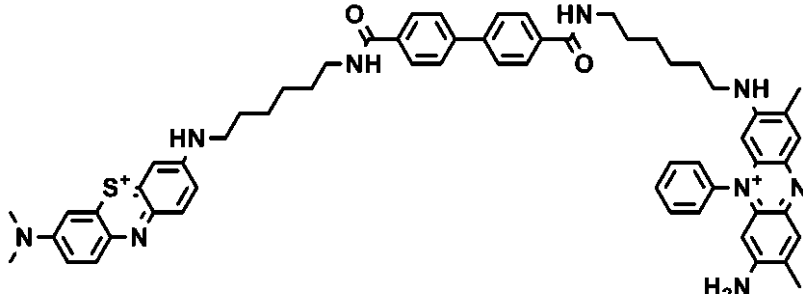
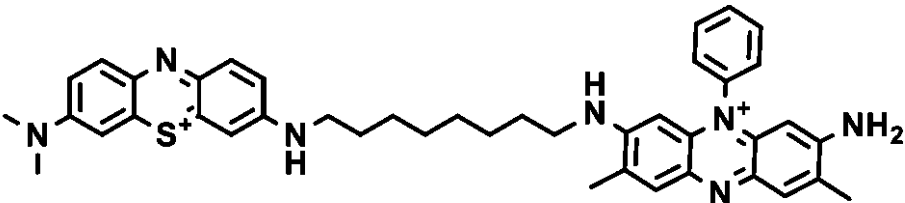
【表 1 - 6】

2 4		10
2 5		20
2 6		30

【表 1 - 7】

27		10
28		20
29		30
30		40
31		

【表 1 - 8】

3 2	
3 3	

10

【 1 1 5 5 】

本開示に引用される各参考文献は、その全体が本明細書に組み込まれる。以下の実施例は、例証するが、上に記述されている本開示の範囲を限定しない。

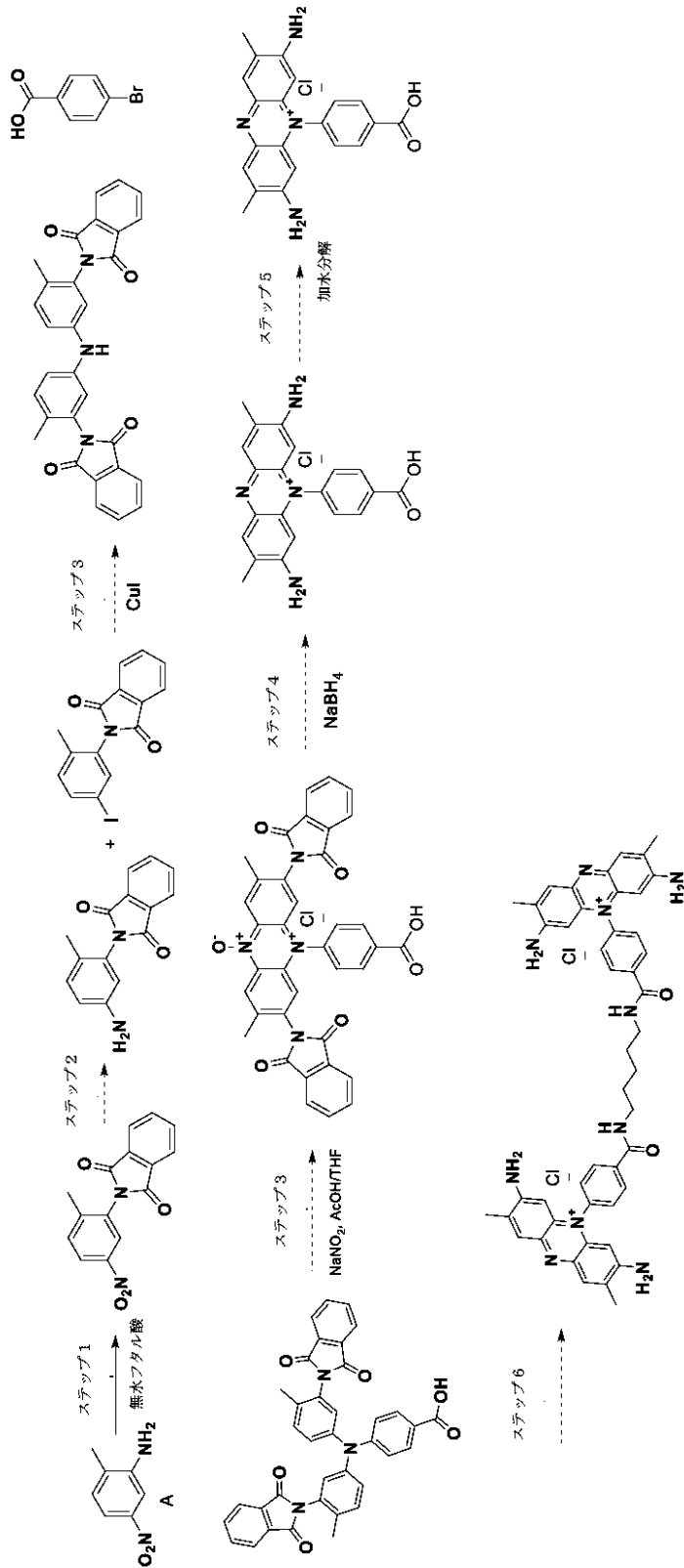
20

実施例 1. カチオン性色素二量体を調製するための概略合成計画

【 1 1 5 6 】

この実施例は、サフラニン-Oを使用するカチオン性色素二量体を組み立てるための合成計画を提供する。

【化 3 3 0 9】



10

20

30

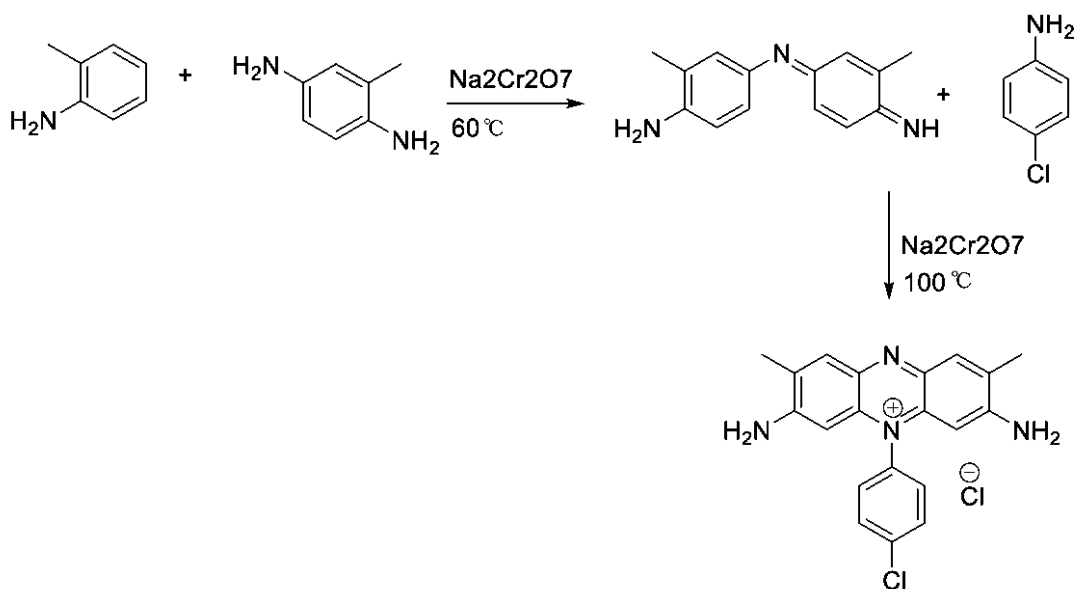
40

実施例 2. サフラニン-O 誘導体を調製するための方法

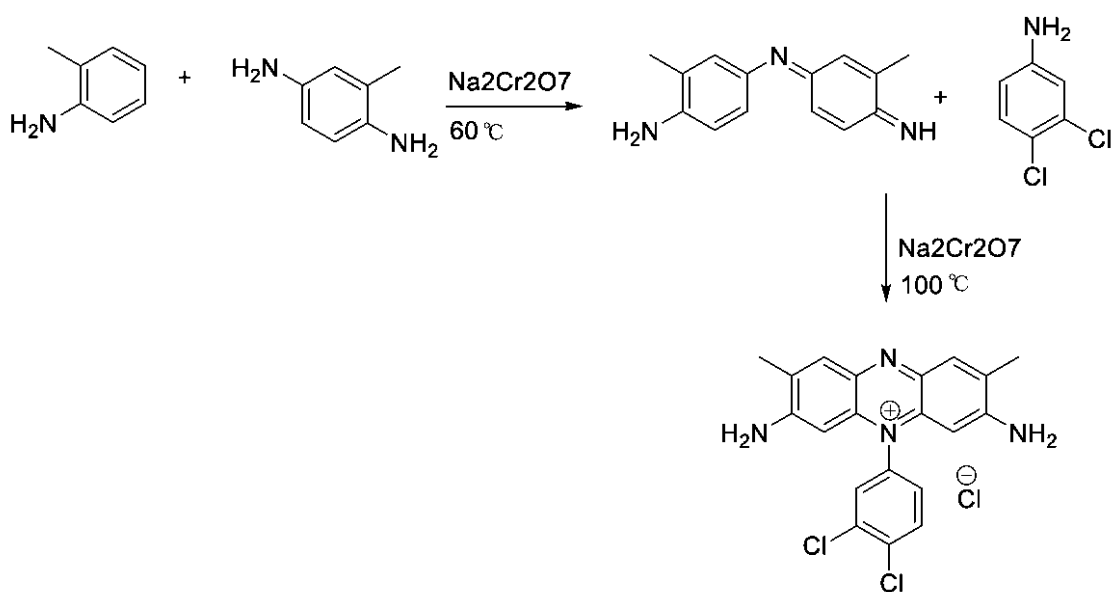
【1157】

この実施例は、サフラニン-O 誘導体における概略合成計画を提供する。

【化 3 3 1 0 - 1】



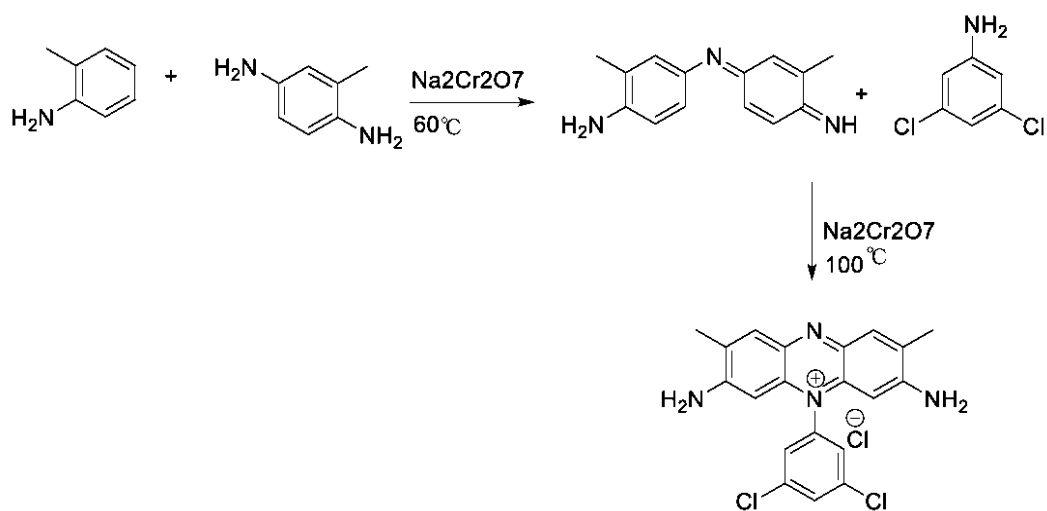
10



20

30

【化 3 3 1 0 - 2】

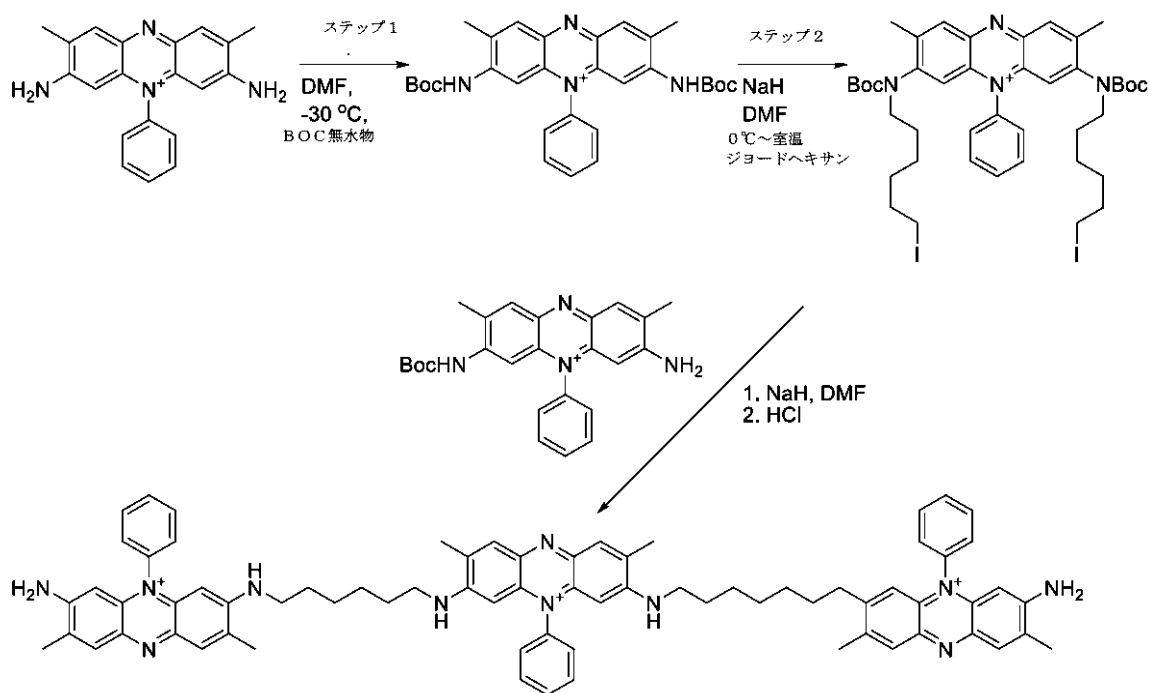


40

50

カチオン性色素部分は、サフラニンーO部分を含む直鎖状三量体の調製を例証する、以下のスキームを使用して直鎖状に連結することができる。同一のプロセスは、例えば、4つ、5つ、または6つのカチオン性色素部分を含むカチオン性色素多量体を調製するために、所望に応じて繰り返すことができる。

【化3316】



10

20

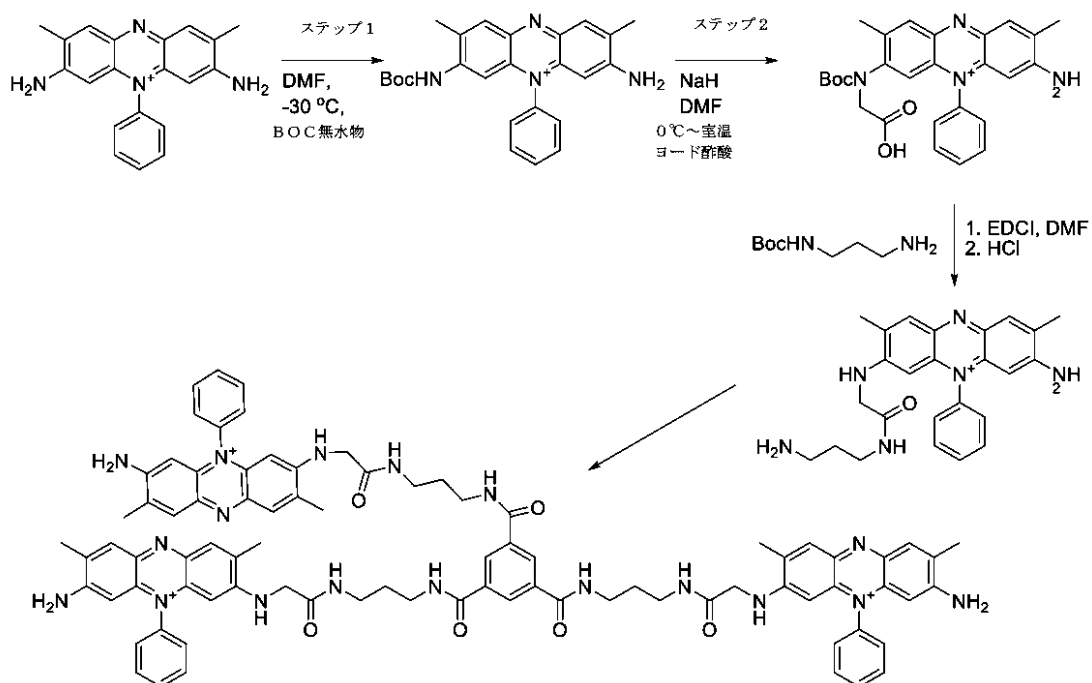
実施例5．分岐状カチオン性色素多量体の調製

【1161】

カチオン性色素部分は、サフラニンーO部分を含む分岐状三量体の調製を例証する、以下のスキームを使用して分岐状多量体を形成するために連結することができる。同一のプロセスは、例えば、4つまたは5つのカチオン性色素部分を含むカチオン性色素多量体を調製するために、所望に応じて繰り返すことができる。

30

【化3317】



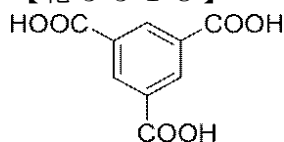
40

50

【1162】

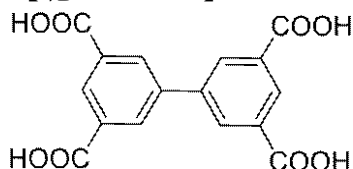
四量体は、同様のスキーム、及び、例えば、上のスキームで使用される

【化3318】



の代わりに、ビフェニル-3,3',5,5'-テトラカルボン酸、

【化3319】



10

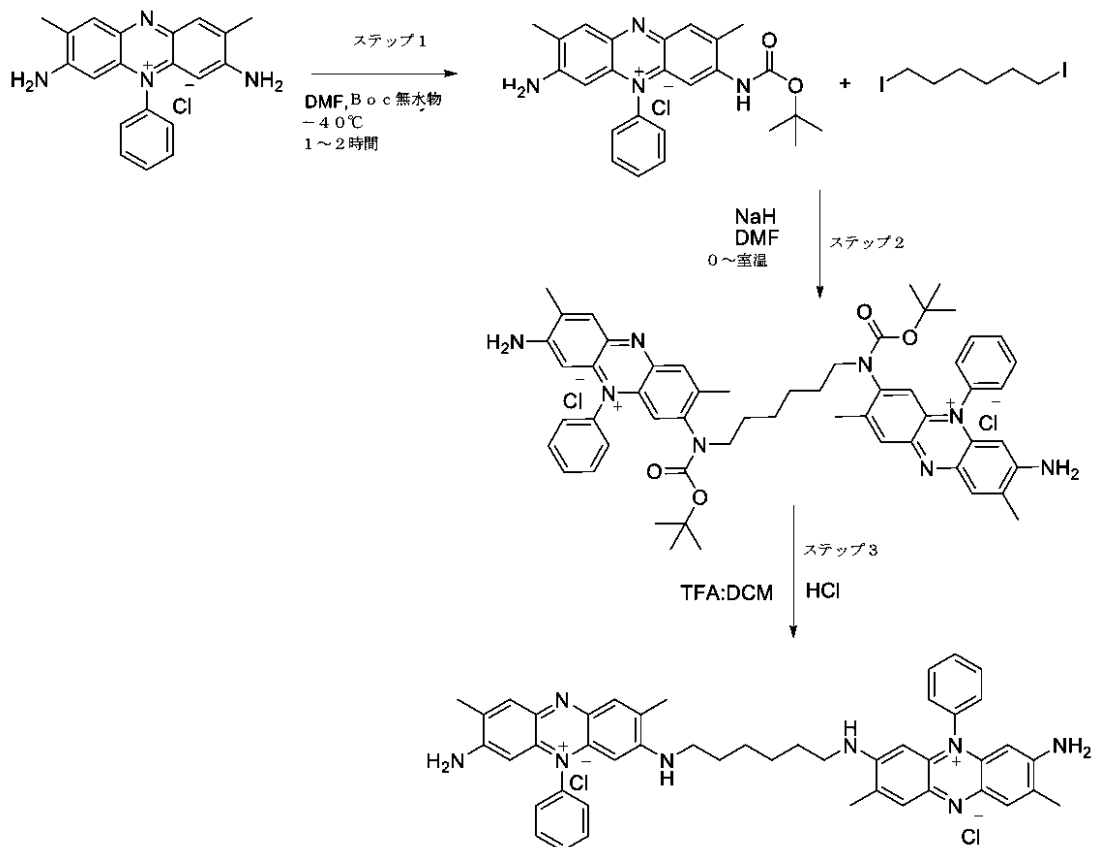
を使用して調製することができる。より高度な多量体は、適切なポリカルボキシレートリンカーを使用して、同様に調製することができる。

実施例6．化合物1の合成

7,7'-(ヘキサン-1,6-ジイルビス(アザンジイル))ビス(3-アミノ-2,8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウム)クロリドの合成

20

【化3320】



30

40

ステップ1：3-アミノ-7-(tert-ブトキシカルボニルアミノ)-2,8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウムクロリドの合成

【1163】

-40℃まで冷却したDMF(50mL)中のサフラニナー「O」(5.2g、14.

