

(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2011-506404

(P2011-506404A)

(43) 公表日 平成23年3月3日(2011.3.3)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C07B 63/04 (2006.01)	C07B 63/04	4H006
C07C 209/90 (2006.01)	C07C 209/90	
C07C 303/42 (2006.01)	C07C 303/42	
C07D 233/58 (2006.01)	C07D 233/58	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 41 頁)

(21) 出願番号	特願2010-537462 (P2010-537462)	(71) 出願人	508020155
(86) (22) 出願日	平成20年12月12日 (2008.12.12)		ビーエーエスエフ ソシエタス・ヨーロピア
(85) 翻訳文提出日	平成22年8月16日 (2010.8.16)		ア
(86) 国際出願番号	PCT/EP2008/067428		BASF SE
(87) 国際公開番号	W02009/077452		ドイツ連邦共和国 ルートヴィヒスハーフェン (番地なし)
(87) 国際公開日	平成21年6月25日 (2009.6.25)		D-67056 Ludwigshafen, Germany
(31) 優先権主張番号	07150039.1	(74) 代理人	100061815
(32) 優先日	平成19年12月14日 (2007.12.14)		弁理士 矢野 敏雄
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)	(74) 代理人	100094798
			弁理士 山崎 利臣
		(74) 代理人	100099483
			弁理士 久野 琢也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 イオン性液体の加水分解安定性を向上させる方法

(57) 【要約】

本発明は、イオン性液体 (I L) に、少なくとも 1 種の第 3 級アミン又はこのイオン性液体 (I L) とは異なる第 4 級アンモニウム化合物を添加することによって、イオン性液体 (I L) の加水分解安定性を改良するための方法に関する。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

イオン性液体 (I L) に、少なくとも 1 種の第 3 級アミン及び / 又はイオン性液体 (I L) とは異なる第 4 級アンモニウム化合物を添加することによって、イオン性液体 (I L) の加水分解安定性を向上させる方法。

【請求項 2】

イオン性液体 (I L) が、一般式 (I) :



[式中、[A] ⁺ は、第 4 級アンモニウム - カチオンを表し、(1 / n) ^{*} [Y] ^{n -} は、n - 価のアニオンの当価アニオンを表す] の塩から選択される、請求項 1 に記載の方法

10

【請求項 3】

イオン性液体 (I L) のカチオン [A] ⁺ が、1000 g / モルを下回るモル質量を有する化合物から選択される、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

カチオン [A] ⁺ が、ヘテロ環式カチオンを有する化合物から選択される、請求項 2 又は請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

カチオン [A] ⁺ が、ピリジニウムイオン、ピリダジニウムイオン、ピリミジニウムイオン、ピラジニウムイオン、イミダゾリウムイオン、ピラゾリウムイオン、チアゾリウムイオン、オキサゾリウムイオン、1, 2, 4 - トリアゾリウムイオン、1, 2, 3 - トリアゾリウムイオン、ピロリジニウムイオン、イミダゾリジニウムイオン及びジアザピシクロアルケニウムイオンから選択される、請求項 2 から請求項 4 までのいずれか 1 項に記載の方法。

20

【請求項 6】

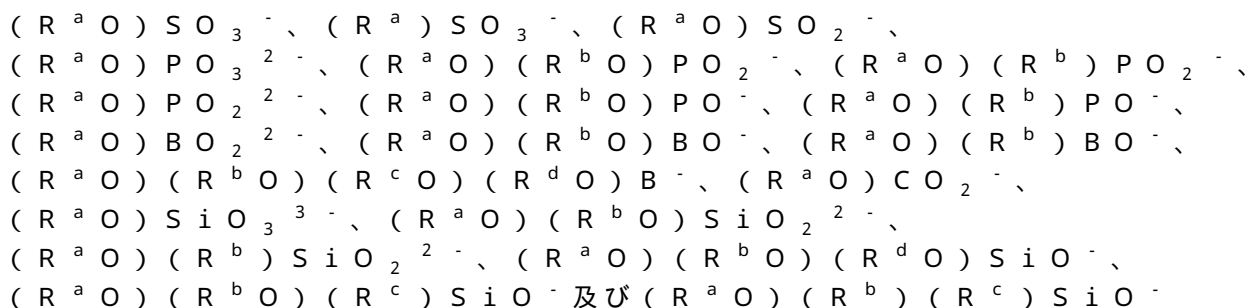
カチオン [A] ⁺ が、イミダゾリウムイオン及びピラゾリウムイオンから選択される、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

カチオン [A] ⁺ はイミダゾリウムイオンを表す、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

イオン性液体 (I L) のアニオン [Y] ^{n -} が、式 :



[式中、R ^a、R ^b、R ^c 及び R ^d は相互に無関係に、H、アルキル、アリール、シクロアルキル、ヘテロシクロアルキル又はヘテロアリールを表すか、又は基 R ^a ~ R ^d のそれぞれ 2 個は、それに結合しているアニオンの部分と一緒に、少なくとも 1 種の炭素原子数 1 ~ 12 を有する飽和、不飽和の又は芳香族の環又は環系を表し、この際、この環又は環系は、非隣接ヘテロ原子又はヘテロ原子含有基 1 ~ 5 個を有してよい] の化合物から選択される、請求項 1 から 7 までのいずれか 1 項に記載の方法。

40

【請求項 9】

アニオン [Y] ^{n -} が、式 (R ^a O) S O ₃⁻、(R ^a) S O ₃⁻、

(R ^a O) P O ₃²⁻ 及び (R ^a O) (R ^b O) P O ₂⁻ (ここで、R ^a 及び R ^b は相互に無関係に、アルキル、シクロアルキル又はアリールを表す) の化合物から選択される、請求項 8 に記載の方法。

50

【請求項 10】

アニオン $[Y]^{n-}$ は、式 $(R^aO)SO_3^-$ の化合物を表す、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

イオン性液体 (IL) に、加水分解安定性を高めるために、第 3 級アミン又は第 3 級アミンの混合物を添加する、請求項 1 から 10 までのいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 12】

第 3 級アミンが、ジ(2-ヒドロキシエチル)($C_1 \sim C_{16}$ -アルキル)アミン、トリ(2-ヒドロキシエチル)アミン、これら化合物のアルコキシル化された誘導体及びこれらの混合物から選択される、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

第 3 級アミンが、ヘテロ環式第 3 級アミンから選択される、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 14】

ヘテロ環式第 3 級アミンの環窒素原子に隣接している環炭素原子少なくとも 1 個は、H とは異なる置換基 1 個を有している、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

ヘテロ環式第 3 級アミンが、イミダゾール化合物、ピラゾール化合物及びこれらの混合物から選択される、請求項 13 又は請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

イオン性液体 (IL) に、加水分解安定性を高めるために、イオン性液体 (IL) とは異なる第 4 級アンモニウム化合物又は第 4 級アンモニウム化合物の混合物を添加する、請求項 1 から 15 までのいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 17】

第 4 級アンモニウム化合物のカチオンが、($C_1 \sim C_4$ -アルキル)($C_1 \sim C_{16}$ -アルキル)ジ(2-ヒドロキシエチル)-アンモニウムイオン及び($C_1 \sim C_4$ -アルキル)トリ(2-ヒドロキシエチル)アンモニウムイオン並びにこれら化合物のアルコキシル化された誘導体から選択される、請求項 16 に記載の方法。

【請求項 18】

第 4 級アンモニウム化合物のアニオンが、 $C_1 \sim C_4$ -アルキルスルフェートアニオンから選択される、請求項 16 又は 17 に記載の方法。

【請求項 19】

第 3 級アミン及び / 又は第 4 級アンモニウム化合物を、イオン性液体 (IL) の全質量に対して 0.01 ~ 50 質量% の量で添加する、請求項 1 から 18 までのいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 20】

イオン性液体 (IL) 及び本発明により使用される第 3 級アミン及び / 又は第 4 級アンモニウム化合物は、完全に相互に混和可能である、請求項 1 から 19 までのいずれか 1 項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、イオン性液体 (IL) に少なくとも 1 種の第 3 級アミン又はこのイオン性液体 (IL) とは異なる第 4 級アンモニウム化合物を添加することによって、イオン性液体 (IL) の加水分解安定性を向上させる方法に関する。

【0002】

イオン性液体は、一連の重要な特性によって優れている。これは、熱に安定で、非引火性であり、極めて低い、殆ど測定不可能な蒸気圧を有し、極めて環境に優しく、大きい液体 - 範囲及び多くの物質に関して非常に良好な溶解特性を有している。更に、イオン性液体は、その純粋なイオン構成に基づき、重要な電気化学的特性、例えば屢々高い電気化学的安定性を伴う導電性をも有している。カチオンの側鎖の変更及び好適なアニオンの選択

10

20

30

40

50

によって、例えば、水又は有機溶剤中の溶解性又は融点は、広範囲に自由に測定できる。

【0003】

イオン性液体の分子多様性は、多くの工業的使用分野におけるその使用を可能としている。その例は、抽出（例えば工業用ガスの取得及び精製、石油化学又は有機合成における炭化水素の単離及び精製又は排水からの毒性物質の除去）、ガスの収着、乾燥、精製及び貯蔵（例えば収着エアコン装置中での）、溶剤（例えば有機合成用の）としての使用、触媒の不動態化、潤滑剤、圧媒液又は帯電防止剤としての使用、電解液（例えば電気メッキの際、燃料電池、蓄電池中、センサ - 及びバッテリー技術、金属加工、光起電装置又はエレクトロクロミック部材中での）としての使用、電気弾性材料（例えばアクチュエータ中の）としての使用、熱伝達又は熱貯蔵のための使用（例えばサーモ液体又はPCM - 媒体）又は特殊分析試薬（例えばマトリックス - 物質、カール - フィッシャー滴定用の溶剤又はプロテイン結晶化又は電気泳動用の媒体）としての使用である。

10

【0004】

特別な使用目的にイオン性液体の特性を適合させる必要性に基づき、屢々アニオンも、貯蔵条件及び / 又は使用条件下に加水分解されるイオン性液体中で使用される。この加水分解は既に僅かな程度でも、イオン性液体の化学的及び物理的特性に実質的に影響することができる。その例として、イオン性液体の融点の変化又は腐食性加水分解生成物の形成が挙げられる。従って、（部分的に）加水分解されたイオン性液体の交換が屢々必須である。

【0005】

WO 03 022 812 は、アニオンとして式 $[R - SO_4]^-$ の化合物（ここで、R は炭素原子数 3 ~ 36 を有する直鎖又は分枝鎖の、飽和又は不飽和の、脂肪族又脂環式の、官能化された又は官能化されていないアルキル基を表す）を有するイオン性液体を記載している。このアニオンは、メチル - 又はエチルスルフェートアニオンとは対照的に、中性水溶液中で加水分解安定である。しかしながら、このアニオンを有しているイオン性液体は、高い価格でのみ入手可能である。

20

【0006】

従って本発明の課題は、イオン性液体の慣用の加水分解可能なアニオンの加水分解を明らかに遅延させるか又は阻止する方法を提供することである。この方法は、イオン性液体の長い耐用時間に作用し、及び / 又はアニオンの加水分解の生成物が高い腐食性を有する場合には、化合物、化学反応又はイオン性液体と接触される装置上への有害な作用を減少させる作用をすべきである。更に、使用されるイオン性液体は、なるべく問題の多い燃焼ガスの形成なしに熱的に廃棄処理可能であり、生物学的に分解可能で、かつ低い経費で入手可能であるべきである。

30

【0007】

意外にも、既に少量の第3級アミン及び / 又はイオン性液体とは異なる第4級アンモニウム化合物の添加が、加水分解によるイオン性液体のアニオン、殊にスルフェートアニオンの分解を明らかに減少させることが発見された。

【0008】

従って本発明の課題は、イオン性液体（IL）に少なくとも1種の第3級アミン又はイオン性液体とは異なる第4級アンモニウム化合物を添加することによって、イオン性液体（IL）の加水分解安定性を向上させる方法である。

40

【0009】

本出願の範囲におけるイオン性液体とは、既に180 を下回る温度で液体である有機塩を意味する。特にこのイオン性液体は、180 より低い融点を有する。更にこの融点は、-50 ~ 150 の範囲、特別好ましくは -20 ~ 120 の範囲、全く特別好ましくは100 を下回るのが好ましい。

【0010】

既に室温で液状の凝集状態で存在するイオン性液体は、例えばK.N.Marsh et al., Fluid Phase Equilibria 219(2004), 93-98及びJ.G.Huddleston et al., Green Chemistry 200

50

1,3,156-164中に記載されている。

【0011】

このイオン性液体中には、カチオン並びにアニオンが存在する。この際に、このイオン性液体内で、プロトン又はアルキル基がカチオンからアニオンに移され、これによって2つの中性分子が生じることができる。従って本発明により使用されるイオン性液体中では、アニオン、カチオン並びにこれから形成された中性分子の平衡が存在することができる。

【0012】

本発明の範囲内で表現「アルキル」には、直鎖又は分枝鎖のアルキルが包含される。直鎖又は分枝鎖の $C_1 \sim C_{30}$ -アルキル、殊に $C_1 \sim C_{18}$ -アルキル、全く特別好ましくは $C_1 \sim C_{12}$ -アルキルが有利である。アルキル基の例は、殊に、メチル、エチル、*n*-プロピル、イソプロピル、*n*-ブチル、イソブチル、*s*-ブチル、*t*-ブチル、*n*-ペンチル、イソペンチル、1-メチル-ブチル、*t*-ペンチル、ネオペンチル、*n*-ヘキシル、3-ヘキシル、2-メチル-1-ペンチル、3-メチル-1-ペンチル、4-メチル-1-ペンチル、2-メチル-2-ペンチル、3-メチル-2-ペンチル、4-メチル-2-ペンチル、2-メチル-3-ペンチル、3-メチル-3-ペンチル、2,2-ジメチル-1-ブチル、2,3-ジメチル-1-ブチル、3,3-ジメチル-1-ブチル、2-エチル-1-ブチル、2,3-ジメチル-2-ブチル、3,3-ジメチル-2-ブチル、*n*-ヘブチル、*n*-オクチル、1-メチルヘブチル、2-エチルヘキシル、2,4,4-トリメチル-ペンチル、1,1,3,3-テトラメチルブチル、*n*-ノニル、*n*-デシル、*n*-ウンデシル、*n*-ドデシル、*n*-トリデシル、*n*-テトラデシル、*n*-ペンタデシル、*n*-ヘキサデシル、*n*-ヘプタデシル、*n*-オクタデシル又は*n*-エイコシルである。

【0013】

表現「アルキル」には、その炭素鎖が、特に-O-、-S-、-NR^E-、-PR^E-、-SiR^ER^EE及び/又は-SO₂-から選択される非隣接のヘテロ原子又はヘテロ原子含有基1個以上によって中断されていてよいアルキル基も包含される。R^Eは、有利にH、アルキル、シクロアルキル、ヘテロシクロアルキル、アリール又はヘタリールを表す。R^EEは、有利にH、アルキル、シクロアルキル、ヘテロシクロアルキル又はアリールを表す。

【0014】

その炭素鎖が1個又は2個の非隣接のヘテロ原子-O-で中断されていてよいアルキル基の例は、次のものである：

メトキシメチル、ジエトキシメチル、2-メトキシエチル、2-エトキシエチル、2-プロポキシエチル、ジエトキシエチル、2-ブトキシエチル、2-オクチルオキシエチル、2-メトキシプロピル、3-メトキシプロピル、3-エトキシプロピル、3-プロポキシプロピル、2-イソプロポキシエチル、2-ブトキシプロピル、3-ブトキシプロピル、4-メトキシブチル、4-エトキシブチル、4-プロポキシブチル、6-メトキシヘキシル、3,6-ジオキサ-ヘブチル(5-メトキシ-3-オキサ-ペンチル)、3,6-ジオキサ-オクチル(7-メトキシ-4-オキサ-ヘブチル)、4,8-ジオキサ-ノニル(7-メトキシ-4-オキサ-ヘブチル)、3,7-ジオキサ-オクチル、3,7-ジオキサ-ノニル、4,7-ジオキサ-オクチル、4,7-ジオキサ-ノニル、2-及び4-ブトキシブチル、4,8-ジオキサデシル、9-エトキシ-5-オキサ-ノニル。

【0015】

その炭素鎖が3個又は3個より多い非隣接のヘテロ原子-O-で中断されていてよいアルキル基の例は、オリゴ-及びポリ-オキシアルキレン、即ち、有利に $(CH_2CH_2O)_x_1$ 、 $(CH(CH_3)CH_2O)_x_2$ 及び $((CH_2)_4O)_x_3$ (式中、 x_1 、 x_2 及び x_3 は相互に無関係に、0~100、特に0~80の整数である、但し、 x_1 、 x_2 及び x_3 からの合計は少なくとも3であることを条件としている)から選択される繰り返し単位を有している化合物でもある。 x_1 、 x_2 及び x_3 は相互に無関係に、3~10

10

20

30

40

50

0、有利に3～80の整数であることが有利である。x1、x2及びx3からの合計は好ましくは3～300、殊に3～100の整数を表す。2個又は3個の異なる種類の繰り返し単位を有するポリオキシアルキレン中で、順序は任意である、即ちこれは統計的に分配された、交互の又はブロック状の繰り返し単位であることができる。これらの例は、3, 6, 9 - トリオキサデシル、3, 6, 9 - トリオキサウンデシル、3, 6, 9 - トリオキサドデシル、4, 8, 12 - トリオキサトリデシル(11 - メトキシ - 4, 8 - ジオキサウンデシル)、4, 8, 12 - トリオキサテトラデシル、14 - メトキシ - 5, 10 - ジオキサ - テトラデシル、5, 10, 15 - トリオキサヘプタデシル、3, 6, 9, 12 - テトラオキサトリデシル、3, 6, 9, 12 - テトラオキサテトラデシル、4, 8, 12, 16 - テトラオキサヘプタデシル(15 - メトキシ - 4, 8, 12 - トリオキサ - ペンタデシル)、4, 8, 12, 16 - テトラオキサ - オクタデシル及び類似物である。

10

【0016】

その炭素鎖が、1個以上の、例えば1、2、3、4個の又は4個以上の非隣接ヘテロ原子 - S - で中断されていてよいアルキル基の例は、次のものである：

ブチルチオメチル、2 - メチルチオエチル、2 - エチルチオエチル、2 - プロピルチオエチル、2 - ブチルチオエチル、2 - ドデシルチオエチル、3 - メチルチオプロピル、3 - エチルチオプロピル、3 - プロピルチオプロピル、3 - ブチルチオプロピル、4 - メチルチオブチル、4 - エチルチオブチル、4 - プロピルチオブチル、3, 6 - ジチアヘブチル、3, 6 - ジチア - オクチル、4, 8 - ジチア - ノニル、3, 7 - ジチア - オクチル、3, 7 - ジチア - ノニル、2 - 及び4 - ブチルチオブチル、4, 8 - ジチア - デシル、3, 6, 9 - トリチア - デシル、3, 6, 9 - トリチア - ウンデシル、3, 6, 9 - トリチア - ドデシル、3, 6, 9, 12 - テトラチア - トリデシル及び3, 6, 9, 12 - テトラチア - テトラデシル。

