

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶

C07D491/052

C07D493/04 A61K 31/40

A61K 31/35



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 96198568.2

[43]公开日 1998 年 12 月 23 日

[11] 公开号 CN 1202897A

[22]申请日 96.9.25

[30]优先权

[32]95.9.27 [33]JP[31]249399/95

[86]国际申请 PCT/JP96/02749 96.9.25

[87]国际公布 WO97/11947 日 97.4.3

[85]进入国家阶段日期 98.5.26

[71]申请人 盐野义制药株式会社

地址 日本大阪府大阪市

[72]发明人 上垣内俊行 藤原民雄 谷浩洋

川村义己 堀部功

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

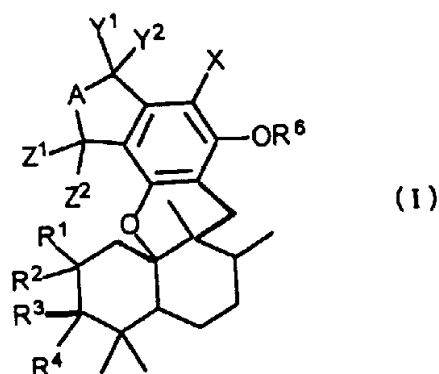
代理人 王景朝 温宏艳

权利要求书 2 页 说明书 246 页 附图页数 0 页

[54]发明名称 具有抗病毒活性的倍半萜烯衍生物

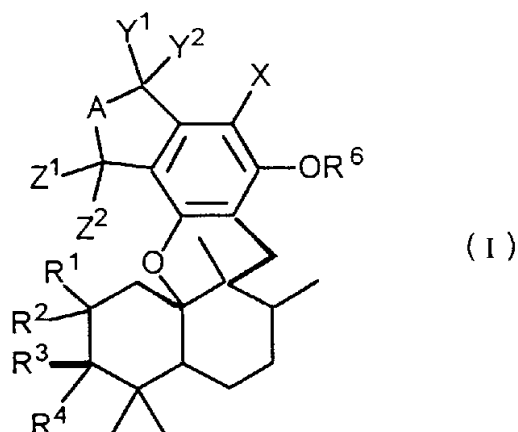
[57]摘要

公开了式 (I) 化合物或其可药用的盐或水合物、制备所述化合物的方法以及包含所述化合物的具有抗病毒活性的药物组合物。



权 利 要 求 书

1. 式(I)化合物或其可药用的盐或水合物:



式中

R^1 是氢; R^2 是氢、卤素、叠氮基、任选取代的低级烷基、任选取代的低级烷基羰基、任选取代的芳基羰基、任选取代的杂芳基羰基、 $-OR^7$ (其中 R^7 是氢、任选取代的低级烷基、任选取代的低级烷基羰基、任选取代的芳基羰基、任选取代的杂芳基羰基、任选取代的低级烷基磺酰基、任选取代的芳基磺酰基、任选取代的杂芳基磺酰基、 $-SO_3H$ 、任选取代的芳基、任选取代的芳烷基、氨甲酰基或 $-PO_3H_2$)、 $S(O)_nR^{13}$ (其中 R^{13} 是氢、任选取代的低级烷基或任选取代的芳基, n 是 0、1 或 2) 或 $-NHR^8$ (其中 R^8 是氢、任选取代的低级烷基、任选取代的低级烷基羰基、任选取代的低级烷基磺酰基、任选取代的芳基羰基、任选取代的芳烷氧基羰基、任选取代的芳基磺酰基、任选取代的杂芳基磺酰基或任选取代的氨甲酰基); 或 R^1 和 R^2 一起可以形成氧代基或 $=NR^9$ (其中 R^9 是羟基、低级烷氧基、任选取代的芳烷基、任选取代的芳基磺酰基氨基或 $-NHCONH_2$);

R^3 是氢; 和 R^4 是氢、卤素、 $-OR^{10}$ (其中 R^{10} 是氢、任选取代的低级烷基、任选取代的低级烷基羰基、任选取代的芳基羰基、任选取代的杂芳基羰基、任选取代的低级烷基磺酰基、任选取代的芳基磺酰基、任选取代的杂芳基磺酰基、 $-SO_3H$ 或 $-PO_3H_2$)、 SR^{14} (其中 R^{14} 是氢、任选取代的低级烷基或任选取代的芳基) 或 NHR^{11} (其中 R^{11} 是氢、任选取代的低级烷基、任选取代的低级烷基羰基、任选取代的低级烷基磺酰基、任选取代的芳基磺酰基、任选取代的杂芳基磺酰基或任选取代的氨甲酰基); 或 R^3 和 R^4 一起可以形成氧代基或 $=NR^{12}$ (其中 R^{12} 是羟基、氰基、氨基、任选取代的低级烷氧基、任选

取代的芳烷基、任选取代的芳基磺酰基氨基、任选取代的脂族杂环基或-NHCONH₂);

或 R² 和 R⁴ 一起可以形成单键或-O-;

A 是=NR⁵ 或 O(其中 R⁵ 是氢、任选取代的低级烷基、任选取代的低级
5 烷基羰基、任选取代的低级烷基磺酰基或任选取代的芳基磺酰基;

R⁶ 是氢、任选取代的低级烷基、任选取代的低级烷基羰基或-PO₃H₂;

X 是氢或卤素;

Y¹ 和 Y² 都是氢, 或一起可以形成氧代基或任选取代的亚氨基;

10 Z¹ 和 Z² 都是氢, 或一起可以形成氧代基; 或 Z¹ 是氢, Z² 是羟基、任
选取代的低级烷基或任选取代的低级烷氧基。

2. 权利要求 1 的化合物, 其中 A 是 =NH。

3. 权利要求 1 的化合物, 其中 Y¹ 和 Y² 一起可以形成氧代基。

4. 权利要求 1 的化合物, 其中 Z¹ 和 Z² 都是氢。

5. 权利要求 1 的化合物, 其中 R¹ 是氢。

15 6. 权利要求 1 的化合物, 其中 R³ 是氢, R⁴ 是 OR¹⁰ (R¹⁰ 如上所定义)。

7. 权利要求 1 的化合物, 其中 R³ 和 R⁴ 一起可以形成 =NR¹² (R¹² 如上
所定义)或氧代基。

8. 权利要求 1 的化合物, 其中 R² 是-OR⁷ 或-NHR⁸ (其中 R⁷ 和 R⁸ 如上所
定义)。

20 9. 权利要求 1 的化合物, 其中 Z¹ 是氢, Z² 是羟基、任选取代的低级
烷基或任选取代的低级烷氧基。

10. 权利要求 1 的化合物, 其中 R⁶ 是氢或-PO₃H₂。

11. 权利要求 1 的化合物, 其中其中 A 是 NH; R¹、X 和 Z¹ 都是氢; R²
是-OR⁷ 或-NHR⁸ (R⁷ 和 R⁸ 如上所定义); R³ 和 R⁴ 一起可以形成氧代基或 =NR¹²
25 (R¹² 如上所定义); R⁶ 是氢或-PO₃H₂; 以及 Y¹ 和 Y² 一起可以形成氧代基。

12. 包含权利要求 1-11 任一项的化合物的药物组合物。

13. 包含权利要求 1-11 任一项的化合物的抗病毒剂。

14. 制备权利要求 1 的化合物的方法, 该方法包括在培养基中培养能
产生权利要求 1 的化合物的 *Stachybotrys* 属的微生物, 从所得培养物中
30 分离和纯化所产生的化合物, 以及, 如果需要的话, 对所得的化合物进行
化学修饰。