50

8 mmol) の溶液に、水素化ナトリウム (1.18 g、29.5 mmol) を添加し、反応塊 (reaction mass) を同一温度で1時間攪拌した。Boc無水物 (2.91 g、13.97 mmol) を同一温度で添加し、反応塊を同一温度でさらに1時間攪拌した。この反応の進行を、LCMS及びTLC (系: DCM中10% MeOH) によって観察した。この反応物は、水 (20 mL) を添加することによって反応を停止させ、得られた固体を濾過し、カラムクロマトグラフィー (100~200メッシュのシリカゲル、溶離系-10% MeOH: DCM) によって精製して、3-アミノ-7- (tert-ブトキシカルボニルアミノ) -2, 8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウムクロリド (1 g) を得た。

ステップ2: tert-ブチルN- (8-アミノ-3, 7-ジメチル-10-フェニルフェナジン-10-イウム-2-イル) -N- [6- [(8-アミノ-3, 7-ジメチル-10-フェニルフェナジン-10-イウム-2-イル) -tert-ブトキシカルボニルアミノ] ヘキシル] カルバメートジクロリドの合成

【1164】

-30℃まで冷却したDMF (2.5 mL) 中の3-アミノ-7- (tert-ブトキシカルボニルアミノ) -2, 8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウムクロリド (225 mg、0.5 mmol) の溶液に、水素化ナトリウム (40 mg、1.0 mmol) を添加し、反応塊を同一温度で1時間攪拌した。1, 6-ジオードヘキサン (85 mg、0.25 mmol) を添加し、この反応物を同一温度で2分間、0℃で20分間攪拌した。さらに1, 6-ジオードヘキサン (33 mg、0.097 mmol) を添加し、反応混合物を室温で5分間攪拌した。反応混合物をLCMSによって観察した。生成物の検出後、この反応物は、水 (5 mL) で反応を停止させた。得られた固体生成物を濾過し、20% MeOH/DCM溶液 (20 mL) 中に溶解し、減圧下で濃縮して、100 mgの粗生成物を得、これを逆相HPLCによって精製し、純粋なtert-ブチルN- (8-アミノ-3, 7-ジメチル-10-フェニルフェナジン-10-イウム-2-イル) -N- [6- [(8-アミノ-3, 7-ジメチル-10-フェニルフェナジン-10-イウム-2-イル) -tert-ブトキシカルボニルアミノ] ヘキシル] カルバメートジクロリド (6 mg) を得た。

ステップ3: 7, 7'- (ヘキサン-1, 6-ジイルビス (アザンジイル)) ビス (3-アミノ-2, 8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウム) クロリドの合成

【1165】

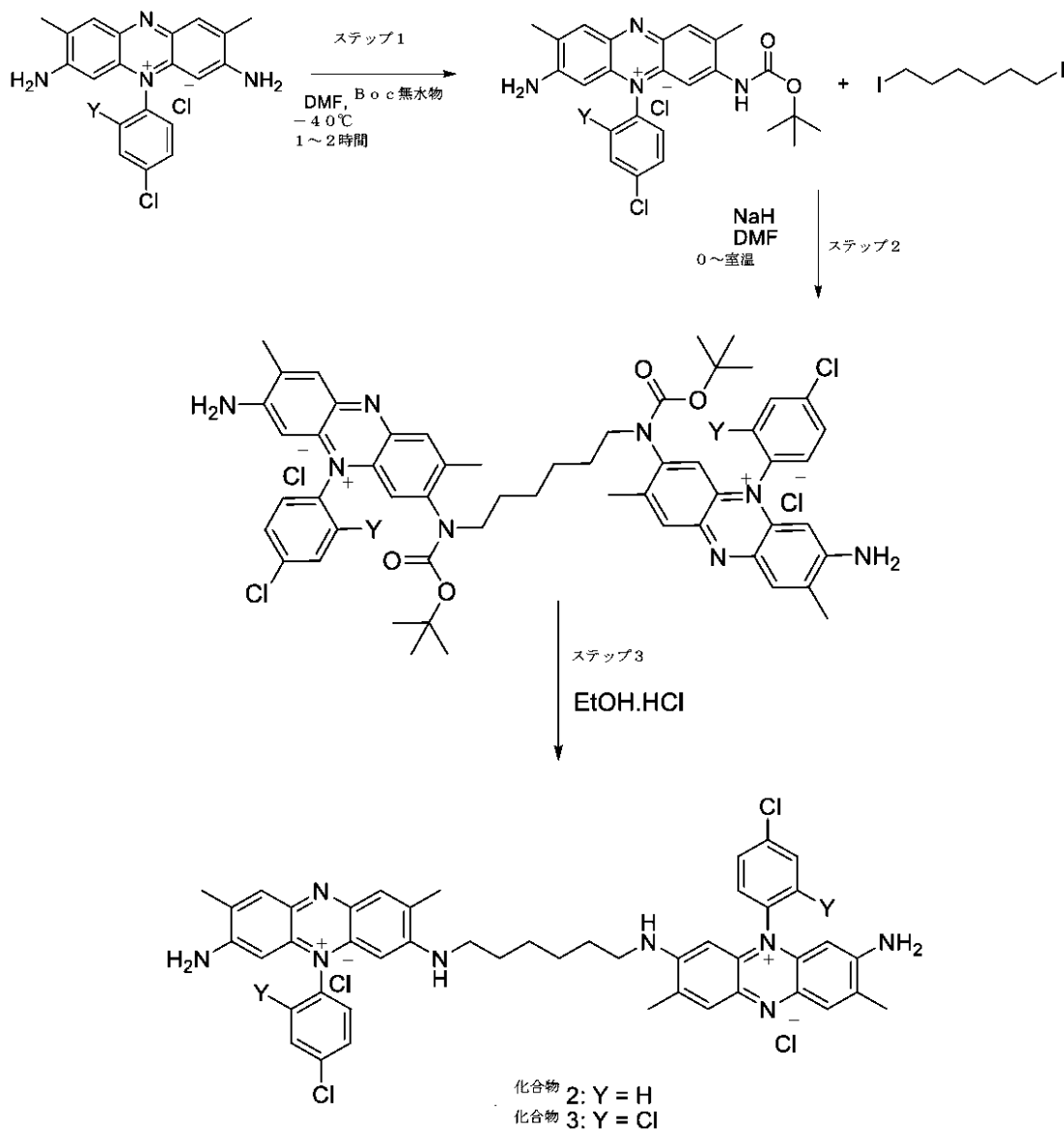
7, 7'- (2, 2, 15, 15-テトラメチル-4, 13-ジオキソ-3, 14-ジオキサ-5, 12-ジアザヘキサデカン-5, 12-ジイル) ビス (3-アミノ-2, 8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウム) クロリド (5 mg、0.13 mmol) をDCM (1 mL) 中に溶解した。トリフルオロ酢酸 (1 mL) を添加し、この反応物を室温で2時間攪拌した。所望の生成物をLCMS及びNMRによって検出した。反応混合物を真空下で濃縮し、所望の生成物を得、これをジエチルエーテル及びペンタンで粉碎した。¹H NMR (CD₃OD): δ (ppm): 7.90-7.70 (m、10H)、7.55-7.50 (m、4H)、6.05 (s、2H)、5.73 (s、2H)、3.05 (m、4H)、2.4 (s、6H)、2.35 (s、6H)、1.55-1.42 (m、6H)、1.22-1.15 (m、6H)。LCMS: 740 (M+) 及び370 (ハーフ断片)。

実施例7. 化合物2及び3の合成

【1166】

この実施例は、化合物2及び3における合成経路を提供する。適切な出発材料は、実施例2に示される方法を使用して得ることができる。

【化 3 3 2 1】



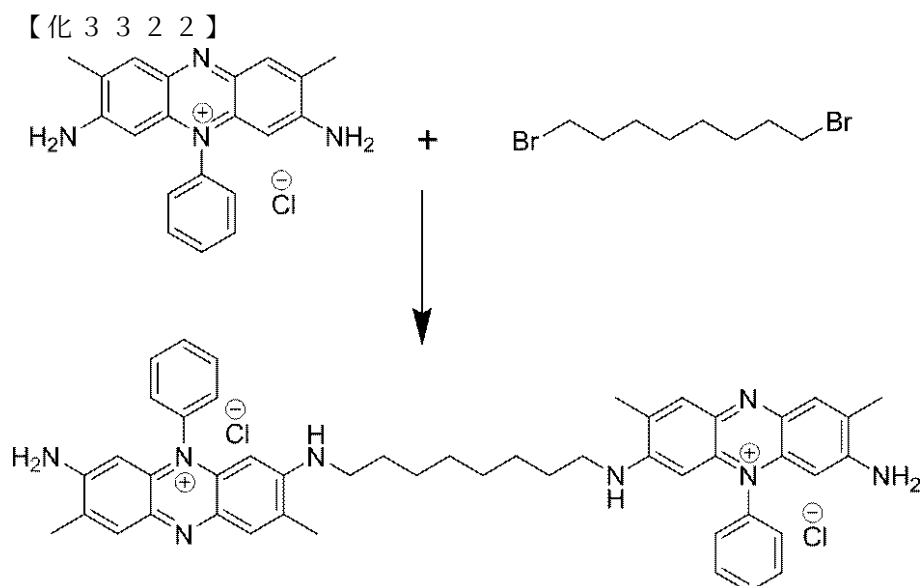
10

20

30

実施例 8 . 化合物 4 の合成

7, 7' - (オクタン-1, 8-ジイルビス (アザンジイル)) ビス (3-アミノ-2, 8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウム) クロリドの合成



【1167】

15 mL の N, N-ジメチルアセトアミド中のサフラニン-O (1.05 g、3.0 mmol) の攪拌溶液に、炭酸カリウム (0.55 g、4.0 mmol) を添加し、室温で 15 分間攪拌した。次いで、1,8-ジブロモオクタン (272 mg、1.0 mmol) を反応混合物に滴加し、続いて、ヨウ化カリウム (332 mg、2.0 mmol) を添加した。次いで、反応混合物を、窒素下、60℃で 24 時間攪拌した。次いで、反応混合物を室温まで冷却し、20 mL の水を添加し、粗反応混合物を凍結乾燥させた。次いで、混合物をカラムクロマトグラフィー (100~200 メッシュのシリカゲル、DCM 中 0~10% MeOH) によって精製した。カラムクロマトグラフィーによって得られた生成物を HPLC によって再精製して、茶色固体として所望の生成物を得た。¹H NMR (DMSO-d₆) : δ (ppm) : 7.90~7.75 (m、12H)、7.65~7.55 (m、7H)、6.0 (s、2H)、5.55 (s、2H)、2.98 (m、4H)、2.30 (s、12H)、1.35 (m、4H)、1.05 (bs、8H)。¹H NMR (CD₃OD) δ (ppm) : 7.90~7.70 (m、10H)、7.55~7.50 (m、4H)、6.05 (s、2H)、5.73 (s、2H)、3.05 (m、4H)、2.4 (s、6H)、2.35 (s、6H)、1.55~1.42 (m、6H)、1.22~1.15 (m、6H)。LCMS : 740 (M⁺) 及び 370 (ハーフ断片)。

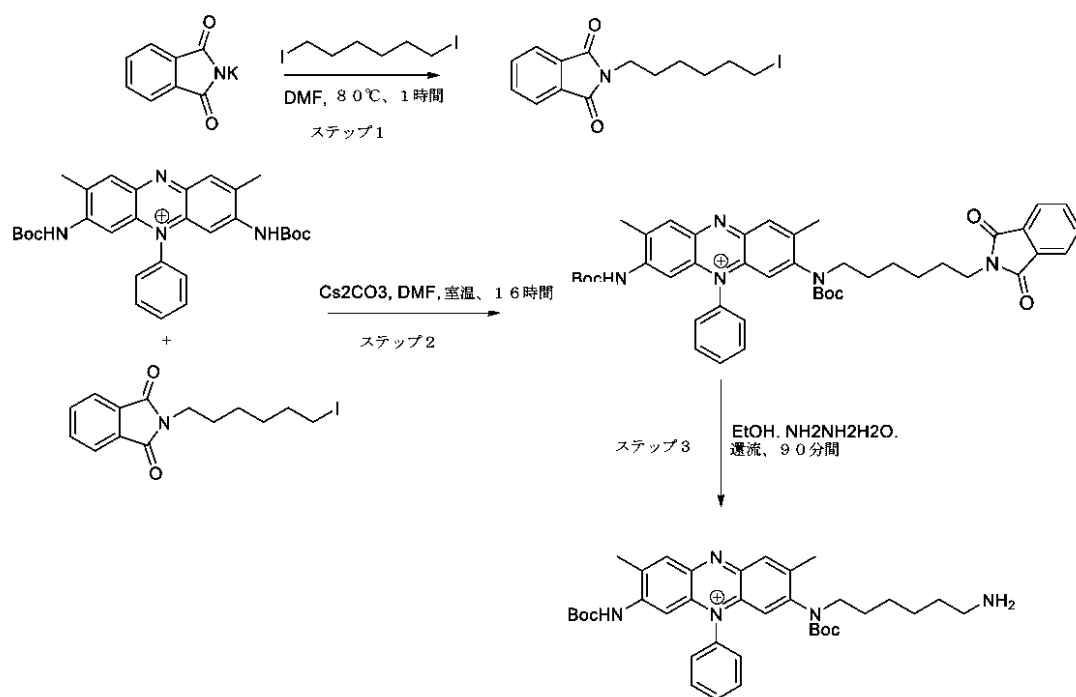
20

30

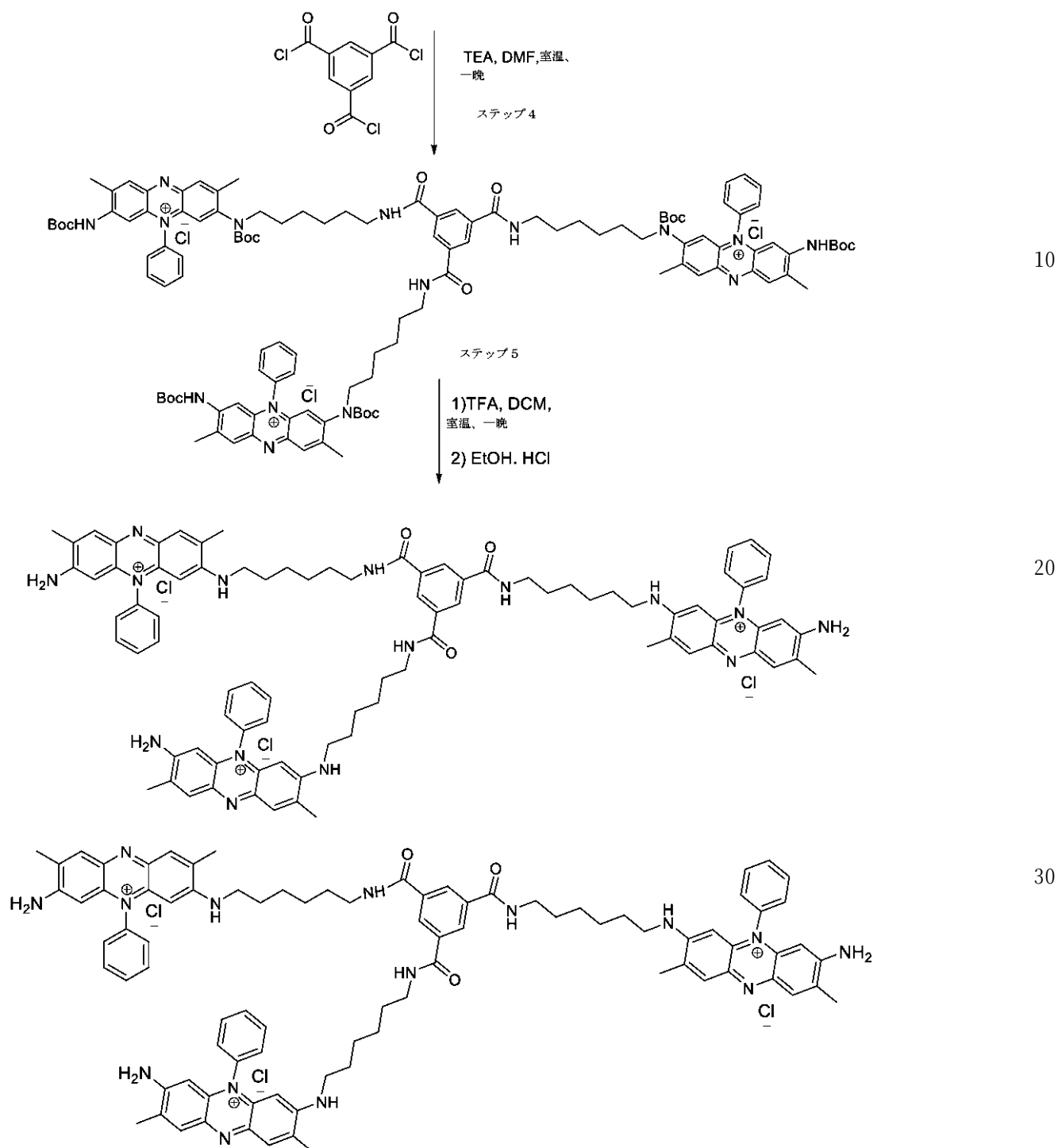
実施例 9. 化合物 6 の合成

3-アミノ-7-[(6-{[3,5-ビス(6-[(7-アミノ-2,8-ジメチル-5-フェニル-5λ⁵,10-フェナジン-5-イリウム-3-イル)アミノ]ヘキシル}カルバモイル)フェニル]ホルムアミド}ヘキシル)アミノ]-2,8-ジメチル-5-フェニル-5λ⁵,10-フェナジン-5-イリウムの合成

【化 3 3 2 3 - 1】



【化 3 3 2 3 - 2】



ステップ 1：2-（6-ヨードヘキシル）イソインドリン-1，3-ジオンの合成
 【1168】

DMF（30 mL）中のカリウムフタルアミド（700 mg、3.7 mmol）の懸濁液に、1，6-ジヨードヘキサン（3.83 g、11.33 mmol）を添加し、反応を80℃で1時間加熱した。（反応塊は、加熱時に透明になった）。反応混合物を室温まで冷却し、ジエチルエーテル（100 mL）及び水（100 mL）で希釈し、有機層を分離し、水層をジエチルエーテル（2×100 mL）で再抽出した。合わせた有機層を水（200 mL）及び飽和ブライン溶液（200 mL）で洗浄した。有機層を無水硫酸ナトリウムで乾燥させ、減圧下で濃縮して、生成物を得、これをカラムクロマトグラフィー（シリカゲル：100～200メッシュ、溶離液：ヘキサン中10% 酢酸エチル）によって

精製して、白色固体として純粋な生成物 (2.1 g) を得た。

ステップ2: tert-ブチルN-[8-(tert-ブトキシカルボニルアミノ)-3,7-ジメチル-10-フェニルフェナジン-10-イウム-2-イル]-N-[6-(1,3-ジオキソイソインドリン-2-イル)ヘキシル]カルバメートの合成
【1169】

DMF (5 mL) 中の3,7-ビス(tert-ブトキシカルボニルアミノ)-2,8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウム (500 mg、0.90 mmol) の溶液に、炭酸セシウム (1.48 g、4.54 mmol) を添加し、混合物を室温で10分間攪拌した。2-(6-ヨードヘキシル)イソインドリン-1,3-ジオン (422 mg、1.18 mmol) を添加し、反応塊を室温で一晩攪拌した。この反応物をLCMS及びTLCによって観察した。反応塊をEtOAc (25 mL) 及び水 (25 mL) で希釈し、層を分離した。水層をEtOAc (2×25 mL) で再抽出した。合わせた有機層を水 (2×100 mL)、及び飽和ブライン溶液 (200 mL) で洗浄し、次いで、無水硫酸ナトリウムで乾燥させ、減圧下で濃縮して、生成物を得た。これを、中性アルミナ及びDCM中0~2%メタノールの溶離系)を使用することによるカラムクロマトグラフィーによって精製して、純粋な生成物 (200 mg) を得た。

ステップ3: tert-ブチルN-(6-アミノヘキシル)-N-[8-(tert-ブトキシカルボニルアミノ)-3,7-ジメチル-10-フェニルフェナジン-10-イウム-2-イル]カルバメートの合成

【1170】

エタノール (40 mL) 中の3-(tert-ブトキシカルボニル(6-(1,3-ジオキソイソインドリン-2-イル)ヘキシル)アミノ)-7-(tert-ブトキシカルボニルアミノ)-2,8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウム (800 mg、1.04 mmol) の溶液に、ヒドラジン水和物一水和物 (1.072 mg、20.8 mmol) を添加し、反応混合物を加熱し、90分間還流した。この反応物をTLC及びLCMSによって観察した。溶媒を減圧下で乾燥するまで蒸発させた。残渣をジエチルエーテル (150 mL) 中に溶解し、濾過し、濾液を減圧下で濃縮して、粗生成物を得、これを、中性アルミナ (溶離系: DCM中0~3% MeOH) を使用するカラムクロマトグラフィーによって精製して、純粋な生成物 (410 mg) を得た。

ステップ4: tert-ブチルN-[6-[3,5-ビス[6-[tert-ブトキシカルボニル[8-(tert-ブトキシカルボニルアミノ)-3,7-ジメチル-10-フェニルフェナジン-10-イウム-2-イル]アミノ]ヘキシルカルバモイル]ベンゾイル]アミノ]ヘキシル]-N-[8-(tert-ブトキシカルボニルアミノ)-3,7-ジメチル-10-フェニルフェナジン-10-イウム-2-イル]カルバメートトリクロリドの合成

【1171】

DMF (3 mL) 中の3-((6-アミノヘキシル)(tert-ブトキシカルボニル)アミノ)-7-(tert-ブトキシカルボニルアミノ)-2,8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウム (243 mg、0.395 mmol) の溶液に、DIPEA (233 mg、1.80 mmol) を添加し、室温で10分間攪拌した。ベンゼン-1,3,5-トリカルボニルトリクロリド (30 mg、0.113 mmol) を添加し、反応物を室温で一晩攪拌した。この反応物をTLC及びLCMSによって観察した。反応塊をEtOAc (30 mL) 及び水 (30 mL) で希釈し、有機層を分離した。水層をEtOAc (2×30 mL) で再抽出し、合わせた有機層を水 (100 mL) 及び飽和ブライン溶液 (100 mL) で洗浄した。有機層を無水硫酸ナトリウムで乾燥させ、減圧下で濃縮して、生成物を得、これを、中性アルミナ (溶離液: DCM中0.2~1% MeOH) を使用するカラムクロマトグラフィーによって精製して、純粋な生成物 (65 mg) を得た。

ステップ5: N1, N3, N5-トリス[6-[(8-アミノ-3,7-ジメチル-10-フェニルフェナジン-10-イウム-2-イル)アミノ]ヘキシル]ベンゼン-1,