20

【0017】

その炭素鎖が1個又は2個の非隣接のヘテロ原子含有基 - NR^E - で中断されているアルキル基の例は、次のものである：

2 - モノメチル - 及び2 - モノエチルアミノエチル、2 - ジメチルアミノエチル、3 - メチルアミノプロピル、2 - 及び3 - ジメチルアミノプロピル、3 - モノイソプロピルアミノプロピル、2 - 及び4 - モノプロピルアミノブチル、2 - 及び4 - ジメチルアミノブチル、6 - メチルアミノヘキシル、6 - ジメチルアミノヘキシル、6 - メチル - 3, 6 - ジアザヘブチル、3, 6 - ジメチル - 3, 6 - ジアザヘブチル、3, 6 - ジアザオクチル及び3, 6 - ジメチル - 3, 6 - ジアザオクチル。

30

【0018】

その炭素鎖が3個以上の非隣接のヘテロ原子含有基 - NR^E - で中断されていてよいアルキル基の例は、オリゴ - 及びポリアルキレンイミンでもある。先のポリオキシアルキレンに関する言及は、ポリアルキレンイミンにも同様に当て嵌まり、この際、酸素原子は、それぞれ、1個の基NR^Eで置換されており、ここで、R^aは有利に、H又はC₁～C₄ - アルキル基である。その例は、9 - メチル - 3, 6, 9 - トリアザデシル、3, 6, 9 - トリメチル - 3, 6, 9 - トリアザデシル、3, 6, 9 - トリアザウンデシル、3, 6, 9 - トリメチル - 3, 6, 9 - トリアザウンデシル、12 - メチル - 3, 6, 9, 12 - テトラアザトリデシル、3, 6, 9, 12 - テトラメチル - 3, 6, 9, 12 - テトラアザトリデシル及び類似物である。

40

【0019】

その炭素鎖が1個以上の、例えば1個又は2個の非隣接の基 - SO₂ - で中断されているアルキル基の例は、2 - メチルスルホニルエチル、2 - エチルスルホニルエチル、2 - プロピルスルホニルエチル、2 - イソプロピルスルホニルエチル、2 - ブチルスルホニルエチル、2 - メチルスルホニルプロピル、3 - メチルスルホニルプロピル、2 - エチルスルホニルプロピル、3 - エチルスルホニルプロピル、2 - プロピルスルホニルプロピル、3 - プロピルスルホニルプロピル、2 - ブチルスルホニルプロピル、3 - ブチルスルホニルプロピル、2 - メチルスルホニルブチル、4 - メチルスルホニルブチル、2 - エチルス

50

ルホニルブチル、4 - エチルスルホニルブチル、2 - プロピルスルホニルブチル、4 - プロピルスルホニルブチル及び4 - ブチルスルホニルブチルである。

【0020】

表現アルキルには、置換されたアルキル基も包含される。置換されたアルキル基は、アルキル鎖の長さに依存して1個以上(例えば1、2、3、4、5個又は5個以上)の置換基を有することができる。これらは、有利に、相互に無関係に、シクロアルキル、シクロアルキルオキシ、ポリシクリル、ポリシクリルオキシ、ヘテロシクロアルキル、アリール、アリールオキシ、アリールチオ、ヘタリール、ハロゲン、ヒドロキシ、SH、=O、=S、=NR^E、COOH、カルボキシレート、SO₃H、スルホネート、NE¹E²、ニトロ及びシアノから選択される(ここで、E¹及びE²は相互に無関係に、H、アルキル、シクロアルキル、ヘテロシクロアルキル、アリール又はヘタリールを表す)。アルキル基のシクロアルキル-、シクロアルキルオキシ-、ポリシクロアルキル-、ポリシクロアルキルオキシ-、ヘテロシクロアルキル-、アリール及びヘタリール置換基は、それ自体非置換であるか又は置換されていてもよく;好適な置換基は下記に、これらの基について挙げられている。

10

【0021】

アルキルに関する先の詳述は、原則的に、アルコキシ、アルキルアミノ、ジアルキルアミノ、アルキルチオ(アルキルスルファニル)、アルキルスルフィニル、アルキルスルホニル等中のアルキル部に関しても当て嵌まる。

20

【0022】

好適な置換されたアルキル基は次のものである:

カルボキシで置換されているアルキル、例えばカルボキシメチル、2 - カルボキシエチル、3 - カルボキシプロピル、4 - カルボキシブチル、5 - カルボキシペンチル、6 - カルボキシヘキシル、7 - カルボキシヘプチル、8 - カルボキシオクチル、9 - カルボキシノニル、10 - カルボキシデシル、12 - カルボキシドデシル及び14 - カルボキシテトラデシル;

SO₃で置換されているアルキル、例えばスルホメチル、2 - スルホエチル、3 - スルホプロピル、4 - スルホブチル、5 - スルホペンチル、6 - スルホヘキシル、7 - スルホヘプチル、8 - スルホオクチル、9 - スルホノニル、10 - スルホデシル、12 - スルホドデシル及び14 - スルホテトラデシル;

30

カルボキシレートで置換されているアルキル、例えばアルコキシカルボニルアルキル、例えばメトキシカルボニルメチル、エトキシカルボニルメチル、n - ブトキシカルボニルメチル、2 - メトキシカルボニルエチル、2 - エトキシカルボニルエチル、2 - メトキシカルボニルプロピル、2 - エトキシカルボニルプロピル、2 - (n - ブトキシカルボニル)プロピル、2 - (4 - n - ブトキシカルボニル)プロピル、3 - メトキシカルボニルプロピル、3 - エトキシカルボニルプロピル、3 - (n - ブトキシカルボニル)プロピル、3 - (4 - n - ブトキシカルボニル)プロピル、アミノカルボニルアルキル、例えばアミノカルボニルメチル、アミノカルボニルエチル、アミノカルボニルプロピル及び類似物、アルキルアミノカルボニルアルキル、例えばメチルアミノカルボニルメチル、メチルアミノカルボニルエチル、エチルカルボニルメチル、エチルカルボニルエチル及び類似物又はジアルキルアミノカルボニルアルキル、例えばジメチルアミノカルボニルメチル、ジメチルアミノカルボニルエチル、ジメチルカルボニルプロピル、ジエチルアミノカルボニルメチル、ジエチルアミノカルボニルエチル、ジエチルカルボニルプロピル及び類似物;

40

ヒドロキシで置換されているアルキル、例えば2 - ヒドロキシエチル、2 - ヒドロキシプロピル、3 - ヒドロキシブチル、3 - ヒドロキシブチル、4 - ヒドロキシブチル、2 - ヒドロキシ - 2, 2 - ジメチルエチル、5 - ヒドロキシ - 3 - オキサ - ペンチル、6 - ヒドロキシヘキシル、7 - ヒドロキシ - 4 - オキサ - ヘプチル、8 - ヒドロキシ - 4 - オキサ - オクチル、8 - ヒドロキシ - 3, 6 - ジオキサ - オクチル、9 - ヒドロキシ - 5 - オキサ - ノニル、11 - ヒドロキシ - 4, 8 - ジオキサ - ウンデシル、11 - ヒドロキシ - 3, 6, 9 - トリオキサ - ウンデシル、14 - ヒドロキシ - 5, 10 - ジオキサ - テトラ

50

デシル、15 - ヒドロキシ - 4, 8, 12 - トリオキサ - ペンタデシル及び類似物；

アミノで置換されているアルキル、例えば2 - アミノエチル、2 - アミノプロピル、3 - アミノプロピル、4 - アミノブチル、6 - アミノヘキシル及び類似物；

シアノで置換されているアルキル、例えば2 - シアノエチル、3 - シアノプロピル、3 - シアノブチル及び4 - シアノブチル；

下記に定義されているようにハロゲンで置換されているアルキル（この際、アルキル基中の水素原子は部分的に又は完全にハロゲン原子で置換されていてよい）、例えばC₁ ~ C₁₈ - フルオロアルキル、例えばトリフルオロメチル、ジフルオロメチル、フルオロメチル、ペンタフルオロエチル、ヘプタフルオロプロピル、ヘプタフルオロイソプロピル、ノナフルオロブチル、ノナフルオロイソブチル、ウンデシルフルオロペンチル、ウンデシルフルオロイソペンチル及び類似物、C₁ ~ C₁₈ - クロロアルキル、例えばクロロメチル、ジクロロメチル、トリクロロメチル、2 - クロロエチル、2 - 及び3 - クロロプロピル、2 -、3 - 及び4 - クロロブチル、1, 1 - ジメチル - 2 - クロロエチル及び類似物、C₁ ~ C₁₈ - ブロモアルキル、例えばブロモエチル、2 - ブロモエチル、2 - 及び3 - ブロモプロピル及び2 -、3 - 及び4 - ブロモブチル及び類似物；

ニトロで置換されているアルキル、例えば2 - ニトロエチル、2 - 及び3 - ニトロプロピル及び2 -、3 - 及び4 - ニトロブチル及び類似物；

アミノで置換されているアルキル、例えば2 - アミノエチル、2 - アミノプロピル、3 - アミノプロピル、4 - アミノブチル、6 - アミノヘキシル及び類似物；

シクロアルキルで置換されているアルキル、例えばシクロペンチルメチル、2 - シクロペンチルエチル、3 - シクロペンチルプロピル、シクロヘキシルメチル、2 - シクロヘキシルエチル、3 - シクロヘキシルプロピル及び類似物；

= O（オキシ基）で置換されているアルキル、例えば2 - オキソプロピル、2 - オキソブチル、3 - オキソブチル、1 - メチル - 2 - オキソプロピル、2 - オキソペンチル、3 - オキソペンチル、1 - メチル - 2 - オキソブチル、1 - メチル - 3 - オキソブチル、2 - オキソヘキシル、3 - オキソヘキシル、4 - オキソヘキシル、2 - オキソヘブチル、3 - オキソヘブチル、4 - オキソヘブチル及び類似物；

= S（チオキシ基）で置換されているアルキル、例えば2 - チオキソプロピル、2 - チオキソブチル、3 - チオキソブチル、1 - メチル - 2 - チオキソプロピル、2 - チオキソペンチル、3 - チオキソペンチル、1 - メチル - 2 - チオキソブチル、1 - メチル - 3 - チオキソブチル、2 - チオキソヘキシル、3 - チオキソヘキシル、4 - チオキソヘキシル、2 - チオキソヘブチル、3 - チオキソヘブチル、4 - チオキソヘブチル、4 - チオキソヘブチル及び類似物；

= NR^E - で置換されているアルキル、有利に、中のR^EがH又はC₁ ~ C₄ - アルキルを表すもの、例えば2 - イミノプロピル、2 - イミノブチル、3 - イミノブチル、1 - メチル - 2 - イミノプロピル、2 - イミノペンチル、3 - イミノペンチル、1 - メチル - 2 - イミノブチル、1 - メチル - 3 - イミノブチル、2 - イミノヘキシル、3 - イミノヘキシル、4 - イミノヘキシル、2 - イミノヘブチル、3 - イミノヘブチル、4 - イミノヘブチル、4 - イミノヘブチル、2 - メチルイミノプロピル、2 - メチルイミノブチル、3 - メチルイミノブチル、1 - メチル - 2 - メチルイミノプロピル、2 - メチルイミノペンチル、3 - メチルイミノペンチル、1 - メチル - 2 - メチルイミノブチル、1 - メチル - 3 - メチルイミノブチル、2 - メチルイミノヘキシル、3 - メチルイミノヘキシル、4 - メチルイミノヘキシル、2 - メチルイミノヘブチル、3 - メチルイミノヘブチル、4 - メチルイミノヘブチル、4 - メチルイミノヘブチル、2 - エチルイミノプロピル、2 - エチルイミノブチル、3 - エチルイミノブチル、1 - メチル - 2 - エチルイミノプロピル、2 - エチルイミノペンチル、3 - エチルイミノペンチル、1 - メチル - 2 - エチルイミノブチル、1 - メチル - 3 - エチルイミノブチル、2 - エチルイミノヘキシル、3 - エチル - イミノヘキシル、4 - エチルイミノヘキシル、2 - エチルイミノヘブチル、3 - エチルイミノヘブチル、4 - エチルイミノヘブチル、4 - エチルイミノヘブチル、2 - プロピルイミノプロピル、2 - プロピルイミノブチル、3 - プロピルイミノブチル、1 - メチル - 2 -

10

20

30

40

50

プロピルイミノプロピル、2 - プロピルイミノペンチル、3 - プロピルイミノペンチル、1 - メチル - 2 - プロピルイミノブチル、1 - メチル - 3 - プロピルイミノブチル、2 - プロピルイミノヘキシル、3 - プロピルイミノヘキシル、4 - プロピルイミノヘキシル、2 - プロピルイミノヘプチル、3 - プロピルイミノヘプチル、4 - プロピルイミノヘプチル、4 - プロピルイミノヘプチル及び類似物；

アリールで置換されているアルキル（「アリールアルキル」）は、後に定義されているような非置換の又は置換されたアリール基少なくとも1個を有している。アリール基に付いている好適な置換基は後に挙げられている。この場合に、「アリールアルキル」中のアルキル基は、先に定義されているように、少なくとももう一つの置換基を有していてもよいか及び/又は - O -、- S -、- NR^E - 及び/又は - SO₂ - から選択される1個以上の非隣接ヘテロ原子又はヘテロ原子含有基で中断されていてよい。アリールアルキルは、有利に、フェニル - C₁ ~ C₁₀ - アルキル、特に好ましくはフェニル - C₁ ~ C₄ - アルキル、例えばベンジル、1 - フェネチル、2 - フェネチル、1 - フェン - プロピ - 1 - イル、2 - フェンプロピ - 1 - イル、3 - フェンプロピ - 1 - イル、1 - フェンブチ - 1 - イル、2 - フェンブチ - 1 - イル、3 - フェンブチ - 1 - イル、4 - フェンブチ - 1 - イル、1 - フェンブチ - 2 - イル、2 - フェンブチ - 2 - イル、3 - フェンブチ - 2 - イル、4 - フェンブチ - 2 - イル、1 - (フェンメテ) - エチ - 1 - イル、1 - (フェンメチル) - 1 - (メチル) - エチ - 1 - イル又は - (フェンメチル) - 1 - (メチル) - プロピ - 1 - イル；有利に、ベンジル及び2 - フェネチルを表す。

【0023】

アルコキシは、酸素原子を介して結合されるアルキル基を表す。アルコキシの例は次のものである：メトキシ、エトキシ、n - プロポキシ、1 - メチルエトキシ、ブトキシ、1 - メチルプロポキシ、2 - メチルプロポキシ、1, 1 - ジメチルエトキシ、n - ペントキシ、1 - メチルブトキシ、2 - メチルブトキシ、3 - メチルブトキシ、1, 1 - ジメチルプロポキシ、1, 2 - ジメチルプロポキシ、2, 2 - ジメチルプロポキシ、1 - エチルプロポキシ、ヘキソキシ、1 - メチルペントキシ、2 - メチルペントキシ、3 - メチルペントキシ、4 - エチルペントキシ、1, 1 - ジメチルブトキシ、1, 2 - ジメチルブトキシ、1, 3 - ジメチルブトキシ、2, 2 - ジメチルブトキシ、2, 3 - ジメチルブトキシ、3, 3 - ジメチルブトキシ、1 - エチルブトキシ、2 - エチルブトキシ、1, 1, 2 - トリメチルプロポキシ、1, 2, 2 - トリメチルプロポキシ、1 - エチル - 1 - メチル - プロポキシ又は1 - エチル - 2 - メチルプロポキシ、ヘキソキシ並びに R^A O - (CH₂CH₂CH₂CH₂O)_n - CH₂CH₂CH₂CH₂O - (ここで、R^A はH又はC₁ ~ C₄ - アルキル、好ましくはH、メチル又はエチルであり、nは0 ~ 10、好ましくは0 ~ 3である)。

【0024】

アルキルチオ（アルキルスルファニル）は、硫黄原子を介して結合されるアルキル基を表す。アルキルチオの例は、メチルチオ、エチルチオ、プロピルチオ、ブチルチオ、ペンチルチオ及びヘキシルチオである。

【0025】

アルキルスルフィニルは、S (= O) - 基を介して結合されるアルキル基を表す。

【0026】

アルキルスルホニルは、S (= O)₂ - 基を介して結合されるアルキル基を表す。

【0027】

本発明において、表現「アルケニル」には、連鎖長に依存して1個以上の二重結合（例えば1、2、3、4個又は4個以上）を有していてよい、直鎖及び分枝鎖のアルケニル基が包含される。好ましくはC₂ ~ C₁₈ -、特に好ましくはC₂ ~ C₁₂ - アルケニル基である。表現「アルケニル」には、1個以上（例えば1、2、3、4、5個又は5個以上）の置換基を有してよい置換されたアルケニル基も包含される。好適な置換基は、例えば次のものから選択される：= O、= S、= NR^E、シクロアルキル、シクロアルキルオキシ、ポリシクリル、ポリシクリルオキシ、ヘテロシクロアルキル、アリール、アリー

10

20

30

40

50

ルオキシ、アリールチオ、ヘタリール、ハロゲン、ヒドロキシ、SH、COOH、カルボキシレート、SO₃H、スルホネート、アルキルスルフィニル、アルキルスルホニル、NE³E⁴、ニトロ及びシアノ(ここで、E³及びE⁴は相互に無関係に、H、アルキル、シクロアルキル、ヘテロシクロアルキル、アリール又はヘタリールを表す)。

【0028】

表現「アルケニル」には、その炭素鎖が、有利に-O-、-S-、-NR^E-及び/又は-SO₂-から選択される1個以上の非隣接のヘテロ原子又はヘテロ原子含有基で中断されていてよいアルケニル基も包含される。

【0029】

従って、アルケニルの例は次のものである：エテニル(ビニル)、1-プロペニル、2-プロペニル、1-メチルエテニル、1-ブテニル、2-ブテニル、3-ブテニル、1-ペンテニル、2-ペンテニル、3-ペンテニル、4-ペンテニル、1-ヘキセニル、2-ヘキセニル、3-ヘキセニル、4-ヘキセニル、5-ヘキセニル、ペンタ-1,3-ジエン-1-イル、ヘキサ-1,4-ジエン-1-イル、ヘキサ-1,4-ジエン-3-イル、ヘキサ-1,4-ジエン-6-イル、ヘキサ-1,5-ジエン-1-イル、ヘキサ-1,5-ジエン-3-イル、ヘキサ-1,5-ジエン-4-イル、ヘプタ-1,4-ジエン-1-イル、ヘプタ-1,4-ジエン-3-イル、ヘプタ-1,4-ジエン-6-イル、ヘプタ-1,4-ジエン-7-イル、ヘプタ-1,5-ジエン-1-イル、ヘプタ-1,5-ジエン-3-イル、ヘプタ-1,5-ジエン-4-イル、ヘプタ-1,5-ジエン-7-イル、ヘプタ-1,6-ジエン-1-イル、ヘプタ-1,6-ジエン-3-イル、ヘプタ-1,6-ジエン-4-イル、ヘプタ-1,6-ジエン-5-イル、ヘプタ-1,6-ジエン-2-イル、オクタ-1,4-ジエン-1-イル、オクタ-1,4-ジエン-2-イル、オクタ-1,4-ジエン-3-イル、オクタ-1,4-ジエン-6-イル、オクタ-1,4-ジエン-7-イル、オクタ-1,5-ジエン-1-イル、オクタ-1,5-ジエン-3-イル、オクタ-1,5-ジエン-4-イル、オクタ-1,5-ジエン-7-イル、オクタ-1,6-ジエン-1-イル、オクタ-1,6-ジエン-3-イル、オクタ-1,6-ジエン-4-イル、オクタ-1,6-ジエン-5-イル、オクタ-1,6-ジエン-2-イル、デカ-1,4-ジエニル、デカ-1,5-ジエニル、デカ-1,6-ジエニル、デカ-1,7-ジエニル、デカ-1,8-ジエニル、デカ-2,5-ジエニル、デカ-2,6-ジエニル、デカ-2,7-ジエニル、デカ-2,8-ジエニル及び類似物。