说明书

具有抗病毒活性的倍半萜衍生物

技术领域

5

本发明涉及具有抗病毒活性的新化合物。具体讲，本发明涉及具有抑制流感 A 和 B 活性的倍半萜衍生物、它们的制备方法和含有它们的药物组合物。

10 背景技术

开发有效的治疗病毒疾病的药剂是医药学领域中最重要主题之一。象在其它病毒疾病的情况下，尚未建立治疗最常见的病毒疾病即流感的方法。人流感病毒分成 A、B 和 C 型，这取决于它们的内部抗原。其中，已知 A 和 B 型引起广泛的症状。虽然金刚烷胺的效率尚未被评估，但其作为
15 化疗剂已经知道 20 多年了。因此，强烈需要开发新的和有效的抗流感剂。

已知微生物可以产生各种有用的化合物。例如，已知 *Stachybotrys*，一种真菌，产生具有吡喃稠合环的化合物 [(1) 日本专利公开 (KOKAI) 176782/1993; (2) 日本专利公开 (KOKAI) 128266/1994; (3) 日本专利公开 (KOKAI) 239869/1994; (4) 日本专利公开 (KOKAI) 256350/1994;
20 (5) J. Org. Chem., 57 6700-03(1992)]。

然而，这些参考文献仅仅描述了这样的化合物神经生长因子 (NGF) 活化作用，可用于治疗阿耳茨海默氏疾病 (参考文献 1-4) 或这样的化合物具有抗菌和抗真菌作用 (参考文献 5)。因此，尚未知道，*Stachybotrys* 产生具有抗病毒活性的化合物。

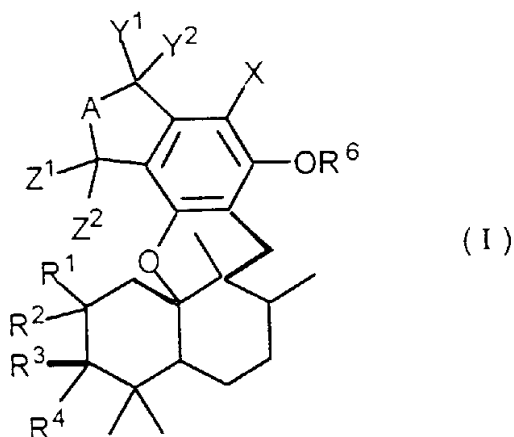
此外，下列参考文献描述了具有四氢呋喃环的螺型稠合环的化合物：
25 (6) 日本专利公开 (KOKOKU) 11634/1982 (USP4229466); (7) 日本专利公开 (KOKOKU) 32170/1987 (USP4831053); (8) 日本专利公开 (KOKAI) 145161/1995; (9) WO 95 26344。在这些参考文献中，文献 (6)、(7) 和 (9) 仅仅表明它们的化合物分别可用于抗补体活性/肾炎、肝炎和抑郁/狂躁的测试中。而文献 (8) 仅仅表明其化合物具有反转录病毒蛋白酶抑制活性。虽然迄今已建议将一种神经氨酸衍生物 (4-胍基-Neu5Ac2en; 一种神经氨酸苷酶抑制剂) (Japan Glaxo) 作为具有抗病毒活性的化合物，
30

但是当口服或腹膜内给药时所述化合物没有令人满意的抗流感 A 和 B 的活性(Antimicrob, Agent Chemother. 37(7) 1473-1479(93.7); Antimicrob, Agent Chemother. 38(10)2270-2275(91.10); ICAAC (34th) 265 (94.10). 因此, 长期需要开发新的和有效的抗病毒剂, 特别是口服或非经胃肠道给药有效的抗流感药物。

本发明人已经发现, 当在适当的培养基中培养时, *Stachybotrys* 属的真菌菌株产生具有强的抑制病毒活性的物质。该物质已被分离、纯化、结构阐明和特征化。因此, 已知道该物质是具有含有与 5-员环和吡喃环稠合的环的新结构的倍半萜烯衍生物。它具有显著的抗病毒、特别是抗流感 A 和 B 病毒的活性。此外, 本发明人还通过衍生自微生物的化合物的化学修饰成功地制备了一系列有用的具有抗病毒活性的化合物。

发明公开

因此, 本发明提供了通式(I)化合物或其可药用盐或水合物:



式中

R^1 是氢; R^2 是氢、卤素、叠氮基、任选取代的低级烷基、任选取代的低级烷基羰基、任选取代的芳基羰基、任选取代的杂芳基羰基、 $-OR^7$ (其中 R^7 是氢、任选取代的低级烷基、任选取代的低级烷基羰基、任选取代的芳基羰基、任选取代的杂芳基羰基、任选取代的低级烷基磺酰基、任选取代的芳基磺酰基、任选取代的杂芳基磺酰基、 $-SO_3H$ 、任选取代的芳基、任选取代的芳烷基、氨基甲酰基或 $-PO_3H_2$)、 $S(O)_nR^{13}$ (其中 R^{13} 是氢、任选取代的低级烷基或任选取代的芳基, n 是 0、1 或 2) 或 $-NHR^8$ (其中 R^8 是氢、任选取代的低级烷基、任选取代的低级烷基羰基、任选取代的低级烷基磺酰基、任选取代的芳基羰基、任选取代的芳烷基羰基、任选取代的芳基

磺酰基、任选取代的杂芳基磺酰基或任选取代的氨甲酰基); 或 R^1 和 R^2 一起可以形成氧代基或 $=NR^9$ (其中 R^9 是羟基、低级烷氧基、任选取代的芳烷基、任选取代的芳基磺酰基氨基或 $-NHCONH_2$);

R^3 是氢; 和 R^4 是氢、卤素、 $-OR^{10}$ (其中 R^{10} 是氢、任选取代的低级烷基、任选取代的低级烷基羰基、任选取代的芳基羰基、任选取代的杂芳基羰基、任选取代的低级烷基磺酰基、任选取代的芳基磺酰基、任选取代的杂芳基磺酰基、 $-SO_3H$ 或 $-PO_3H_2$)、 SR^{14} (其中 R^{14} 是氢、任选取代的低级烷基或任选取代的芳基) 或 NHR^{11} (其中 R^{11} 是氢、任选取代的低级烷基、任选取代的低级烷基羰基、任选取代的低级烷基磺酰基、任选取代的芳基磺酰基、任选取代的杂芳基磺酰基或任选取代的氨甲酰基); 或 R^3 和 R^4 一起可以形成氧代基或 $=NR^{12}$ (其中 R^{12} 是羟基、氨基、氨基、任选取代的低级烷氧基、任选取代的芳烷基、任选取代的芳基磺酰基氨基、任选取代的脂族杂环基或 $-NHCONH_2$);

或 R^2 和 R^4 一起可以形成单键或 $-O-$;

A 是 $=NR^5$ 或 O (其中 R^5 是氢、任选取代的低级烷基、任选取代的低级烷基羰基、任选取代的低级烷基磺酰基或任选取代的芳基磺酰基;

R^6 是氢、任选取代的低级烷基、任选取代的低级烷基羰基或 $-PO_3H_2$;

X 是氢或卤素;