3, 5-トリカルボキサミドトリクロリドの合成

【1172】

DCM (5 mL) 中のジ b o c 保護された三量体 (65 mg、0.0325 mmol) の溶液に、トリフルオロ酢酸 (0.1 mL) を添加し、反応混合物を室温で一晩攪拌した。反応混合物を LCMS によって観察した。反応塊を減圧下で乾燥するまで濃縮し、逆相 HPLC によって精製して、アセテート対アニオンとして生成物を得た。生成物をエタノール-HCl (20 mL) 中に溶解し、乾燥するまで濃縮し (3 回)、得られた固体を水 (20 mL) で洗浄して、無機不純物を除去した。得られた固体を凍結乾燥させて、生成物 (6.6 mg) を得、これを LCMS 及び NMR によって確認した。¹H NMR (CD₃OD) : δ (ppm) : 8.25 (s、3H)、7.4-7.90 (m、1.5H)、6.6 (s、6H)、6.15 (s、6H)、3.1-3.5 (m、1.2H)、2.2-2.3 (m、1.8H)、1.3-1.9 (m、2.4H)。M+ (1397)、M/2 (699.1)、M/3 (467.1)。

10

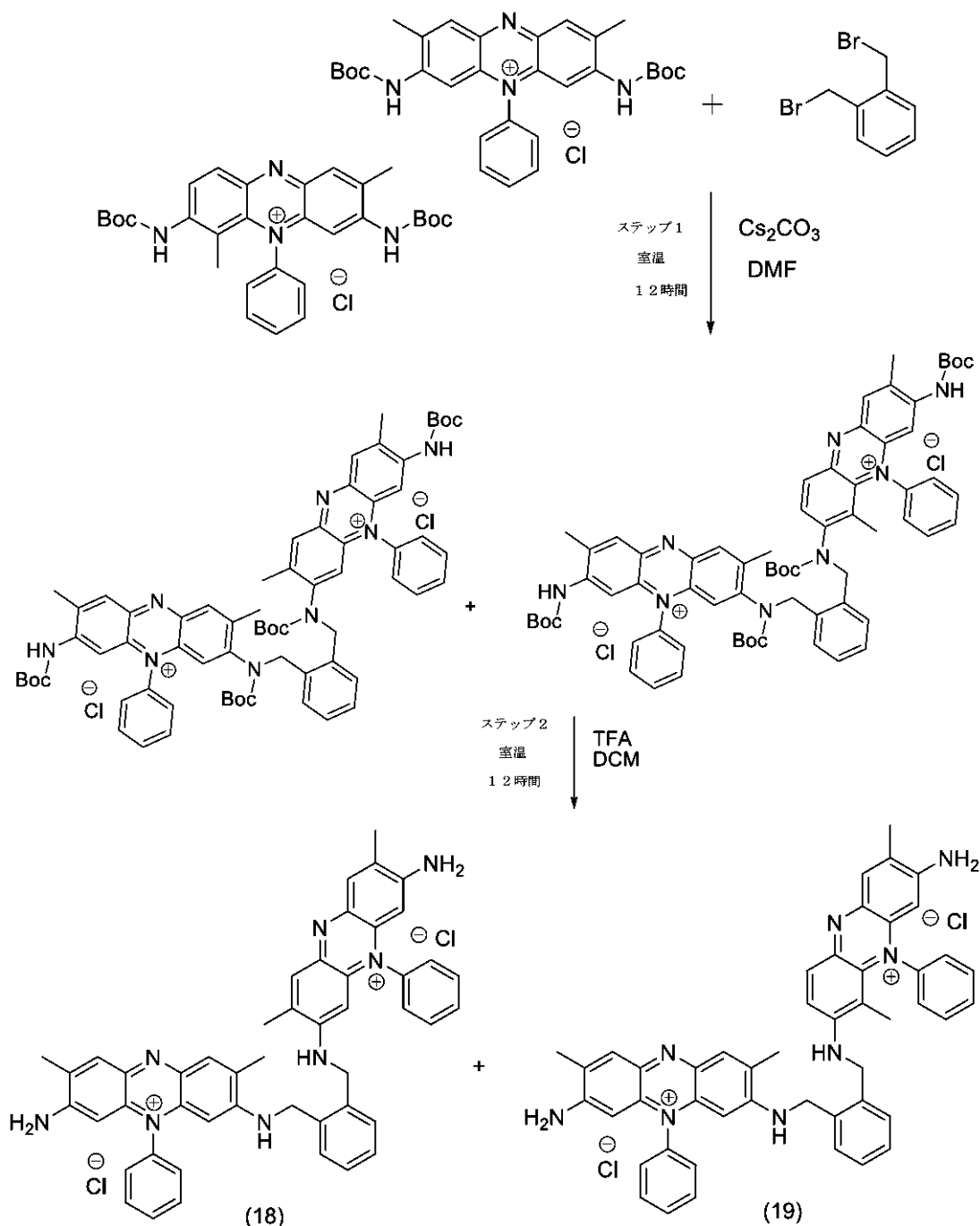
実施例 10. 化合物 18 及び 19 の合成

3-アミノ-7- { [(2- { [(7-アミノ-2, 8-ジメチル-5-フェニル-5λ⁵、10-フェナジン-5-イリウム-3-イル) アミノ] メチル} フェニル) メチル] アミノ} -2, 8-ジメチル-5-フェニル-5λ⁵、10-フェナジン-5-イリウム及び 3-アミノ-7- { [(2- { [(7-アミノ-2, 8-ジメチル-5-フェニル-5λ⁵、10-フェナジン-5-イリウム-3-イル) アミノ] メチル} フェニル) メチル] アミノ} -2, 6-ジメチル-5-フェニル-5λ⁵、10-フェナジン-5-イリウムの合成

20

ステップ 1 : 7, 7' - (1, 2-フェニレンビス (メチレン)) ビス (tert-ブトキシカルボニルアザンジイル) ビス (3- (tert-ブトキシカルボニルアミノ) -2, 8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウム) クロリド及び 7- (tert-ブトキシカルボニル (2- ((tert-ブトキシカルボニル (7- (tert-ブトキシカルボニルアミノ) -2, 8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウム-3-イル) アミノ) メチル) ベンジル) アミノ) -3- (tert-ブトキシカルボニルアミノ) -2, 6-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウムの合成

【化 3 3 2 4】



10

20

30

【1173】

5 mLのDMF中の3, 7-ビス(tert-ブトキシカルボニルアミノ)-2, 8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウムクロリド及び3, 7-ビス(tert-ブトキシカルボニルアミノ)-2, 6-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウムクロリド(500 mg、0.90 mmol)の攪拌溶液に、炭酸セシウム(880 mg、2.70 mmol)を添加し、混合物を室温で15分間攪拌した。次いで、反応混合物を0℃まで冷却し、o-キシレンジブロミド(132 mg、0.50 mmol、1 mLのDMFで希釈)を滴加した。反応混合物を室温で12時間攪拌した。この反応物をTLC及びLCMSによって観察した。反応が完了した後、混合物を氷冷水で希釈し、濾過した。得られた固体残渣をジエチルエーテル(50 mL)中に溶解し、ブライン溶液(3×20 mL)で洗浄した。有機層を無水硫酸ナトリウムで乾燥させ、減圧下で濃縮して、粗生成物を得、次いで、これを、カラムクロマトグラフィー(中性アルミナ、ヘキサン中0~20% EtOAcの溶離液)によって精製して、濃茶色固体として所望の生成物(250

40

50

mg)を得た。

ステップ2: 7, 7'-(1, 2-フェニレンビス(メチレン))ビス(アザンジイル)ビス(3-アミノ-2, 8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウム)クロリド及び3-アミノ-7-(2-(7-アミノ-2, 8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウム-3-イルアミノ)メチル)ベンジルアミノ)-2, 6-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウムクロリドの合成

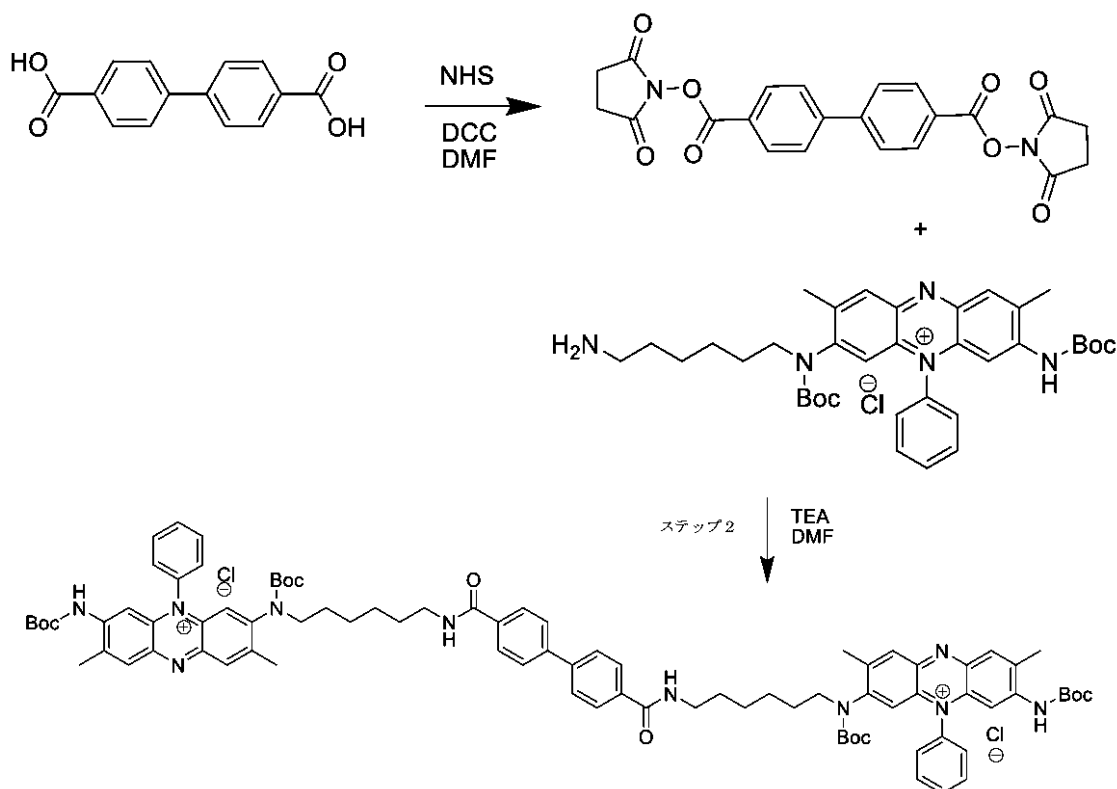
【1174】

5 mLのDCM中の7, 7'-(1, 2-フェニレンビス(メチレン))ビス(tert-ブトキシカルボニルアザンジイル)-ビス(3-(tert-ブトキシカルボニルアミノ)-2, 8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウム)クロリド(250 mg、0.27 mmol)の攪拌溶液に、TFA(1 mL)を0℃で滴加し、混合物を室温で12時間攪拌した。この反応物をTLC及びLCMSによって観察した。反応が完了した後、溶媒を減圧下で乾燥するまで除去し、残渣を逆相HPLCによって精製して、同一質量の2つのピークを得た。次いで、両方のピークをメタノール性HClで別々に処理し、乾燥させ、次いで、水で洗浄し、再度乾燥させて、所望の生成物を得た。(化合物18): 8 mg。(化合物19): 8 mg。¹H NMR 化合物18: (DMSO-d₆): δ(ppm): 8.15(t, 2H)、7.90(d, 4H)、7.85-7.75(m, 6H)、7.6(m, 3H)、7.40(d, 4H)、7.05(m, 2H)、6.65(m, 2H)、5.95(s, 2H)、5.45(s, 2H)、4.10(m, 4H)、2.40(s, 6H)、2.30(s, 6H)。LCMS: 732(M⁺)、366(M/2)。化合物19: (DMSO-d₆): δ(ppm): 8.15(bs, 1H)、7.95(s, 1H)、7.90-7.75(m, 5H)、7.74-7.60(m, 7H)、7.42(d, 2H)、7.20-7.10(m, 2H)、7.05(t, 1H)、6.65(d, 1H)、6.10(s, 1H)、5.95(s, 1H)、5.62(s, 1H)、4.58(m, 2H)、4.40(m, 2H)、2.40(s, 3H)、2.30(s, 6H)、1.48(s, 3H)。LCMS: 732(M⁺)、366(M/2)。

実施例11. 化合物20の合成

(3-アミノ-7-{[6-(4-[4-(6-[(7-アミノ-5-クロラヌイド(chloranuide))-2, 8-ジメチル-5-フェニル-5λ⁶、10-フェナジン-5-イリウム-3-イル)アミノ]ヘキシル}カルバモイル)フェニル]フェニル}ホルムアミド)ヘキシル]アミノ}-2, 8-ジメチル-5-フェニル-5λ⁶、10-フェナジン-5-イリウム-5-e)クロラヌイドの合成

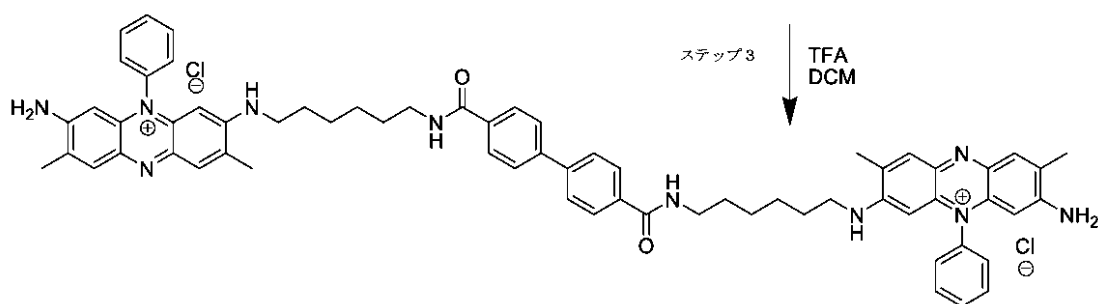
【化 3 3 2 5 - 1】



10

20

【化 3 3 2 5 - 2】



30

ステップ 1：ビス（2，5-ジオキソピロリジン-1-イル）ビフェニル-4，4'-ジカルボキシレート の合成

【1175】

10 mL の DMF 中の ビフェニル-4，4'-ジカルボン酸（500 mg、2.06 mmol）の攪拌溶液に、N-ヒドロキシスクシンイミド（594 mg、5.16 mmol）及びジシクロヘキシルカルボジイミド（1.06 g、5.16 mmol）を 0℃ で添加し、混合物を室温で一晩攪拌した。反応混合物を濾過し、濾過ケーキを EtOAc で洗浄した。洗浄液及び濾液を組み合わせ、ブライン溶液（3×20 mL）で洗浄し、無水硫酸ナトリウムで乾燥させ、減圧下で濃縮して、粗生成物を得、これを DCM 中に溶解し、再度濾過した。DCM 層を減圧下で濃縮して、所望の生成物（600 mg）を得た。

40

ステップ 2：tert-ブチル N-[8-(tert-ブトキシカルボニルアミノ)-3，7-ジメチル-10-フェニル-フェナジン-10-イウム-2-イル]-N-[6-[[4-[4-[6-[tert-ブトキシカルボニル-[8-(tert-ブトキシカルボニルアミノ)-3，7-ジメチル-10-フェニル-フェナジン-10-イウム-2-イル]アミノ]ヘキシルカルバモイル]フェニル]ベンゾイル]アミノ]ヘキシル]カルバメートジクロリド の合成

50

【1176】

ビス(2, 5-ジオキソピロリジン-1-イル)ビフェニル-4, 4'-ジカルボキシレート(20 mg、0.045 mmol)及び3-((6-アミノヘキシル)(tert-ブトキシカルボニル)アミノ)-7-(tert-ブトキシカルボニルアミノ)-2, 8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウムクロリド(65.5 mg、0.100 mmol)を2 mLのDMF中に溶解し、トリエチルアミン(14 mg)を添加した。反応混合物を室温で16時間撹拌した。反応が完了した後、混合物を氷冷水で希釈し、EtOAcで抽出した。有機層をブライン溶液(4×10 mL)で洗浄し、無水硫酸ナトリウムで乾燥させ、減圧下で濃縮して、粗生成物を得、これを、カラムクロマトグラフィー(中性アルミナ)によって精製して、所望の生成物(70 mg)を得た。

10

ステップ3: N-[6-[(8-アミノ-3, 7-ジメチル-10-フェニルフェナジン-10-イウム-2-イル)アミノ]ヘキシル]-4-[4-[6-[(8-アミノ-3, 7-ジメチル-10-フェニルフェナジン-10-イウム-2-イル)アミノ]ヘキシルカルバモイル]フェニル]ベンズアミドジクロリドの合成

【1177】

ステップ2からの生成物(70 mg)を2 mLのDCM中に溶解し、TFA(0.5 mL)を0℃で滴加し、室温で12時間撹拌した。この反応物をTLC及びLCMSによって観察した。反応が完了した後、溶媒を減圧下で乾燥するまで除去して、粗生成物が得られ、これを逆相HPLCによって精製した。次いで、精製後に得られた生成物をメタノール性HClで処理し、乾燥させ、次いで、水で洗浄し、フリーズドライして、所望の生成物(6 mg)を得た。¹H NMR(DMSO-d₆): δ(ppm): 8.56(t, 2H)、7.97-7.95(d, 4H)、7.90-7.75(m, 12H)、7.70-7.65(m, 2H)、7.62(d, 4H)、7.60-7.45(m, 3H)、6.02(s, 2H)、5.58(s, 2H)、3.25(m, 4H)、2.98(m, 4H)、2.35(s, 6H)、2.33(s, 6H)、1.50-1.42(m, 4H)、1.40-1.30(m, 4H)、1.20-1.05(m, 8H)。

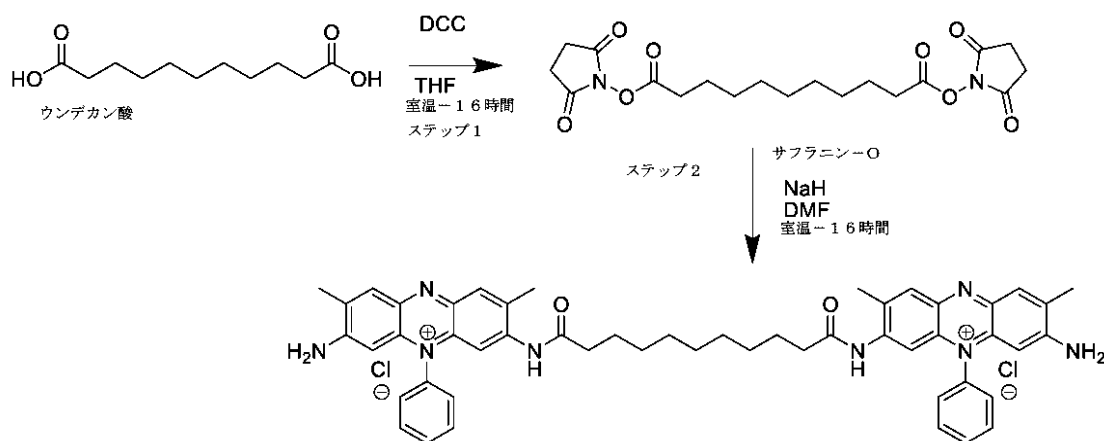
20

実施例12. 化合物21の合成

(3-アミノ-7-{10-[(7-アミノ-5-クロラヌイド-2, 8-ジメチル-5-フェニル-5λ⁶, 10-フェナジン-5-イリウム-3-イル)カルバモイル]デカンアミド}-2, 8-ジメチル-5-フェニル-5λ⁶, 10-フェナジン-5-イリウム-5-e)クロラヌイドの合成

30

【化3326】



40

ステップ1: ビス(2, 5-ジオキソピロリジン-1-イル)ウンデカンジオエートの合成

【1178】

10 mLの無水THF中のウンデカン酸(500 mg、2.31 mmol)の撹拌溶液に、N-ヒドロキシスクシンイミド(585 mg、5.09 mmol)及びジシクロヘキ

50

シルカルボジイミド（1.08 g、5.09 mmol）を0℃で添加し、次いで、室温で16時間攪拌した。反応混合物を濾過し、濾液を減圧下で濃縮した。得られた生成物をジエチルエーテルで洗浄し、乾燥させて、所望の生成物（725 mg）を得た。

ステップ2：（3-アミノ-7-〔10-〔（7-アミノ-5-クロラヌイド-2，8-ジメチル-5-フェニル-5λ⁶、10-フェナジン-5-イリウム-3-イル）カルバモイル〕デカンアミド〕-2，8-ジメチル-5-フェニル-5λ⁶、10-フェナジン-5-イリウム-5-e）クロラヌイドの合成