【0030】

表現「シクロアルキル」には、本発明の範囲では、一般に炭素環員数3~12を有する非置換の又は置換された単環式飽和炭化水素基、特にC₃~C₁₂-シクロアルキル基、例えばシクロプロピル、シクロブチル、シクロペンチル、シクロヘキシル、シクロヘプチル、シクロオクチル、シクロノニル、シクロデシル、シクロウンデシル又はシクロドデシル、殊にC₅~C₁₂-シクロアルキルが包含される。好適な置換基は、通常、先にアルキル基に対して挙げられている置換基、アルコキシ並びにアルキルチオから選択される。置換されたシクロアルキル基は、1個以上(例えば、1、2、3、4、5個又は5個以上)の置換基を有することができ、この際、ハロゲンの場合には、シクロアルキル基は部分的又は完全にハロゲンで置換されている。

【0031】

シクロアルキル基の例は次のものである：シクロペンチル、2-、3-メチルシクロペンチル、2-及び3-エチルシクロペンチル、クロロペンチル、ジクロロペンチル、ジメチルシクロペンチル、シクロヘキシル、2-、3-及び4-メチルシクロヘキシル、2-、3-及び4-エチルシクロヘキシル、3-及び4-プロピルシクロヘキシル、3-及び4-イソプロピルシクロヘキシル、3-及び4-ブチルシクロヘキシル、3-及び4-s-ブチルシクロヘキシル、3-及び4-t-ブチルシクロヘキシル、クロロヘキシル、ジメチルシクロヘキシル、ジエチルシクロヘキシル、メトキシシクロヘキシル、ジメトキシシクロヘキシル、ジエトキシシクロヘキシル、プトキシシクロヘキシル、メチルチオシク

10

20

30

40

50

ロヘキシル、クロロシクロヘキシル、ジクロロシクロヘキシル、シクロヘプチル、2 -、3 - 及び 4 - メチルシクロヘプチル、2 -、3 - 及び 4 - エチルシクロヘプチル、3 - 及び 4 - プロピルシクロヘプチル、3 - 及び 4 - イソプロピル - シクロヘプチル、3 - 及び 4 - ブチルシクロヘプチル、3 - 及び 4 - s - ブチルシクロヘプチル、3 - 及び 4 - t - ブチルシクロヘプチル、シクロオクチル、2 -、3 -、4 - 及び 5 - メチルシクロオクチル、2 -、3 -、4 - 及び 5 - エチル - シクロオクチル、3 -、4 - 及び 5 - プロピルシクロオクチル、式 $C_n F_{2(n-a) - (1-b)} H_{2a-b}$ (ここで、 $n = 5 \sim 12$ 、 $0 \leq a \leq n$ 及び $b = 0$ 又は 1 である) の部分弗素化されたシクロアルキル及び過弗素化されたシクロアルキル。

【0032】

シクロアルキルオキシは、先に定義されているように、酸素を介して結合されるシクロアルキル基を表す。

【0033】

表現「シクロアルケニル」には、炭素環員数 3 ~ 5、~ 8、~ 12、有利には 5 ~ 12 を有する、非置換の又は置換された、1 又は 2 個の不飽和基を有する炭化水素基、例えばシクロペンテ - 1 - エン - 1 - イル、シクロペンテ - 2 - エン - 1 - イル、シクロペンテ - 3 - エン - 1 - イル、シクロヘキセ - 1 - エン - 1 - イル、シクロヘキセ - 2 - エン - 1 - イル、シクロヘキセ - 3 - エン - 1 - イル、シクロヘキサ - 2, 5 - ジエン - 1 - イル及び類似物が包含される。好適な置換基は、先にシクロアルキルについて挙げられているものである。

【0034】

シクロアルケニルオキシは、先に定義されているように、酸素を介して結合されるシクロアルケニル基を表す。

【0035】

表現「ポリシクリル」には、本発明の範囲では、広い意味で、環がどのように結合しているかに無関係に、少なくとも 2 個の環を有する化合物が包含される。ここでこれは、炭素環式及び / 又はヘテロ環式の環であることができる。これらの環は、飽和又は不飽和であることができる。これらの環は、単結合又は二重結合を介して結合されている (多核化合物) か、縮合環化 (Anellierung) により結合されている (縮合された環系) か又は架橋結合されている (「架橋された環系」「籠型化合物」) ことができる。好ましい多環式化合物は、架橋された環系及び縮合された環系である。縮合された環系は、縮合環化により結合された (縮合された) 芳香族、ヒドロ芳香族及び環式化合物であることができる。縮合された環系は、2 個、3 個以上の環から成っている。結合方式に応じて、縮合された環系では、オルト - 縮合環化 (即ち各々の環が各々の隣接環とそれぞれ 1 個の辺又は 2 個の原子を共有している) とペリ - 縮合環化 (ここでは 1 個の炭素原子が 2 個以上の環に属している) との間で区別されている。縮合された環系では、オルト - 縮合環系が好ましい。本発明の範囲で、架橋された環系には、多核環系にも縮合環系にも数えられず、その中で、少なくとも 2 個の環原子が少なくとも 2 つの異なる環に属しているようなものが包含される。架橋された環系では、開放鎖化合物を得るために形式的に必要な開環反応の数に応じて、2 個、3 個、4 個等の環から成っている、二環 -、三環 -、多環 - 化合物等が区別されている。この場合に表現「ビシクロアルキル」には、炭素原子数 5 ~ 10 を有する二環式炭化水素基、例えばビシクロ [2.2.1] ヘプチ - 1 - イル、ビシクロ [2.2.2] ヘプチ - 2 - イル、ビシクロ [2.2.1] ヘプチ - 7 - イル、ビシクロ [2.2.2] オクチ - 1 - イル、ビシクロ [2.2.2] オクチ - 2 - イル、ビシクロ [3.3.0] オクチル、ビシクロ [4.4.0] デシル及び類似物が包含される。表現「ビシクロアルケニル」には、特に炭素原子数 5 ~ 10 を有するモノ不飽和の、二環式炭化水素基、例えばビシクロ [2.2.1] ヘプテ - 2 - エン - 1 - イルが包含される。

【0036】

本発明の範囲内で、表現「アリール」には、非置換の又は置換されていてよい単環又は多環の芳香族炭化水素基が包含される。アリールは、通常、炭素環員数 6 ~ 10、14 ま

10

20

30

40

50

で、18まで、有利に、6～10を有する炭化水素基を表す。アリールは、有利に、非置換の又は置換されたフェニル、ナフチル、アントラセニル、フェナンスレニル、ナフタセニル、クリセニル、ピレニル等及び特に好ましくはフェニル又はナフチルを表す。置換されたアリールは、その環系の数及び大きさに応じて、1個又は複数個（例えば1、2、3、4、5個又は5個以上）の置換基を有することができる。これらは、有利に、相互に無関係に、アルキル、アルコキシ、シクロアルキル、シクロアルキルオキシ、ヘテロシクロアルキル、アリール、アリールオキシ、アリールチオ、ヘタリール、ハロゲン、ヒドロキシ、SH、アルキルチオ、アルキルスルフィニル、アルキルスルホニル、COOH、カルボキシレート、SO₃H、スルホネート、NE⁵E⁶、ニトロ及びシアノから選択され、この際、E⁵及びE⁶は相互に無関係に、H、アルキル、シクロアルキル、シクロアルキルオキシ、ポリシクリルイル、ポリシクリルオキシ、ヘテロシクロアルキル、アリール、アリールオキシ又はヘタリールを表す。特に好ましいアリールは、それが置換されている場合には、一般に1、2、3、4又は5個の、特に1、2又は3個の置換基を有してよいフェニルを表す。

【0037】

1個以上の基を有しているアリールは、例えば次のものである：2-、3-及び4-メチルフェニル、2,4-、2,5-、3,5-及び2,6-ジメチルフェニル、2,4,6-トリメチルフェニル、2-、3-及び4-エチルフェニル、2,4-、2,5-、3,5-及び2,6-ジエチルフェニル、2,4,6-トリエチルフェニル、2-、3-、及び4-プロピルフェニル、2,4-、2,5-、3,5-及び2,6-ジプロピルフェニル、2,4,6-トリプロピルフェニル、2-、3-及び4-イソプロピルフェニル、2,4-、2,5-、3,5-及び2,6-ジイソプロピルフェニル、2,4,6-トリーイソプロピルフェニル、2-、3-及び4-ブチルフェニル、2,4-、2,5-、3,5-及び2,6-ジブチルフェニル、2,4,6-トリブチルフェニル、2-、3-及び4-イソブチルフェニル、2,4,6-トリーイソブチルフェニル、2-、3-及び4-s-ブチルフェニル、2,4-、2,5-、3,5-及び2,6-ジ-s-ブチルフェニル、2,4,6-トリ-s-ブチルフェニル、2-、3-及び4-t-ブチルフェニル、2,4-、2,5-、3,5-及び2,6-ジ-t-ブチルフェニル、2,4,6-トリー-t-ブチルフェニル及び2-、3-、4-ドデシルフェニル；2-、3-及び4-メトキシフェニル、2,4-、2,5-、3,5-及び2,6-ジメトキシフェニル、2,4,6-トリメトキシフェニル、2-、3-及び4-エトキシフェニル、2,4-、2,5-、3,5-及び2,6-ジエトキシフェニル、2,4,6-トリーエトキシフェニル、2-、3-及び4-プロポキシフェニル、2,4-、2,5-、3,5-及び2,6-ジプロポキシフェニル、2-、3-及び4-イソプロポキシフェニル、2,4-、2,5-、3,5-及び2,6-ジイソプロポキシフェニル、2-、3-及び4-ブトキシフェニル、2-、3-、4-ヘキシルオキシフェニル；2-、3-、4-クロロフェニル、2,4-、2,5-、3,5-及び2,6-ジクロロフェニル、トリクロロフェニル、2-、3-、4-フルオロフェニル、2,4-、2,5-、3,5-及び2,6-ジフルオロフェニル、トリフルオロフェニル、例えば2,4,6-トリフルオロフェニル、テトラフルオロフェニル、ペンタフルオロフェニル、2-、3-及び4-シアノフェニル；2-ニトロフェニル、4-ニトロフェニル、2,4-ジニトロフェニル、2,6-ジニトロフェニル；4-ジメチルアミノフェニル；4-アセチルフェニル；メトキシエチルフェニル、エトキシメチルフェニル；メチルチオフェニル、イソプロピルチオフェニル又はt-ブチルチオフェニル；メチルナフチル；イソプロピルナフチル又はエトキシナフチル。アリール環の隣接炭素原子に結合している2個の置換基が1個の縮合環又は縮合環系を形成している、置換されたアリールの例は、インデニル及びフルオレニルである。

【0038】

本発明の範囲における表現「アリールオキシ」は、酸素原子を介して結合されるアリールを表す。

10

20

30

40

50

【0039】

本発明の範囲における表現「アリアルチオ」は硫黄原子を介して結合されるアリアルを表す。

【0040】

本発明の範囲における表現「ヘテロシクロアルキル」には、非芳香族の、不飽和の又は完全飽和された、一般に環原子5～8個、特に環原子5個又は6個を有する脂環式基（ここで、環炭素原子の1、2又は3個は、酸素、窒素、硫黄及び基-NR^E-から選択されるヘテロ原子で置換されているか、非置換であるか又は1個以上の、例えば1、2、3、4、5又は6個のC₁～C₆-アルキル基で置換されている）が包含される。このようなヘテロ脂環式基の例には、ピロリジニル、ペペリジニル、2,2,6,6-テトラメチルピペリジニル、イミダゾリジニル、ピラゾリジニル、オキサゾリジニル、モルホリジニル、チアゾリジニル、イソチアゾリジニル、イソオキサゾリジニル、ピペラジニル、テトラヒドロチエニル、ジヒドロチエニル、テトラヒドロフラニル、ジヒドロフラニル、テトラヒドロピラニル、1,2-オキサゾリン-5-イル、1,3-オキサゾリン-2-イル及びジオキサニルが挙げられる。窒素含有ヘテロシクロアルキルは、原則的に炭素原子を介しても窒素原子を介しても結合しされることができる。

10

【0041】

本発明の範囲における表現「ヘテロアリアル（ヘタリアル）」には、非置換の又は置換された、ヘテロ芳香族の、一般に環原子5～14個、特に環原子5又は6個（ここで、環炭素原子の1、2又は3個は、O、N、-NR^E-及びSから選択されるヘテロ原子1、2、3又は4個で置換されている）を有する1核又は多核の基、例えばフリル、チエニル、オキサゾリル、イソオキサゾリル、チアゾリル、イソチアゾリル、ベンゾフラニル、ベンズチアゾリル、ベンズイミダゾリル、ピリジル、キノリニル、アクリジニル、ピリダジニル、ピリミジニル、ピラジニル、ピロリル、イミダゾリル、ピラゾリル、インドリル、プリニル、インダゾリル、ベンゾトリアゾリル、1,2,3-トリアゾリル、1,3,4-トリアゾリル及びカルバゾリルが包含され、この際、これらのヘテロ環式芳香族基が置換されている場合には、一般に、1、2又は3個の置換基を有することができる。これら置換基は、通常はC₁～C₆-アルキル、C₁～C₆-アルコキシ、ヒドロキシ、カルボキシ、ハロゲン及びシアノから選択される。

20

【0042】

場合により更なるヘテロ原子を含有している5員～7員の窒素含有ヘテロシクロアルキル-又はヘテロアリアル基は、例えばピロリル、ピラゾリル、イミダゾリル、トリアゾリル、ピロリジニル、ピラゾリニル、ピラゾリジニル、イミダゾリニル、イミダゾリジニル、ピリジニル、ピリダジニル、ピリミジニル、ピラジニル、トリアジニル、ペペリジニル、ピペラジニル、オキサゾリル、イソオキサゾリル、チアゾリル、イソチアゾリル、インドリル、キノリニル、イソキノリニル又はキナルジニル（これは、非置換であるか又は前記のように置換されていてよい）を表す。

30

【0043】

ハロゲンは、弗素、塩素、臭素又は沃素を表す。

【0044】

この発明の範囲におけるカルボキシレート及びスルホネートは、有利に、カルボン酸官能基又はスルホン酸官能基の誘導体、殊に金属カルボキシレート又は-スルホネート、カルボン酸エステル-又はスルホン酸エステル官能基誘導体又はカルボン酸-又はスルホン酸アミド官能基誘導体を表す。これには、例えばC₁～C₄-アルカノール、例えばメタノール、エタノール、n-プロパノール、イソプロパノール、n-ブタノール、s-ブタノール及びt-ブタノールとのエステルが挙げられる。

40

【0045】

本発明の範囲における表現「アシル」は、一般に炭素原子数1～11、有利に、2～8を有する、アルカノイル-、ヘタロイル-又はアロイル基、例えばホルミル-、アセチル-、プロパノイル-、ブタノイル-、ペンタノイル-、ヘキサノイル-、ヘプタノイル-

50

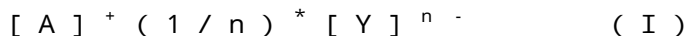
、 2 - エチルヘキサノイル - 、 2 - プロピルヘプタノイル - 、 ベンゾイル - 又はナフトイル - 基を表す。

【 0 0 4 6 】

基 E¹ 及び E²、 E³ 及び E⁴、 E⁵ 及び E⁶ は相互に無関係に、 H、 アルキル、 シクロアルキル及びアリアルから選択される。基 NE¹E²、 NE³E⁴ 及び NE⁵E⁶ は、 有利に、 N, N - ジメチルアミノ、 N, N - ジエチルアミノ、 N, N - ジプロピルアミノ、 N, N - ジイソプロピルアミノ、 N, N - ジ - n - ブチルアミノ、 N, N - ジ - t - ブチルアミノ、 N, N - ジシクロヘキシルアミノ又は N, N - ジフェニルアミノを表す。

【 0 0 4 7 】

本発明の範囲における好適なイオン性液体は、 一般式 (I) :



[式中、 [A]⁺ は第 4 級アンモニウム - カチオンを表し、 (1 / n)^{*} [Y]^{n -} は、 n 価のアニオンの当価アニオンを表し、 ここで、 n は 1 ~ 3 の整数である] の塩から選択されている。

【 0 0 4 8 】

イオン性液体のカチオン [A]⁺ の形成のために好適である好適な化合物は、 例えば D E 1 0 2 0 2 8 3 8 A 1 中に記載されている。これらの化合物は、 有利に、 少なくとも 1 個の窒素原子、 特に好ましくは窒素原子 1 ~ 1 0 個、 殊に窒素原子 1 ~ 5 個、 全く特別好ましくは窒素原子 1 ~ 3 個及び殊に窒素原子 1 又は 2 個を含有している。最後に記載の窒素化合物は、 更なるヘテロ原子、 例えば酸素 - 、 硫黄 - 又は燐原子を含有していることができる。

【 0 0 4 9 】

窒素原子は、 例えばイオン性液体のカチオン中の正電荷の好適な担体である。イオン性液体の合成時に、 差し当たり窒素原子上での 4 級化により、 例えば 1 個のアミン又は窒素ヘテロ環が 1 個のカチオンを作り出すことができる。この 4 級化は、 窒素原子のプロトン化によって行うことができる。使用されるプロトン化試薬に応じて、 種々のアニオンを有する塩が得られる。既に 4 級化の際に所望のアニオンを形成することが不可能である場合には、 このことをもう一つの合成工程で行うことができる。例えばハロゲン化アンモニウムから出発して、 このハロゲン化物をルイス酸と反応させることができ、 その際に、 ハロゲン化物とルイス酸とから複合アニオンが形成される。このために選択的に、 所望のアニオンに対するハロゲニドイオンの交換が可能である。このことは、 金属塩の添加によって、 形成された金属ハロゲン化物の沈殿下に、 イオン交換体を用い、 又は強酸によるハロゲニドイオンの排除 (ハロゲン化水素酸の発生下に) によって行うことができる。好適な方法は、 例えば、 Angew.Chem.2000,112,S.3926-3945 及びその中に引用されている文献中に記載されている。

【 0 0 5 0 】

イオン性液体の好ましいカチオンは、 1 0 0 0 g / モルを下回る、 全く好ましくは 6 0 0 g / モルを下回る、 殊に 4 0 0 g / モルを下回るモル質量を有するような化合物である。

【 0 0 5 1 】

更に、 イオン性液体の好ましいカチオンは、 5 員 ~ 6 員のヘテロ環少なくとも 1 個、 殊に少なくとも 1 個の窒素原子並びに場合によっては酸素 - 又は硫黄原子を有している 5 員のヘテロ環少なくとも 1 個を含有しているような化合物、 特に好ましくは 1 個、 2 個又は 3 個の窒素原子及び 1 個の硫黄原子又は酸素原子を有している 5 員 ~ 6 員のヘテロ環少なくとも 1 個を含有しているような化合物であり、 2 個の窒素原子を有するものが全く特別好ましい。更に、 芳香族ヘテロ環が好ましい。