Y^1 和 Y^2 都是氢, 或一起可以形成氧代基或任选取代的亚氨基;

Z^1 和 Z^2 都是氢, 或一起可以形成氧代基; 或 Z^1 是氢, Z^2 是羟基、任选取代的低级烷基或任选取代的低级烷氧基。

本发明还提供了包含式 (I) 化合物的药物组合物。

本发明进一步提供了包含式 (I) 化合物的抗病毒剂。

此外, 本发明提供了制备化合物 (I) 的方法, 该方法包括在培养基中培养能产生上述式 (I) 化合物的 *Stachybotrys* 属的微生物, 从所得培养物中分离和纯化所产生的化合物, 以及, 如果需要的话, 对所得的化合物进行化学修饰。

本文所用的术语定义如下:

术语“低级烷基”是指 1-8 个碳原子的直链或支链的烷基, 包括例如, 甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、正戊基、异戊基、新戊基、叔戊基、己基、庚基、辛基等。

术语“低级烷氧基”是指直链或支链的烷氧基, 包括, 例如, 甲氧基、

乙氧基、正丙氧基、异丙氧基、正丁氧基、异丁氧基、仲丁氧基、叔丁氧基、正戊氧基、异戊氧基、正己氧基、异己氧基等。

术语“芳基”包括,例如,苯基、萘基或多环芳烃基。

术语“芳基羰基”是指被上述芳基之一取代的羰基,其实例有苯甲酰基、萘基羰基等。

术语“杂芳基”是指含有 1-4 个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5-6 员芳环如呋喃、噻吩、吡咯、恶唑、噻唑、咪唑、吡唑、三唑、吡啶、哒嗪、嘧啶、吡嗪、三嗪,其中优选含氮的环状基团如吡啶或吡嗪。

术语“芳烷基”是指其中上述烷基中的一个被一个或多个上述芳基取代了的基团,其实例有苄基、甲基苄基或萘基甲基。

术语“芳烷氧基羰基”是指通过氧与上述芳烷基之一连接的羰基,其实例有苄氧羰基等。

术语“卤素”是指氟、氯、碘和溴。

术语“低级烷基羰基”、“芳基羰基”和“杂芳基羰基”分别是指被上述烷基、芳基或杂芳基之一取代的羰基。

术语“低级烷基磺酰基”、“芳基磺酰基”和“杂芳基磺酰基”分别是指被上述烷基、芳基或杂芳基之一取代的磺酰基。

术语“脂族杂环基”是指含有 1-4 个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5-6 员杂环基,包括,例如,吡咯烷基、噻唑烷基、恶唑烷基、咪唑烷基、吡啶基、吡嗪基、吗啉基、硫代吗啉基等。

在 R^2 、 R^7 和 R^{13} 的定义中,在“任选取代的低级烷基”、“任选取代的低级烷基羰基”或“任选取代的低级烷基磺酰基”上的取代基可以包括如上所述的低级烷氧基、羧基、羟基、卤素、氨基、取代的氨基、氰基、硝基、低级烷氧羰基、氨基甲酰基、被低级烷基取代的脂族杂环基(N-甲基吡啶、N-甲基吗啉、N-甲基吡嗪)等。

类似地,在“任选取代的芳基”、“任选取代的芳烷基”、“任选取代的芳基羰基”、“任选取代的杂芳基羰基”、“任选取代的芳基磺酰基”或“任选取代的杂芳基磺酰基”上的取代基可以包括如上所述的低级烷基、如上所述的低级烷氧基、羟基、卤素、卤代烷基、氨基、取代的氨基、氰基、硝基、氨基甲酰基等。

在 R^8 的定义中,在“任选取代的低级烷基”、“任选取代的低级烷基羰基”或“任选取代的低级烷基磺酰基”上的取代基可以包括如上所述的低

级烷氧基、羧基、羟基、卤素、氨基、取代的氨基、氰基、硝基、低级烷氧羰基、氨基甲酰基、被低级烷基取代的脂族杂环基(N-甲基哌啶、N-甲基吗啉、N-甲基哌嗪)等。

在“任选取代的芳基羰基”、“任选取代的芳烷氧基羰基”、“任选取代的芳基磺酰基”或“任选取代的杂芳基磺酰基”上的取代基实例可以包括如上所述的低级烷基、如上所述的低级烷氧基、羟基、卤素、卤代烷基、氨基、取代的氨基、氰基、硝基、氨基甲酰基等。

在 R^7 和 R^8 的定义中，在“任选取代的氨基甲酰基”上的取代基可以包括如上定义的低级烷基和芳基。

在 R^9 的定义中，在“任选取代的芳烷基”或“任选取代的芳基磺酰基氨基”上的取代基可以包括如上所述的低级烷基、如上所述的低级烷氧基、羟基、卤素、氨基、取代的氨基等。

在 R^{10} 或 R^{14} 的定义中，在“任选取代的低级烷基”、“任选取代的低级烷基羰基”或“任选取代的低级烷基磺酰基”上的取代基可以包括如上所述的低级烷氧基、羧基、羟基、卤素、氨基、取代的氨基、氰基、硝基、低级烷氧羰基、氨基甲酰基、被低级烷基取代的脂族杂环基(N-甲基哌啶、N-甲基吗啉、N-甲基哌嗪)等。

在“任选取代的芳基”、“任选取代的芳基羰基”、“任选取代的杂芳基羰基”、“任选取代的芳基磺酰基”或“任选取代的杂芳基磺酰基”上的取代基实例可以包括如上所述的低级烷基、如上所述的低级烷氧基、羟基、卤素、卤代烷基、氨基、取代的氨基、羧基、低级烷氧羰基、低级烷基羰基、氰基、硝基、氨基甲酰基等。

在 R^{11} 的定义中，在“任选取代的低级烷基”、“任选取代的低级烷基羰基”或“任选取代的低级烷基磺酰基”上的取代基可以包括如上所述的低级烷氧基、羧基、羟基、卤素、氨基、取代的氨基、氰基、硝基、低级烷氧羰基、氨基甲酰基、被低级烷基取代的脂族杂环基(N-甲基哌啶、N-甲基吗啉、N-甲基哌嗪)等。

在“任选取代的芳基磺酰基”或“任选取代的杂芳基磺酰基”上的取代基实例可以包括如上所述的低级烷基、如上所述的低级烷氧基、羟基、卤素、卤代烷基、氨基、取代的氨基、氰基、硝基、氨基甲酰基等。

在“任选取代的氨基甲酰基”上的取代基可以包括如上定义的低级烷基、芳基等。

在 R^{12} 的定义中, 在“任选取代的低级烷基”、“任选取代的芳烷基”、“任选取代的芳基磺酰基氨基”或“任选取代的脂族杂环基”上的取代基可以包括如上所述的低级烷基、如上所述的低级烷基、羟基、卤素、氨基、取代的氨基等。

5 在 R^5 的定义中, 在“任选取代的低级烷基”、“任选取代的低级烷基羰基”或“任选取代的低级烷基磺酰基”上的取代基可以包括羟基、如上所述的烷基、羧基、低级烷基羰基、氨基、取代的氨基、氨基甲酰基、胍基等。