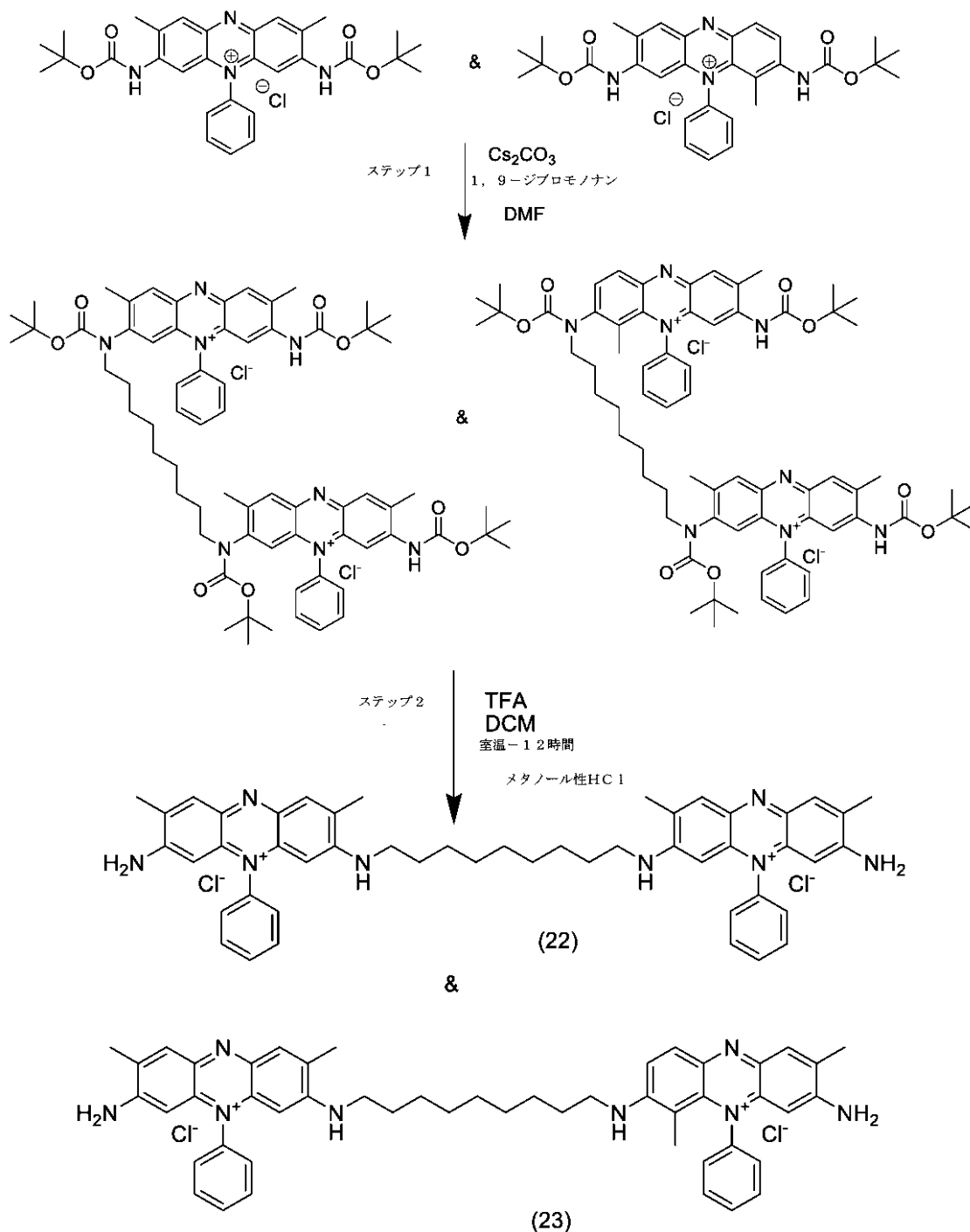
【1179】

10 mLのDMF中のサフラニン-O（350 mg、1.0 mmol）の攪拌溶液に、水素化ナトリウム（60 mg、1.5 mmol）を0℃で添加し、10分間攪拌し、ビス（2，5-ジオキソピロリジン-1-イル）ウンデカンジオエート（205 mg、0.5 mmol）を添加し、室温で16時間攪拌した。反応が完了した後、混合物を氷冷水で希釈し、濾過した。得られた生成物を乾燥させ、逆相HPLCによって精製した。精製した生成物をメタノール性HClで処理し（5回）、乾燥させ、水で洗浄し、フリーズドライして、所望の生成物（5 mg）を得た。¹H NMR（CD₃OD）：δ（ppm）：8.56（s、1H）、8.18（s、2H）、7.97-7.95（m、3H）、7.90-7.80（m、6H）、7.60-7.50（m、4H）、6.18（s、2H）、2.55（s、6H）、2.45-2.40（m、10H）、1.65-1.58（m、4H）、1.35-1.25（m、10H）。

実施例13．化合物22及び23の合成

〔3-アミノ-7-（〔9-〔（7-アミノ-5-クロラヌイド-2，8-ジメチル-5-フェニル-5λ⁶、10-フェナジン-5-イリウム-3-イル）アミノ〕ノニル〕アミノ）-2，8-ジメチル-5-フェニル-5λ⁶、10-フェナジン-5-イリウム-5-e〕クロラヌイド及び〔3-アミノ-7-（〔9-〔（7-アミノ-5-クロラヌイド-4，8-ジメチル-5-フェニル-5λ⁶、10-フェナジン-5-イリウム-3-イル）アミノ〕ノニル〕アミノ）-2，8-ジメチル-5-フェニル-5λ⁶、10-フェナジン-5-イリウム-5-e〕クロラヌイドの合成

【化 3 3 2 7】



10

20

30

40

50

ステップ1：7, 7'- (2, 2, 18, 18-テトラメチル-4, 16-ジオキソ-3, 17-ジオキサ-5, 15-ジアザノナデカン-5, 15-ジイル) ビス (3- (tert-ブトキシカルボニルアミノ)-2, 8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウム) クロリド及び7- (tert-ブトキシカルボニル (9- (tert-ブトキシカルボニル (7- (tert-ブトキシカルボニルアミノ)-2, 8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウム-3-イル) アミノ) ノニル) アミノ)-3- (tert-ブトキシカルボニルアミノ)-2, 6-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウム) クロリドの合成

【1180】

10 mLのDMF中の3, 7-ビス (tert-ブトキシカルボニルアミノ)-2, 8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウムクロリド及び3, 7-ビス (tert

ーブトキシカルボニルアミノ) - 2, 6-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウムクロリドの混合物 (500 mg、0.909 mmol) の攪拌溶液に、炭酸セシウム (738 mg、2.27 mmol) を添加し、室温で15分間攪拌した。反応混合物を0℃まで冷却し、1, 9-ジブプロモノナン (156 mg、0.545 mmol、1 mLのDMFで希釈) を滴加した。反応混合物を室温で12時間攪拌した。この反応物をTLC及びLCMSによって観察した。反応が完了した後、混合物を氷冷水で希釈し、濾過した。濾過後に得られた固体残渣をジエチルエーテル (200 mL) 中に溶解し、ブライン溶液 (3×50 mL) で洗浄した。エーテル層を無水硫酸ナトリウムで乾燥させ、減圧下で濃縮して、粗生成物を得、これを、カラムクロマトグラフィー (中性アルミナ、ヘキサン中0~20% EtOAcの溶離液) によって精製して、濃茶色固体として所望の生成物 (同一質量の2つの生成物の混合物) (400 mg) を得た。

ステップ2: 7, 7'- (ノナン-1, 9-ジイルビス (アザンジイル)) ビス (3-アミノ-2, 8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウム) クロリド及び3-アミノ-7- (9- (7-アミノ-2, 8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウム-3-イルアミノ) ノニルアミノ) - 2, 6-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウムクロリドの合成

【1181】

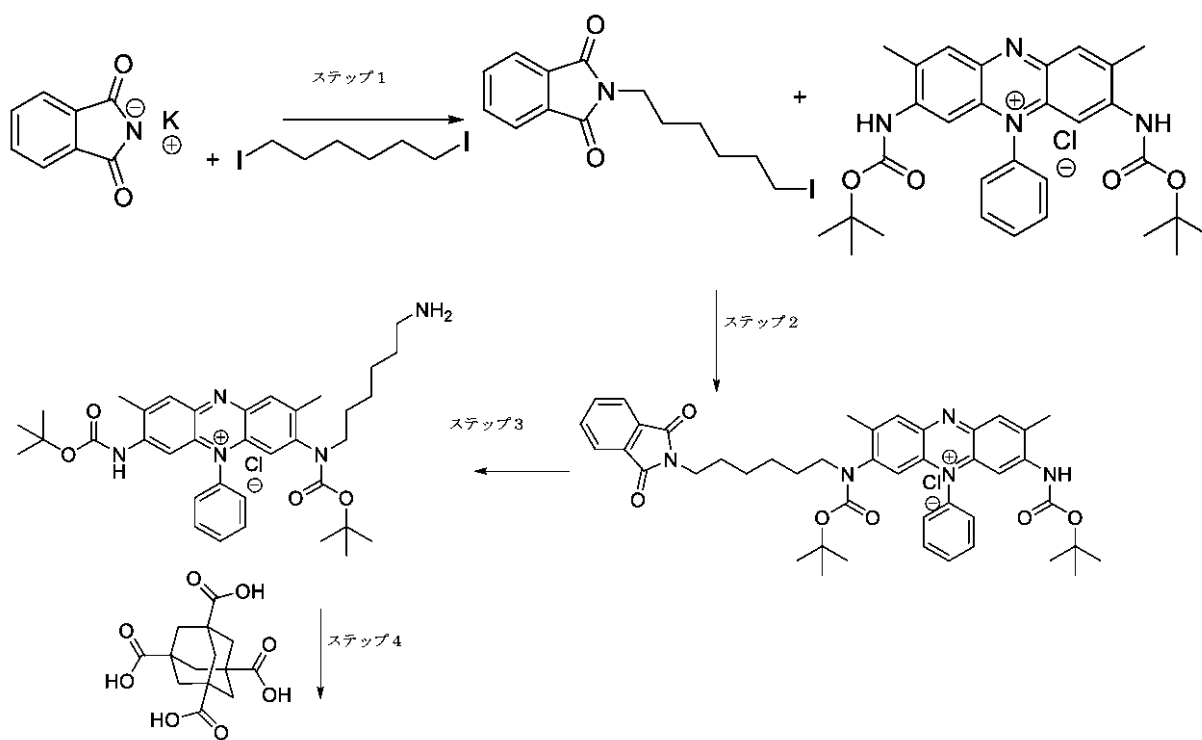
5 mLのDCM中の7, 7'- (2, 2, 18, 18-テトラメチル-4, 16-ジオキソ-3, 17-ジオキサ-5, 15-ジアザノナデカン-5, 15-ジイル) ビス (3- (tert-ブトキシカルボニルアミノ) - 2, 8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウム) クロリド及び7- (tert-ブトキシカルボニル (9- (tert-ブトキシカルボニル (7- (tert-ブトキシカルボニルアミノ) - 2, 8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウム-3-イル) アミノ) ノニル) アミノ) - 3- (tert-ブトキシカルボニルアミノ) - 2, 6-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウムクロリドの混合物 (400 mg、0.32 mmol) の攪拌溶液に、TFA (2 mL) を0℃で滴加し、室温で12時間攪拌した。この反応物をTLC及びLCMSによって観察した。反応が完了した後、溶媒を減圧下で乾燥するまで除去して、粗生成物を得られ、これを逆相HPLCによって精製し、同一質量の2つのピークを得た。次いで、両方のピークをメタノール性HClで別々に処理し、乾燥させ、次いで、水で洗浄し、再度乾燥させて、所望の生成物を得た。化合物22: 35 mg。化合物23: 5 mg。¹H

NMR 化合物22: (DMSO-d₆): δ (ppm): 7.90-7.78 (m、10H)、7.75-7.70 (m、3H)、7.65-7.55 (m、7H)、6.02 (s、2H)、5.58 (s、2H)、2.98 (m、4H)、2.35 (s、6H)、2.33 (s、6H)、1.40-1.30 (m、4H)、1.20-1.03 (m、10H)。化合物23: (DMSO-d₆): δ (ppm): 7.95 (d、1H)、7.90-7.60 (m、13H)、7.60-7.38 (m、3H)、6.15 (s、1H)、6.0 (s、1H)、5.54 (s、1H)、3.42 (m、2H)、2.98 (m、2H)、2.30 (m、9H)、1.60 (m、2H)、1.40 (s、3H)、1.38-1.20 (m、8H)、1.18-1.02 (m、4H)。

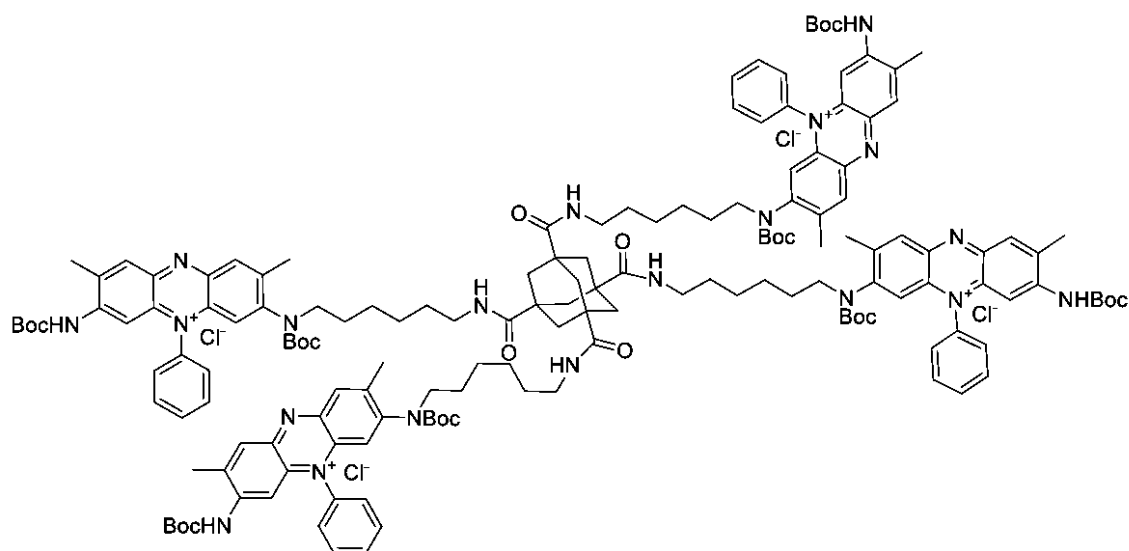
実施例14. 化合物24の合成

{3-アミノ-2, 8-ジメチル-5-フェニル-7- [(6- { [3, 5, 7-トリス ({6- [(7-アミノ-5-クロラヌイド-2, 8-ジメチル-5-フェニル-5λ⁶、10-フェナジン-5-イリウム-3-イル) アミノ] ヘキシル} カルバモイル) アダマンタン-1-イル] ホルムアミド} ヘキシル) アミノ] - 5λ⁶、10-フェナジン-5-イリウム-5-e} クロラヌイドの合成

【化 3 3 2 8 - 1】

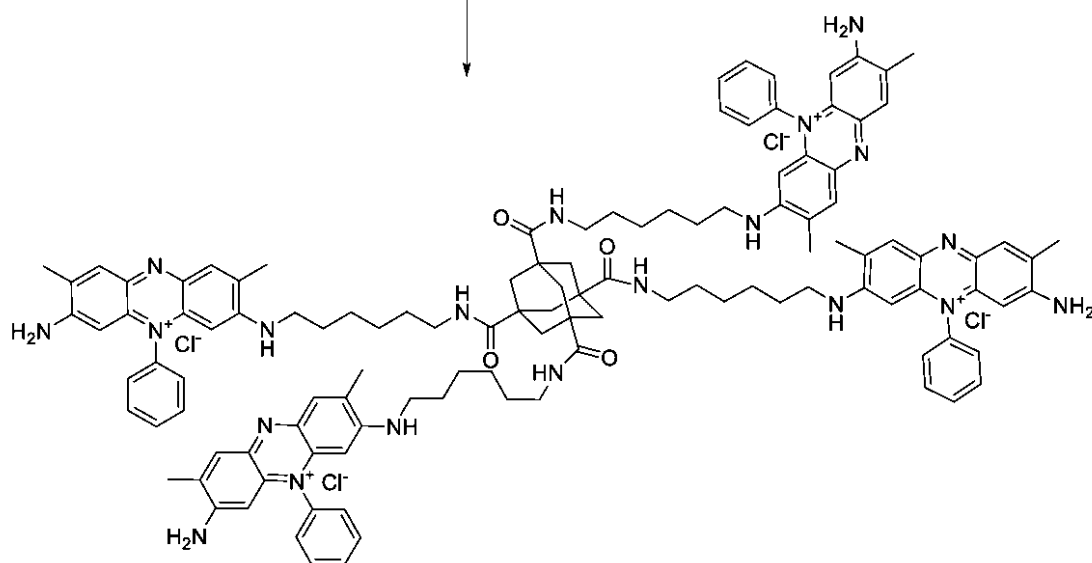


【化 3 3 2 8 - 2】



10

ステップ5



20

30

ステップ1：－2－（6－ヨードヘキシル）イソインドリン－1，3－ジオンの合成
【1182】

DMF（250 mL）中のカリウム1，3－ジオキソイソインドリン－2－イデ（5 g、27 mmol）の懸濁液に、1，6－ジヨードヘキサン（22.83 g、67.5 mmol）を滴加し、85℃で2時間加熱した。反応混合物をLCMSで観察した。反応混合物を冷水で希釈し、ジエチルエーテル（2×300 mL）で抽出し、合わせた有機層を水（3×250 mL）及びブライン（250 mL）で洗浄した。有機層を硫酸ナトリウムで乾燥させ、減圧下で濃縮して、粗生成物を得、これを、溶離液としてヘキサン中の10%

40

EtOAcを用いたカラムクロマトグラフィーによって精製して、8.5 gの2－（6－ヨードヘキシル）イソインドリン－1，3－ジオンを得た。

ステップ2：－3－（tert-ブトキシカルボニル（6－（1，3－ジオキソイソインドリン－2－イル）ヘキシル）アミノ）－7－（tert-ブトキシカルボニルアミノ）－2，8－ジメチル－5－フェニルフェナジン－5－イウムクロリドの合成

【1183】

DMF（80 mL）中の3，7－ビス（tert-ブトキシカルボニルアミノ）－2，8－ジメチル－5－フェニルフェナジン－5－イウムクロリド（6 g、10.90 mmol）の溶液に、室温で炭酸セシウム（8.85 g、27.25 mmol）を少量ずつに分

50

けて添加し、15分間攪拌した。次いで、2-(6-ヨードヘキシル)イソインドリン-1,3-ジオン(5.06g、14.18mmol)をDMF(40mL)中に溶解し、0℃で滴加した。反応混合物を室温で16時間攪拌した。反応混合物をLCMSによって観察し、冷水で希釈し、EtOAc(2×200mL)で抽出した。合わせた有機層をブライン(4×100mL)で洗浄し、硫酸ナトリウムで乾燥させ、減圧下で濃縮した。粗生成物を、カラムクロマトグラフィー(中性アルミナヘキサン中40%EtOAcの溶離液)によって精製して、6.5gの3-(tert-ブトキシカルボニル(6-(1,3-ジオキソイソインドリン-2-イル)ヘキシル)アミノ)-7-(tert-ブトキシカルボニルアミノ)-2,8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウムクロリドを得た。

ステップ3:-3-(6-アミノヘキシル)(tert-ブトキシカルボニル)アミノ)-7-(tert-ブトキシカルボニルアミノ)-2,8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウムクロリドの合成

【1184】

エタノール(250mL)中の3-(tert-ブトキシカルボニル(6-(1,3-ジオキソイソインドリン-2-イル)ヘキシル)アミノ)-7-(tert-ブトキシカルボニルアミノ)-2,8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウムクロリド(4g、5.12mmol)の溶液に、ヒドラジン水和物(5.36g、107.38mmol)を添加し、85℃で1時間加熱還流した。反応混合物をLCMSによって観察し、次いで、反応混合物を濃縮し、残渣をジエチルエーテル中に溶解し、濾過した。濾液を減圧下で濃縮し、粗生成物をカラムクロマトグラフィー(中性アルミナヘキサン中40%

EtOAcの溶離液)によって精製して、1.2gの3-(6-アミノヘキシル)(tert-ブトキシカルボニル)アミノ)-7-(tert-ブトキシカルボニルアミノ)-2,8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウムクロリドを得た。

ステップ4:-3-[(tert-ブトキシカルボニル)(6-{[3,5,7-トリス({6-[(tert-ブトキシカルボニル)(7-[(tert-ブトキシカルボニル)アミノ]-2,8-ジメチル-5-フェニル-5λ⁵-フェナジン-5-イリウム-3-イル})アミノ]ヘキシル}カルバモイル)アダマンタン-1-イル}ホルムアミド}ヘキシル)アミノ)-7-[(tert-ブトキシカルボニル)アミノ]-2,8-ジメチル-5-フェニル-5λ⁵-フェナジン-5-イリウムテトラクロリドの合成

【1185】

DMF(6mL)中のアダマンチン-1,3,5,7-テトラカルボン酸(30mg、0.0961mmol)の溶液に、EDC·HCl(137mg、0.721mmol)及びHOBt(97mg、0.721mmol)を添加し、混合物を室温で15分間攪拌した。次いで、3-(6-アミノヘキシル)(tert-ブトキシカルボニル)アミノ)-7-(tert-ブトキシカルボニルアミノ)-2,8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウムクロリド(280mg、0.432mmol)及びDIPEA(0.23mL、1.345mmol)を少量ずつに分けて添加し、混合物を室温で16時間攪拌した。反応混合物をLCMSによって観察し、水で希釈した。沈殿物を濾過し、水で洗浄した。残渣をDCM(75mL)中に溶解し、硫酸ナトリウムで乾燥させ、減圧下で濃縮して、粗生成物を得、これを、カラムクロマトグラフィー(中性アルミナDCM中5%MeOHの溶離液)によって精製して、120mgのBOC保護された四量体のアダマンチンを得た。

ステップ5:-2-{3-アミノ-2,8-ジメチル-7-[(6-{[3,5,7-トリス({6-[(7-アミノ-2,8-ジメチル-5-フェニル-5λ⁵-フェナジン-5-イリウム-3-イル)アミノ]ヘキシル}カルバモイル)アダマンタン-1-イル}ホルムアミド}ヘキシル)アミノ]-5λ⁵-フェナジン-5-イリウム-5-イル}ベンゼン-1-イデトリクロリド塩酸塩の合成