【 0 0 5 2 】

従って、 本発明による方法の好ましい 1 実施形で、 1 個のヘテロ環式カチオンを有しているイオン性液体 (I L) の加水分解安定性が高められる。

【 0 0 5 3 】

10

20

30

40

50

本発明の範囲における、概念「ヘテロ環式」カチオンには、「ヘテロ芳香族」カチオンも、「部分的又は完全飽和のヘテロ環式カチオン」も包含される。

【0054】

概念「ヘテロ芳香族」カチオンには、その構造が例えば「ヘタリール」化合物の環窒素原子の4級化（先に定義されているような）によって誘導できるカチオンが包含される。5員又は6員のヘテロ芳香族カチオンの例は、ピラゾリウム、オキサゾリウム、イソオキサゾリウム、チアゾリウム、イソチアゾリウム、イミダゾリウム、1,2,4-オキサゾリウム、1,2,4-チアゾリウム、1,3,4-オキサジアゾリウム、1,3,4-チアジアゾリウム、ピロリウム、1,2,3-トリアゾリウム、1,2,4-トリアゾリウム、ピリジニウム、ピリダジニウム、ピリミジニウム、2-ピラジニウム、1,3,5-トリアジニウム及び1,2,4-トリアジニウムである。

10

【0055】

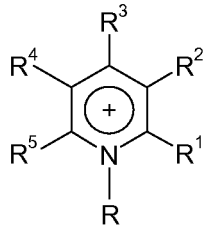
概念「部分的又は完全飽和の」ヘテロ環式カチオンには、その構造が例えば、「ヘテロシクロアルキル」-化合物の環窒素原子の4級化（先に定義のような）によって誘導できるカチオンが包含される。5員又は6員の飽和又は部分不飽和のヘテロ環式カチオンの例は、ピロリジニウム、ピラゾリジニウム、オキサゾリジニウム、イソオキサゾリジニウム、チアゾリジニウム、イソチアゾリジニウム、イミダゾリジニウム、1,2,4-オキサジアゾリジニウム、1,2,4-チアジアゾリジニウム、1,2,4-トリアゾリジニウム、1,3,4-オキサジアゾリジニウム、1,3,4-チアジアゾリジニウム、1,3,4-トリアゾリジニウム、2-ピロリニウム、3-ピロリニウム、2-イソオキサゾリニウム、3-イソオキサゾリニウム、4-イソオキサゾリニウム、2-イソチアゾリニウム、3-イソチアゾリニウム、4-イソチアゾリニウム、2,3-ジヒドロピラゾリウム、3,4-ジヒドロピラゾリウム、4,5-ジヒドロピラゾリウム、2,3-ジヒドロオキサゾリウム、3,4-ジヒドロオキサゾリウム、ペリジニウム、ヘキサヒドロピリダジニウム、ヘキサヒドロピリミジニウム、ペラジニウム、1,3,5-ヘキサヒドロトリアジニウム又は1,2,4-ヘキサヒドロトリアジニウムである。

20

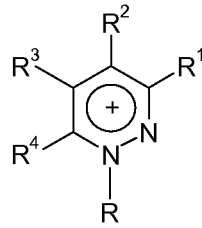
【0056】

本発明により使用されるイオン性液体ILは、好ましくは、以下に記載の、式(IV.a)~(IV.v)：

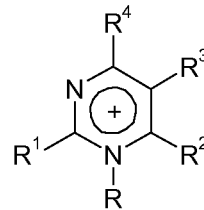
【化 1】



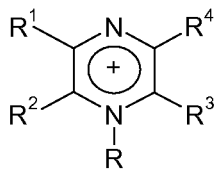
(IV.a)



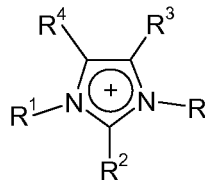
(IV.b)



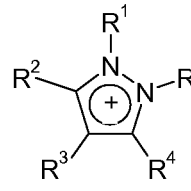
(IV.c)



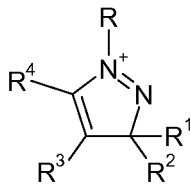
(IV.d)



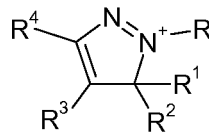
(IV.e)



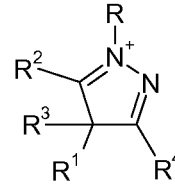
(IV.f)



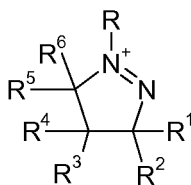
(IV.g)



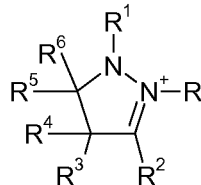
(IV.g')



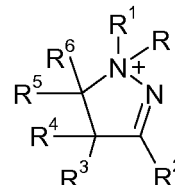
(IV.h)



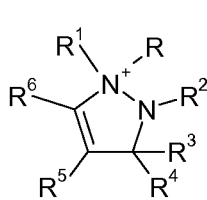
(IV.i)



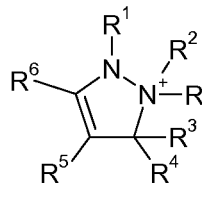
(IV.j)



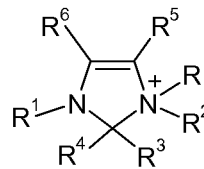
(IV.j')



(IV.k)



(IV.k')



(IV.l)

10

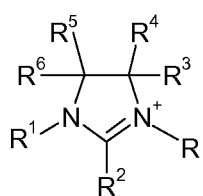
20

30

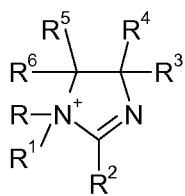
40

【 0 0 5 7 】

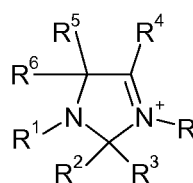
【化 2】



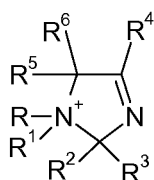
(IV.m)



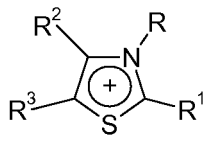
(IV.m')



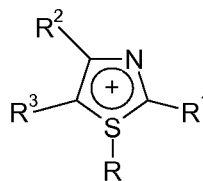
(IV.n)



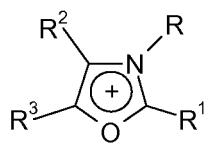
(IV.n')



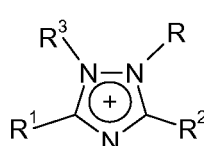
(IV.o)



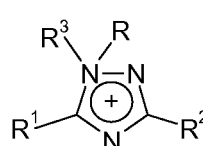
(IV.o')



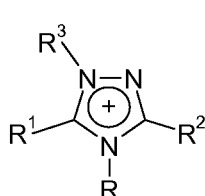
(IV.p)



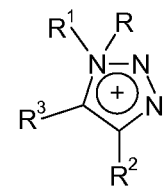
(IV.q)



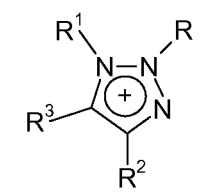
(IV.q')



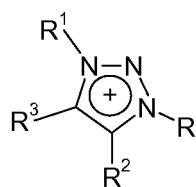
(IV.q'')



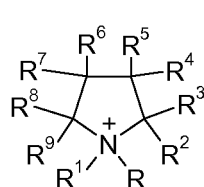
(IV.r)



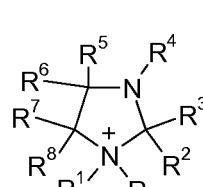
(IV.r')



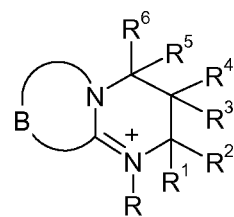
(IV.r'')



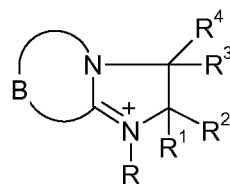
(IV.s)



(IV.t)



(IV.u)



(IV.v)

10

20

30

40

50

[式中、

R は H、アルキル、アルケニル、シクロアルキル、シクロアルケニル、ポリシクリル、ヘテロシクロアルキル、アリール又はヘテロアリールを表し；

環炭素原子に結合している基 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 、 R^8 及び R^9 は相互に無関係に、H、スルホ基、COOH、カルボキシレート、スルホネート、アシル、アルコキシカルボニル、シアノ、ハロゲン、ヒドロキシル、SH、ニトロ、 NE^1E^2 、アルキル、アルコキシ、アルキルチオ、アルキルスルフィニル、アルキルスルホニル、アルケニル、シクロアルキル、シクロアルキルオキシ、シクロアルケニル、シクロアルケニルオキシ、ポリシクリル、ポリシクリルオキシ、ヘテロシクロアルキル、アリール、アリールオキシ又はヘテロアリールを表し、ここで、 E^1 及び E^2 は相互に無関係に、H、アルキル、シクロアルキル、ヘテロシクロアルキル、アリール又はヘタリールを表し、環ヘテロ原子に結合している基 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 、 R^8 及び R^9 は、H、 SO_3H 、 NE^1E^2 、アルキル、アルコキシ、アルケニル、シクロアルキル、シクロアルケニル、ポリシクリル、ヘテロシクロアルキル、アリール又はヘテロアリールを表し、ここで、 E^1 及び E^2 は相互に無関係に、H、アルキル、シクロアルキル、ヘテロシクロアルキル、アリール又はヘタリールを表すか又は、

2 個の隣接基 $R^1 \sim R^9$ は、それらに結合している環原子と一緒にあって、少なくとも 1 個の縮合環化された、炭素原子数 1 ~ 30 を有する飽和、不飽和又は芳香族の環又は環系を表すことができ、この際、この環又は環系は、非隣接ヘテロ原子又はヘテロ原子含有基 1 ~ 5 個を有することができ、ここで、この環又は環系は非置換であるか又は置換されていてよく、

この際、2 個のジェミナル (geminal) 基 $R^1 \sim R^9$ も一緒にあって、 $=O$ 、 $=S$ 又は NR^b を表すことができ、ここで、 R^b は H、アルキル、シクロアルキル、アリール又はヘテロアリールを表し、

この際、式 (IV.u) の化合物中の R^1 と R^3 又は R^3 と R^5 も一緒にあって、これらの基を有している環原子の間での二重結合の結合部を表すことができ、

式 (IV.u) 及び (IV.v) の化合物中の B は、それに結合している CN-基と一緒にあって、4 員 ~ 8 員の、飽和又は不飽和の又は芳香族の環を形成し、この環は場合により置換され、及び / 又は場合によっては更なるヘテロ原子又はヘテロ原子含有基を有しているもよく及び / 又は更なる縮合環化された飽和又は不飽和の又は芳香族の炭素環又はヘテロ環を包含していることもできる] の化合物並びにこれらの構造を有するオリゴマーから選択される少なくとも 1 種のカチオンを有する。

【0058】

先に記載の基カルボキシレート、スルホネート、アシル、アルコキシカルボニル、ハロゲン、 NE^1E^2 、アルキル、アルコキシ、アルキルチオ、アルキルスルフィニル、アルキルスルホニル、アルケニル、シクロアルキル、シクロアルキルオキシ、シクロアルケニル、シクロアルケニルオキシ、ポリシクリル、ポリシクリルオキシ、ヘテロシクロアルキル、アリール、アリールオキシ又はヘテロアリールの一般的意味に関して、先の詳述を完全に参照することができる。前記の式 (IV) 中で炭素原子に結合していて、1 個のヘテロ原子又はヘテロ原子含有基を有している基 $R^1 \sim R^9$ は、直接ヘテロ原子を介して炭素原子に結合していることもできる。

【0059】

隣接している 2 個の基 $R^1 \sim R^9$ は、それらが結合している環原子と一緒にあって、少なくとも 1 個の縮合環化された、炭素原子数 1 ~ 30 を有する飽和、不飽和又は芳香族の環又は環系を形成している場合 (この際、この環又は環系は、非隣接のヘテロ原子又はヘテロ原子含有基 1 ~ 5 個を有していてよく、かつこの際に、この環又は環系は非置換であるか又は置換されていてよい) に、これらの基は、一緒にあって縮合環化された構造として、有利に 1, 3-プロピレン、1, 4-ブチレン、1, 5-ペンチレン、2-オキサ-1, 3-プロピレン、1-オキサ-1, 3-プロピレン、2-オキサ-1, 3-プロペニレン、1-オキサ-1, 3-プロペニレン、3-オキサ-1, 5-ペンチレン、1-アザ-1, 3-プロペニレン、1-C₁ ~ C₄-アルキル-1-アザ-1, 3-プロペニレン、1, 4-ブタ-1, 3-ジエニレン、1-アザ-1, 4-ブタ-1, 3-ジエニレン又は 2-アザ-1, 4-ブタ-1, 3-ジエニレンを表すことができる。

【0060】

式IV . a ~ IV . vの化合物中の基Rは、次のものが好ましい：非置換のC₁ ~ C₁₈ - アルキル、例えばメチル、エチル、1 - プロピル、2 - プロピル、1 - ブチル、2 - ブチル、2 - メチル - 1 - プロピル (イソブチル)、2 - メチル - 2 - プロピル (t - ブチル)、1 - ペンチル、2 - ペンチル、3 - ペンチル、2 - メチル - 1 - ブチル、3 - メチル - 1 - ブチル、2 - メチル - 2 - ブチル、3 - メチル - 2 - ブチル、2, 2 - ジメチル - 1 - プロピル、1 - ヘキシル、2 - ヘキシル、3 - ヘキシル、2 - メチル - 1 - ペンチル、3 - メチル - 1 - ペンチル、4 - メチル - 1 - ペンチル、2 - メチル - 2 - ペンチル、3 - メチル - 2 - ペンチル、4 - メチル - 2 - ペンチル、2 - メチル - 3 - ペンチル、3 - メチル - 3 - ペンチル、2, 2 - ジメチル - 1 - ブチル、2, 3 - ジメチル - 1 -

10

ブチル、3, 3 - ジメチル - 1 - ブチル、2 - エチル - 1 - ブチル、2, 3 - ジメチル - 2 - ブチル、3, 3 - ジメチル - 2 - ブチル、1 - ヘプチル、1 - オクチル、1 - ノニル、1 - デシル、1 - ウンデシル、1 - ドデシル、1 - テトラデシル、1 - ヘキサデシル及び1 - オクタデシル；
1個以上のヒドロキシ、ハロゲン、フェニル、シアノ、C₁ ~ C₆ - アルコキシカルボニル及び/又はSO₃Hで置換されたC₁ ~ C₁₈ - アルキル、特にヒドロキシ - C₁ ~ C₁₈ - アルキル、例えば2 - ヒドロキシエチル又は6 - ヒドロキシヘキシル；フェニル - C₁ ~ C₁₈ - アルキル、例えばベンジル、3 - フェニルプロピル；シアノ - C₁ ~ C₁₈ - アルキル、例えば2 - シアノエチル；C₁ ~ C₆ - アルコキシ - C₁ ~ C₁₈ - アルキル、例えば2 - (メトキシカルボニル) - エチル、2 - (エトキシカルボニル) - エチル又は2 - (n - ブトキシ - カルボニル) - エチル；C₁ ~ C₁₈ - フルオロアルキル、例えばトリフルオロメチル、ジフルオロメチル、フルオロメチル、ペンタフルオロエチル、ヘプタフルオロプロピル、ヘプタフルオロイソプロピル、ノナフルオロブチル、ノナフルオロイソブチル、ウンデシルフルオロペンチル、ウンデシルフルオロイソペンチル；スルホ - C₁ ~ C₁₈ - アルキル、例えば3 - スルホプロピル；

20

ヒドロキシエチルオキシアルキル、オリゴ - 及びポリアルキレングリコールの基、例えばポリエチレングリコール及びポリプロピレングリコールの及び2 ~ 100単位及び1個のH又は1個のC₁ ~ C₈ - アルキルを末端基として有しているこれらのオリゴマーの基、例えば、R^AO - (CHR^B - CH₂ - O)_n - CHR^B - CH₂ - (ここで、R^A及びR^Bは好ましくは、H、メチル又はエチルであり、nは好ましくは0 ~ 3である)、殊に3 - オキサ - ブチル、3 - オキサ - ペンチル、3, 6 - ジオキサ - ヘプチル、3, 6 - ジオキサ - オクチル、3, 6, 9 - トリオキサ - デシル、3, 6, 9 - トリオキサ - ウンデシル、3, 6, 9, 12 - テトラオキサ - トリデシル及び3, 6, 9, 12 - テトラオキサ - テトラデシル；及び

30

C₂ ~ C₆ - アルケニル、例えばビニル又はプロペニル。

【0061】

特に好ましい基Rは次のものを表す：線状C₁ ~ C₁₈ - アルキル、例えばメチル、エチル、1 - プロピル、1 - ブチル、1 - ペンチル、1 - ヘキシル、1 - ヘプチル、1 - オクチル、1 - デシル、1 - ドデシル、1 - テトラデシル、1 - ヘキサデシル、1 - オクタデシル、全く特別好ましくはメチル、エチル、1 - ブチル及び1 - オクチル並びにCH₃O - (CH₂CH₂O)_n - CH₂CH₂ - 及びCH₃CH₂O - (CH₂CH₂O)_m - CH₂CH₂ - (ここで、mは0 ~ 3である)。

40

【0062】

式IV . a ~ IV . vの化合物中の基R¹ ~ R⁹は相互に無関係に、次のものを表すことが好ましい：H、ハロゲン、ヒドロキシ、アルコキシ、アルキルチオ、カルボキシル、-COOH、スルホネート、CN、NO₂、アシル、アルコキシカルボニル、NE¹E² (ここで、E¹及びE²は前記のものを表す)、非置換の又は置換されている及び/又は少なくとも1個のヘテロ原子又はヘテロ原子含有基で中断されていてよい、C₁ ~ C₁₈ - アルキル、非置換の又は置換されており及び/又は少なくとも1個のヘテロ原子で中断されていてよい、C₂ ~ C₁₈ - アルケニル、

50

非置換の又は置換されている $C_6 \sim C_{10}$ - アリール、
 非置換の又は置換されている $C_5 \sim C_{12}$ - シクロアルキル、
 非置換の又は置換されているポリシクリル、
 非置換の又は置換されている $C_5 \sim C_{12}$ - シクロアルケニル、
 環原子 5 又は 6 個を有するヘテロシクロアルキル（ここで、環は、炭素環員と共に、酸素、窒素、硫黄及び NR^E 及びから選択されるヘテロ原子又はヘテロ原子含有基 1、2 又は 3 個を有し、非置換の又は置換されている）又は
 環原子 5 ~ 10 個を有するヘテロアリール（ここで、環は、炭素環員と共に、酸素、窒素、硫黄及び NR^E 及びから選択されるヘテロ原子又はヘテロ原子含有基 1、2 又は 3 個を有し、これは非置換であるか又は置換されている）。

10

【0063】

同様に、式 $IV.a \sim IV.v$ の化合物中の 2 個の隣接している基 $R^1 \sim R^9$ は、それらに結合している環原子と一緒にあって、少なくとも 1 個の縮合環化された、炭素原子数 1 ~ 12 を有する飽和又は不飽和の又は芳香族の環又は環系を表し、この際、この環又は環系は 1 ~ 5 個の非隣接ヘテロ原子又はヘテロ原子含有基（これらは有利に酸素、窒素、硫黄及び NR^E から選択されている）を有することができ、この際、この環又は環系は非置換であるか又は置換されていてよく、この際、これら置換基は、有利に、相互に無関係に、アルコキシ、シクロアルキル、シクロアルコキシ、ポリシクリル、ポリシクリルオキシ、ヘテロシクロアルキル、アリール、アリールオキシ、アリールチオ、ヘテロアリール、ハロゲン、ヒドロキシ、 SH 、 $=O$ 、 $=S$ 、 $=NR^E$ 、 $COOH$ 、カルボキシレート、
 $-SO_3H$ 、スルホネート、 NE^1E^2 、ニトロ及びシアノから選択されており、ここで、 E^1 及び E^2 は相互に無関係に、 H 、アルキル、シクロアルキル、ヘテロシクロアルキル、アリール又はヘタリールを表す。