10 在“任选取代的芳基磺酰基”上的取代基实例可以包括如上所述的低级烷基、如上所述的低级烷基、羟基、羧基、取代的氨基等。

在 R^6 的定义中, 在“任选取代的低级烷基”或“任选取代的低级烷基羰基”上的取代基可以包括羧基、如上所述的芳基、如上所述的杂芳基等。

在由 Y^1 和 Y^2 形成的“任选取代的亚氨基”上的取代基可以包括可被任选取代的上述低级烷基中的任何一个。

15 作为式 (I) 化合物的盐, 可以使用任何可药用的盐, 包括碱加成盐, 例如, 碱金属盐如钠或钾盐; 碱土金属盐如钙或镁盐; 铵盐; 脂族胺盐如三甲胺、三乙胺、二环己基胺、乙醇胺、二乙醇胺、三乙醇胺或普鲁卡因盐; 芳烷基胺盐如 N,N-二苄基乙二胺盐; 杂环芳香胺盐如吡啶、甲基吡啶、喹啉或异喹啉盐; 季铵盐如四甲铵、四乙铵、苄基三甲铵、苄基三乙铵、苄基三丁铵、甲基三辛基铵或四丁铵盐; 以及碱性氨基酸盐如精氨酸或赖氨酸盐。

25 酸加成盐包括, 例如, 无机酸盐如盐酸盐、硫酸盐、硝酸盐、磷酸盐、碳酸盐、碳酸氢盐或高氯酸盐; 有机酸盐如乙酸盐、丙酸盐、乳酸盐、马来酸盐、富马酸盐、酒石酸盐、苹果酸盐、琥珀酸盐或抗坏血酸盐; 磺酸盐类如甲磺酸盐、羟乙基磺酸盐、苯磺酸盐或对甲苯磺酸盐; 以及酸性氨基酸盐如天冬氨酸盐或谷氨酸盐。

一些本发明化合物或其盐可以以水合物形式存在, 这些水合物也包含在本发明的范围内。虽然就每分子化合物或其盐而言水分子的数目随合成和纯化方法或结晶条件而变, 但是它通常在 1-5 分子的范围内。

30 本发明包括通式 (I) 所代表的化合物的所有的立体异构体 (如非对映体、差向异构体和对映异构体)。

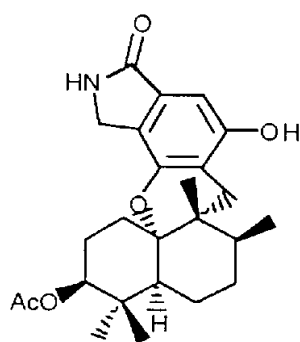
虽然通式 (I) 所代表的所有化合物都适合于本发明的目的, 但是优选

的化合物是定义如下的化合物，其中，A 是=NH；Y¹ 和 Y² 一起形成氧代基；Z¹ 和 Z² 都是氢；R¹ 是氢；R³ 是氢；R⁴ 是 OR¹⁰；R³ 和 R⁴ 一起形成=NR¹² 或氧代基；R² 是-OR⁷ 或-NHR⁸；Z¹ 是氢；Z² 是羟基、任选取代的低级烷基或任选取代的低级烷氧基；和/或 R⁶ 是氢或-PO₃H₂。特别优选的化合物是这样一些化合物，其中，A 是 NH，R¹、X 和 Z¹ 都是氢，R² 是-OR⁷ 或-NHR⁸，R³ 和 R⁴ 一起形成氧代基或=NR¹²，R⁶ 是氢或-PO₃H₂，以及 Y¹ 和 Y² 一起形成氧代基。

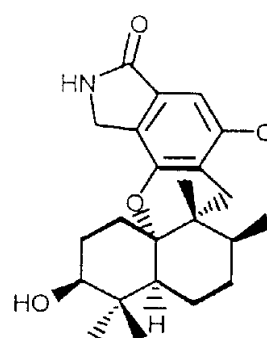
本发明的式(I)化合物可通过在适当的培养基如含棕米 (brown rice) 作为主要成份的固体培养基或补充有氨基酸的液体培养基中培养能产生式(I)化合物的 *Stachybotrys* 属的真菌菌株来制备。然后，可以从培养基回收具有抗病毒活性的化合物，分离，纯化，和通过常规的方法适当地进行化学修饰以提供也具有抗病毒活性的其它化合物。

虽然可以使用能产生式(I)化合物的 *Stachybotrys* 属的任何真菌菌株通过微生物发酵来生产化合物(I)，但是一个特别优选的菌株是 *Stachybotrys* sp. RF-7260 菌株，它已于 1994 年 6 月 24 日以保藏号 FERM P-14383 被保藏在 the National Institute of Bioscience and Human Technology, Ministry of International Trade and Industry(1-1-3 Higashi, Tsukuba shi, Ibaraki)，并于 1996 年 5 月 20 日以 FERMBP-5545 被转藏在 the International Deposition under Budapest Treaty。所述的菌株已被公开在日本专利公开(KOKAI)151385/1996 中，其中它被培养得到在结构和药效上都不同于本发明化合物(I)的化合物。

在通过培养 *Stachybotrys* sp. RF-7260 得到的化合物(I)中，本发明人已经基于它们的 LSIMS、IR、UV、¹H-NMR 和 ¹³C-NMR 确定了包括 SQ-02-S3(1) 和 SQ-02-S5(2) 的化合物的相对立体结构，如下列各式所示：



SQ-02-S3 (1)



SQ-02-S5(Deacetyl S3) (2)

此外，通过 X-结晶学分析也确定了化合物 SQ-02-S3(1) 的结构。然后在化合物 SQ-02-S3(1) 的脱酰基形式相应于化合物 SQ-02-S5(2) 的事实基础上阐明了这些化合物之间的关系。结果，已确定化合物 SQ-02-S3(1) 和 SQ-02-S5(2) 是新的上述式子代表的倍半萜烯类型的化合物。

5 为了培养用于生产本发明化合物(I)的 *Stachybotrys* 真菌菌株，可以在适当的条件下使用酶学中用于相似目的的固体或液体培养基。从培养物中分离和纯化有意义的化合物也可以按照酶学中已知的方法完成。下列实施例描述了优选的制备方法和条件，但本发明并不限于这些实施例。另外，化合物(I)也可以通过化学合成来制备，通过这样的其它方法得到的
10 这些化合物也落在本发明的范围内。

实施本发明的最好模式

下面解释制备本发明化合物的一般方法。

在适当的条件下在适当组成的固体或液体培养基中培养 *Stachybotrys*
15 属的真菌菌株例如上述的 *Stachybotrys* sp. RF-7260 菌株。原则上讲，培养基可以是通常的含 *Stachybotrys* 的生长所需要的营养源包括碳源、氮源、无机盐等的合成或天然培养基。必要的话，可以加入其它成份如维生素或前体物质。例如，作为碳源，可以单独或结合使用葡萄糖、蔗糖、可溶性淀粉、糊精、甘油、脂肪酸、有机酸等。作为氮源，例如可以单独
20 或结合使用豆粉、花生粗粉、cornsteep liqueur、肉提取物、酵母提取物、棉籽粉、polypeptone、小麦胚、硝酸钠、硫酸铵、硝酸铵等。无机盐包括，例如，碳酸钙、氯化钠、氯化钾、硫酸镁、硫酸铜、氯化锰、硫酸锌、氯化钴、各种磷酸盐等并且按需要加入。优选的固体培养基是包含棕米、葡萄糖和酵母提取物的培养基，而优选的液体培养基是包含甘油、
25 土豆淀粉、花生粉、polypeptone、硝酸钠的培养基，补充有氨基酸的培养基也是优选的。待加的氨基酸包括 L-谷氨酸、D-赖氨酸、DL-缬氨酸、General Amino Acids Powder F(Ajinomoto)等。