【1186】

DCM(4mL)中のステップ4からのBOC保護された四量体のアダマンチン(12

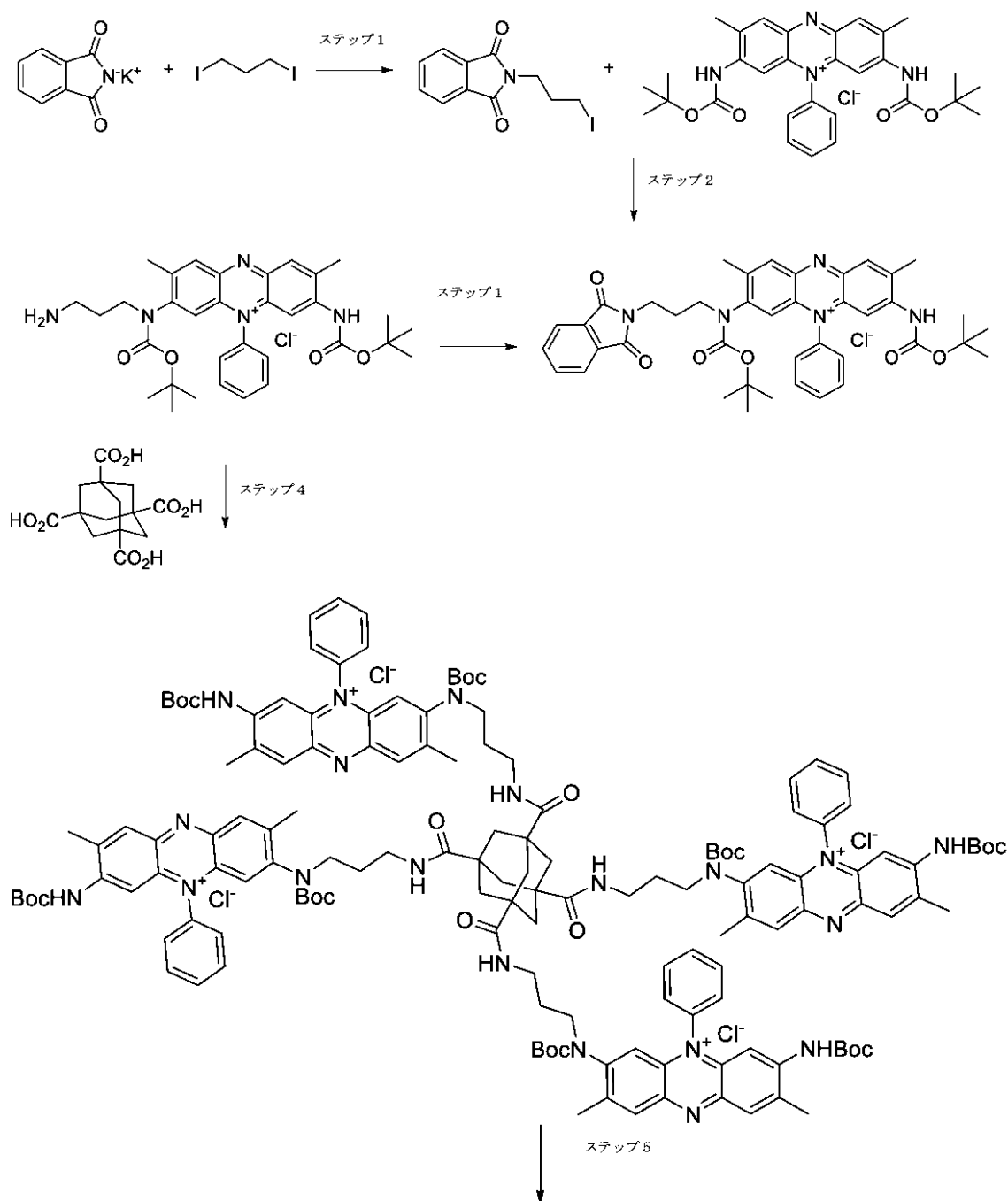
0 mg、0.046 mmol) に、TFA (0.1 mL) を 0 °C で滴加し、混合物を室温で 16 時間撹拌した。反応混合物を LCMS によって観察し、溶媒を除去し、粗生成物を HPLC によって精製した。生成物をメタノール性 HCl (4 × 20 mL) で処理し、毎回濃縮し、次いで、水 (5 mL) で粉砕し、濾過し、水 (20 mL) で洗浄した。残渣を凍結乾燥下で乾燥させて、25 mg の所望の生成物を得た。¹H NMR (DMSO) : δ (ppm) : 7.60–7.90 (m、44 H)、6.02 (s、4 H)、5.45 (s、1 H)、2.90–3.0 (m、16 H)、2.30 (s、12 H)、2.25 (s、12 H)、1.76 (s、12 H)、1.30–1.36 (m、16 H)、1.05–1.10 (m、16 H)。LCMS : 1897.10、 $M/4 = 474.6$ 、 $M/3 = 632.6$ 、 $M/2 = 948.5$ 。

10

実施例 15. 化合物 25 の合成

{3-アミノ-2,8-ジメチル-5-フェニル-7-[(3-{[3,5,7-トリス({3-[(7-アミノ-5-クロラヌイド-2,8-ジメチル-5-フェニル-5 λ^6 、10-フェナジン-5-イリウム-3-イル)アミノ]プロピル}カルバモイル)アダマンタン-1-イル]ホルムアミド}プロピル)アミノ]-5 λ^6 、10-フェナジン-5-イリウム-5-e}クロラヌイドの合成

【化 3 3 2 9 - 1】

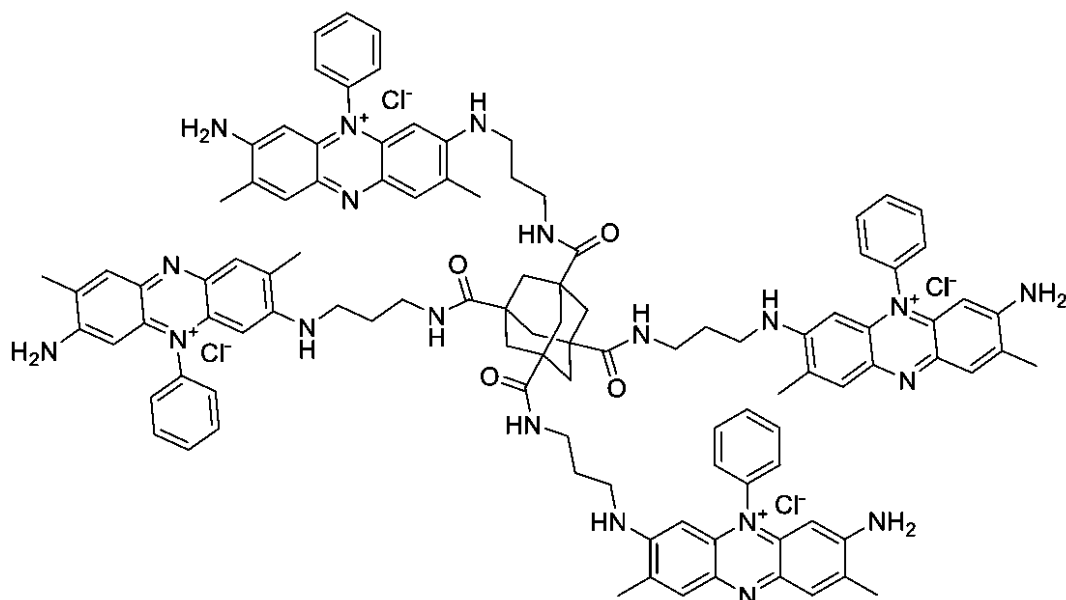


10

20

30

【化 3 3 2 9 - 2】



10

ステップ1：2-（3-ヨードプロピル）イソインドリン-1，3-ジオンの合成
【1187】

20

DMF（150 mL）中のカリウム1，3-ジオキソイソインドリン-2-イデ（3 g、16.2 mmol）の懸濁液に、1，3-ジヨードプロパン（4.2 mL、36.4 mmol）を滴加し、85℃で2時間加熱した。反応混合物をLCMSによって観察した。反応混合物を冷水で希釈し、ジエチルエーテル（2×250 mL）で抽出した。合わせた有機層を水（3×200 mL）及びブライン（250 mL）で洗浄した。有機層を硫酸ナトリウムで乾燥させ、減圧下で濃縮した。粗生成物を、溶離液としてヘキサン中10% EtOAcを用いたクロマトグラフィーによって精製して、3 gの2-（3-ヨードプロピル）イソインドリン-1，3-ジオンを得た。

ステップ2：3-（tert-ブトキシカルボニル（3-（1，3-ジオキソイソインドリン-2-イル）プロピル）アミノ）-7-（tert-ブトキシカルボニルアミノ）-2，8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウムクロリドの合成
【1188】

30

DMF（50 mL）中の3，7-ビス（tert-ブトキシカルボニルアミノ）-2，8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウムクロリド（4 g、7.272 mmol）の溶液に、室温で炭酸セシウム（5.9 g、18.1 mmol）を少量ずつに分けて添加し、15分間攪拌した。2-（3-ヨードプロピル）イソインドリン-1，3-ジオン（2.97 g、9.45 mmol）をDMF（10 mL）中に溶解し、0℃で滴加した。反応混合物を室温で16時間攪拌した。反応混合物をLCMSによって観察し、次いで、冷水で希釈した。沈殿物を濾過し、水で洗浄した。沈殿物をDCM（150 mL）中に溶解し、硫酸ナトリウムで乾燥させ、減圧下で濃縮して、粗生成物を得、これを、カラムクロマトグラフィー（中性アルミナ：DCM中2% MeOHの溶離液）によって精製して、3 gの3-（tert-ブトキシカルボニル（3-（1，3-ジオキソイソインドリン-2-イル）プロピル）アミノ）-7-（tert-ブトキシカルボニルアミノ）-2，8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウムクロリドを得た。

40

ステップ3：3-（（3-アミノプロピル）（tert-ブトキシカルボニル）アミノ）-7-（tert-ブトキシカルボニルアミノ）-2，8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウムクロリドの合成
【1189】

エタノール（200 mL）中の3-（tert-ブトキシカルボニル（3-（1，3-ジオキソイソインドリン-2-イル）プロピル）アミノ）-7-（tert-ブトキシカル

50

ルボニルアミノ) - 2, 8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウムクロリド (3 g、4.06 mmol) の溶液に、ヒドラジン水和物 (3.9 mL、81.3 mmol) を添加し、85℃で1時間加熱還流した。反応混合物をLCMSによって観察し、次いで、反応混合物を濃縮し、残渣をジエチルエーテル中に溶解し、濾過した。濾液を減圧下で濃縮し、粗生成物をカラムクロマトグラフィー (中性アルミナ DCM中4% MeOHの溶離液) によって精製して、1 gの3-((3-アミノプロピル) (tert-ブトキシカルボニル) アミノ) -7-(tert-ブトキシカルボニルアミノ) -2, 8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウムクロリドを得た。

ステップ4: BOC保護された四量体のアダマンタンの合成

【1190】

DMF (6 mL) 中のアダマンタン1, 3, 5, 7-テトラカルボン酸 (30 mg、0.0961 mmol) の溶液に、EDC·HCl (137 mg、0.721 mmol) 及びHOBt (97 mg、0.721 mmol) を添加し、混合物を室温で15分間攪拌した。次いで、3-((3-アミノプロピル) (tert-ブトキシカルボニル) アミノ) -7-(tert-ブトキシカルボニルアミノ) -2, 8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウムクロリド (263 mg、0.432 mol) を少量ずつに分けて添加し、混合物を室温で16時間攪拌した。反応混合物をLCMSによって観察し、次いで、水で希釈した。沈殿物を濾過し、水で洗浄した。残渣をDCM (75 mL) 中に溶解し、硫酸ナトリウムで乾燥させ、減圧下で濃縮した。粗生成物を、カラムクロマトグラフィー (中性アルミナ DCM中3% MeOHの溶離液) によって精製して、125 mgのBOC保護された四量体のアダマンタンを得た。

ステップ5: {3-アミノ-2, 8-ジメチル-5-フェニル-7-[(3-{[3, 5, 7-トリス({3-[(7-アミノ-5-クロラヌイド-2, 8-ジメチル-5-フェニル-5λ⁶, 10-フェナジン-5-イリウム-3-イル) アミノ] プロピル}カルバモイル) アダマンタン-1-イル]ホルムアミド}プロピル) アミノ]-5λ⁶, 10-フェナジン-5-イリウム-5-e}クロラヌイドの合成

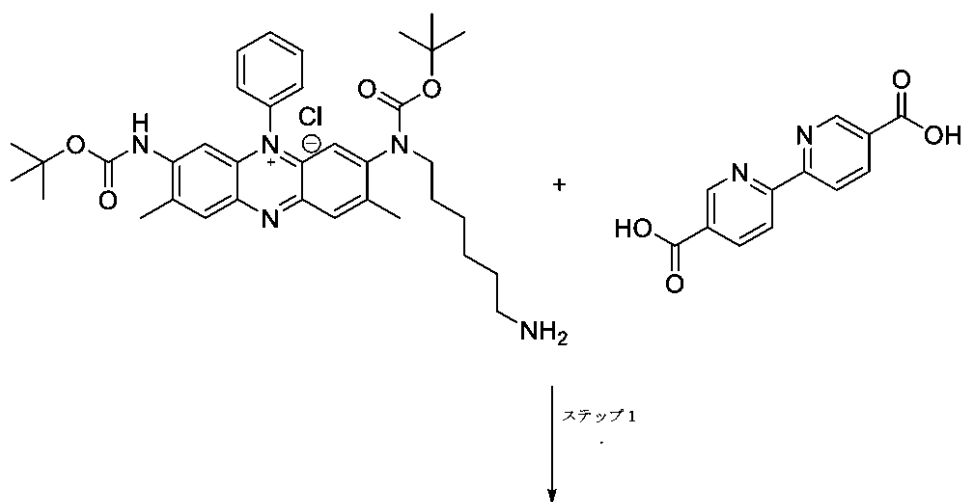
【1191】

DCM (4 mL) 中のステップ4からのBOC保護された四量体のアダマンタン (125 mg、0.046 mmol) に、TFA (0.5 mL) を0℃で滴加し、混合物を室温で16時間攪拌した。反応混合物をLCMSによって観察し、溶媒を濃縮して、粗生成物を得、これを、逆相HPLCによって精製して、所望の生成物を得た。この生成物をメタノール性HCl (4×20 mL) で処理し、毎回濃縮し、次いで、水 (5 mL) で粉碎し、濾過し、水 (20 mL) で洗浄した。残渣を、凍結乾燥によって乾燥させて、25 mgの{3-アミノ-2, 8-ジメチル-5-フェニル-7-[(3-{[3, 5, 7-トリス({3-[(7-アミノ-5-クロラヌイド-2, 8-ジメチル-5-フェニル-5λ⁶, 10-フェナジン-5-イリウム-3-イル) アミノ] プロピル}カルバモイル) アダマンタン-1-イル]ホルムアミド}プロピル) アミノ]-5λ⁶, 10-フェナジン-5-イリウム-5-e}クロラヌイドを得た。¹H NMR (DMSO): δ (ppm): 7.60-7.90 (m, 44H)、6.0 (s, 4H)、5.45 (s, 4H)、2.90-3.0 (m, 16H)、2.30 (s, 12H)、2.25 (s, 12H)、1.76 (s, 12H)、1.65-1.75 (m, 8H)。LCMS: 1728.9、M/4=432.8、M/3=576.5、M/2=864.3。

実施例16. 化合物26の合成

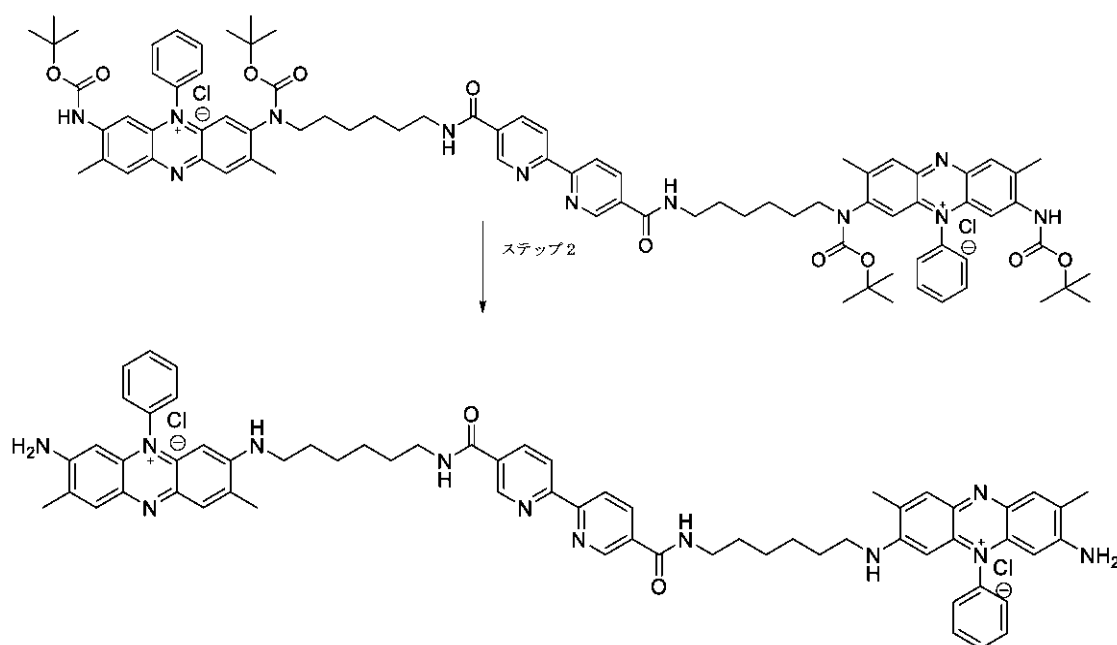
(3-アミノ-7-{[6-({6-[5-({6-[(7-アミノ-5-クロラヌイド-2, 8-ジメチル-5-フェニル-5λ⁶, 10-フェナジン-5-イリウム-3-イル) アミノ]ヘキシル}カルバモイル)ピリジン-2-イル]ピリジン-3-イル}ホルムアミド)ヘキシル]アミノ}-2, 8-ジメチル-5-フェニル-5λ⁶, 10-フェナジン-5-イリウム-5-e)クロラヌイドの合成

【化 3 3 3 0 - 1】



10

【化 3 3 3 0 - 2】



20

30

ステップ 1 : tert-ブチル N- [8- (tert-ブトキシカルボニルアミノ) - 3 , 7-ジメチル-10-フェニル-フェナジン-10-イウム-2-イル] -N- [6- [[6- [5- [6- [tert-ブトキシカルボニル- [8- (tert-ブトキシカルボニルアミノ) - 3 , 7-ジメチル-10-フェニル-フェナジン-10-イウム-2-イル] アミノ] ヘキシルカルバモイル] -2-ピリジル] ピリジン-3-カルボニル] アミノ] ヘキシル] カルバメートジクロリドの合成

40

【 1 1 9 2 】

DMF (5 mL) 中の 2 , 2'-ビピリジン-5 , 5'-ジカルボン酸 (50 mg 、 0 . 204 mmol) の懸濁液に、EDC・HCl (155 mg 、 0 . 816 mmol) 及び HOBt (109 mg 、 0 . 816 mmol) を添加し、混合物を室温で 20 分間攪拌した。次いで、3- ((6-アミノヘキシル) (tert-ブトキシカルボニル) アミノ) -7- (tert-ブトキシカルボニルアミノ) -2 , 8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウムクロリド (293 mg 、 0 . 450 mmol) 及び DIPEA (0 . 35 mL 、 2 . 04 mmol) を少量ずつに分けて添加し、混合物を室温で 12 時間攪

50

拌した。反応混合物をLCMSによって観察し、次いで、水で希釈し、EtOAc (2×25 mL) で抽出した。合わせた有機層をブライン (4×25 mL) で洗浄し、硫酸ナトリウムで乾燥させ、減圧下で濃縮した。粗生成物をカラムクロマトグラフィー (中性アルミナ DCM 中 5% MeOH の溶離液) によって精製して、125 mg のBOC保護された二量体を得た。

ステップ2: N-[6-[(8-アミノ-3, 7-ジメチル-10-フェニル-フェナジン-10-イウム-2-イル) アミノ] ヘキシル]-6-[5-[6-[(8-アミノ-3, 7-ジメチル-10-フェニル-フェナジン-10-イウム-2-イル) アミノ] ヘキシルカルバモイル]-2-ピリジル] ピリジン-3-カルボキサミドジクロリドの合成
【1193】

DCM (5 mL) 中のステップ1からのBOC保護された二量体 (90 mg、0.0596 mmol) に、0℃でTFA (0.4 mL) を滴加し、混合物を室温で12時間攪拌した。反応混合物をLCMSによって観察した。溶媒を蒸発させ、粗生成物をHPLCによって精製して、所望の生成物を得、これをメタノール性HCl (4×15 mL) で処理し、毎回濃縮し、次いで、水 (5 mL) で粉碎し、濾過し、水 (20 mL) で洗浄した。残渣を凍結乾燥によって乾燥させて、15 mg の表題化合物を得た。1H NMR (DMSO): δ (ppm): 9.10 (s, 2H)、8.83 (t, 2H)、8.43 (d, 2H)、8.38 (d, 2H)、7.90-7.75 (m, 10H) 7.62-7.72 (m, 2H)、7.60 (d, 4H)、7.60-7.50 (m, 2H)、6.0 (s, 2H)、5.50 (s, 2H)、3.26 (m, 4H)、2.99 (m, 4H)、2.35 (s, 6H)、2.33 (s, 6H)、1.50-1.42 (m, 4H)、1.40-1.30 (m, 4H)、1.20-1.05 (m, 8H)。LCMS: 1036.56、 $M/3 = 346.3$ 、 $M/2 = 518.9$ 。