20

【0064】

式 $IV.a \sim IV.v$ の化合物中の $R^1 \sim R^9$ がアルコキシ基を表す場合には、 $R^1 \sim R^9$ は、有利にメトキシ又はエトキシ又は $R^A O - (CH_2 CH_2 CH_2 CH_2 O)_n - CH_2 CH_2 CH_2 CH_2 O -$ （ここで、 R^A 及び R^B は好ましくは、 H 、メチル又はエチルを表し、 n は好ましくは 0 ~ 3 である）を表す。

【0065】

式 $IV.a \sim IV.v$ の化合物中の $R^1 \sim R^9$ がアシルを表す場合には、これらは有利に、ホルミル及び $C_1 \sim C_4$ - アルキルカルボニル、殊にホルミル又はアセチルから選択される。

30

【0066】

式 $IV.a \sim IV.v$ の化合物中の $R^1 \sim R^9$ が $C_1 \sim C_{18}$ - アルキルを表す場合には、これらは有利に、次のものから選択される：非置換の $C_1 \sim C_{18}$ - アルキル、例えばメチル、エチル、1 - プロピル、2 - プロピル、1 - ブチル、2 - ブチル、2 - メチル - 1 - プロピル（イソブチル）、2 - メチル - 2 - プロピル（*t*-ブチル）、1 - ペンチル、2 - ペンチル、3 - ペンチル、2 - メチル - 9 - ブチル、3 - メチル - 1 - ブチル、2 - メチル - 2 - ブチル、3 - メチル - 2 - ブチル、2, 2 - ジメチル - 1 - プロピル、1 - ヘキシル、2 - ヘキシル、3 - ヘキシル、2 - メチル - 1 - ペンチル、3 - メチル - 1 - ペンチル、4 - メチル - 1 - ペンチル、2 - メチル - 2 - ペンチル、3 - メチル - 2 - ペンチル、4 - メチル - 2 - ペンチル、2 - メチル - 3 - ペンチル、3 - メチル - 3 - ペンチル、2, 2 - ジメチル - 1 - ブチル、2, 3 - ジメチル - 1 - ブチル、3, 3 - ジメチル - 1 - ブチル、2 - エチル - 1 - ブチル、2, 3 - ジメチル - 2 - ブチル、3, 3 - ジメチル - 2 - ブチル、ヘブチル、オクチル、2 - エチルヘキシル、2, 4, 4 - トリメチル - ペンチル、1, 1, 3, 3 - テトラメチルブチル、1 - ノニル、1 - デシル、1 - ウンデシル、1 - ドデシル、1 - トリデシル、1 - テトラデシル、1 - ペンタデシル、1 - ヘキサデシル、1 - ヘプタデシル及び 1 - オクタデシル；
 $C_1 \sim C_{18}$ - ハロゲンアルキル、特に $C_1 \sim C_{18}$ - フルオロアルキル、例えばトリフルオロメチル、ジフルオロメチル、フルオロメチル、ペンタフルオロエチル、ヘプタフル

40

50

オロプロピル、ヘプタフルオロイソプロピル、ノナフルオロブチル、ノナフルオロイソブチル、ウンデシルフルオロペンチル、ウンデシルイソペンチル、 C_6F_{13} 、 C_8F_{17} 、 $C_{10}F_{21}$ 、 $C_{12}F_{25}$ 、特に $C_1 \sim C_{18}$ -クロロアルキル、例えばクロロメチル、2-クロロエチル、トリクロロメチル、1,1-ジメチル-2-クロロエチル；

アミノ- $C_1 \sim C_{18}$ -アルキル、例えば2-アミノエチル、2-アミノプロピル、3-アミノプロピル、4-アミノブチル、6-アミノヘキシル；

$C_1 \sim C_6$ -アルキルアミノ- $C_1 \sim C_{18}$ -アルキル、例えば2-メチルアミノエチル、2-メチルアミノプロピル、3-メチルアミノプロピル、4-メチルアミノブチル、6-メチルアミノヘキシル；

ジ- ($C_1 \sim C_6$ -アルキル) - $C_1 \sim C_{18}$ -アルキル、例えば2-ジメチルアミノエチル、2-ジメチルアミノプロピル、3-ジメチルアミノプロピル、4-ジメチルアミノブチル、6-ジメチルアミノヘキシル；

シアノ- $C_1 \sim C_{18}$ -アルキル、例えば2-シアノエチル、2-シアノプロピル；

$C_1 \sim C_{10}$ -アルコキシ- $C_1 \sim C_{18}$ -アルキル、例えばメトキシメチル、2-メトキシエチル、2-メトキシプロピル、3-メトキシプロピル、2-メトキシイソプロピル、4-メトキシブチル、6-メトキシヘキシル、2-エトキシエチル、2-エトキシプロピル、3-エトキシプロピル、4-エトキシブチル、6-エトキシヘキシル、2-イソプロポキシエチル、2-ブトキシエチル、2-ブトキシプロピル、2-オクチルオキシエチル、5-メトキシ-3-オキサ-ペンチル、8-メトキシ-3,6-ジオキサ-オクチル、7-メトキシ-4-オキサ-ヘプチル、11-メトキシ-4,8-ジオキサ-ウンデシル、9-メトキシ-5-オキサ-ノニル、9-メトキシ-5-オキサ-ノニル、14-メトキシ-5,10-ジオキサ-テトラデシル、5-エトキシ-3-オキサ-ペンチル、8-エトキシ-3,6-ジオキサ-オクチル、7-エトキシ-4-オキサ-ヘプチル、11-エトキシ-4,8-ジオキサ-ウンデシル、9-エトキシ-5-オキサ-ノニル又は14-エトキシ-5,10-オキサ-テトラデシル、15-メトキシ-4,8,12-トリオキサ-ペンタデシル、11-メトキシ-3,6,9-トリオキサ-ウンデシル、11-エトキシ-3,6,9-トリオキサ-ウンデシル、15-エトキシ-4,8,12-トリオキサ-ペンタデシル；

ジ- ($C_1 \sim C_{10}$ -アルコキシ- $C_1 \sim C_{18}$ -アルキル)、例えばジエトキシメチル又はジエトキシエチル、 $C_1 \sim C_6$ -アルコキシカルボニル- $C_1 \sim C_{18}$ -アルキル、例えば2-(メトキシカルボニル)-エチル、2-(エトキシカルボニル)-エチル、2-(n-ブトキシカルボニル)-エチル；

ジ- ($C_1 \sim C_6$ -アルコキシカルボニル) - $C_1 \sim C_{18}$ -アルキル、例えば1,2-ジ-(メトキシメチルカルボニル)-エチル；

ヒドロキシ- $C_1 \sim C_{18}$ -アルキル、例えば2-ヒドロキシエチル、2-ヒドロキシプロピル、3-ヒドロキシプロピル、4-ヒドロキシブチル、6-ヒドロキシヘキシル、2-ヒドロキシ-2,2-ジメチルエチル、5-ヒドロキシ-3-オキサ-ペンチル、8-ヒドロキシ-3,6-ジオキサ-オクチル、11-ヒドロキシ-3,6,9-トリオキサ-ウンデシル、7-ヒドロキシ-4-オキサ-ヘプチル、11-ヒドロキシ-4,8-ジオキサ-ウンデシル、15-ヒドロキシ-4,8,12-トリオキサ-ペンタデシル、9-ヒドロキシ-5-オキサ-ノニル、14-ヒドロキシ-5,10-ジオキサ-テトラデシル；

$C_1 \sim C_{12}$ -アルキルスルファニル- $C_1 \sim C_{18}$ -アルキル、例えばブチルチオメチル、2-ドデシルチオエチル；

$C_5 \sim C_{12}$ -シクロアルキル- $C_1 \sim C_{18}$ -アルキル、例えばシクロペンチルメチル、2-シクロペンチルエチル、3-シクロペンチルプロピル、シクロヘキシルメチル、2-シクロヘキシルエチル、3-シクロヘキシルプロピル、フェニル- $C_1 \sim C_{18}$ -アルキル、ここで、フェニル- $C_1 \sim C_{18}$ -アルキルのフェニル部分は非置換であるか又は1個、2個、3個又は4個の置換基を有し、これら置換基は相互に無関係に、 $C_1 \sim C_6$ -アルキル、ハロゲン、 $C_1 \sim C_6$ -アルコキシ及びニトロから選択される、例えばベン

10

20

30

40

50

ジル（フェニルメチル）、1 - フェニルエチル、2 - フェニルエチル、3 - フェニルプロピル、p - トリルメチル、1 - (p - ブチルフェニル) - エチル、p - クロロベンジル、2, 4 - ジクロロベンジル、p - メトキシベンジル、m - エトキシベンジル、フェニル - C (CH₃)₂ - 、2, 6 - ジメチルフェニルメチル；

ジフェニル - C₁ ~ C₁₈ - アルキル、例えばジフェニルメチル（ベンズヒドリル）；

トリフェニル - C₁ ~ C₁₈ - アルキル、例えばトリフェニルメチル；

フェノキシ - C₁ ~ C₁₈ - アルキル、例えば2 - フェノキシエチル、2 - フェノキシプロピル、3 - フェノキシプロピル、4 - フェノキシブチル、6 - フェノキシヘキシル；及び

フェニルチオ - C₁ ~ C₁₈ - アルキル、例えば2 - フェニルチオエチル。

10

【0067】

式IV . a ~ IV . vの化合物中のR¹ ~ R⁹がC₂ ~ C₁₈ - アルケニルを表す場合に、これらは有利に、C₂ ~ C₆ - アルケニル、例えばビニル、2 - プロペニル、3 - ブテニル、シス - 2 - ブテニル、トランス - 2 - ブテニル又は部分的に又は完全に弗素で置換されているC₂ ~ C₁₈ - アルケニルである。

【0068】

式IV . a ~ IV . vの化合物中のR¹ ~ R⁹がC₆ ~ C₁₀ - アリールを表す場合に、R¹ ~ R⁹は有利に、フェニル又はナフチル（この際、フェニル又はナフチルは非置換であるか又は1個、2個、3個又は4個の置換基を有し、ここで、置換基は相互に無関係に、ハロゲン、C₁ ~ C₁₅ - アルキル、C₁ ~ C₆ - アルコキシ、C₁ ~ C₆ - アルキルスルファニル、C₁ ~ C₆ - アルコキシ - C₁ ~ C₆ - アルキル、C₁ ~ C₆ - アルキルカルボニル、アミノ、C₁ ~ C₆ - アルキルアミノ、ジ - (C₁ ~ C₆ - ジアルキル)アミノ及びニトロから選択される)、例えば、フェニル、メチルフェニル（トリル）、ジメチルフェニル（キシリル）、例えば2, 6 - ジメチルフェニル、トリメチルフェニル、例えば2, 4, 6 - トリメチルフェニル、エチルフェニル、ジエチルフェニル、イソ - プロピルフェニル、t - ブチルフェニル、ドデシルフェニル、クロロフェニル、ジクロロフェニル、トリクロロフェニル、フルオロフェニル、ジフルオロフェニル、トリフルオロフェニル、テトラフルオロフェニル、ペンタフルオロフェニル、2, 6 - ジクロロフェニル、4 - プロモフェニル、メトキシフェニル、ジメトキシフェニル、エトキシフェニル、ヘキシルオキシフェニル、2, 6 - ジメトキシフェニル、2 - ニトロフェニル、4 - ニトロフェニル、2, 4 - ジニトロフェニル、2, 6 - ジニトロフェニル、4 - ジメチルアミノフェニル、4 - アセチルフェニル、メトキシエチルフェニル、エトキシメチルフェニル、メチルチオフェニル、イソプロピルチオフェニル、t - ブチルチオフェニル、 - ナフチル、 - ナフチル、メチルナフチル、イソプロピルナフチル、クロロナフチル、エトキシナフチル又は部分弗素化又は過弗素化されたフェニルを表す。

20

30

【0069】

式IV . a ~ IV . vの化合物中のR¹ ~ R⁹がC₅ ~ C₁₂ - シクロアルキルを表す場合に、R¹ ~ R⁹は有利に、非置換のシクロアルキル、例えばシクロペンチル又はシクロヘキシル；

1個又は2個の置換基を有するC₅ ~ C₁₂ - シクロアルキル（ここで、置換基は相互に無関係に、C₁ ~ C₆ - アルキル、C₁ ~ C₆ - アルコキシ、C₁ ~ C₆ - アルキルスルファニル又は塩素から選択される)、例えばブチルシクロヘキシル、メトキシシクロヘキシル、ジメトキシシクロヘキシル、ジエトキシシクロヘキシル、ブチルチオシクロヘキシル、クロロシクロヘキシル、ジクロロシクロヘキシル、ジクロロシクロペンチル；

全て又は完全に弗素化されているC₅ ~ C₁₂ - シクロアルキルを表す。

40

【0070】

式IV . a ~ IV . vの化合物中のR¹ ~ R⁹がポリシクリルを表す場合に、R¹ ~ R⁹は有利に、C₅ ~ C₁₂ - ビシクロアルキル、例えばノルボルニル又はC₅ ~ C₁₂ - ビシクロアルケニル、例えばノルボルネニルを表す。

【0071】

50

式 I V . a ~ I V . v の化合物中の $R^1 \sim R^9$ が $C_5 \sim C_{12}$ - シクロアルケニルを表す場合に、 $R^1 \sim R^9$ は、有利に、非置換のシクロアルケニル、例えばシクロペンテ - 2 - エン - 1 - イル、シクロペンテ - 3 - エン - 1 - イル、シクロヘキセ - 2 - エン - 1 - イル、シクロヘキセ - 1 - エン - 1 - イル、シクロヘキサ - 2 , 5 - ジエン - 1 - イル又は部分的又は完全に弗素化されたシクロアルケニルを表す。

【 0 0 7 2 】

式 I V . a ~ I V . v の化合物中の $R^1 \sim R^9$ が 5 又は 6 個の環原子を有するヘテロシクロアルキルを表す場合に、 $R^1 \sim R^9$ は有利に、1 , 3 - ジオキソラン - 2 - イル、1 , 3 - ジオキサン - 2 - イル、2 - メチル - 1 , 3 - ジオキソラン - 2 - イル、4 - メチル - 1 , 3 - ジオキソラン - 2 - イルを表す。

10

【 0 0 7 3 】

式 I V . a ~ I V . v の化合物中の $R^1 \sim R^9$ がヘテロアリールを表す場合に、 $R^1 \sim R^9$ は有利に、フリル、チエニル、ピリル、ピリジル、インドリル、ベンズオキサゾリル、ベンズイミダゾリル、ベンズチアゾリルを表す。置換の場合には、ヘタリールは、相互に無関係に、 $C_1 \sim C_6$ - アルキル、 $C_1 \sim C_6$ - アルコキシ及びハロゲンから選択される置換基 1、2 又は 3 個を有している、例えばジメチルピリジル、メチルキノリル、ジメチルピリル、メトキシフリル、ジメトキシピリジル又はジフルオロピリジルである。

【 0 0 7 4 】

式 I V . a ~ I V . v の化合物中の基 $R^1 \sim R^9$ は相互に無関係に、次のものを表すことが特に好ましい：水素；非分枝の又は分枝した、非置換の又は 1 ~ 複数個のヒドロキシ、ハロゲン、フェニル、シアノ、 $C_1 \sim C_6$ - アルコキシカルボニル及び / 又はスルホ基で置換された $C_1 \sim C_{18}$ - アルキル、例えばメチル、エチル、1 - プロピル、2 - プロピル、1 - ブチル、2 - ブチル、2 - メチル - 1 - プロピル (イソブチル)、2 - メチル - 2 - プロピル (t - ブチル)、1 - ペンチル、2 - ペンチル、3 - ペンチル、2 - メチル - 1 - ブチル、3 - メチル - 1 - ブチル、2 - メチル - 2 - ブチル、3 - メチル - 2 - ブチル、2 , 2 - ジメチル - 1 - プロピル、1 - ヘキシル、2 - ヘキシル、3 - ヘキシル、2 - メチル - 1 - ペンチル、3 - メチル - 1 - ペンチル、4 - メチル - 1 - ペンチル、2 - メチル - 2 - ペンチル、3 - メチル - 2 - ペンチル、4 - メチル - 2 - ペンチル、2 - メチル - 3 - ペンチル、3 - メチル - 3 - ペンチル、2 , 2 - ジメチル - 1 - ブチル、2 , 3 - ジメチル - 1 - ブチル、3 , 3 - ジメチル - 1 - ブチル、2 - エチル - 1 - ブチル、2 , 3 - ジメチル - 2 - ブチル、3 , 3 - ジメチル - 2 - ブチル、1 - ヘブチル、1 - オクチル、1 - ノニル、1 - デシル、1 - ウンデシル、1 - ドデシル、1 - テトラデシル、1 - ヘキサデシル、1 - オクタデシル、2 - ヒドロキシエチル、ベンジル、3 - フェニル - プロピル、2 - シアノエチル、メトキシカルボニルメチル、エトキシカルボニルメチル、n - ブトキシカルボニルメチル、t - ブトキシカルボニルメチル、2 - (メトキシカルボニル) - エチル、2 - (エトキシカルボニル) - エチル、2 - (n - ブトキシカルボニル) - エチル、トリフルオロメチル、ジフルオロメチル、フルオロメチル、ペンタフルオロエチル、ヘプタフルオロプロピル、ヘプタフルオロイソプロピル、ノナフルオロブチル、ノナフルオロイソブチル、ウンデシルフルオロペンチル、ウンデシルフルオロイソペンチル又は 6 - ヒドロキシヘキシル及び 3 - スルホプロピル；

20

30

40

ヒドロキシエチルオキシアルキル、オリゴ - 及びポリアルキレングリコール、例えばポリエチレングリコール及びポリプロピレングリコール及び 2 ~ 100 単位及び末端基として 1 個の H 又は 1 個の $C_1 \sim C_8$ - アルキル基を有しているそれらのオリゴマーの基、例えば $R^A O - (CH R^B - CH_2 - O)_n - CH R^B - CH_2$ - 又は $R^A O - (CH_2 CH_2 CH_2 CH_2 O)_n - CH_2 CH_2 CH_2 CH_2 O$ - (ここで、 R^A 及び R^B は好ましくは H、メチル又はエチルであり、n は好ましくは 0 ~ 3 である)、殊に 3 - オキサブチル、3 - オキサペンチル、3 , 6 - ジオキサヘブチル、3 , 6 - ジオキサオクチル、3 , 6 , 9 - トリオキサデシル、3 , 6 , 9 - トリオキサウンデシル、3 , 6 , 9 , 12 - テトラオキサトリデシル及び 3 , 6 , 9 , 12 - テトラオキサテトラデシル；

$C_2 \sim C_4$ - アルケニル、例えばビニル及びアリル；及び

50

N, N - ジ - C₁ ~ C₆ - アルキルアミノ、例えば N, N - ジメチルアミノ及び N, N - ジエチルアミノ。

【0075】

基 R¹ ~ R⁹ は相互に無関係に、次のものが全く特別好ましい：水素；C₁ ~ C₁₈ - アルキル、例えばメチル、エチル、1 - ブチル、1 - ペンチル、1 - ヘキシル、1 - ヘプチル、1 - オクチル；フェニル；2 - ヒドロキシエチル；2 - シアノエチル；2 - (アルコキシカルボニル)エチル、例えば2 - (メトキシカルボニル)エチル、2 - (エトキシカルボニル)メチル又は2 - (n - ブトキシカルボニル)エチル；N, N - (C₁ ~ C₄ - ジアルキル)アミノ、例えば N, N - ジメチルアミノ又は N, N - ジエチルアミノ；塩素並びにオリゴアルキレングリコールの基、例えば CH₃O - (CH₂CH₂O)_n - CH₂CH₂ - 又は CH₃CH₂O - (CH₂CH₂O)_n - CH₂CH₂ - (ここで、n は 0 ~ 3 である)。