培养可以在大约 15-40℃、优选 18-28℃ 的温度下进行。培养基的 pH 可以在 5-9、优选 6-8 的范围内。培养时间主要取决于培养基和培养条件，
30 大约 9-14 天。然而，这些条件根据每个培养的状况需适当调整，并不限于上述条件。如果培养物大量地起泡，则可以在培养前或培养期间适当地加入防泡剂如植物油、猪油或聚丙二醇。

为了在培养完毕从培养物中分离本发明的化合物，适当时可以结合使用分离发酵产品的常规方法。

由于活性物质一般积蓄在细胞体内，所以可以通过向培养物本身或例如通过超滤法所得培养物浓缩物中加入溶剂如丙酮、乙酸乙酯或甲醇来提取活性物质。另外，例如，可以对培养物进行过滤或离心以收集包含细胞体的固体物质，向其中加入上述溶剂来提取。通过适当地结合例如用适当的溶剂提取、结晶、吸附层析、高效液相色谱等进一步分离和纯化所得的提取物。

然后可以通过技术上已知的方法如在下述实施例和反应流程中所述的方法将这样得到的特定的化合物(I)化学修饰(例如通过氧化、还原、保护、脱保护、脱水、环氧化、磷酸化、卤化、O-烷基化、O-酰化、N-烷基化、氨基化、亚氨基化、硫醇化等)成其它的倍半萜烯衍生物。可以在从培养物中分离出后或不经分离就地地对化合物(I)进行这种衍生化。

由于如下述实施例所示的本发明的倍半萜烯衍生物具有强的抑制流感A和B病毒的活性，所以它们作为抗病毒剂是有用的。

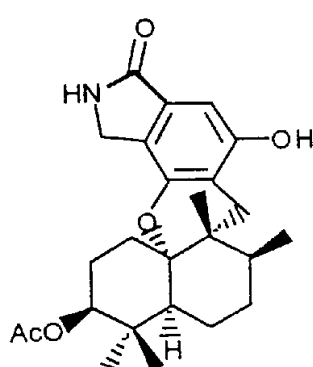
本发明的化合物可以口服或非经胃肠道给药。对于口服，本发明化合物可以以任何通常的制剂形式如固体制剂如片剂、粉剂、粒剂、胶囊，液体制剂，油状悬浮液，溶液如糖浆或酏剂形式使用。对于非经胃肠道给药，本发明化合物可以作为水或油悬浮注射液或滴鼻剂使用。在制备这些制剂时，可以任选地使用常规的赋形剂、结合剂、润滑剂、水溶剂、油溶剂、乳化剂、防腐剂、稳定剂等。

虽然本发明化合物的剂量随给药途径，病人的年龄、体重和病况和待治疗的疾病而变，但是对于成年人日剂量一般为大约 0.05mg-2g，优选大约 0.1mg-500mg，该剂量分成 1-5 份口服。对于非经胃肠道给药，日剂量可以是大约 0.01mg-1g，优选大约 0.05mg-300mg，该剂量分成 1-5 份给药。

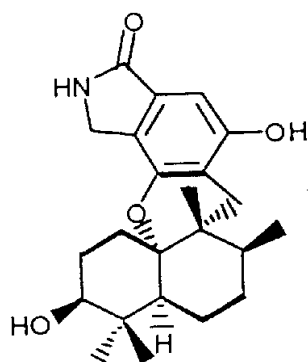
提供下列实施例是为了进一步说明本发明，而不是对本发明范围的限制。

实施例

实施例 1: 在固体培养基中制备 SQ-02-S3(1) 和 SQ-02-S5(2)



SQ-02-S3 (1)



SQ-02-S5(Deacetyl S3) (2)

(1) 发酵步骤

用铂环刮下在 5 只试管中斜面培养的 *Stachybotrys* sp. RF-7260 的孢子，悬浮在 50ml 的生理盐水中。然后将 2ml 各该悬浮液接种到 25 个 Erlenmeyer 烧瓶中的每一个 (500ml 体积) 中，其中含有棕米培养基 (25g 棕米, 0.5g 葡萄糖, 0.1g 酵母提取物 (Difco), 50ml 自来水)，它们已在高压釜中于 121℃ 灭菌 30 分钟并在 28℃ 静培养 14 天。

(2) 分离步骤

收集来自发酵步骤中的每一个 Erlenmeyer 烧瓶中的发酵物质，搅拌下用 2 升丙酮提取。吸滤后，减压下蒸发含丙酮的滤液，用 1N 的 HCl 将残留的水层调整到 pH4.0，接着用乙酸乙酯提取。浓缩乙酸乙酯层至干，在 0.5 升 10% 水/甲醇和 0.5 升正己烷之间分配。将得到的甲醇层浓缩至干得到 24g 粗产品。将该粗产品用甲苯-乙酸乙酯和乙酸乙酯-丙酮依次重结晶的母液，用甲苯:乙酸乙酯 = 1:2 混合溶剂作为洗脱剂进行硅胶层析 (预装柱 size B(310-25), LiChroprep Si60(40-63 μm), E. Merck)。然后浓缩洗脱液至干，用乙酸乙酯-丙酮重结晶，得到 1.2g SQ-02-S3(1)。

然后用甲苯-乙酸乙酯 = 1:4 的混合溶剂洗脱柱，得到 19g 含 SQ-02-S5 的部分。通过制备性 HPLC (LiChroprep RP-18, 25-40 μm, 2cm 内径 × 50cm, 乙腈: 0.1% 三氟乙酸-水 = 50:50) 分离，得到 SQ-02-S5 部分，用 1N NaOH 中和，减压蒸发除去乙腈。残留物用乙酸乙酯提取。蒸发溶剂后，SQ-02-S5(2) 用丙酮重结晶后得到无色针状晶体 (0.017g)。

SQ-02-S3(1)

化合物名称: (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-11-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

物化性质:

外观: 无色针状结晶

溶解性: 可溶于丙酮、乙酸乙酯、四氢呋喃、甲醇; 微溶于氯仿; 不溶于正己烷、水。

熔点: >300℃

$[\alpha]_D^{24.5} = +136.4 \pm 1.7^\circ$ (c = 1.03, 甲醇)

分子式: $C_{25}H_{33}NO_5$

$C_{25}H_{33}NO_5 \cdot H_2O$ 的元素分析:

计算值: C: 67.39%, H: 7.91%, N: 3.14%

实测值: C: 67.84%, H: 7.68%, N: 3.18%

LSIMS, m/z: 428 (MH⁺)

HR-LSIMS, m/z (对于 $C_{25}H_{34}NO_5$)

计算值: 428.2435

实测值: 428.2445 (MH⁺)

IR ν_{max} KBr cm^{-1} : 3405, 2962, 2875, 1735, 1689, 1627, 1613, 1466, 1369, 1245, 1196, 1167, 1073, 960, 773.

UV (甲醇), nm(ϵ): 215 (45,700), 256 (7,000), 301 (3,200).