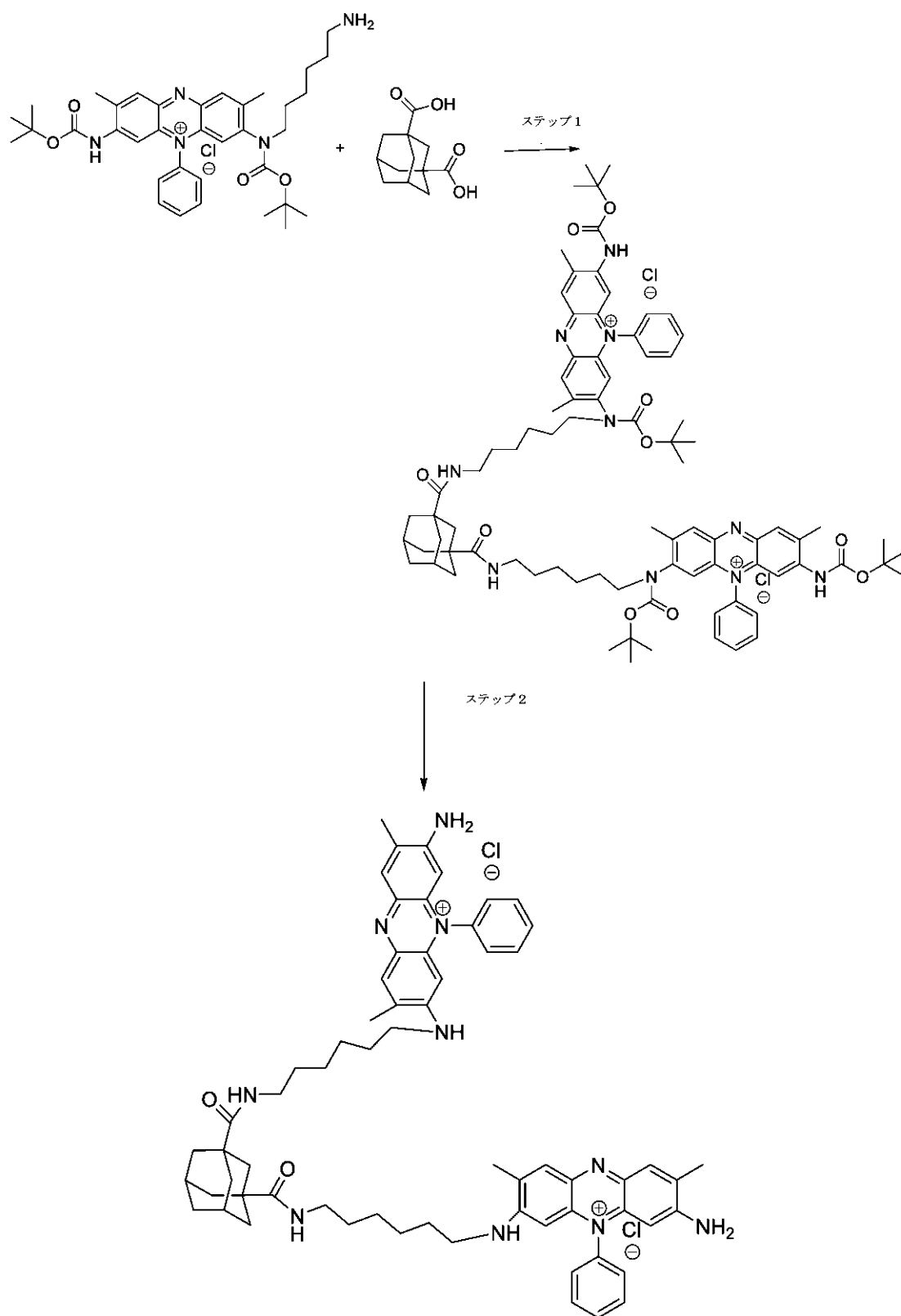
実施例17. 化合物27の合成

{3-アミノ-7-[(6-{[3-({6-[(7-アミノ-5-クロラヌイド-2, 8-ジメチル-5-フェニル-5 λ^6 , 10-フェナジン-5-イリウム-3-イル) アミノ] ヘキシル} カルバモイル) アダマンタン-1-イル] ホルムアミド} ヘキシル) アミノ]-2, 8-ジメチル-5-フェニル-5 λ^6 , 10-フェナジン-5-イリウム-5-e} クロラヌイドの合成

10

20

【化 3 3 3 1】



10

20

30

40

50

ステップ 1 : tert-ブチル N- [8- (tert-ブトキシカルボニルアミノ) - 3 , 7-ジメチル-10-フェニル-フェナジン-10-イウム-2-イル] -N- [6- [[3- [6- [tert-ブトキシカルボニル- [8- (tert-ブトキシカルボニルアミノ) - 3 , 7-ジメチル-10-フェニル-フェナジン-10-イウム-2-イル] アミノ] ヘキシルカルバモイル] アダマンタン-1-カルボニル] アミノ] ヘキシル]

カルバメートジクロリドの合成

【1194】

DMF (65 mL) 中の 1, 3-アダマンタンジカルボン酸 (40 mg、0.178 mmol) の溶液に、EDC・HCl (119 mg、0.623 mmol) 及び HOBt (84 mg、0.623 mmol) を添加し、混合物を室温で 15 分間攪拌した。次いで、3-((6-アミノヘキシル) (tert-ブトキシカルボニル) アミノ)-7-(tert-ブトキシカルボニルアミノ)-2, 8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウムクロリド (255 mg、0.392 mmol) 及び DIPEA (0.22 mL、1.335 mmol) を少量ずつに分けて添加し、混合物を室温で 16 時間攪拌した。反応混合物を LCMS によって観察し、水で希釈し、EtOAc (2×25 mL) で抽出した。合わせた有機層を水 (2×20 mL) 及びブラインで洗浄し、硫酸ナトリウムで乾燥させ、減圧下で濃縮して、粗生成物を得、これを、カラムクロマトグラフィー (中性アルミナ DCM 中 4% MeOH の溶離液) によって精製して、150 mg の tert-ブチル N-[8-(tert-ブトキシカルボニルアミノ)-3, 7-ジメチル-10-フェニルフェナジン-10-イウム-2-イル]-N-[6-[[3-[[6-[[tert-ブトキシカルボニル-[8-(tert-ブトキシカルボニルアミノ)-3, 7-ジメチル-10-フェニルフェナジン-10-イウム-2-イル] アミノ] ヘキシルカルバモイル] アダマンタン-1-カルボニル] アミノ] ヘキシル] カルバメートジクロリドを得た。

10

ステップ 2: N1, N3-ビス [6-[(8-アミノ-3, 7-ジメチル-10-フェニルフェナジン-10-イウム-2-イル) アミノ] ヘキシル] アダマンタン-1, 3-ジカルボキサミドジクロリドの合成

20

【1195】

DCM (3 mL) 中のステップ 1 からの化合物 (150 mg、0.100 mmol) に、0℃で TFA (0.3 mL) を滴加し、混合物を室温で 16 時間攪拌した。反応混合物を LCMS によって観察し、次いで、溶媒を濃縮し、粗生成物を HPLC によって精製して、純粋な生成物を得た。これをメタノール性 HCl (4×15 mL) で処理し、毎回濃縮し、次いで、水 (5 mL) で粉碎し、濾過し、水 (10 mL) で洗浄した。残渣を凍結乾燥下で真空乾燥させて、20 mg の N1, N3-ビス [6-[(8-アミノ-3, 7-ジメチル-10-フェニルフェナジン-10-イウム-2-イル) アミノ] ヘキシル] アダマンタン-1, 3-ジカルボキサミドジクロリドを得た。¹H NMR (DMSO) : δ (ppm) : 7.80-7.90 (m, 10H)、7.60 (d, 6H)、7.50-7.60 (m, 2H)、7.40-7.45 (m, 2H)、6.02 (s, 2H)、5.50 (s, 2H)、2.98-3.04 (m, 8H)、2.30 (s, 6H)、2.28 (s, 6H)、2.04 (m, 2H)、1.8 (m, 2H)、1.70-1.75 (m, 8H)、1.55-1.60 (m, 2H)、1.25-1.40 (m, 10H)、1.05 (m, 6H)。LCMS: 1016.6 (M)、508.6 (M/2)。

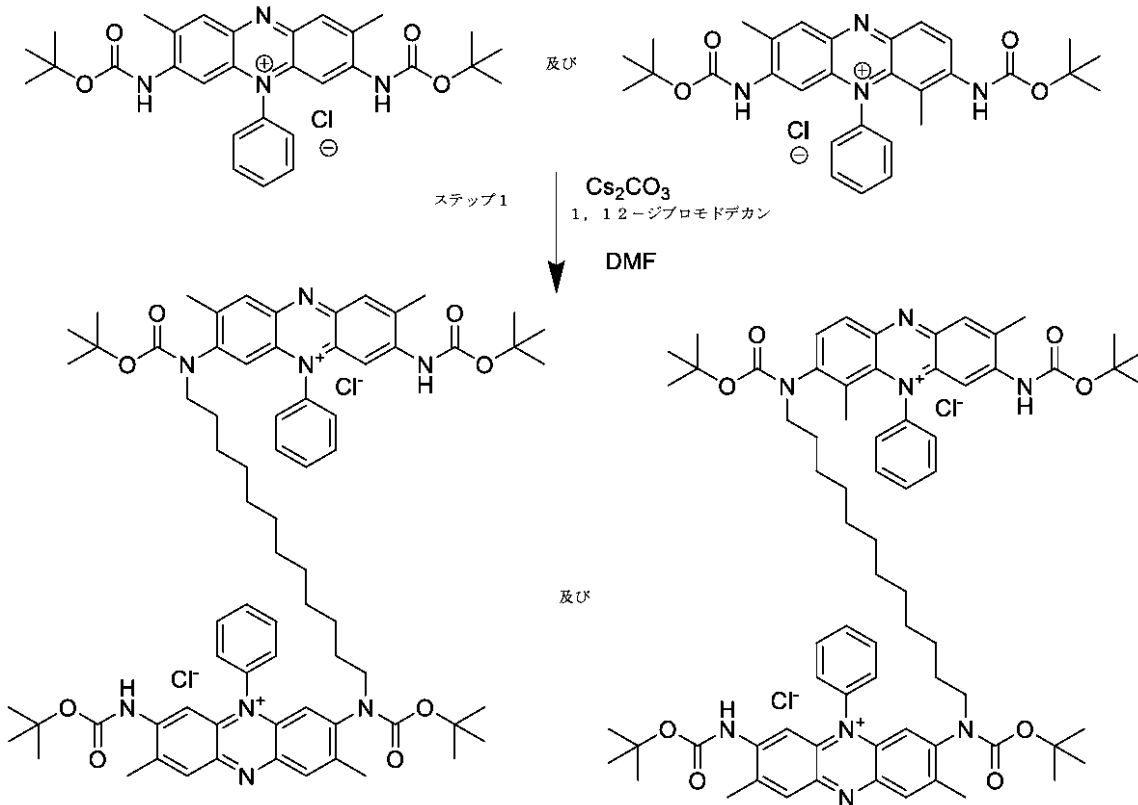
30

実施例 18. 化合物 28 及び 29 の合成

7, 7'-((ドデカン-1, 12-ジイルビス (アザンジイル)) ビス (3-アミノ-2, 8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウム) クロリド及び 3-アミノ-7-(12-(7-アミノ-2, 8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウム-3-イルアミノ) ドデシルアミノ)-2, 6-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウムクロリドの合成

40

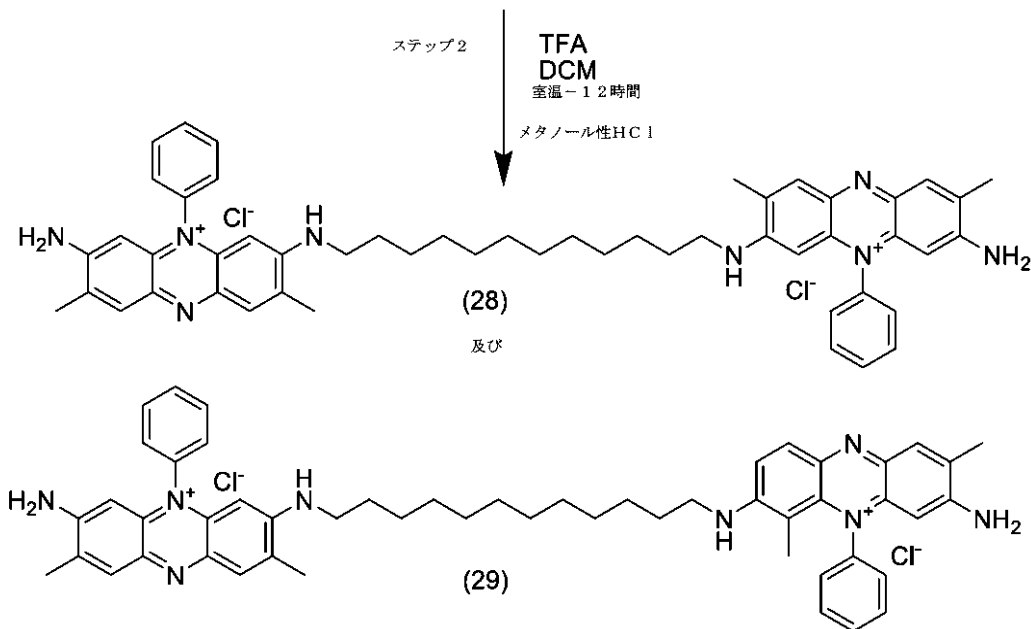
【化 3 3 3 2 - 1】



10

20

【化 3 3 3 2 - 2】



30

40

ステップ 1 : 7, 7' - (2, 2, 21, 21-テトラメチル-4, 19-ジオキソ-3, 20-ジオキサ-5, 18-ジアザドコサン-5, 18-ジイル) ビス (3- (tert-ブトキシカルボニルアミノ) -2, 8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウム) クロリド及び 7- (tert-ブトキシカルボニル (12- (tert-ブトキシカルボニル (7- (tert-ブトキシカルボニルアミノ) -2, 8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウム-3-イル) アミノ) ドデシル) アミノ) -3- (tert-ブトキシカルボニルアミノ) -2, 6-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イ

50

ウムクロリドの合成

【1196】

15 mLのDMF中の3, 7-ビス(tert-ブトキシカルボニルアミノ)-2, 8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウムクロリド及び3, 7-ビス(tert-ブトキシカルボニルアミノ)-2, 6-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウムクロリドの混合物(1.0 g、1.81 mmol)の攪拌溶液に、炭酸セシウム(1.48 g、4.54 mmol)を添加し、混合物を室温で15分間攪拌した。次いで、反応混合物を0℃まで冷却し、それに、1, 12-ジプロモドデカン(328 mg、0.99 mmol、1 mLのDMFで希釈)を滴加した。次いで、反応混合物を室温で12時間攪拌した。この反応物をTLC及びLCMSによって観察した。反応が完了した後、混合物を氷冷水で希釈し、濾過した。濾過後に得られた固体残渣をジエチルエーテル(200 mL)中に溶解し、ブライン溶液(3×50 mL)で洗浄した。次いで、エーテル層を無水硫酸ナトリウムで乾燥させ、減圧下で濃縮して、粗生成物を得、これを、カラムクロマトグラフィー(中性アルミナ、ヘキサン中0~20% EtOAcの溶離液)によって精製して、濃茶色固体として所望の生成物(同一質量の2つの生成物の混合物)(500 mg)を得た。

10

ステップ2: 7, 7'-(ドデカン-1, 12-ジイルビス(アザンジイル))ビス(3-アミノ-2, 8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウム)クロリド及び3-アミノ-7-(12-(7-アミノ-2, 8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウム-3-イルアミノ)ドデシルアミノ)-2, 6-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウムクロリドの合成

20

【1197】

5 mLのDCM中の7, 7'-(2, 2, 21, 21-テトラメチル-4, 19-ジオキソ-3, 20-ジオキサ-5, 18-ジアザドコサン-5, 18-ジイル)ビス(3-(tert-ブトキシカルボニルアミノ)-2, 8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウム)クロリド及び7-(tert-ブトキシカルボニル(12-(tert-ブトキシカルボニル(7-(tert-ブトキシカルボニルアミノ)-2, 8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウム-3-イル)アミノ)ドデシル)アミノ)-3-(tert-ブトキシカルボニルアミノ)-2, 6-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウムクロリドの混合物(500 mg、0.39 mmol)の攪拌溶液に、0℃でTFA(2 mL)を滴加し、室温で12時間攪拌した。この反応物をTLC及びLCMSによって観察した。反応が完了した後、溶媒を減圧下で乾燥するまで除去して、粗生成物を得、これをHPLCによって精製し、同一質量の2つのピークを得た。次いで、両方のピークをメタノール性HClで別々に処理し、乾燥させ、次いで、水で洗浄し、再度乾燥させて、所望の生成物(化合物28: 35 mg及び化合物29: 55 mg)を得た。化合物28: ¹H NMR(DMSO-d₆): δ(ppm): 7.90-7.78(m, 10H)、7.75-7.70(m, 3H)、7.65-7.55(m, 7H)、6.02(s, 2H)、5.58(s, 2H)、2.98(m, 4H)、2.35(s, 6H)、2.33(s, 6H)、1.40-1.30(m, 4H)、1.25-1.20(bs, 10H)、1.20-1.05(m, 6H)。化合物29: ¹H NMR(DMSO-d₆): δ(ppm): 7.95(d, 1H)、7.90-7.60(m, 15H)、7.60-7.38(m, 3H)、6.15(s, 1H)、6.0(s, 1H)、5.54(s, 1H)、3.42(m, 2H)、2.98(m, 2H)、2.30(m, 9H)、1.60(m, 2H)、1.40(s, 3H)、1.38-1.20(m, 14H)、1.18-1.02(m, 4H)。

30

40

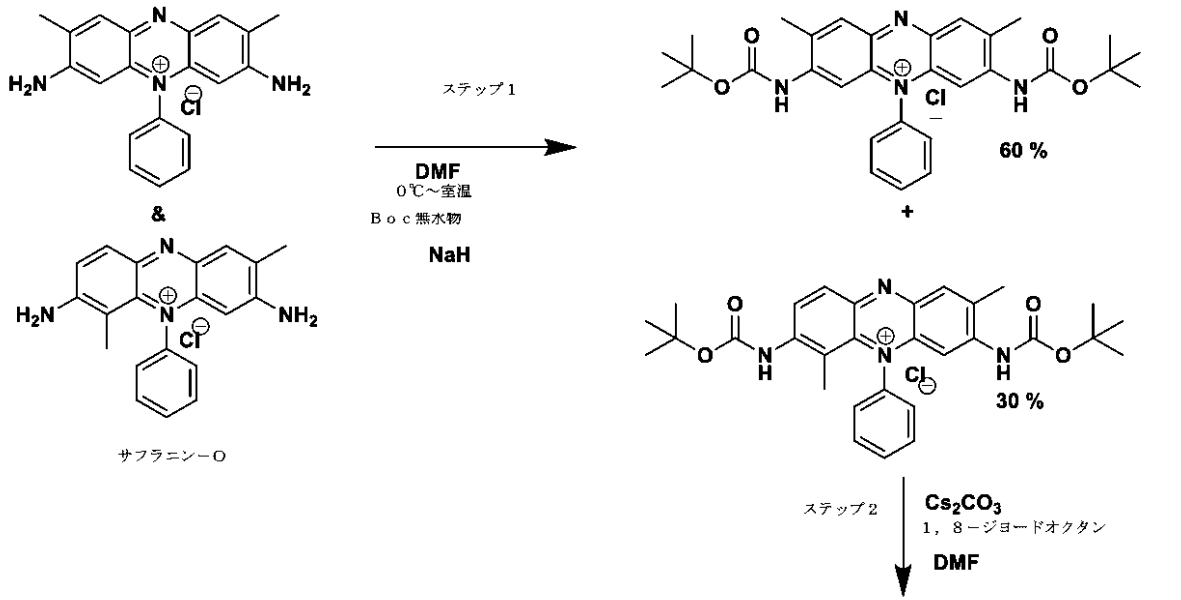
実施例19. 化合物4及び31の合成

7, 7'-(オクタン-1, 8-ジイルビス(アザンジイル))ビス(3-アミノ-2, 8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウム)クロリド及び3-アミノ-7-(8-(7-アミノ-2, 8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウム-3-イルアミノ)オクチルアミノ)-2, 6-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウムク

50

ロリドの合成

【化 3 3 3 3 - 1】

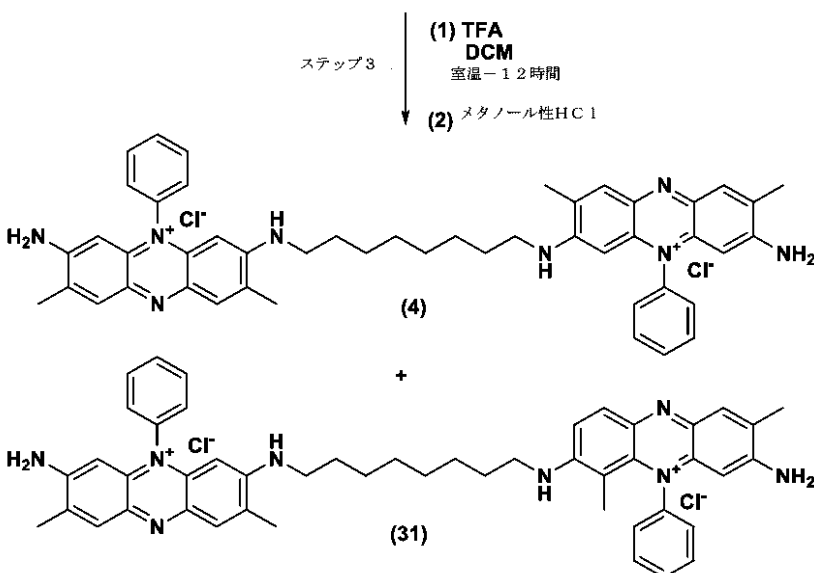


10

20

30

【化 3 3 3 3 - 2】



40

ステップ 1 : 3, 7-ビス (tert-ブトキシカルボニルアミノ) - 2, 8-ジメチル - 5-フェニルフェナジン-5-イウムクロリド及び 3, 7-ビス (tert-ブトキシ

50

カルボニルアミノ) - 2, 6-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウムクロリドの合成。

【1198】

100 mLのDMF中のサフラニン-O (10.0 g、28.57 mmol)の攪拌溶液に、水素化ナトリウム (3.42 g、85.71 mmol)を0℃で少量ずつに分けて添加した。添加後、反応混合物を室温で15分間攪拌した。Boc無水物 (12.45 g、57.14 mmol、15 mLのDMFで希釈)を反応混合物に滴加し、室温で2時間攪拌した。この反応物をTLC及びLCMSによって観察した。反応が完了した後、混合物はMeOH (30 mL)を使用して反応を停止させ、減圧下で濃縮して、粗生成物を得、これを、カラムクロマトグラフィー (中性アルミナ、ヘキサン中25% DCM~100% DCMの溶離液)によって精製して、濃茶色固体として所望の生成物 (同一質量の2つの生成物の混合物) (5.0 g)を得た。

ステップ2: 7, 7'-(2, 2, 17, 17-テトラメチル-4, 15-ジオキソ-3, 16-ジオキサ-5, 14-ジアザオクタデカン-5, 14-ジイル)ビス(3-(tert-ブトキシカルボニルアミノ)-2, 8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウム)クロリド及び7-(tert-ブトキシカルボニル(8-(tert-ブトキシカルボニル(7-(tert-ブトキシカルボニルアミノ)-2, 8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウム-3-イル)アミノ)オクチル)アミノ)-3-(tert-ブトキシカルボニルアミノ)-2, 6-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウムクロリドの合成。