10

【0076】

好ましいピリジニウムイオンは、式中の基 R¹ ~ R⁵ の 1 つがメチル、エチル又は塩素を表し、残りの基 R¹ ~ R⁵ が H を表す、式 IV . a の化合物である。

【0077】

更なる好ましいピリジニウムイオンは、式中の R³ がジメチルアミノを表し、残りの基 R¹、R²、R⁴ 及び R⁵ が H を表す、式 IV . a の化合物である。

【0078】

更なる好ましいピリジニウムイオンは、式中の基 R¹ ~ R⁵ が H を表す、式 IV . a の化合物である。

20

【0079】

更なる好ましいピリジニウムイオンは、式中の R² がカルボキシ又はカルボキサミドを表し、残りの基 R¹、R²、R⁴ 及び R⁵ が H を表す、式 IV . a の化合物である。

【0080】

更なる好ましいピリジニウムイオンは、式中の R¹ 及び R² 又は R² 及び R³ が一緒になって 1, 4 - ブタ - 1, 3 - ジエニレンを表し、残りの基 R¹、R²、R⁴ 及び R⁵ が H を表す式 IV . a の化合物である。

【0081】

特別好ましいピリジニウムイオンは次のものである：ピリジニウム、2 - メチルピリジニウム、2 - エチルピリジニウム、5 - エチル - 2 - メチルピリジニウム及び 2 - メチル - 3 - エチルピリジニウム並びに 1 - メチルピリジニウム、1 - エチルピリジニウム、1 - (1 - ブチル)ピリジニウム、1 - (1 - ヘキシル)ピリジニウム、1 - (1 - オクチル) - ピリジニウム、1 - (1 - ヘキシル) - ピリジニウム、1 - (1 - オクチル) - ピリジニウム、1 - (1 - ドデシル) - ピリジニウム、1 - (1 - テトラデシル) - ピリジニウム、t - (1 - ヘキサデシル) - ピリジニウム、1, 2 - ジメチルピリジニウム、1 - エチル - 2 - メチルピリジニウム、1 - (1 - ブチル) - 2 - メチルピリジニウム、1 - (1 - ヘキシル) - 2 - メチルピリジニウム、1 - (1 - オクチル) - 2 - メチルピリジニウム、1 - (1 - ドデシル) - 2 - メチルピリジニウム、1 - (1 - テトラデシル) - 2 - メチルピリジニウム、1 - (1 - ヘキサデシル) - 2 - メチルピリジニウム、1 - 40
メチル - 2 - エチルピリジニウム、1, 2 - ジエチルピリジニウム、1 - (1 - ブチル) - 2 - エチルピリジニウム、1 - (1 - ヘキシル) - 2 - エチルピリジニウム、1 - (1 - オクチル) - 2 - エチルピリジニウム、1 - (1 - ドデシル) - 2 - エチルピリジニウム、9 - (1 - テトラデシル) - 2 - エチルピリジニウム、1 - (1 - ヘキサデシル) - 2 - エチルピリジニウム、1, 2 - ジメチル - 5 - エチル - ピリジニウム、1, 5 - ジエチル - 2 - メチル - ピリジニウム、1 - (1 - ブチル) - 2 - メチル - 3 - エチル - ピリジニウム、1 - (1 - ヘキシル) - 2 - メチル - 3 - エチル - ピリジニウム及び 1 - (1 - オクチル) - 2 - メチル - 3 - エチル - ピリジニウム、1 - (1 - ドデシル) - 2 - メチル - 3 - エチル - ピリジニウム、1 - (1 - テトラデシル) - 2 - メチル - 3 - エチル - ピリジニウム及び 1 - (1 - ヘキサデシル) - 2 - メチル - 3 - エチル - ピリジニウム

30

40

50

。

【0082】

好ましいピリダジニウムイオンは、式中の基 $R^1 \sim R^4$ がHを表すか又は基 $R^1 \sim R^4$ の1つがメチル又はエチルを表し、残りの基 $R^1 \sim R^4$ がHを表す、式IV . bの化合物である。

【0083】

好ましいピリミジニウムイオンは、式中の R^1 がH、メチル又はエチルを表し、 $R^2 \sim R^4$ が相互に無関係に、H又はメチルを表すか、又は R^1 がH、メチル又はエチルを表し、 R^2 及び R^4 がメチルを表し、 R^3 がHを表す、式IV . cの化合物である。

【0084】

好ましいピラジニウムイオンは、式中の R^1 がH、メチル又はエチルを表し、 $R^2 \sim R^4$ が相互に無関係に、H又はメチルを表すか、又は式中の R^1 がH、メチル又はエチルを表し、 R^2 及び R^4 がメチルを表し、 R^3 がHを表すか、又は式中の $R^1 \sim R^4$ がメチルを表すか、又は式中の $R^1 \sim R^4$ がHを表す、式IV . dの化合物である。

【0085】

好ましいイミダゾリウムイオンは、式中の R^1 がH、メチル、エチル、1 - プロピル、1 - ブチル、1 - ペンチル、1 - ヘキシル、1 - オクチル、2 - ヒドロキシエチル又は2 - シアノエチルを表し、 $R^2 \sim R^4$ は相互に無関係に、H、メチル又はエチルを表す、式IV . eの化合物である。

【0086】

特別好ましい式IV . eのイミダゾリウムイオンは、次のものである：

1 - メチルイミダゾリウム、1 - エチルイミダゾリウム、1 - (1 - プロピル) - イミダゾリウム、1 - (1 - アリル) - イミダゾリウム、1 - (1 - ブチル) - イミダゾリウム、1 - (1 - オクチル) - イミダゾリウム、1 - (1 - ドデシル) - イミダゾリウム、1 - (1 - テトラデシル) - イミダゾリウム、1 - (1 - ヘキサデシル) - イミダゾリウム、1, 3 - ジメチルイミダゾリウム、1, 3 - ジエチルイミダゾリウム、1 - エチル - 3 - メチルイミダゾリウム、1 - (1 - ブチル) - 3 - メチルイミダゾリウム、1 - (1 - ブチル) - 3 - エチルイミダゾリウム、1 - (1 - ヘキシル) - 3 - メチル - イミダゾリウム、1 - (1 - ヘキシル) - 3 - エチルイミダゾリウム、1 - (1 - ヘキシル) - 3 - ブチル - イミダゾリウム、1 - (1 - オクチル) - 3 - メチルイミダゾリウム、1 - (1 - オクチル) - 3 - エチルイミダゾリウム、1 - (1 - オクチル) - 3 - ブチル - イミダゾリウム、1 - (1 - ドデシル) - 3 - メチルイミダゾリウム、1 - (1 - ドデシル) - 3 - エチルイミダゾリウム、1 - (1 - ドデシル) - 3 - ブチルイミダゾリウム、1 - (1 - ドデシル) - 3 - オクチルイミダゾリウム、1 - (1 - テトラデシル) - 3 - メチルイミダゾリウム、1 - (1 - テトラデシル) - 3 - エチルイミダゾリウム、1 - (1 - テトラデシル) - 3 - ブチルイミダゾリウム、1 - (1 - テトラデシル) - 3 - オクチルイミダゾリウム、1 - (1 - ヘキサデシル) - 3 - メチルイミダゾリウム、1 - (1 - ヘキサデシル) - 3 - エチルイミダゾリウム、1 - (1 - ヘキサデシル) - 3 - ブチルイミダゾリウム、1 - (1 - ヘキサデシル) - 3 - オクチルイミダゾリウム、1, 2 - ジメチルイミダゾリウム、1, 2, 3 - トリメチルイミダゾリウム、1 - エチル - 2, 3 - ジメチルイミダゾリウム、1 - (1 - ブチル) - 2, 3 - ジメチルイミダゾリウム、1 - (1 - ヘキシル) - 2, 3 - ジメチル - イミダゾリウム、1 - (1 - オクチル) - 2, 3 - ジメチルイミダゾリウム、1, 4 - ジメチルイミダゾリウム、1, 3, 4 - トリメチルイミダゾリウム、1, 4 - ジメチル - 3 - エチルイミダゾリウム、3 - メチルイミダゾリウム、3 - エチルイミダゾリウム、3 - n - ピロピルイミダゾリウム、3 - n - ブチルイミダゾリウム、1, 4 - ジメチル - 3 - オクチルイミダゾリウム、1, 4, 5 - トリメチルイミダゾリウム、1, 3, 4, 5 - テトラメチルイミダゾリウム、1, 4, 5 - トリメチル - 3 - エチルイミダゾリウム、1, 4, 5 - トリメチル - 3 - ブチルイミダゾリウム、1, 4, 5 - トリメチル - 3 - オクチルイミダゾリウム、1 - プロペ - 1 - エン - 3 - イル - 3 - メチルイミダゾリウム及び1 - プロペ - 1 - エン - 3 - イル - 3 - ブチルイミダゾリ

10

20

30

40

50

ウム。

【0087】

好ましいピラゾリウムイオンは、式中の R^1 が H、メチル又はエチルを表し、 $R^2 \sim R^4$ が相互に無関係に、H又はメチルを表す、式 IV . f、IV . g 又は IV . g' の化合物である。

【0088】

更なる好ましいピラゾリウムイオンは、式中の $R^1 \sim R^4$ が相互に無関係に、H又はメチルを表す、式 IV . h の化合物である。

【0089】

特別好ましいピラゾリウムイオンは、1, 4 - ジメチルピラゾリウム及び 1, 2, 4 - トリメチルピラゾリウムである。

10

【0090】

好ましい 1 - ピラゾリニウムイオンは、式中の $R^1 \sim R^6$ が相互に無関係に、H又はメチルを表す、式 IV . i の化合物である。

【0091】

好ましい 2 - ピラゾリニウムイオンは、式中の R^1 が H、メチル、エチル又はフェニルを表し、 $R^2 \sim R^6$ が相互に無関係に、H又はメチルを表す、式 IV . j 又は IV . j' の化合物である。

【0092】

好ましい 3 - ピラゾリニウムイオンは、式中の R^1 及び R^2 が相互に無関係に、H、メチル、エチル又はフェニルを表し、 $R^3 \sim R^6$ が相互に無関係に H又はメチルを表す、式 IV . k 又は IV . k' の化合物である。

20

【0093】

好ましいイミダゾリニウムイオンは、式中の R^1 及び R^2 が相互に無関係に、H、メチル、エチル、1 - ブチル又はフェニルを表し、 R^3 及び R^4 が相互に無関係に、H、メチル又はエチルを表し、 R^5 及び R^6 が相互に無関係に、H又はメチルを表す、式 (IV . l) の化合物である。

【0094】

更なる好ましいイミダゾリニウムイオンは、式中の R^1 及び R^2 が相互に無関係に、H、メチル又はエチルを表し、 $R^3 \sim R^6$ が相互に無関係に、H又はメチルを表す、式 IV . m 又は IV . m' の化合物である。

30

【0095】

更なる好ましいイミダゾリニウムイオンは、式中の $R^1 \sim R^3$ が相互に無関係に、H、メチル又はエチルを表し、 $R^4 \sim R^6$ が相互に無関係に、H又はメチルを表す、式 IV . n 又は IV . n' の化合物である。

【0096】

好ましいチアゾリウムイオンは、式中の R^1 が H、メチル、エチル又はフェニルを表し、 R^2 及び R^3 が相互に無関係に、H又はメチルを表す、式 IV . o 又は IV . o' の化合物である。

【0097】

好ましいオキサゾリウムイオンは、式中の R^1 が H、メチル、エチル又はフェニルを表し、 R^2 及び R^3 が相互に無関係に、H又はメチルを表す、式 IV . p の化合物である。

40

【0098】

好ましい 1, 2, 4 - トリアゾリウムイオンは、式中の R^1 及び R^2 が相互に無関係に、H、メチル、エチル又はフェニルを表し、 R^3 が H、メチル又はフェニルを表す、式 IV . q、IV . q' 又は IV . q" の化合物である。

【0099】

好ましい 1, 2, 3 - トリアゾリウムイオンは、式中の R^1 が H、メチル又はエチルを表し、 R^2 及び R^3 が相互に無関係に、H又はメチルを表すか、又は R^2 と R^3 が一緒になって 1, 4 - ブタ - 1, 3 - ジエニレンを表す、式 IV . r、IV . r' 又は IV . r

50

"の化合物である。

【0100】

好ましいピロリジニウムイオンは、式中の R^1 がH、メチル、エチル又はフェニルを表し、 $R^2 \sim R^9$ が相互に無関係に、H又はメチルを表す、式IV.sの化合物である。

【0101】

好ましいイミダゾリジニウムイオンは、式中の R^1 及び R^4 が相互に無関係に、H、メチル、エチル又はフェニルを表し、 R^2 、 R^3 及び $R^5 \sim R^8$ が相互に無関係に、H又はメチルを表す、式IV.tの化合物である。

【0102】

式IV.u及びIV.vの好ましいジアザピシクロアルケニウムイオンは、1,5-ジアザピシクロ[4.3.0]ノン-5-エン(DBN)及び1,8-ジアザピシクロ[5.4.0]-ウンデセ-7-エン(DBU)のカチオン誘導体から選択される。

【0103】

本発明による方法の特別好ましい1実施形において、前記のイミダゾリウムイオン及び前記のピラゾリウムイオンから選択される少なくとも1個のカチオンを有するイオン性液体(IL)の加水分解安定性が改良される。このイオン性液体のカチオンは前記のイミダゾリウムイオンから選択されていることが全く特別好ましい。好ましいイミダゾリウムイオン及びピラゾリウムイオンに関して、先に記載の詳細が完全に参照されうる。

【0104】

本発明による方法で、イオン性液体ILのアニオン $[Y]^{n-}$ は、好ましくは次式の化合物から選択される： $(R^aO)SO_3^-$ 、 $(R^a)SO_3^-$ 、 $(R^aO)SO_2^-$ 、 $(R^aO)PO_3^{2-}$ 、 $(R^aO)(R^bO)PO_2^-$ 、 $(R^aO)(R^b)PO_2^-$ 、 $(R^aO)PO_2^{2-}$ 、 $(R^aO)(R^bO)PO^-$ 、 $(R^aO)(R^b)PO^-$ 、 $(R^aO)BO_2^{2-}$ 、 $(R^aO)(R^bO)BO^-$ 、 $(R^aO)(R^b)BO^-$ 、 $(R^aO)(R^bO)(R^cO)(R^dO)B^-$ 、 $(R^aO)CO_2^-$ 、 $(R^aO)SiO_3^{3-}$ 、 $(R^aO)(R^bO)SiO_2^{2-}$ 、 $(R^aO)(R^b)SiO_2^{2-}$ 、 $(R^aO)(R^bO)(R^dO)SiO^-$ 、 $(R^aO)(R^bO)(R^c)SiO^-$ 及び $(R^aO)(R^b)(R^c)SiO^-$ [式中、基 R^a 、 R^b 、 R^c 及び R^d は相互に無関係に、H、アルキル、有利に、 $C_1 \sim C_{30}$ -アルキル、特に好ましくは、非置換の又は置換されており及び/又は少なくとも1個のヘテロ原子又はヘテロ原子含有基で中断されていてよい $C_1 \sim C_{18}$ -アルキル、アリール、有利に、非置換の又は置換されている $C_6 \sim C_{14}$ -アリール、特別好ましくは $C_6 \sim C_{10}$ -アリール、シクロアルキル、有利に、非置換の又は置換されている $C_5 \sim C_{12}$ -シクロアルキル、ヘテロシクロアルキル、有利に環原子5又は6個を有するヘテロシクロアルキル(ここで、環は炭素環原子と共に、非置換の又は置換されているヘテロ原子又はヘテロ原子含有基1、2又は3個を有している)、ヘテロアリール、有利に、環原子5~10個を有するヘテロアリール(ここで、環は炭素環原子と共に、酸素、窒素、硫黄及び NR^E から選択されるヘテロ原子又はヘテロ原子含有基1、2又は3個を有し、これは非置換であるか又は置換されている)を表し、この際、複数の基 $R^a \sim R^d$ を有しているアニオン中で、これらの基のそれぞれ2個は、それに結合しているアニオンの一部と一緒にあって、炭素原子数1~12を有する、飽和、不飽和の又は芳香族の環又は環系を表すこともでき、この際、この環又は環系は、有利に酸素、窒素、硫黄及び NR^E から選択されている非隣接のヘテロ原子又はヘテロ原子含有基1~5個を有していることができ、この際、この環又は環系は非置換であるか又は置換されていることができる]。

【0105】

好適かつ好ましい $C_1 \sim C_{30}$ -アルキル、殊に $C_1 \sim C_{18}$ -アルキル、 $C_6 \sim C_{14}$ -アリール、殊に $C_6 \sim C_{10}$ -アリール、 $C_5 \sim C_{12}$ -シクロアルキル、環原子5又は6個を有するヘテロシクロアルキル及び環原子5又は6個を有するヘテロアリールに関しては、先に記載の詳細が参照されうる。 $C_1 \sim C_{30}$ -アルキル、殊に $C_1 \sim C_{18}$ -アルキル、 $C_6 \sim C_{12}$ -アリール、 $C_5 \sim C_{12}$ -シクロアルキル、環原子5又は

10

20

30

40

50

6個を有するヘテロシクロアルキル及び環原子5又は6個を有するヘテロアリール上の好適かつ好ましい置換基に関しても同様に、先に記載の置換基の詳細が参照されうる。

【0106】

基 $R^a \sim R^d$ の少なくとも1つが場合により置換された $C_{1 \sim 18}$ -アルキルを表す場合に、それは有利に、次のものを表す：メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、*n*-ブチル、*s*-ブチル、*t*-ブチル、ペンチル、ヘキシル、ヘプチル、オクチル、2-エチルヘキシル、2, 4, 4-トリメチルペンチル、デシル、ドデシル、テトラデシル、ヘプタデシル、オクタデシル、1, 1-ジメチルプロピル、1, 1-ジメチルブチル、1, 1, 3, 3-テトラメチルブチル、ベンジル、1-フェニルエチル、 α -ジメチルベンジル、ベンズヒドリル、*p*-トリルメチル、1-(*p*-ブチルフェニル)-エチル、*p*-クロロベンジル、2, 4-ジクロロベンジル、*p*-メトキシベンジル、*m*-エトキシベンジル、2-シアノエチル、2-シアノプロピル、2-メトキシ-カルボニルエチル、2-エトキシカルボニルエチル、2-ブトキシカルボニルプロピル、1, 2-ジ-(メトキシカルボニル)-エチル、2-メトキシエチル、2-エトキシエチル、2-ブトキシエチル、ジエトキシメチル、ジエトキシエチル、1, 3-ジオキサラン-2-イル、1, 3-ジオキサン-2-イル、2-メチル-1, 3-ジオキサラン-2-イル、4-メチル-1, 3-ジオキサラン-2-イル、2-イソプロポキシエチル、2-ブトキシプロピル、2-オクチルオキシエチル、クロロメチル、トリクロロメチル、トリフルオロメチル、1, 1-ジメチル-2-クロロエチル、2-メトキシイソプロピル、2-エトキシエチル、ブチルチオメチル、2-ドデシルチオエチル、2-フェニルチオエチル、2, 2, 2-トリフルオロエチル、2-ヒドロキシエチル、2-ヒドロキシプロピル、3-ヒドロキシプロピル、4-ヒドロキシブチル、6-ヒドロキシヘキシル、2-アミノエチル、2-アミノプロピル、4-アミノブチル、6-アミノヘキシル、2-メチルアミノエチル、2-メチルアミノプロピル、3-メチルアミノプロピル、4-メチルアミノブチル、6-メチルアミノヘキシル、2-ジメチルアミノエチル、2-ジメチルアミノプロピル、3-ジメチルアミノプロピル、4-ジメチルアミノブチル、6-ジメチルアミノヘキシル、2-ヒドロキシ-2, 2-ジメチルエチル、2-フェノキシエチル、2-フェノキシプロピル、3-フェノキシプロピル、4-フェノキシブチル、6-フェノキシヘキシル、2-メトキシエチル、2-メトキシプロピル、3-メトキシプロピル、4-メトキシブチル、6-メトキシヘキシル、2-エトキシエチル、2-エトキシプロピル、3-エトキシプロピル、4-エトキシブチル又は6-エトキシヘキシル。