¹H NMR (DMSO-*d*₆, 600 MHz) δ : 0.81 (3H, s), 0.84 (3H, s), 1.03 (3H, s), 1.11 (3H, d, J=7.3 Hz), 1.77 (1H, m), 2.05 (3H, s), 2.13 (1H, d, J=17.8 Hz), 3.09 (1H, d, J=17.8 Hz), 4.09 (1H, d-like, J=16.9 Hz), 4.17 (1H, d-like, J=16.9 Hz), 4.65 (1H, t-like), 6.63 (1H, s-like), 8.31 (1H, s-like), 9.73 (1H, s).

¹³C NMR (DMSO-*d*₆, 150 MHz) δ : 16.73 (q), 19.62 (q), 20.92 (q), 22.46 (t), 22.77 (t), 23.82 (t), 25.87 (q), 27.14 (t), 29.41 (q), 31.63 (t), 36.53 (s), 36.95 (s), 38.66 (d), 42.34 (t), 43.76 (d), 75.24 (d), 82.43 (s), 99.13 (d), 111.81 (s), 120.59(s), 131.62 (s), 146.78 (s), 155.81 (s), 169.62 (s), 170.27 (s).

TLC R_f 值 (用浓硫酸试剂检测): 0.46 (CH₂Cl₂: 甲醇=10:1)

HPLC 分析: 保留时间: 5.96 分钟

柱: YMC-Pack ODS-AM, AM-302, 4.6 内径 × 150mm (YMC)。

流动相: 0.1%三氟乙酸-乙腈: 0.1%三氟乙酸-水 = 55:45。

流速: 1ml/min.

检测: 254nm(UV).

SQ-02-S5 (2)

化合物名称: (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 11-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

物化性质:

外观: 无色针状结晶

溶解性: 可溶于丙酮、四氢呋喃、甲醇; 微溶于氯仿、乙酸乙酯; 不溶于正己烷、水。

熔点: >300℃ 得到 3.0gSQ-02-S3(1), 为无色针状晶体。然后减压下浓缩重结晶后

$[\alpha]_D^{24} = +138.7 \pm 1.8^\circ$ (c = 1.00, 甲醇)

分子式: $C_{25}H_{31}NO_4$

$C_{23}H_{31}NO_4 \cdot H_2O$ 的元素分析:

计算值: C: 68.46%, H: 7.99%, N: 3.47%

实测值: C: 68.82%, H: 8.13%, N: 3.53%

LSIMS, m/z: 386(MH⁺)

HR-LSIMS, m/z (对于 $C_{23}H_{32}NO_4$)

计算值: 386.2329

实测值: 386.2328(MH⁺)

IR ν_{max} KBr cm^{-1} : 3410, 2960, 2872, 1684, 1625, 1465, 1364, 1168, 1072, 974, 774.

UV (甲醇), nm (ϵ): 216 (42,700), 257 (6,600), 302 (3,000).

¹H NMR (DMSO-d₆, 600 MHz) δ : 0.83 (3H, s), 0.89 (3H, s), 0.92 (3H, s), 1.09 (3H, d, J=7.2 Hz), 1.25 (1H, m), 1.46 (1H, dd, J=3.0, 13.0 Hz), 1.54 (1H, m), 1.57 (1H, m), 1.64 (1H, m), 1.73 (1H, m), 1.97 (1H, m), 2.09 (1H, d, J=17.9Hz), 2.12 (1H, m), 2.21 (1H, m), 2.34 (1H, m), 3.07 (1H, d, J=17.9 Hz), 3.34(1H, m), 4.06 (1H, d like, J=16.8 Hz), 4.16 (1H, d like, J=16.8 Hz), 4.46 (1H, d, J=3.0 Hz), 6.61 (1H, s), 8.29 (1H, s like), 9.70 (1H, s).

¹³C NMR (DMSO-d₆, 150 MHz) δ : 16.88 (q), 19.84 (q), 23.34 (t), 23.39 (t), 25.63 (t), 26.94 (q), 27.50 (t), 29.99 (q), 31.83 (t), 37.02 (s), 37.34 (s), 38.95 (d), 42.44 (t), 44.23 (d), 72.08 (d), 83.16 (s), 98.95 (d), 111.94 (s), 120.67 (s), 131.46(s), 147.10 (s), 155.80 (s), 170.36 (s).

TLC Rf 值(用浓硫酸试剂检测): 0.31(CH₂Cl₂: 甲醇=10:1)

HPLC 分析: 保留时间: 3.22 分钟

柱: YMC-Pack ODS-AM, AM-302, 4.6 内径 × 150mm(YMC)。

流动相: 0.1%三氟乙酸-乙腈:0.1%三氟乙酸-水 = 55:45。

流速: 1ml/min。

5 检测: 254nm(UV)。

实施例 2: 以液体发酵法制备 SQ-02-S3(1) 和 SQ-02-S5(2)

(1) 发酵步骤

10 向通过煮沸 200g 马铃薯/升得到的浸出液中加入 20g 麦芽糖和 4g polypeptone(Nippon Seiyaku), 将如此得到的培养基分到 48 个 Erlenmeyer 烧瓶(500ml)中, 每个烧瓶 100ml。然后在 121℃ 灭菌 20 分钟, 得到烧瓶培养基。向每个烧瓶培养基中接种 1ml 通过将每管 10ml 的生理盐水加到 *Stachybotrys* sp. RF-7260 的试管斜面中制备的孢子悬浮液。然后在旋转振荡器上以 180rpm 于 28℃ 将这些烧瓶培养 15 天。

15 (2) 分离 SQ-02-S3(1)

培养后, 向 4 升合并后的培养物中加入 5 升乙酸乙酯。将混合物搅拌 30 分钟, 用离心过滤器过滤, 得到提取滤液, 将滤液放置。分离乙酸乙酯层, 用 1 升水洗涤, 浓缩至干, 得到 4.4g 粗物质。然后将该粗物质溶解在少量乙酸乙酯中, 吸附到用甲苯预平衡过的硅胶柱上(吸附剂: Merck
20 Silica Gel 60 (80g)), 用甲苯-乙酸乙酯(7:3-3:7, V/V)混合溶剂洗脱, 按 50ml 一份收集洗脱液。

合并含 SQ-02-S3(1) 的洗脱部分, 浓缩至干, 得到 340mg 粗 SQ-02-S3。将该固体物用甲醇-乙酸乙酯(2:8, V/V)混合溶剂重结晶, 得到 302mg SQ-02-S3(1), 为无色结晶。

25 (3) 分离 SQ-02-S5(2)

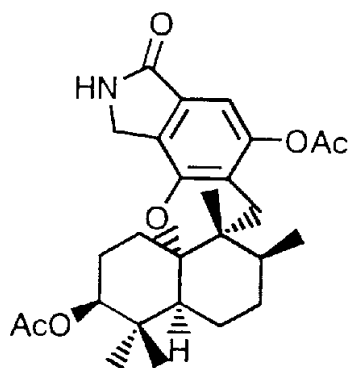
将 SQ-02-S3(1) 之后洗脱的部分合并, 浓缩至干, 得到 72mg 粉末。将该物质溶于 0.2ml 甲醇中, 进行制备性高效液相色谱(柱: Shinwa Kako ULTRON VX-ODS 20 × 250mm; 洗脱剂: 48%(V/V) 乙腈水溶液(加有 0.1%三
30 氟乙酸); 流速: 6ml/min; 检测器: UV 检测器)。合并大约 15 分钟保留时间时的洗脱部分, 相应于 SQ-02-S5, 减压浓缩。然后用乙酸乙酯提取