【1199】

60 mLのDMF中の3, 7-ビス(tert-ブトキシカルボニルアミノ)-2, 8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウムクロリド及び3, 7-ビス(tert-ブトキシカルボニルアミノ)-2, 6-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウムクロリドの混合物 (5.0 g、9.07 mmol)の攪拌溶液に、炭酸セシウム (8.87 g、27.22 mmol)を添加し、室温で15分間攪拌した。反応混合物を0℃まで冷却し、それに1, 8-ジオードオクタン (2.05 g、5.62 mmol、5 mLのDMFで希釈)を滴加した。反応混合物を室温で12時間攪拌した。この反応物をTLC及びLCMSによって観察した。反応が完了した後、混合物を氷冷水で希釈し、濾過した。固体残渣をジエチルエーテル (250 mL)中に溶解し、ブライン溶液 (3×50 mL)で洗浄した。エーテル層を無水硫酸ナトリウムで乾燥させ、減圧下で濃縮して、粗生成物を得、これを、カラムクロマトグラフィー (中性アルミナ、ヘキサン中0~40% EtOAcの溶離液)によって精製して、濃茶色固体として所望の生成物 (同一質量の2つの生成物の混合物) (3 g)を得た。

ステップ3: 7, 7'-(オクタン-1, 8-ジイルビス(アザンジイル))ビス(3-アミノ-2, 8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウム)クロリド及び3-アミノ-7-(8-(7-アミノ-2, 8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウム-3-イルアミノ)オクチルアミノ)-2, 6-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウムクロリドの合成。

【1200】

25 mLのDCM中の7, 7'-(2, 2, 17, 17-テトラメチル-4, 15-ジオキソ-3, 16-ジオキサ-5, 14-ジアザオクタデカン-5, 14-ジイル)ビス(3-(tert-ブトキシカルボニルアミノ)-2, 8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウム)クロリド及び7-(tert-ブトキシカルボニル(8-(tert-ブトキシカルボニル(7-(tert-ブトキシカルボニルアミノ)-2, 8-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウム-3-イル)アミノ)オクチル)アミノ)-3-(tert-ブトキシカルボニルアミノ)-2, 6-ジメチル-5-フェニルフェナジン-5-イウムクロリド (2.5 g、2.06 mmol)の混合物の攪拌溶液に、0℃でTFA (10 mL)を滴加し、混合物を室温で12時間攪拌した。この反応物をTLC及びLCMSによって観察した。反応が完了した後、溶媒を減圧下で乾燥するまで除去し

て、粗生成物（２つの化合物の混合物 2 g）を得た。400 mg の粗生成物を逆相 HPLC によって精製して、同一質量の 2 つのピークを得た。次いで、両方のピークをメタノール性 HCl で別々に処理し、乾燥させ、次いで、水で洗浄し、再度乾燥させて、両方の位置異性体生成物を得た。

実施例 P 1. 化合物 2、3、5、及び 7～17 の合成

【1201】

化合物 2、3、5 及び 7～17 は上に示される実施例に提供される条件を使用し、適切な出発材料を使用して合成することができる。

実施例 B 1 a. 化合物 4 は ARH-77 細胞に結合する。

【1202】

ARH-77 細胞（形質細胞性白血病に罹患している患者の細胞から樹立した EBV によって形質転換された B リンパ芽球様細胞株）を、示されるように、PBS または 10 μ M の化合物 4 と 30 分間インキュベートした。細胞を 1 mL の PBS で 2 回洗浄し、染色を、分子イメージング Gel Log ic システムにおける 530 nm / 600 nm のフィルターセットを使用して検出した。

【1203】

これらの結果を図 2 A に示す。この実施例は、化合物 4 が ARH-77 細胞に結合することを実証する。

実施例 B 1 b. 化合物 4 及び 20 は Raji 細胞に結合する。

【1204】

10⁶ 個の Raji 細胞を、PBS 中の 10 μ M の化合物 4 もしくは 10 μ M の化合物 20 または PBS 単独と、1、5、15、または 30 分間インキュベートした。細胞を PBS 中で 1 回洗浄し、次いで、化合物 4 または化合物 20 の蛍光を、530 nm / 600 nm の励起 / 発光設定を有する Gel Log ic システムで分析した。

【1205】

これらの結果を図 2 B に示す。この実施例は、化合物 4 及び 20 の両方が Raji 細胞に結合することを実証する。

実施例 B 2 a. 化合物 4 は、20 μ M 以下の濃度でヒト MSC の生存率にも増殖にも影響を及ぼさない。

【1206】

この実施例は、ヒト MSC の生存率及び増殖における化合物 4 による 24 時間の処置の効果を報告する。

【1207】

細胞増殖は、ATP レベルを測定する CELL TITER GLO（登録商標）アッセイ（Promega）を使用して測定した。細胞（5 × 10⁵）を、様々な濃度の化合物 4 と 24 時間インキュベートした。増殖は、処置されていない細胞の増殖と比較した。24 時間の増殖の値は、時間 = 0 に対して正規化し、処置されていない細胞の値と比較した。

【1208】

これらの結果を図 3 A に示す。これらの結果は、化合物 4 が、試験されたいずれの濃度でも 24 時間以内にヒト MSC の増殖に影響を及ぼさないことを実証する。

【1209】

細胞生存率は、死細胞を染色するためにトリパンブルーを使用することによって測定した。細胞（2 × 10⁵）を、様々な濃度の化合物 4 と 30 分間インキュベートし、生存細胞を計数し、処置されていないサンプル中の生存細胞の数と比較した。処置された細胞の値は、処置されていない細胞に対して正規化した。

【1210】

これらの結果を図 3 B に示す。これらの結果は、20 μ M 以下の濃度で、化合物 4 がヒト MSC の生存率に影響を及ぼさなかったことを実証する。

実施例 B 2 b. 化合物 20 は、20 μ M 以下の濃度で Raji 細胞の生存率に影響を及

10

20

30

40

50

ばさない。

【1211】

実施例 B 2 a と同様の様式において、化合物 20 を、実施例 B 2 a に記載されるように、トリパンブルー染色によって決定される、R a j i 細胞の生存率へのその影響について評価した。

【1212】

これらの結果を図 3 C に示す。化合物 20 は、試験された時間及び濃度内で R a j i 細胞に毒性作用をもたらさなかった。

実施例 B 3 a. 化合物 4 はヒト M S C に結合する。

【1213】

ヒト M S C を、化合物 4 なしで、または化合物 4 (5 μ M もしくは 10 μ M) と 30 分間インキュベートし、次いで、1 mL の P B S で 2 回洗浄した。サンプルを視覚的に検査して、染色を決定した。

【1214】

これらの結果を図 4 A に示す。化合物 4 は、5 μ M 及び 10 μ M の両方でヒト M S C に結合する。結合は、より高い濃度でより著しかった。

実施例 B 3 b. 化合物 4 及び 20 は R a j i 細胞に結合する。

【1215】

R a j i 細胞を、化合物 4 もしくは 20 なしで P B S 中で、または 10 μ M の化合物 4 もしくは 10 μ M の化合物 20 と P B S 中で 30 分間インキュベートし、次いで、1 mL の P B S で 2 回洗浄した。サンプルを視覚的に検査して、染色を決定した。

【1216】

これらの結果を図 4 B に示す。化合物 4 及び 20 の両方は、10 μ M で R a j i 細胞に結合する。

実施例 B 4. 化合物 4 及び 20 はウサギ背側大腿骨顆外植片に結合する。

【1217】

ウサギ背側大腿骨顆外植片を、P B S または P B S 中の 100 μ M の化合物 4 もしくは化合物 20 と 30 分間インキュベートした。外植片を過剰な P B S 中で 2 回洗浄した。外植片の染色を、分子イメージング G e l L o g i c システムにおける 530 / 600 nm フィルターセットを使用して決定した。

【1218】

これらの結果を図 5 A (化合物 4) ならびに 5 B (化合物 4 及び 20) に示す。化合物 4 及び 20 の両方は、600 nm の発光フィルターからの明るいシグナルによって検出されるように、ウサギ背側大腿骨顆外植片を染色した。P B S とインキュベートされたサンプルと比較して、化合物 4 または化合物 20 中でインキュベートされた外植片は両方とも、化合物 4 及び 20 が外植片に結合していることを示す強力な蛍光を示した。

実施例 B 5 a. 化合物 4 及び 20 は、ウサギ背側大腿骨顆外植片へのヒト M S C の付着を促進する。

【1219】

この実施例は、化合物 4 及び 20 がウサギ背側大腿骨顆外植片へのヒト M S C の付着を促進することを実証する。

【1220】

ヒト M S C は、カルセインで 30 分間標識し、P B S で洗浄し、化合物 4 (5 μ M もしくは 10 μ M) と、または P B S と 30 分間インキュベートした。次いで、ウサギ背側大腿骨顆外植片を、(1) P B S とインキュベートされたカルセイン標識 M S C、(2) 5 μ M の化合物 4 とインキュベートされたカルセイン標識 M S C、または (3) 10 μ M の化合物 4 とインキュベートされたカルセイン標識 M S C と 30 分間インキュベートした。外植片を、過剰な P B S を用いて 2 回洗浄し、分子イメージング G e l L o g i c システムにおける 475 / 535 nm のフィルターセットを使用して、カルセインを検出することによる外植片への M S C の結合を検出した。別の実験において、この手順を、化合物

10

20

30

40

50

4の2つのバッチ及び化合物20を用いて、30分間の代わりに10分間のインキュベーション時間で繰り返した。

【1221】

これらの結果を図6Aに示す。化合物4または20とインキュベートされなかったカルセイン標識ヒトMSCとインキュベートされた外植片（図6Aの上段左、下段左）は、475/535チャンネルにおいて基本的な染色を示し、このことはカルセイン標識MSCが外植片に強力に付着しなかったことを示す。化合物4または20とインキュベートされたカルセイン標識ヒトMSCとインキュベートされた外植片（図6Aの上段中央及び右、下段中央及び右）は、475/535nmのチャンネルにおいて染色の増加を示し、このことは化合物4及び20が外植片へのカルセイン標識MSCの付着を促進することを示す。
実施例B5b. 化合物4及び20は、ウサギ背側大腿骨顆外植片へのRaji細胞の付着を促進する。

10

【1222】

この実施例は、化合物4及び化合物20の両方がウサギ大腿骨顆外植片へのRaji細胞の付着を促進することを実証する。

【1223】

Raji細胞をカルセインで30分間標識し、PBSで洗浄し、化合物4もしくは化合物20（PBS中10μM）またはPBSと30分間インキュベートした。細胞をPBS中で洗浄した。次いで、ウサギ背側大腿骨顆外植片を、（1）PBSとインキュベートし、カルセイン標識Raji細胞、または（2）10μMの化合物4または化合物20とインキュベートされたカルセイン標識Raji細胞と30分間インキュベートした。外植片を、過剰なPBSを用いて2回洗浄し、分子イメージングGel Logicシステムにおける475/535nmのフィルターセットを使用して、カルセインを検出することによる外植片へのMSCの結合を検出した。

20

【1224】

これらの結果を図6Bに示す。PBSとインキュベートされたが、化合物4または20とはインキュベートされなかったカルセイン標識Raji細胞とインキュベートされた外植片（図6B、左上、左下）は、475/535チャンネルにおいて染色を示さず、このことはカルセイン標識Raji細胞が外植片に付着しなかったことを示す。化合物4のバッチAまたはバッチBとインキュベートされたカルセインで染色したRaji細胞とインキュベートされた外植片（図6B、中央上及び右上）または化合物20（図6B、下）は、475/535チャンネルにおいて染色を示し、このことは化合物4及び化合物20の両方が外植片へのカルセイン標識Raji細胞の付着を促進したことを示す。
実施例B6. 化合物20とインキュベートされたhMSCは、関節軟骨変性モデルにおける軟骨損傷を低減する。

30

【1225】

この実施例は、化合物20とインキュベートされたhMSCがモノヨード酢酸ナトリウム（MIA）モデルまたは関節軟骨変性における軟骨損傷を低減することを実証する。

【1226】

6～8週齢Sprague Dawleyラットに、3%セボフルオランで麻酔し、右及び左の両方の膝関節内に50μLの容積中の3mgの用量のMIA（モノヨード酢酸ナトリウム、Sigmaカタログ番号I2512）を注入した。MIAを滅菌食塩水（0.9%）中に溶解した。hMSC（Lonza、カタログ番号PT-2501）を、完全なMSCCM（商標）間葉系幹細胞培養培地（Lonza、カタログ番号PT-3238）中に培養した。

40

【1227】

MIAの注入から7日後、200万～1000万個のhMSCを回収し、500μLのPBS中の10μMの化合物20またはPBS単独（処置されていない）と20分間インキュベートした。細胞をPBSで洗浄し、計数した。

【1228】

50

ラットに、3% セボフルオランで再度麻酔した。PBS中または化合物20中でインキュベートされた 4×10^5 個のhMSCを、膝蓋靱帯を介して膝関節内に注入した。処置されていないhMSCを左膝関節に注入し、化合物20で染色したhMSCを右膝関節に注入した。

【1229】

MIAの注入から28日後、ラットを安楽死させ、大腿顆を巨視的評価のために摘出した。

【1230】

これらの結果を図7に示す。「MIA+生理食塩水」の例は、軟骨及びいくつかの周辺骨材料の重度の分解を示す。「MIA+hMSC」の例は、軟骨領域がわずかに回復したが、明らかな分解が依然としてあることを示す。「MIA+hMSC+化合物20」（化合物20）の例は、軟骨及び周辺骨領域の改善を示す。

実施例B7. ペレット培養における軟骨細胞へのヒトMSCの分化

【1231】

hMSC (Lonza、カタログ番号PT-2501) を、間葉系幹細胞培養培地 (Lonza、カタログ番号PT-3238) 中で培養した。分化実験のために、完全な間葉系幹細胞培養培地を除去し、hMSCを、TGF β (R&D Systems、カタログ番号CCM005及びCCM006) を含有する軟骨細胞の分化培地 (プライム条件) 中で30分間インキュベートするか、または完全な間葉系幹細胞培養培地中で30分間維持した。

【1232】

hMSCを回収し、PBS中で洗浄し、500 μ LのPBS中10 μ Mの化合物4または20中で20分間インキュベートした。細胞をPBS中で洗浄し、計数した。 5×10^5 個の細胞を15mLの管内に入れた。細胞を500gで7分間遠心分離し、500 μ Lの維持培地 (Lonza、カタログ番号PT-3238) または軟骨細胞分化培地を徐々に添加した。培地を3週間2~3日毎に交換し、500 μ Lの容積を維持した。

【1233】

3週間後、培地を取り出し、細胞ペレットを500 μ LのPBS溶液中4% パラホルムアルデヒド (PFA) 中で、室温で20分間固定した。溶液を除去し、500 μ Lの4% PFA、PBS中15% スクロースを添加し、この混合物を一晩放置した。溶液を除去し、500 μ Lの4% PFA、PBS中30% スクロースを添加し、次いで、この混合物を一晩またはペレットが管の底に存在するまで放置した。ペレット培養液をTISSEUSE-TEK (登録商標) O. C. T. 化合物 (カタログ番号4583) 中で冷凍し、5 μ mの切断部を作製した。薄片を正電荷スライド (Cell Path、カタログ番号MDB-0102-54A) 上に固定した。疎水性ペンを使用して、薄片上の切断部周辺に線を引いた。

【1234】

100~300 μ Lのブロッキング溶液 (1% BSA、PBS中0.3% TRITON (登録商標)) を薄片の上に添加し、これを室温で1時間放置した。ブロッキング溶液をマイクロピペットで抽出した。一次抗体 (ヤギ抗アグリカンG1-IgD-G2ドメイン、R&D systems、カタログ番号AF1220) をブロッキング溶液中で1:20に希釈し、100~200 μ Lのこの溶液を薄片の上に添加した。薄片を加湿箱中で、4 $^{\circ}$ Cで一晩放置した。一次抗体溶液を除去し、薄片をPBS中1% BSAで5分間に3回洗浄した。疎水性ペンを使用して、薄片周辺に線を再度引いた。二次抗体によるインキュベーションから、サンプルを暗室に保持して、フルオロフォアが分解するのを回避した。

【1235】

二次抗体をブロッキング溶液中で1:100に希釈した。100~200 μ Lの二次抗体溶液 (ロバ抗ヤギIgG Alexa fluor 488、Invitrogen、カタログ番号A11055) を薄片に添加した。薄片を室温で1時間インキュベートした

10

20

30

40

50

。薄片をPBS中1% BSAで5分間3回洗浄した。疎水性ペンを使用して、薄片周辺に線を再度引いた。

【1236】

薄片を、100～200 μ LのPBS中1：2000希釈のDAPIで室温で5分間染色した。DAPIを除去し、薄片をPBSで5分間3回洗浄し、次いで、さらに5分間、蒸留水で4回洗浄した。薄片を乾燥させるために放置した。30 μ LのFluorescent Mounting Mediumを添加し、次いで、薄片をカバーガラスで覆った。

【1237】

これらの結果を表B7に示す。これらの結果は、化合物4または化合物20及び分化培地（プライミングを用いる「+」または用いない「-」）によるインキュベーションが、分化培地を用いない対照と比較して、高レベルの分化を誘発したことを示す。化合物4または化合物20及び分化培地でインキュベートされた細胞は、分化培地単独でインキュベートされた細胞の分化レベルと同様の分化レベルを示した。

【表B7-1】

表B7. 軟骨細胞へのhMSCの分化

条件	時間 (日)	化合物	プライミング	分化培地	ECM領域 (アグリカン 染色) *
1	0	—	—	—	0
2	21	—	—	—	0.46
3	21	—	—	+	0.77

【表B7-2】

4	21	—	+	—	0.44
5	21	—	+	+	0.89
6	21	化合物4 (10 μ M)	—	+	0.74
7	21	化合物4 (10 μ M)	+	+	1.41
8	21	化合物20 (10 μ M)	—	+	0.74
9	21	化合物20 (10 μ M)	+	+	0.97

*EMC領域＝アグリカンの比率（細胞数に対する）

実施例B8. ペレット培養における軟骨細胞へのヒツジMSCの分化

【1238】

本発明の化合物を、軟骨形成のインビトロペレット細胞培養モデルにおいて評価した。

【1239】

試験された条件は、

- （1）プライミング：化合物4または化合物20によるインキュベーション前のTGF β 3への細胞の曝露、
- （2）用量：ペレット培養前に細胞をインキュベートした化合物4または化合物20の濃縮
- （3）培地：3週間のペレット培養の継続に使用された培地中のTGF β 3の存在または不在、であった。

【1240】

ヒツジ骨髄からのMSCに対して富化された細胞集団を採取し、培養し、拡大した。第3継代（P3）からの細胞を、プライミング「+」群の場合は軟骨形成分化培地で、また

はプライミング「ー」群の場合はTGFβ3を含まない軟骨形成分化培地でいずれかでインキュベートした。400×gで5分間遠心分離し、上清を穏やかに除去した後、細胞を、1×PBS中の化合物4または化合物20において適切な数の細胞で、pH7、10μM、3.16μM、1μM、及び0.316μMの化合物4、または10μM及び1μMの化合物20の濃度で再懸濁した。対照条件については、細胞を、1×PBS中、pH7でインキュベートした。次いで、すべての処置群を、章動しながら暗室中で30分間インキュベートした。400×gで5分間遠心分離し、上清を穏やかに除去した後、細胞を再懸濁し、1×PBS、pH7で洗浄し、400×gで5分間回転させて、上清を除去した。条件に応じて、細胞は、軟骨形成分化培地中またはTGFβ3を含まない軟骨形成培地中で再懸濁した細胞であった。細胞を計数し、標準的なペレット培養条件下で3週間インキュベートされた、約2.5×10⁵個の細胞を、ポリプロピレン96ウェルプレートに播種した。培地を週3回交換した。

10

【1241】

ペレットを10%ホルマリン中で少なくとも8時間固定し、次いで、パラフィンワックスで浸潤させた。次いで、切片を、約5ミクロンに切断し、サフラニン-オレンジ、ファストグリーン、ヘマトキシリン-エオシン、及び1%トルイジンブルーを使用して染色した。

【1242】

組織学的グレーディングを、修正されたBernスコアに従って行い、以下の3つの基準に従って細胞の軟骨形成形態及び細胞による任意のマトリックス沈着を評価した。

20

【表2】

基準	説明	スコア
マトリックス染色	サフラニン-O染色の度合いは、グルコサミノグリカンの濃度を表すペレット中に存在する	0=染色なし 3=強力な染色
細胞間隔	マトリックス沈着を表す細胞の分離の度合い	0=分離なし 3=正常な間隔
細胞形態	細胞形状、細胞質空間（欠陥）、及び核形状の評価による軟骨細胞細胞形態の度合い	0=欠陥なし 3=正常な形態

【1243】

Bernスコアの副成分は添加剤である。従って、Bernスコアは、最良のスコアを表す最大の全スコアの9及び軟骨形成がないことを表す最小スコアの0を示す。

30

【1244】

この実施例では、対照ペレットに対するBernスコアは、標準的なペレット培養培地プロトコルを使用する細胞集団の軟骨形成能力の代用となる。各処置条件からのペレットのBernスコアは、その細胞集団の軟骨形成能力を示唆している。化合物4（0μMの化合物4）の代わりにPBSのみを用いた30分間のインキュベーションのプロトコルを使用して形成されたペレットは、「PBSペレット」と称される。

【1245】

この研究において使用された細胞集団は、非プライム及びプライム条件において、それぞれ、7.5及び8.5のBernスコアを有する非常に良好な軟骨形成能力を示した。各処置におけるBernスコアを表B8に示す。3.16μMの化合物4及び分化培地中でインキュベートされた細胞は、良好な軟骨形成能力を示した。試験された化合物20のいずれかの濃度及び分化培地中でインキュベートされた細胞もまた、良好な軟骨形成能力を示した。TGFβを含むプライミング細胞は、これらの条件のうちのいずれかでペレットのBernスコアを一貫して改善した。

40

【表 B 8 - 1】

表 B 8 B e r n スコア

分化培地	TGF β 3 プ ライミ ング	化合物	濃度 (μ M)	マトリ ックス 染色	細胞間 隔	形態	最終ス コア
—	—	4	0	0	0	0	0
—	+	4	0	0	0	0	0
—	+	4	1 0	0	0	0	0