【0107】

基 $R^a \sim R^d$ の少なくとも1つが1個以上の非隣接ヘテロ原子又はヘテロ原子含有基で中断された $C_{1 \sim 18}$ -アルキル基を表す場合に、これは有利に、5-ヒドロキシ-3-オキサペンチル、8-ヒドロキシ-3, 6-ジオキサ-オクチル、11-ヒドロキシ-3, 6, 9-トリオキサ-ウンデシル、7-ヒドロキシ-4-オキサ-ヘプチル、11-ヒドロキシ-4, 8-ジオキサ-ウンデシル、15-ヒドロキシ-4, 8, 12-トリオキサ-ペンタデシル、9-ヒドロキシ-5-オキサ-ノニル、14-ヒドロキシ-5, 10-オキサ-テトラデシル、5-メトキシ-3-オキサ-ペンチル、8-メトキシ-3, 6-ジオキサ-オクチル、11-メトキシ-3, 6, 9-トリオキサ-ウンデシル、7-メトキシ-4-オキサ-ヘプチル、11-メトキシ-4, 8-ジオキサ-ウンデシル、15-メトキシ-4, 8, 12-トリオキサ-ペンタデシル、9-メトキシ-5-オキサ-ノニル、14-メトキシ-5, 10-オキサ-テトラデシル、5-エトキシ-3-オキサ-ペンチル、8-エトキシ-3, 6-ジオキサ-オクチル、11-エトキシ-3, 6, 9-トリオキサ-ウンデシル、7-エトキシ-4-オキサ-ヘプチル、11-エトキシ-4, 8-ジオキサ-ウンデシル、15-エトキシ-4, 8, 12-トリオキサ-ペンタデシル、9-エトキシ-5-オキサ-ノニル又は14-エトキシ-5, 10-オキサ-テトラデシルを表す。

【0108】

$R^a \sim R^d$ の2個の基が環を形成する場合に、これらの基は一緒になって、例えば縮合

環化された構造として、1, 3 - プロピレン、1, 4 - ブチレン、2 - オキサ - 1, 3 - プロピレン、1 - オキサ - 1, 3 - プロピレン、2 - オキサ - 1, 3 - プロペニレン、1 - アザ - 1, 3 - プロペニレン、1 - C₁ ~ C₄ - アルキル - 1 - アザ - 1, 3 - プロペニレン、1, 4 - ブタ - 1, 3 - ジエニレン、1 - アザ - 1, 4 - ブタ - 1, 3 - ジエニレン又は 2 - アザ - 1, 4 - ブタ - 1, 3 - ジエニレンを表すことができる。

【0109】

基 R^a ~ R^d の非隣接ヘテロ原子又はヘテロ原子含有基の数は原則的には厳密でなく、通常は、それぞれの基又は環構造の大きさによってのみ限定されている。通常これは、それぞれの基中で5を下回り、好ましくは4を下回るか又は全く特別好ましくは3を下回っている。更に、2個のヘテロ原子の間に、通常は少なくとも1個の、好ましくは少なくとも2個の炭素原子が存在する。

10

【0110】

置換された及び非置換のイミノ基は、例えばイミノ -、メチル - イミノ -、イソ - プロピルイミノ、n - ブチルイミノ又は t - ブチルイミノであることができる。

【0111】

基 R^a ~ R^d の好ましい官能基は、カルボキシ、カルボキサミド、ヒドロキシ、ジ - (C₁ ~ C₄ - アルキル) - アミノ、C₁ ~ C₄ - アルキルオキシカルボニル、シアノ又は C₁ ~ C₄ - アルコキシであることができる。更に、アルキルとは異なる基 R^c ~ R^f は、1個又は数個の C₁ ~ C₄ - アルキル、有利に、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、n - ブチル、s - ブチル又は t - ブチルで置換されていることができる。

20

【0112】

基 R^a ~ R^d の少なくとも1つが置換又は非置換の C₆ ~ C₁₂ - アリールを表す場合に、これは、有利に、フェニル、メチルフェニル (トリル)、キシリル、 - ナフチル、 - ナフチル、クロロフェニル、ジクロロフェニル、トリクロロフェニル、ジフルオロフェニル、ジメチルフェニル、トリメチルフェニル、エチルフェニル、ジエチルフェニル、イソ - プロピルフェニル、t - ブチルフェニル、ドデシルフェニル、メトキシフェニル、ジメトキシフェニル、エトキシフェニル、ヘキシルオキシフェニル、メチルナフチル、イソプロピルナフチル、クロロナフチル、エトキシナフチル、2, 6 - ジメチルフェニル、2, 4, 6 - トリメチルフェニル、2, 6 - ジメトキシフェニル、2, 6 - ジクロロフェニル、4 - プロモフェニル、2 - 又は 4 - ニトロフェニル、2, 4 - 又は 2, 6 - ジニトロフェニル、4 - ジメチルアミノフェニル、4 - アセチルフェニル、メトキシエチルフェニル又はエトキシメチルフェニルを表す。

30

【0113】

基 R^a ~ R^d の少なくとも1つが置換又は非置換の C₅ ~ C₁₂ - シクロアルキルを表す場合に、これは、有利に、シクロペンチル、シクロヘキシル、シクロオクチル、シクロドデシル、メチルシクロペンチル、ジメチルシクロペンチル、メチルシクロヘキシル、ジメチルシクロヘキシル、ジエチルシクロヘキシル、ブチルシクロヘキシル、メトキシシクロヘキシル、ジメトキシシクロヘキシル、ジエトキシシクロヘキシル、ブチルチオシクロヘキシル、クロロシクロヘキシル、ジクロロシクロヘキシル、ジクロロシクロペンチル並びに飽和又は不飽和の二環系、例えばノルボルニル又はノルボルネニルを表す。

40

【0114】

基 R^a ~ R^e の少なくとも1つが置換又は非置換の 5員又は 6員のヘテロ環を表す場合に、これは、有利に、フリル、チエニル、ピリル、ピリジル、インドリル、ベンズオキサゾリル、ジオキサソリル、ジオキシル、ベンズイミダゾリル、ベンズチアゾリル、ジメチルピリジル、メチルキノリル、ジメチルピリル、メトキシフリル、ジメトキシピリジル、ジフルオロピリジル、メチルチオフェニル、イソプロピルチオフェニル又は t - ブチルチオフェニルを表す。

【0115】

複数の基 R^a ~ R^e を有しているアニオン中でこれらの基のそれぞれ2つも、それに結合しているアニオンの一部と一緒にあって、少なくとも1種の炭素原子数 1 ~ 12 を有す

50

る飽和、不飽和又は芳香族の環又は環系を表すことができる場合で、この際に、この環又はこの環系が有利に、酸素、窒素、硫黄及び NR^E から選択されている非隣接のヘテロ原子又はヘテロ原子含有基1~5個を有することができる場合に、この環又は環系は、非置換であるか又は1、2、3、4、5個又は5個以上の置換基を有している。置換基は、相互に無関係に、アルキル、アルコキシ、アルキルスルファニル、シクロアルキル、シクロアルコキシ、ポリシクリル、ヘテロシクロアルキル、アリール、アリールオキシ、アリールチオ及びヘテロアリールから選択されていることが有利である。

【0116】

先に挙げられているアニオン又は当価アニオンは、イオン性液体中で、一般に少なくとも部分的に加水分解される。

【0117】

この方法の特別好ましい1実施形で、このイオン性液体(IL)のアニオン $[Y]^{n-}$ は、式 $(R^aO)SO_3^-$ 、 $(R^a)SO_3^-$ 、 $(R^aO)PO_3^{2-}$ 及び $(R^aO)(R^bO)PO_2^-$ の化合物(式中、 R^a 及び R^b は相互に無関係に、アルキル、シクロアルキル又はアリール、特に非置換の $C_1 \sim C_4$ -アルキルを表す)から選択される。イオン性液体(IL)のアニオン $[Y]^{n-}$ は、式 $(R^aO)SO_3^-$ の化合物、殊にモノ- $C_1 \sim C_4$ -アルキルスルフェート、例えばエチルスルフェートから選択されていることが特別好ましい。

【0118】

特別好ましいとして挙げられるアニオンは、イオン性液体中で、特別な程度に加水分解される。殊に式 $(R^aO)SO_3^-$ の化合物の加水分解により生じる硫酸は、その腐食特性によって、化合物、化学反応及び含有イオン性液体がそれと接触される装置上に、侵害作用をすることがある。

【0119】

本発明の方法の第1の実施形では、イオン液体(IL)の加水分解安定性を高めるために、第3級アミン又は第3級アミンの混合物が使用される。

【0120】

好適な第3級アミンは、式 $\text{NR}^1\text{R}^2\text{R}^3$ (ここで、 R^1 、 R^2 及び R^3 は、先の $R^1 \sim R^9$ に関する記載の、Hとは異なる種々のものを表す)の化合物である。

【0121】

特別な1実施形で本発明により使用される第3級アミンは、式 $\text{NR}^1\text{R}^2\text{R}^3$ (式中、 R^1 、 R^2 及び R^3 は相互に無関係に、それぞれ、置換又は非置換の $C_1 \sim C_{30}$ -アルキル、 $C_3 \sim C_8$ -シクロアルキル又はアリールを表し、この際、 $C_1 \sim C_{30}$ -アルキルも、先に定義されているように、1個以上の非隣接ヘテロ原子又はヘテロ原子含有基で中断されていることができる)の化合物から選択される。

【0122】

好適な非置換の第3級アミンの例は次のものである：トリエチルアミン、ジエチル-n-プロピルアミン、ジエチルイソプロピルアミン、ジエチル-n-ブチルアミン、ジエチル-t-ブチルアミン、ジエチル-n-ペンチルアミン、ジエチルヘキシルアミン、ジエチルシクロヘキシルアミン、ジエチルオクチルアミン、ジエチル-(2-エチルヘキシル)アミン、ジエチルドデシルアミン、トリ-n-プロピルアミン、ジ-n-プロピルエチルアミン、ジ-n-プロピルブチルアミン、ジ-n-プロピル-n-ペンチルアミン、ジ-n-プロピルヘキシルアミン、ジ-n-プロピルシクロヘキシルアミン、ジ-n-プロピルオクチルアミン、ジ-n-プロピル(2-エチルヘキシル)アミン、ジ-n-プロピルドデシルアミン、トリイソプロピルアミン、ジイソプロピルエチルアミン、ジイソプロピル-n-プロピルアミン、ジイソプロピルブチルアミン、ジイソプロピルペンチルアミン、ジイソプロピルヘキシルアミン、ジイソプロピルシクロヘキシルアミン、ジイソプロピルオクチルアミン、ジイソプロピル-(2-エチルヘキシル)-アミン、ジイソプロピルドデシルアミン、トリ-n-ブチルアミン、ジ-n-ブチルエチルアミン、ジ-n-ブチル-n-プロピルアミン、ジ-n-ブチル-n-ペンチルアミン、ジ-n-ブチルヘキ

10

20

30

40

50

シルアミン、ジ - n - ブチルシクロヘキシルアミン、ジ - n - ブチルオクチルアミン、ジ - n - ブチル (2 - エチルヘキシル) - アミン、ジ - n - ブチルドデシルアミン、N - ベンジル - N - エチルアニリン、N - ベンジル - N - n - プロピルアニリン、N - ベンジル - N - イソ - プロピルアニリン、N - ベンジル - N - n - ブチルアニリン、N , N - ジメチル - p - トルイジン、N , N - ジエチル - p - トルイジン、N , N - ジ - n - ブチル - p - トルイジン、ジエチルベンジルアミン、ジ - n - プロピルベンジルアミン、ジ - n - ブチルベンジルアミン、ジエチルフェニルアミン、ジ - n - プロピルフェニルアミン及びジ - n - ブチルフェニルアミン。

【 0 1 2 3 】

好適な置換された第 3 級アミンの例は次のものである：トリ (2 - ヒドロキシエチル) アミン、ジ (2 - ヒドロキシエチル) - n - プロピルアミン、ジ (2 - ヒドロキシエチル) イソプロピルアミン、ジ (2 - ヒドロキシエチル) - n - ブチルアミン、ジ (2 - ヒドロキシエチル) - t - ブチルアミン、ジ (2 - ヒドロキシエチル) - n - ペンチルアミン、ジ (2 - ヒドロキシエチル) ヘキシルアミン、ジ (2 - ヒドロキシエチル) シクロヘキシルアミン、ジ (2 - ヒドロキシエチル) オクチルアミン、ジ (2 - ヒドロキシエチル) (2 - エチルヘキシル) アミン、ジ (2 - ヒドロキシエチル) ノニルアミン、ジ (2 - ヒドロキシエチル) デシルアミン、ジ (2 - ヒドロキシエチル) ドデシルアミン、ジ - n - プロピル (2 - ヒドロキシエチル) アミン、ジイソプロピル (2 - ヒドロキシエチル) アミン、ジ - n - ブチル (2 - ヒドロキシエチル) アミン、N - ベンジル - N - (2 - ヒドロキシエチル) アニリン、N , N - ジ (2 - ヒドロキシエチル) - p - トルイジン、ジ (2 - ヒドロキシエチル) - ベンジルアミン、ジ (2 - ヒドロキシエチル) フェニルアミン並びに、2 - ヒドロキシエチル基のアルコキシル化、特にエトキシル化により提供されるこれらの誘導体。通常、先に記載の第 3 級アミンのアルコキシル化された誘導体は、混合物として存在し、2 - ヒドロキシエチル基 1 個当たり平均して 1 ~ 50、好ましくは 1 ~ 20 及び特に好ましくは 2 ~ 10 個のアルキレンオキシド単位を有する。好ましい置換された第 3 級アミンは、ジ (2 - ヒドロキシエチル) (C₁ ~ C₁₂ - アルキル) アミン及びトリ (2 - ヒドロキシエチル) アミン並びにそのアルコキシル化された誘導体である。特別好ましい置換された第 3 級アミンは、トリ (2 - ヒドロキシエチル) アミンである。

【 0 1 2 4 】

式 $NR^1R^2R^3$ の第 3 級アミンの混合物 (ここで、基 R^1 、 R^2 又は R^3 の少なくとも 1 つの意味は、直鎖及び分枝鎖の C₁ ~ C₃₀ - アルキル、殊に C₈ ~ C₁₈ - アルキル及び C₁ ~ C₃₀ - アルケニル、殊に天然又は合成脂肪酸と脂肪アルコールとから並びにオキソアルコールとから入手されるような C₈ ~ C₁₈ - アルケニルからの混合物から誘導される) も同様に好適である。これには、例えば、n - オクチル、n - ノニル、n - デシル、n - ウンデシル、n - ドデシル、n - トリデシル、ミリスチル、ペンタデシル、パルミチル (= セチル)、ヘプタデシル、オクタデシル、ノナデシル、アラキニル (アラキジル)、ベヘニル、オクテニル、ノネニル、デセニル、ウンデセニル、ドデセニル、トリデセニル、テトラデセニル、ペンタデセニル、ヘキサデセニル、ヘプタデセニル、オクタデセニル、特にオレイル、ノナデセニル、リノリル、リノレニル又はエレオステアリルの混合物が挙げられる。

【 0 1 2 5 】

式 $NR^1R^2R^3$ の第 3 級アミンの混合物 (ここで、基 R^1 、 R^2 又は R^3 の少なくとも 1 つは直鎖又は分枝鎖の C₁ ~ C₃₀ - アルキル及び C₁ ~ C₃₀ - アルケニルからの混合物を表し、基 R^1 、 R^2 又は R^3 の少なくとももう 1 つ、特に 2 つは 2 - ヒドロキシエチル又はアルコキシル化された 2 - ヒドロキシエチルを表す) が好ましい。

【 0 1 2 6 】

もう 1 つの特別な実施形で、本発明により使用される第 3 級アミンは、式 $NR^1R^2R^3$ の化合物 (ここで、基 R^1 は R^2 と一緒になって、かつそれに結合している窒素原子と一緒にあって、5 ~ 6 員のヘテロ環を表し、ここで、 R^3 は先に記載のものの 1 つを表す

か又はヘテロ環の隣接置換基と一緒にあって、化学的二重結合の単結合部分を表すことができる)から選択されている。

【0127】

ヘテロ環式第3級アミン $\text{NR}^1\text{R}^2\text{R}^3$ (ここで、少なくとも1個の環窒素原子に隣接している環炭素原子は、Hとは異なる置換基、殊に $\text{C}_1\sim\text{C}_4$ -アルキル置換基を有する)が好ましい。

【0128】

好適なヘテロ環式第3級アミン $\text{NR}^1\text{R}^2\text{R}^3$ の例は、ピリジン化合物、ピリダジン化合物、ピリミジン化合物、ピラジン化合物、イミダゾール化合物、ピラゾール化合物、1, 2, 4-トリアゾール化合物又は1, 2, 4-トリアゾール化合物、殊に環窒素に対する隣接位置に少なくとも1個の置換基を有しているものである。

10

【0129】

好適なピリジン化合物は、例えば2-メチルピリジン、2-エチルピリジン、2, 3-ジメチルピリジン、2, 4-ジメチルピリジン、2, 5-ジメチルピリジン、2, 6-ジメチルピリジン、5-エチル-2-メチルピリジン及び2-メチル-3-エチルピリジンである。

【0130】

好適なピリダジン化合物は、例えば3-メチルピリダジン、3-エチルピリダジン、3, 4-ジメチルピリダジン、3, 5-ジメチルピリダジン、3, 6-ジメチルピリダジンである。

20

【0131】

好適なピリミジン化合物は、例えば2-メチルピリミジン、4-メチルピリミジン、2, 4-ジメチルピリミジン、2, 5-ジメチルピリミジン、4, 5-ジメチルピリミジン、4, 6-ジメチルピリミジン、2, 4, 5-トリメチルピリミジン、2, 4, 6-トリメチルピリミジン、2-エチルピリミジン、2-エチル-4-メチルピリミジン、2-エチル-5-メチルピリミジン、2-エチル-4, 5-ジメチルピリミジン又は2-エチル-4, 6-ジメチルピリミジンである。

【0132】

好適なピラジン化合物は、例えば2-メチルピラジン、2, 3-ジメチルピラジン、2, 5-ジメチルピラジン、2, 6-ジメチルピラジン、2, 3, 5-トリメチルピラジン、2, 3, 6-トリメチルピラジン、2, 3, 5, 6-テトラメチルピラジン、2-エチルピラジン、2-エチル-3-メチルピラジン、2-エチル-5-メチルピラジン、2-エチル-6-メチルピラジン、2-エチル-3, 5-ジメチルピラジン、2-エチル-3, 6-ジメチルピラジン又は2, 3, 5, 6-テトラメチルピラジンである。