残留的水层，浓缩至干，得到 9.4mg 无色粉末状的 SQ-02-S5(2)。

实施例 3: SQ-02-S3(1) 转化成 SQ-02-S5(2)

将在实施例 1 或 2 中得到的 SQ-02-S3(1) (1.2g, 2.8mmol) 溶于无水
 甲醇(50ml)和 1M 甲醇钠/甲醇溶液(57ml)中，加热回流 12 小时。向冷的
 反应混合物中加入水(50ml)，减压下蒸发甲醇。向残留水层中加入 1N HCl
 将 pH 调至 1.0，接着用乙酸乙酯(500ml)提取。乙酸乙酯层用水洗涤，用
 无水硫酸钠干燥。然后减压下蒸发溶剂。残留物用甲醇结晶，得到 SQ-
 02-S5(2) (720mg, 67%收率)。

实施例 4: 从 SQ-02-S3(1) 合成 SQ-02-S3-Ac(3)



SQ-02-S3-Ac (3)

向 SQ-02-S3(1) (50mg, 0.12mmol) 在无水吡啶(2ml)中的溶液中加入
 乙酐(0.3ml)，接着在室温下搅拌 20 小时。向反应物中加入甲醇(5ml)，
 减压下蒸发溶剂。残留物在乙酸乙酯(40ml)和水(30ml)之间分配，乙酸乙
 酯层用水洗涤，用无水硫酸钠干燥，减压下蒸发，得到无色固体状的 SQ-
 02-S3-Ac(3) (50mg, 92%收率)。

SQ-02-S3-Ac (3)

化合物名称: (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-5, 11-二乙酰氧基-2, 3, 6,
 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧
 代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

物化性质:

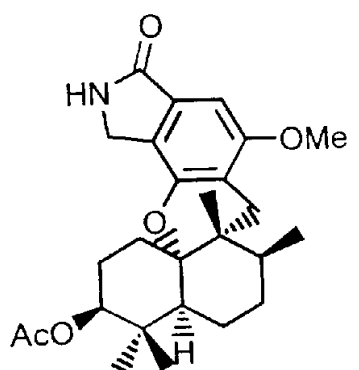
LSIMS, m/z : 470 (MH)⁺

IR $\nu_{\max}$ KBr cm^{-1} : 3422, 3219, 2966, 2939, 1763, 1734, 1701, 1655, 1600, 1458,
 1372, 1242, 1199, 1064, 1053, 960.

^1H NMR (CDCl_3 , 200 MHz) δ : 0.87 (3H, s), 0.91 (3H, s), 1.11 (3H, s), 1.16 (3H, d, $J=7.4$ Hz), 2.02 (1H, d, $J=17.4$ Hz), 2.10 (3H, s), 2.34 (3H, s), 3.21 (1H, d, $J=17.4$ Hz), 4.32 (1H, d, $J=16.8$ Hz), 4.41 (1H, d, $J=16.8$ Hz), 4.78 (1H, m), 6.60 (1H, br.s), 7.12 (1H, s).

^{13}C NMR (CDCl_3 , 75 MHz) δ : 17.07, 19.90, 21.47, 23.00, 23.40, 24.48, 26.27, 27.76, 30.06, 30.95, 32.20, 37.26, 37.63, 39.45, 43.42, 45.02, 76.26, 84.11, 108.22, 118.16, 127.56, 131.51, 147.56, 149.72, 168.87, 170.37, 170.91.

实施例 5: 从 SQ-02-S3(1) 合成 SQ-02-S3-Me(4)



SQ-02-S3-Me (4)

向 SQ-02-S3(1) (45mg, 0.105mmol) 在丙酮(4ml) 中的溶液中加入碘甲烷(2ml)和碳酸钾(100mg), 并将混合物加热回流 8 小时。过滤反应混合物。浓缩滤液, 所得产物用 TLC(预涂 TLC 板, SILICA GEL F-254, E. Merck, CH_2Cl_2 : 甲醇 = 10:1) 分离, 得到 SQ-02-S3-Me(4) (37mg, 80%收率)。

SQ-02-S3-Me (4)

化合物名称: (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-11-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-甲氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

物化性质:

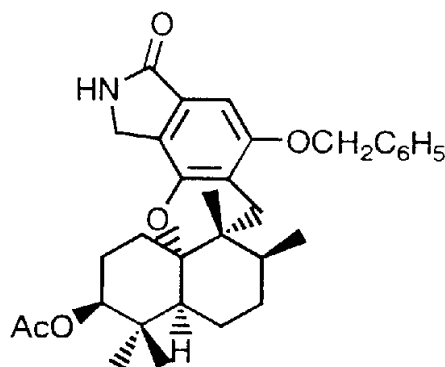
LSIMS, m/z : 442 (MH)⁺

IR ν_{max} KBr cm^{-1} : 3422, 2960, 2874, 1736, 1698, 1625, 1601, 1472, 1435, 1369, 1244, 1194, 1169, 1121, 1102, 960.

^1H NMR (CDCl_3 , 300 MHz) δ : 0.86 (3H, s), 0.91 (3H, s), 1.08 (3H, s), 1.15 (3H, d, $J=7.5$ Hz), 2.10 (3H, s), 2.23 (1H, d, $J=18.0$ Hz), 3.17 (1H, d, $J=18.0$ Hz), 4.30 (1H, d, $J=16.5$ Hz), 4.36 (1H, d, $J=16.5$ Hz), 4.78 (1H, m), 6.58 (1H, br.s), 6.90 (1H, s).

^{13}C NMR (CDCl_3 , 50 MHz) δ : 17.15, 20.17, 21.49, 23.09, 23.46, 24.49, 26.33, 27.88, 30.01, 32.16, 37.22, 37.60, 39.48, 43.41, 44.61, 55.78, 77.22, 83.41, 95.72, 114.07, 123.25, 131.07, 147.10, 158.49, 170.42, 172.06.

实施例 6: 从 SQ-02-S3(1) 合成 SQ-02-S3-Bn (5)



SQ-02-S3-Bn (5)

向 SQ-02-S3(1) (500mg, 1.17mmol) 在丙酮(30ml) 中的溶液中加入苄基溴(1.52g)和碳酸钾(500mg), 将混合物加热回流 6 小时。过滤反应混合物, 浓缩滤液。所得产物(1.89g)进行硅胶柱层析(硅胶 60, 70-230 目, 70g, E. Merck), 分离和用丙酮:正己烷 = 1:1 的混合溶剂纯化, 得到 SQ-02-S3-Bn(5) (600mg, 99%收率)。

SQ-02-S3-Bn (5)

化合物名称: (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-11-乙酰氧基-5-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

物化性质:

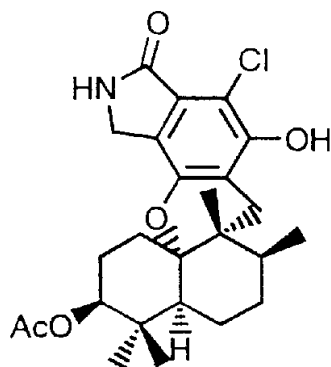
LSIMS, m/z : 518 (MH)⁺

IR ν_{max} KBr cm^{-1} : 3421, 3246, 2961, 2874, 1735, 1697, 1625, 1601, 1467, 1450, 1371, 1300, 1244, 1195, 1170, 1118, 1091, 1016, 959, 768, 753.