10

【表 B 8 - 2】

分化培地	TGF β 3 プ ライミ ング	化合物	濃度 (μ M)	マトリ ックス 染色	細胞間 隔	形態	最終ス コア
—	+	4	3. 1 6	0. 5	0	0	0. 5
—	+	4	1	0	0	0	0
—	+	4	0. 3 1 6	0	0	0	0
—	+	2 0	1 0	0	0	0	0
—	+	2 0	1	0	0	0	0
+	—	4	0	3	2. 5	2	7. 5
+	—	4	1 0	0. 5	0	0	0. 5
+	—	4	3. 1 6	2	2	2	6
+	—	4	1	2. 5	2	2	6. 5
+	—	4	0. 3 1 6	3	2. 5	2. 5	8
+	—	2 0	1 0	2	2	2	6
+	—	2 0	1	2. 5	2. 5	2	7
+	+	4	0	3	3	2. 5	8. 5
+	+	4	1 0	0	0	0	0
+	+	4	3. 1 6	2	2	2	6
+	+	4	1	3	2. 5	2	7. 5
+	+	4	0. 3 1 6	3	3	3	9
+	+	2 0	1 0	2. 5	2. 5	2. 5	7. 5
+	+	2 0	1	3	3	2. 5	8. 5

20

30

実施例 B 9. 軟骨修復における化合物 4 で増大した M S C のインビトロ及びインビボ評価

【 1 2 4 6 】

骨髓由来の及びインビボで軟骨における病変に結合する化合物 4 で増大したヒツジ M S C の能力を、軟骨欠損モデルにおいて評価した。

【 1 2 4 7 】

骨髓穿刺液を 1 5 頭の健常なナীব雌ヒツジから回収し、インビトロで処理して、附着細胞の拡大により形成された各ヒツジにおける間葉系幹細胞 (M S C) の集団を得た。M S C を第 1 継代 (P 1) で冷凍した。

【 1 2 4 8 】

2 つの円形の部分的な厚さの軟骨欠損を、各ヒツジの内側大腿顆の双方に外科的に形成し、それにより、ヒツジ一頭当たり 4 つの欠損部を形成した。内側大腿顆が外科的に露出すると、2 つの部分的な厚さの円形欠損部を、2 ~ 3 mm だけ離れている前面の軟骨に形成した。各欠損部を、直径 7 mm の生検パンチを用いて軟骨を貫通し、辺縁を描出し、続いて、石灰化軟骨の表面を貫通することなく、約 0. 5 mm ~ 0. 8 mm の深さまで外科用メスを用いて欠損部辺縁内で軟骨を除去することによって形成した。同一の動物におい

40

50

て、各欠損部は、以下の4つの実験的な処置のうちの1つを受けた：

- a. D 1：空の対照：欠損部に充填しないで放置した。
- b. D 2：ビヒクル対照：細胞をPBS中でインキュベートし、欠損部に送達した。
- c. D 3：100 μ Mの化合物4と欠損部にインキュベートし、続いて、細胞を欠損部に送達した。
- d. D 4：細胞を10 μ Mの化合物4と30分間インキュベートし、ともにそれらを欠損部に送達した。

【1249】

ヒツジを5頭のヒツジからなる3つの群に分けた。1つの群は外科手術後の1日目に安楽死させ、第2の群は7日目に安楽死させ、第3の群は外科手術後の14日目に安楽死させた。

10

【1250】

完全な無傷の関節を採取し、実験室に移送した。関節を露出させ、欠損部を巨視的にスコア化した後に、帯鋸を用いて欠損部を含む骨ブロックに分離した。欠損部をさらに整え、微細なISOMET（登録商標）鋸を使用して個別に分離した後に、10%中性緩衝ホルマリン中に固定した。組織を組織的処理のためにさらに整え、固定し、少なくとも1週間脱灰した。

【1251】

各サンプルの脱灰が完了した時点で、すべてのサンプルを脱灰するまで40% EtOHに移し、最後のサンプルを少なくとも24時間、40% EtOH中に入れておいた。

20

【1252】

脱灰後、標本を、サフラニン-オレンジ、ファストグリーン、及びヘマトキシリン-エオシンで組織染色するために調製した。

化合物4で増大した細胞保持の組織学的評価

【1253】

組織学的薄片を、細胞保持及び早期の軟骨修復の評価のために、ヘマトキシリン及びエオシンならびにサフラニン-オレンジで染色した。細胞保持を以下のスコアシステムを使用して評価した：

【表3】

30

説明	スコア
表面に付着した移植細胞の証拠はない	0
欠損部（裂け目等）の保護された領域内に付着／保持された移植細胞の証拠	1
軟骨欠損部の露出した表面に付着した移植細胞の証拠	2

【1254】

評価の結果を表B9に示す。データは、化合物4がMSC保持を促進することを示す。

【表B9】

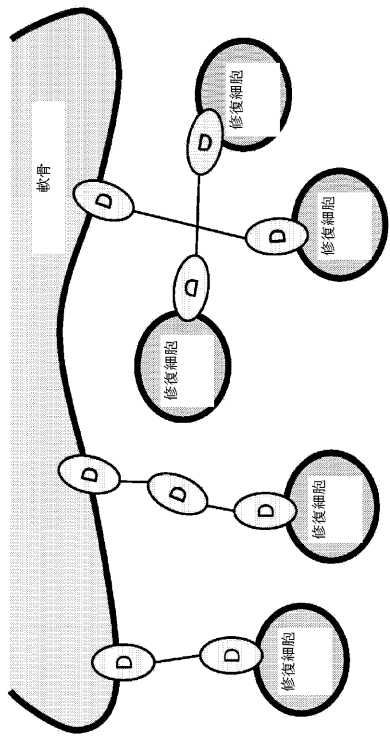
表B9：処置による細胞保持。（平均スコア、n=5）

40

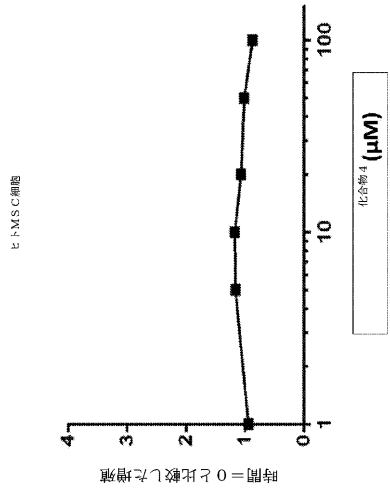
日	D 1	D 2	D 3	D 4
1	0	0	0.75	0.4
7	0	0.2	0.75	1.0
14	0	0.2	1.2	1.25

D 1：空の対照：欠損部に充填しないで放置した。D 2：ビヒクル対照：PBSと細胞を欠損部に送達した。D 3：100 μ Mの化合物4と欠損部にインキュベートし、続いて、細胞を送達した。D 4：細胞を10 μ Mの化合物4と30分間プレインキュベートし、次いで、欠損部に送達した。

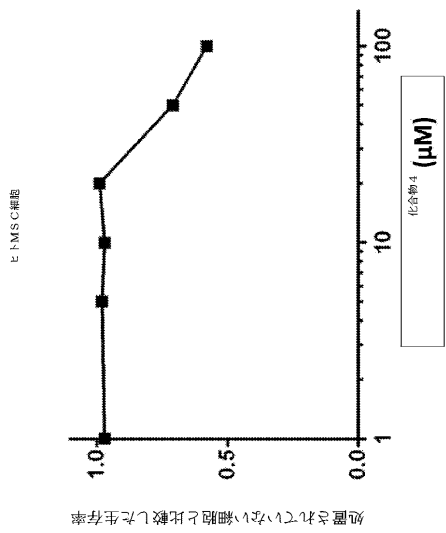
【図 1】



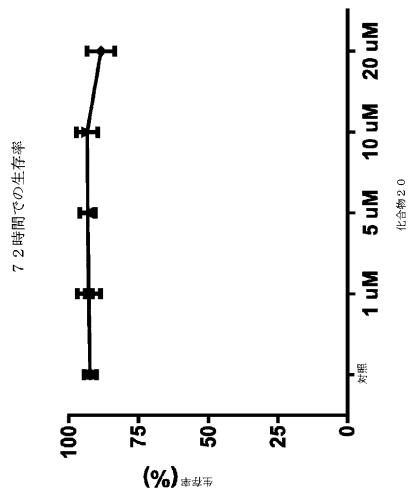
【図 3 A】



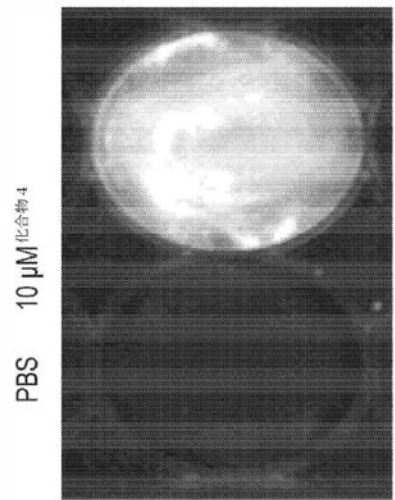
【図 3 B】



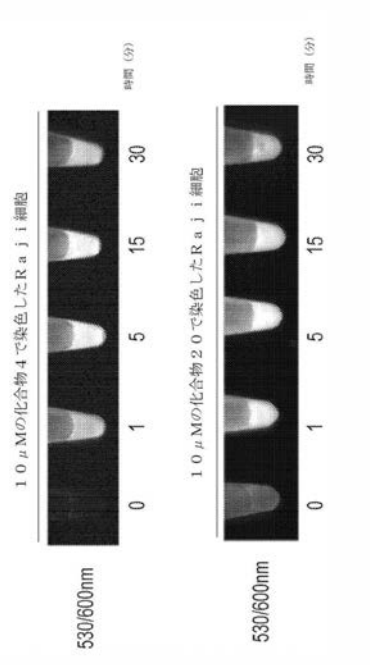
【図 3 C】



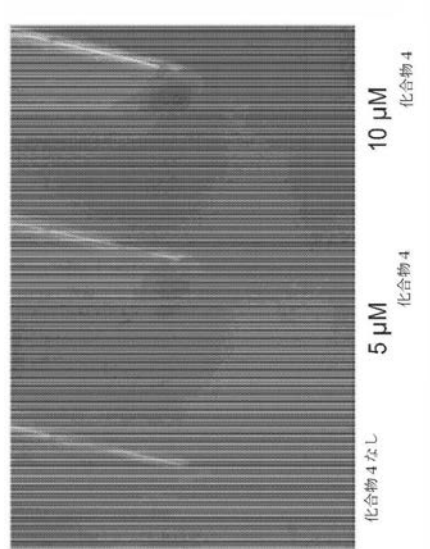
【図 2 A】



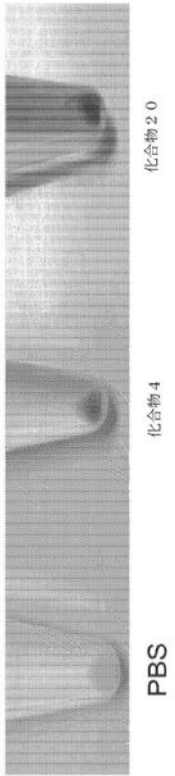
【図 2 B】



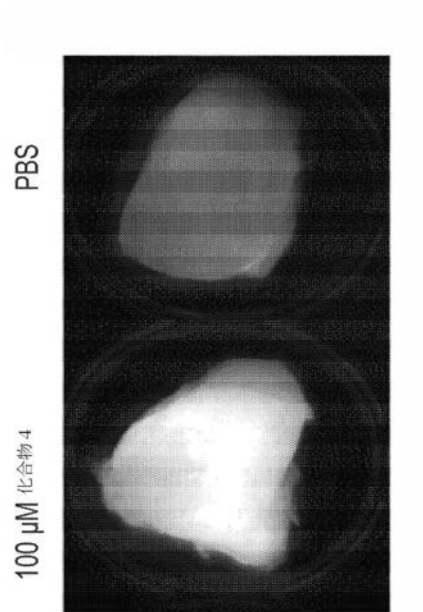
【図 4 A】



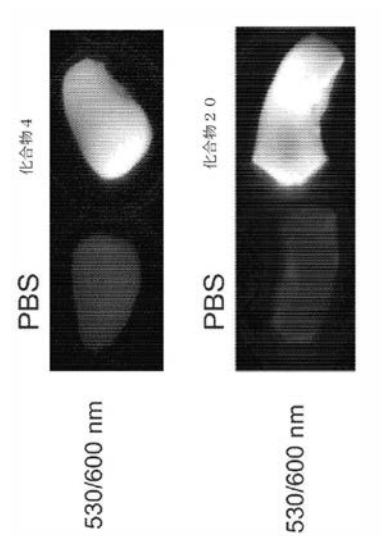
【図 4 B】



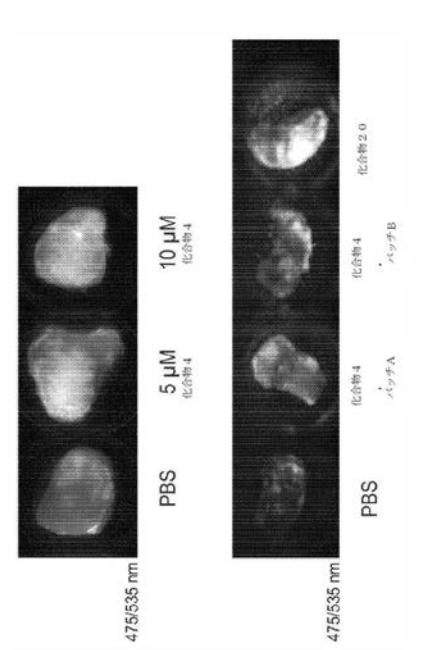
【図 5 A】



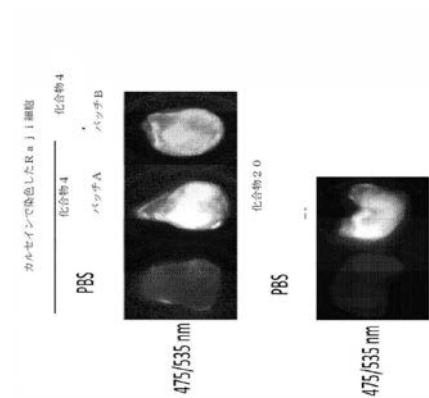
【図 5 B】



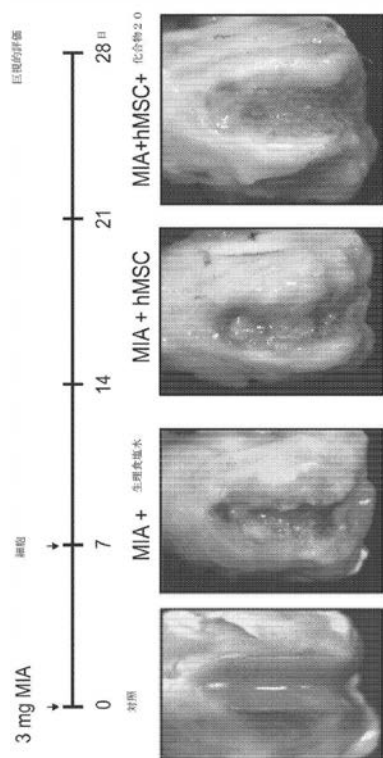
【図 6 A】



【図 6 B】



【図 7】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2015/013334

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A61K49/00 A61K47/48 A61P29/02
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A61K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, BIOSIS, EMBASE, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WAINWRIGHT M ET AL: "Phenothiazinium-fluoroquinolone drug conjugates", INTERNATIONAL JOURNAL OF ANTIMICROBIAL AGENTS, ELSEVIER SCIENCE, AMSTERDAM, NL, vol. 35, no. 4, 1 April 2010 (2010-04-01), pages 405-409, XP026915293, ISSN: 0924-8579, DOI: 10.1016/J.IJANTIMICAG.2009.11.022 [retrieved on 2010-01-08] Abstract; pages 405-406 -----	1-3,72, 73
X	WO 2006/099605 A2 (BIOTIUM INC [US]; ALLELOGIC BIOSCIENCES CORP [US]; MAO FEI [US]; LEUNG) 21 September 2006 (2006-09-21)	11-13, 15,16, 19,72-74
Y	Claims 20, 37, 38, 40; paragraph 180. ----- -/-	19

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 April 2015

Date of mailing of the international search report

06/05/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bettio, Andrea

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2015/013334

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	R. JAMES CHRISTIE ET AL: "Optical Properties and Application of a Reactive and Bio reducible Thiol-Containing Tetramethylrhodamine Dimer", BIOCONJUGATE CHEMISTRY, vol. 20, no. 3, 18 March 2009 (2009-03-18), pages 476-480, XP55184658, ISSN: 1043-1802, DOI: 10.1021/bc800367e Abstract; page 8, Figure 1. -----	11,15
X	B. Marjanovic ET AL: "Synthesis and Characterization of Polyacri flavine" In: "Materials Science Forum", 1 January 2007 (2007-01-01), Trans Tech Publications, XP55184675, ISSN: 0255-5476 vol. 555, pages 503-508, DOI: 10.4028/0-87849-441-3.503, Abstract; page 507. -----	11-13, 15,16
Y	WO 2008/078190 A2 (UNIV GENEVE [CH]; LANGE NORBERT [CH]; CAMPO MARINO A [CH]) 3 July 2008 (2008-07-03) Figure 4; page 26, line 31 -----	19
X,P	MORGOUNOVA EKATERINA ET AL: "Lifetime-based photoacoustic probe activation modeled by a dual methylene blue-lysine conjugate", PROGRESS IN BIOMEDICAL OPTICS AND IMAGING, SPIE - INTERNATIONAL SOCIETY FOR OPTICAL ENGINEERING, BELLINGHAM, WA, US, vol. 8943, 3 March 2014 (2014-03-03), pages 89435F-89435F, XP060029644, ISSN: 1605-7422, DOI: 10.1117/12.2041006 ISBN: 978-0-8194-9850-2 abstract; page 89435F-2, paragraph 2.1 -----	11,15, 72,73

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2015/013334

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2006099605	A2	21-09-2006	AT 527382 T 15-10-2011
		AU 2006225134 A1 21-09-2006	
		CA 2601455 A1 21-09-2006	
		CN 101142326 A 12-03-2008	
		CN 102942566 A 27-02-2013	
		DK 1863933 T3 13-02-2012	
		EP 1863933 A2 12-12-2007	
		EP 2428586 A1 14-03-2012	
		ES 2374966 T3 23-02-2012	
		JP 5249013 B2 31-07-2013	
		JP 2008533491 A 21-08-2008	
		KR 20070116118 A 06-12-2007	
		US 2006211028 A1 21-09-2006	
		US 2010317016 A1 16-12-2010	
		US 2014106349 A1 17-04-2014	
		WO 2006099605 A2 21-09-2006	

WO 2008078190	A2	03-07-2008	EP 2114462 A2 11-11-2009
			US 2010278745 A1 04-11-2010
			WO 2008078190 A2 03-07-2008

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 K 35/12 (2015.01)	A 6 1 K 35/12	
A 6 1 K 35/28 (2015.01)	A 6 1 K 35/28	
A 6 1 K 35/32 (2015.01)	A 6 1 K 35/32	
A 6 1 K 9/10 (2006.01)	A 6 1 K 9/10	
A 6 1 K 9/70 (2006.01)	A 6 1 K 9/70	
A 6 1 K 49/00 (2006.01)	A 6 1 K 49/00	A
A 6 1 K 47/34 (2017.01)	A 6 1 K 47/34	
A 6 1 K 47/42 (2017.01)	A 6 1 K 47/42	
A 6 1 P 19/00 (2006.01)	A 6 1 P 19/00	
A 6 1 K 48/00 (2006.01)	A 6 1 K 48/00	
A 6 1 K 31/4985 (2006.01)	A 6 1 K 31/4985	
C 0 9 B 15/00 (2006.01)	C 0 9 B 15/00	
C 0 9 B 21/00 (2006.01)	C 0 9 B 21/00	
C 0 9 B 17/02 (2006.01)	C 0 9 B 17/02	
C 0 9 B 67/32 (2006.01)	C 0 9 B 67/32	A

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JP,KE,KG,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US

(74)代理人 230113332

弁護士 山本 健策

(72)発明者 ハング, デイビッド

アメリカ合衆国 カリフォルニア 94105, サンフランシスコ, マーケット ストリート 525, 36ティーエイチ フロア, メディベ이션 テクノロジーズ, インコーポレイテッド 気付

(72)発明者 チャクラバルティ, サルバジット

アメリカ合衆国 カリフォルニア 94105, サンフランシスコ, マーケット ストリート 525, 36ティーエイチ フロア, メディベ이션 テクノロジーズ, インコーポレイテッド 気付

(72)発明者 ライ, ルーパ

アメリカ合衆国 カリフォルニア 94105, サンフランシスコ, マーケット ストリート 525, 36ティーエイチ フロア, メディベ이션 テクノロジーズ, インコーポレイテッド 気付

(72)発明者 バーナレス, セバスチャン

アメリカ合衆国 カリフォルニア 94105, サンフランシスコ, マーケット ストリート 525, 36ティーエイチ フロア, メディベ이션 テクノロジーズ, インコーポレイテッド 気付

(72)発明者 サテ, バラジ ダシュラス

インド国 201306 ウッター プラデシュ, ノイダ, ノイダ ゴータム バ ナガール, フェーズ II, ノイダ エクステンション, ホシアリー コンプレックス, シー-64, インテグラル バイオサイエンスーズ プライベート リミテッド 気付

(72)発明者 ウレタ, ゴンサロ

アメリカ合衆国 カリフォルニア 94105, サンフランシスコ, マーケット ストリート
525, 36ティーエイチ フロア, メディベイション テクノロジーズ, インコーポレ
イテッド 気付

(72)発明者 マカラー, エマ

アメリカ合衆国 カリフォルニア 94105, サンフランシスコ, マーケット ストリート
525, 36ティーエイチ フロア, メディベイション テクノロジーズ, インコーポレ
イテッド 気付

F ターム(参考) 4C076 AA22 AA71 AA95 CC09 DD60 EE23 EE25 EE41 EE59 FF68
4C084 AA01 AA13 AA17 BA44 MA23 MA32 NA13 ZA96
4C085 HH11 JJ03 KA27 KB56 LL17
4C086 AA01 BC51 EA16 GA07 GA08 MA02 MA05 MA23 MA32 NA13
ZA96
4C087 AA01 AA02 BB44 BB63 MA23 MA32 NA13 ZA96