30

【0133】

好適なイミダゾール化合物は、例えば1, 2-ジメチルイミダゾール、1-エチル-2-メチルイミダゾール、1-n-プロピル-2-メチルイミダゾール、1-イソプロピル-2-メチルイミダゾール、1-n-ブチル-2-メチルイミダゾール、1-s-ブチル-2-メチルイミダゾール、1-t-ブチル-2-メチルイミダゾール、1-(2-ヒドロキシエチル)-2-メチルイミダゾール、1, 4-ジメチルイミダゾール、1-エチル-4-メチルイミダゾール、1-n-プロピル-4-メチルイミダゾール、1-イソプロピル-4-メチルイミダゾール、1-n-ブチル-4-メチルイミダゾール、1-s-ブチル-4-メチルイミダゾール、1-t-ブチル-4-メチルイミダゾール、1-(2-ヒドロキシエチル)-4-メチルイミダゾール、1, 2, 4-トリメチルイミダゾール、1, 2, 5-トリメチルイミダゾール、1, 4, 5-トリメチルイミダゾール又は1, 2, 4, 5-テトラメチルイミダゾールである。

40

【0134】

好適なピラゾール化合物は、例えば1, 3-ジメチルピラゾール、1-エチル-3-メチルピラゾール、1-n-プロピル-3-メチルピラゾール、1-イソプロピル-3-メチルピラゾール、1-n-ブチル-3-メチルピラゾール、1-s-ブチル-3-メチル

50

ピラゾール、1 - t - ブチル - 3 - メチルピラゾール、1 - (2 - ヘキシルエチル) - 3 - メチルピラゾール、1, 5 - ジメチルピラゾール、1 - エチル - 5 - メチルピラゾール、1 - n - プロピル - 5 - メチルピラゾール、1 - イソプロピル - 5 - メチルピラゾール、1 - n - ブチル - 5 - メチルピラゾール、1 - s - ブチル - 5 - メチルピラゾール、1 - t - ブチル - 5 - メチルピラゾール、1 - (2 - ヒドロキシエチル) - 5 - メチルピラゾール、1, 3, 4 - トリメチルピラゾール、1, 3, 5 - トリメチルピラゾール、1, 4, 5 - トリメチルピラゾール又は1, 3, 4, 5 - テトラメチルピラゾールである。

【0135】

好適な1, 2, 4 - トリアゾール化合物は、例えば1, 3 - ジメチル - 1, 2, 4 - トリアゾール、1 - エチル - 3 - メチル - 1, 2, 4 - トリアゾール、1 - n - プロピル - 3 - メチル - 1, 2, 4 - トリアゾール、1 - イソプロピル - 3 - メチル - 1, 2, 4 - トリアゾール、1 - n - ブチル - 3 - メチル - 1, 2, 4 - トリアゾール、1 - s - ブチル - 3 - メチル - 1, 2, 4 - トリアゾール、1 - t - ブチル - 3 - メチル - 1, 2, 4 - トリアゾール、1 - (2 - ヒドロキシエチル) - 3 - メチル - 1, 2, 4 - トリアゾール、1, 5 - ジメチル - 1, 2, 4 - トリアゾール、1 - エチル - 5 - メチル - 1, 2, 4 - トリアゾール、1 - n - プロピル - 5 - メチル - 1, 2, 4 - トリアゾール、1 - イソ - プロピル - 5 - メチル - 1, 2, 4 - トリアゾール、1 - n - ブチル - 5 - メチル - 1, 2, 4 - トリアゾール、1 - s - ブチル - 5 - メチル - 1, 2, 4 - トリアゾール、1 - t - ブチル - 5 - メチル - 1, 2, 4 - トリアゾール、1 - (2 - ヒドロキシエチル) - 5 - メチル - 1, 2, 4 - トリアゾール又は1, 3, 5 - トリメチル - 1, 2, 4 - トリアゾールである。

10

20

【0136】

好適な1, 2, 3 - トリアゾール化合物は、例えば1, 4 - ジメチル - 1, 2, 3 - トリアゾール、1 - エチル - 4 - メチル - 1, 2, 3 - トリアゾール、1 - n - プロピル - 4 - メチル - 1, 2, 3 - トリアゾール、1 - イソプロピル - 4 - メチル - 1, 2, 3 - トリアゾール、1 - n - ブチル - 4 - メチル - 1, 2, 3 - トリアゾール、1 - s - ブチル - 4 - メチル - 1, 2, 3 - トリアゾール、1 - t - ブチル - 4 - メチル - 1, 2, 3 - トリアゾール、1 - (2 - ヒドロキシエチル) - 4 - メチル - 1, 2, 3 - トリアゾール、1, 5 - ジメチル - 1, 2, 3 - トリアゾール、1 - エチル - 5 - メチル - 1, 2, 3 - トリアゾール、1 - n - プロピル - 5 - メチル - 1, 2, 3 - トリアゾール、1 - イソプロピル - 5 - メチル - 1, 2, 3 - トリアゾール、1 - n - ブチル - 5 - メチル - 1, 2, 3 - トリアゾール、1 - s - ブチル - 5 - メチル - 1, 2, 3 - トリアゾール、1 - t - ブチル - 5 - メチル - 1, 2, 3 - トリアゾール、1 - (2 - ヒドロキシエチル) - 5 - メチル - 1, 2, 3 - トリアゾール又は1, 4, 5 - トリメチル - 1, 2, 3 - トリアゾールである。

30

【0137】

更に、1, 5 - ジアザビシクロ[4.3.0]ノネ - 5 - エン(DBN)及び1, 8 - ジアザビシクロ[5.4.0] - ウンデセ - 7 - エン(DBU)が好適である。

【0138】

式 $NR^1R^2R^3$ の本発明により使用されるヘテロ環式第3級アミンは、前記のイミダゾール - 及びピラゾール化合物から選択されていることが好ましい。ヘテロ環式第3級アミンは、1, 2 - ジメチルイミダゾールが特別好ましい。

40

【0139】

もう一つの実施形では、イオン性液体(IL)の加水分解安定性を高めるために、このイオン性液体(IL)とは異なる第4級アンモニウム化合物又は第4級アンモニウム化合物の混合物が使用される。

【0140】

好適な第4級アンモニウム化合物は、例えば先に記載の第3級アミン $NR^1R^2R^3$ の4級化によって製造することができ、この際、式 $[NR^1R^2R^3R]^+(1/n)^*[Y^-]^n$ の化合物(式中、Rはイオン性液体に関して挙げられている意味の1つを表し

50

、 $(1/n)^* [Y']^n$ は当価アニオンを表す) が得られる。式 $[NR^1R^2R^3R]^+ (1/n)^* [Y']^n$ の第4級アンモニウム化合物中のRが $C_1 \sim C_4$ -アルキル基を表す場合には、メチルが特別好ましい。当価アニオン $(1/n)^* [Y']^n$ の意味は、通例は、選択される4級化法から生じるが、場合によってはアニオン交換によって変えられうる。特別な1実施形で、 $[Y']^n$ は、先に $[Y]^n$ について挙げられている意味の1つを有する。

【0141】

第3級アミンを4級化するために好適な方法は、当業者にとっては公知である。ここで好適な方法としては、殊に、式 $NR^1R^2R^3$ の第3級アミンと $C_1 \sim C_4$ -アルキルハロゲン化物、例えば沃化メチル又はジ- $C_1 \sim C_4$ -アルキルスルフェート、例えば硫酸ジメチル又は硫酸ジエチルとの反応が挙げられる。

10

【0142】

好ましい第4級アンモニウム化合物は、 $(C_1 \sim C_4$ -アルキル) $(C_1 \sim C_{18}$ -アルキル)-ジ(2-ヒドロキシエチル)アンモニウム化合物及び $(C_1 \sim C_4$ -アルキル)トリ(2-ヒドロキシエチル)-アンモニウム化合物並びにこれらのアルコキシル化誘導体、殊に対イオンとして $C_1 \sim C_4$ -アルキルスルフェートアニオンを有するものである。特別好ましい第4級アンモニウム化合物は、メチルトリ(2-ヒドロキシエチル)アンモニウム化合物、殊にそのメチル-又はエチルスルフェート、並びにメチル-トリ(2-ヒドロキシエチル)アンモニウム化合物のアルコキシル化された誘導体である。

20

【0143】

更に、第4級アンモニウム化合物の混合物(ここで、基 R^1 、 R^2 又は R^3 の1つの意味は、例えば天然又は合成脂肪酸と脂肪アルコールとから並びにオキシアルコールとから得られるような、直鎖又は分枝鎖の $C_1 \sim C_{30}$ -アルキル、特に $C_8 \sim C_{18}$ -アルキル及び $C_1 \sim C_{30}$ -アルケニル、特に $C_8 \sim C_{18}$ -アルケニルの混合物から生じる) が好ましい。これには、例えば *n*-オクチル、*n*-ノニル、*n*-デシル、*n*-ウンデシル、*n*-ドデシル、*n*-トリデシル、ミリスチル、ペンタデシル、パルミチル(=セチル)、ヘプタデシル、オクタデシル、ノナデシル、アラキニル(アラキジル)、ベヘニル、オクテニル、ノネニル、デセニル、ウンデセニル、ドデセニル、トリデセニル、テトラデセニル、ペンタデセニル、ヘキサデセニル、ヘプタデセニル、オクタデセニル、特にオレイル、ノナデセニル、リノリル、リノレニル又はエレオステアリルの混合物が挙げられる。

30

【0144】

その中の基 R^1 、 R^2 又は R^3 の少なくとも1つが、直鎖及び分枝鎖の $C_1 \sim C_{30}$ -アルキル及び $C_1 \sim C_{30}$ -アルケニルを表し、基 R^1 、 R^2 又は R^3 の少なくとももう一つ、特に2つが2-ヒドロキシエチル又はアルコキシル化された2-ヒドロキシエチルを表すような、第4級アンモニウム化合物の混合物が特別好ましい。このような混合物は、例えば Ammoe ngTM 100 (Solvent Solution) なる商品名で、市場で入手されている。

【0145】

本発明により使用される第3級アミン及び/又は第4級アンモニウム化合物を、イオン性液体 IL の全質量に対して 0.01~50質量%の量で、好ましくは 0.05~30質量%、特に好ましくは 0.1~20質量%の使用量で添加することが好ましい。

40

【0146】

本発明により使用されるイオン性液体 IL 及び本発明により使用される第3級アミン及び/又は第4級アンモニウム化合物は、有利に、完全に相互に混和可能である、即ちイオン性液体 IL への第3級アミン及び/又は第4級アンモニウム化合物の添加によって、均一な液体組成物が生じる。

【0147】

次に実施例によって本発明を詳述するが、これによって本発明が限定されるものではない。

【0148】

50

実施例

1. イオン性液体の加水分解と添加剤との依存性

1 - エチル - 3 - メチルイミダゾリウム - エチルスルフェート (EMIM - EtSO₄)、水 2 質量% 及び添加剤 0.1 ~ 16 質量% (それぞれ、EMIM - EtSO₄ の質量に対して) からなる混合物を、150 で 1 時間攪拌した。引き続き、試料を取り出し、¹H - NMR - 分光法で検査した。スペクトルに基づき、積分によって、エタノール (加水分解生成物) と EMIM - EtSO₄ とのモル比が測定された。この比から、使用されたイオン性液体 (IL) の加水分解率が測定された。この実験を、各々の添加剤について 3 回繰り返した。第 1 表中に、この実験で測定された結果が示されている。

【0149】

10

【表 1】

第1表

例	IL	添加剤	量 [質量%]	加水分解率 [%]
1.1*	EMIM-EtSO ₄	-	-	4,0
1.2	EMIM-EtSO ₄	トリエタノールアミン	0,5	0,0
1.3	EMIM-EtSO ₄	1,2-ジメチルイミダゾール	0,5	0,0
1.4	EMIM-EtSO ₄	Siligen APE ^[1]	0,5	0,0
1.5 (VB)**	EMIM-EtSO ₄	P ₄ O ₁₀	0,5	19,9
1.6 (VB)**	EMIM-EtSO ₄	ベンゾトリアゾール	16	9,6
1.7 ***	EMIM-EtSO ₄	Golpanol ^[2]	0,1	2,1
1.8	EMIM-EtSO ₄	Siligen APE ^[1] + Golpanol ^[2]	16 + 0,1	0,0

20

【0150】

* : 例 1.2 ~ 1.4 に対する参照測定

** : 比較例 (本発明によらない)

*** : 例 1.8 に対する参照測定

30

[1] : Siligen APE^(TM) = トリ (2 - ヒドロキシエチル) メチルアンモニウムメチルスルフェート

[2] : Golpanol^(TM) = 2 - ブチン - 1,4 - ジオール。

【0151】

2. イオン性液体の安定化

1 - エチル - 3 - メチルイミダゾリウム - エチルスルフェート (EMIM - EtSO₄)、水 10 質量% 及び添加剤 16 質量% (それぞれ EMIM - EtSO₄ の質量に対して) からの混合物を、90 で 1 時間攪拌した。第 2 表中に記載の時間に試料を取り出し、酸価及び pH - 値 (取り出した試料に対して水 10% の添加の後) を測定した。それらの結果が第 2 表中にまとめられている。本発明による第 4 級アンモニウム化合物の添加によって、イオン性液体は、ほぼ中性の pH - 値で安定化されている。

40

【0152】

【表 2】

第2表

例	添加剤	時間 [日]	pH値	酸価 [mg(KOH)/g]
2.1*	-	0	7,8	-
2.2	Siligen APE [1]	1	8	34
2.3	Siligen APE [1]	2	7,1	33,8
2.4	Siligen APE [1]	4	6,9	34,2
2.5	Siligen APE [1]	7	6,9	34
2.6	Ammoeng [3]	1	7,6	1,6
2.7	Ammoeng [3]	2	7,4	2
2.8	Ammoeng [3]	4	7,1	1,5
2.9	Ammoeng [3]	7	7,1	1,2

10

【 0 1 5 3 】

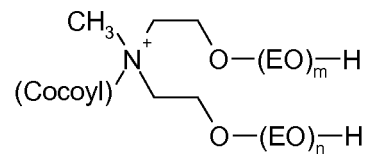
* : 例 2 . 1 ~ 2 . 9 に対する参照測定

[1] : S i l i g e n A P E (TM) = トリ (2 - ヒドロキシエチル) メチルアンモニウムメチルスルフェート

20

[3] : A m m o e n g 1 0 0 (TM) = 次式の化合物の混合物

【化 3】



[式中、EO はエチレンオキシを表し、m と n との合計は 4 ~ 14 の範囲内にある]。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2008/067428

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. C07D233/56 C07D233/58		
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) C07D		
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 practical, search terms used) EPO-Internal, CHEM ABS Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 03/022812 A (SOLVENT INNOVATION GMBH [DE]; WASSERSCHIED PETER [DE]; BOESMANN ANDREA) 20 March 2003 (2003-03-20) Seite 3, letzte zwei Zeilen bis Seite 4, Zeile 11	1
A	WO 2006/108862 A (UNIV BREMEN [DE]; GABEL DETLEF [DE]; JUSTUS EUGEN [DE]) 19 October 2006 (2006-10-19) page 10, lines 3-9; claim 1	1
A	DE 10 2005 055815 A1 (BASF AG [DE]) 24 May 2007 (2007-05-24) claim 1	1
A	DE 102 02 838 A1 (BASF AG [DE]) 7 August 2003 (2003-08-07) cited in the application	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 document 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 8 April 2009		Date of mailing of the international search report 17/04/2009
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 Hass, Christian

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/067428

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 03022812 A	20-03-2003	AT 387427 T	15-03-2008
		DE 10145747 A1	03-04-2003
		EP 1425268 A1	09-06-2004
		JP 2005515168 T	26-05-2005
		US 2004262578 A1	30-12-2004
		US 2008033178 A1	07-02-2008
WO 2006108862 A	19-10-2006	DE 102005017269 A1	19-10-2006
		EP 1874784 A1	09-01-2008
DE 102005055815 A1	24-05-2007	CN 101309914 A	19-11-2008
		EP 1957472 A1	20-08-2008
		WO 2007057403 A1	24-05-2007
		KR 20080079271 A	29-08-2008
		US 2008287684 A1	20-11-2008
DE 10202838 A1	07-08-2003	CN 101157592 A	09-04-2008
		ZA 200406664 A	28-06-2006

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

 Internationales Aktenzeichen
 PCT/EP2008/067428

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. C07D233/56 C07D233/58		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) C07D		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, CHEM ABS Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 03/022812 A (SOLVENT INNOVATION GMBH [DE]; WASSERSCHIED PETER [DE]; BOESMANN ANDREA) 20. März 2003 (2003-03-20) Seite 3, letzte zwei Zeilen bis Seite 4, Zeile 11	1
A	WO 2006/108862 A (UNIV BREMEN [DE]; GABEL DETLEF [DE]; JUSTUS EUGEN [DE]) 19. Oktober 2006 (2006-10-19) Seite 10, Zeilen 3-9; Anspruch 1	1
A	DE 10 2005 055815 A1 (BASF AG [DE]) 24. Mai 2007 (2007-05-24) Anspruch 1	1
A	DE 102 02 838 A1 (BASF AG [DE]) 7. August 2003 (2003-08-07) in der Anmeldung erwähnt	1
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 8. April 2009		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 17/04/2009
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5816 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Hass, Christian

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/067428

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 03022812 A	20-03-2003	AT 387427 T	15-03-2008
		DE 10145747 A1	03-04-2003
		EP 1425268 A1	09-06-2004
		JP 2005515168 T	26-05-2005
		US 2004262578 A1	30-12-2004
		US 2008033178 A1	07-02-2008
WO 2006108862 A	19-10-2006	DE 102005017269 A1	19-10-2006
		EP 1874784 A1	09-01-2008
DE 102005055815 A1	24-05-2007	CN 101309914 A	19-11-2008
		EP 1957472 A1	20-08-2008
		WO 2007057403 A1	24-05-2007
		KR 20080079271 A	29-08-2008
		US 2008287684 A1	20-11-2008
DE 10202838 A1	07-08-2003	CN 101157592 A	09-04-2008
		ZA 200406664 A	28-06-2006

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100110593

弁理士 杉本 博司

(74)代理人 100112793

弁理士 高橋 佳大

(74)代理人 100128679

弁理士 星 公弘

(74)代理人 100135633

弁理士 二宮 浩康

(74)代理人 100114890

弁理士 アイゼル・フェリックス＝ラインハルト

(72)発明者 ゲオルク デーゲン

ドイツ連邦共和国 ロルシュ ピーンガルテンシュトラッセ 40

(72)発明者 ファイト シュテークマン

ドイツ連邦共和国 マンハイム ジークシュトラッセ 14

(72)発明者 クラウス エーベル

ドイツ連邦共和国 ランパートハイム パークシュトラッセ 2

(72)発明者 クレメンス マッソーネ

ドイツ連邦共和国 パート デュルクハイム ヘーエンヴェーク 8

(72)発明者 ラズロ サルヴァシュ

ドイツ連邦共和国 ルートヴィヒスハーフェン ヴィリ-ゾール-シュトラッセ 59

(72)発明者 ウーヴェ ファークト

ドイツ連邦共和国 マンハイム ラーテナウシュトラッセ 2

(72)発明者 マティアス マーゼ

アメリカ合衆国 ニュージャージー メンダム ドレイク ロード 27

Fターム(参考) 4H006 AA02 AD40 EB35