^1H NMR (CDCl_3 , 300 MHz) δ : 0.86 (3H, s), 0.92 (3H, s), 1.09 (3H, s), 1.15 (3H, d, $J=7.5$ Hz), 2.10 (3H, s), 2.30 (1H, d, $J=18.3$ Hz), 3.20 (1H, d, $J=18.3$ Hz), 4.32 (1H, ABq, A part, $J=16.5$ Hz), 4.36 (1H, ABq, B part, $J=16.5$ Hz), 4.78 (1H, t-like), 5.13 (1H, ABq, A part, $J=12.3$ Hz), 5.17 (1H, ABq, B part, $J=12.3$ Hz), 6.44 (1H, br.s), 6.99 (1H, s), 7.30-7.47 (5H, m).

^{13}C NMR (CDCl_3 , 75 MHz) δ : 17.12, 20.16, 21.48, 23.08, 23.45, 24.48, 26.32, 27.88, 30.01, 32.23, 37.23, 37.63, 39.33, 43.38, 44.67, 70.31, 76.40, 83.46, 96.98, 114.56, 123.44, 127.44, 127.96, 128.55, 131.04, 136.86, 147.25, 157.62, 170.42, 171.93.

实施例 7: 从 SQ-02-S3(1) 合成 SQ-02-S3-Cl (6)



SQ-02-S3-Cl (6)

搅拌下向 SQ-02-S3(1) (22mg, 0.051mmol) 在四氢呋喃 (4ml) 中的冰冷的溶液中加入 N-氯代琥珀酰亚胺 (12.3mg)。两小时后, 将反应物返回到室温, 再搅拌 3 小时。向反应物中加入 10% 亚硫酸氢钠水溶液 (2ml)。将混合物搅拌 10 分钟, 分配到有机和水层中。有机层用水洗涤, 用无水硫酸钠干燥, 蒸发溶剂, 得到 27mg 粗产物。粗产物用 TLC (预涂 TLC 板, SILICA GEL F-254, E. Merck, 丙酮: 正己烷 = 1:1) 分离, 得到 SQ-02-S3-Cl (6) (7.6mg, 32% 收率) 和起始化合物 (SQ-02-S3, 14mg, 64% 收率)。

SQ-02-S3-Cl (6)

化合物名称: (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-11-乙酰氧基-4-氯-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

物化性质:

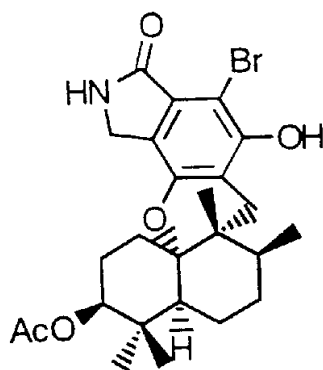
LSIMS, m/z : 462 (MH)⁺

IR $\nu_{\max}$ KBr cm^{-1} : 3350, 2957, 1773, 1700, 1478, 1362, 1249, 1187.

¹H NMR (CDCl_3 , 300 MHz) δ : 0.87 (3H, s), 0.92 (3H, s), 1.07 (3H, s), 1.16 (3H, d, $J=7.8$ Hz), 2.10 (3H, s), 2.29 (1H, d, $J=18.0$ Hz), 3.27 (1H, d, $J=18.0$ Hz), 4.28 (1H, ABq, $J=18.0$ Hz), 4.30 (1H, ABq, $J=18.0$ Hz), 4.78 (1H, t-like), 5.96 (1H, br.s), 6.63 (1H, s).

¹³C NMR (CDCl_3 , 75 MHz) δ : 17.08, 20.09, 21.48, 23.03, 23.48, 24.48, 26.32, 27.82, 29.99, 32.42, 37.24, 37.59, 39.38, 42.37, 44.83, 76.24, 84.18, 105.99, 113.69, 124.20, 126.13, 146.01, 150.00, 169.69, 170.42.

实施例 8: 从 SQ-02-S3(1) 合成 SQ-02-S3-Br(7)



SQ-02-S3-Br (7)

向 SQ-02-S3(1) (42mg, 0.10mmol) 在四氢呋喃 (6ml) 中的冰冷的溶液中加入 N-溴代琥珀酰亚胺 (26mg)。三小时后, 向反应物中加入 10% 亚硫酸氢钠水溶液 (2ml)。将混合物搅拌 10 分钟, 分配到有机和水层中。有机层用水洗涤, 用无水硫酸钠干燥, 蒸发溶剂, 得到 59mg 粗产物。粗产物用 TLC (预涂 TLC 板, SILICA GEL F-254, E. Merck, 丙酮: 正己烷 = 1:1) 分离, 得到 SQ-02-S3-Br (7) (49mg, 98% 收率)。

SQ-02-S3-Br (7)

化合物名称: (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-11-乙酰氧基-4-溴-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

物化性质:

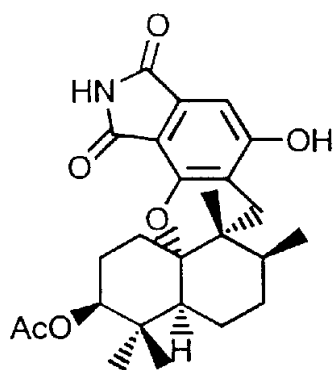
LSIMS, m/z : 506 (MH)⁺

IR $\nu_{\max}$ KBr cm^{-1} : 3391, 2992, 2961, 2875, 1735, 1697, 1591, 1474, 1435, 1359, 1243, 1194, 1082, 1017, 960, 754.

^1H NMR (CDCl_3 , 300 MHz) δ : 0.87 (3H, s), 0.92 (3H, s), 1.07 (3H, s), 1.16 (3H, d, $J=7.8$ Hz), 2.10 (3H, s), 2.30 (1H, d, $J=18.3$ Hz), 3.29 (1H, d, $J=18.3$ Hz), 4.25 (1H, ABq, $J=17.6$ Hz), 4.28 (1H, ABq, $J=17.6$ Hz), 4.78 (1H, t-like), 6.00 (1H, s), 6.36 (1H, br.s).

^{13}C NMR ($\text{DMSO}-d_6$, 75 MHz) δ : 17.08, 20.09, 21.48, 23.03, 23.48, 24.48, 26.32, 27.82, 29.99, 32.63, 37.24, 37.66, 39.38, 42.01, 44.84, 76.23, 84.23, 94.84, 113.61, 124.84, 127.38, 146.80, 150.83, 169.74, 170.40.

实施例 9: 从 SQ-02-S3-Bn(5) 合成 SQ-02-S3-OX(8)



SQ-02-S3-OX (8)

向 SQ-02-S3-Bn(5) (50mg, 0.097mmol) 在水饱和的二氯甲烷 (2ml) 中的溶液中加入 2,3-二氯-5,6-二氧基苯并醌 (90mg), 并将混合物在室温下放置 5 天。滤掉反应物中的不溶物。浓缩滤液, 通过 TLC (预涂的 TLC 板, SICILIA GEL F-254, E. Merck, 二氯甲烷: 甲醇 = 95:5) 分离, 得到浅黄色粉状的氧化产物 (17mg, 33% 收率)。向氧化产物在乙醇 (1.5ml) 中的溶液中加入 10% Pd-C (8mg), 在大气压下将混合物催化还原。反应完成后, 滤掉催化剂, 蒸发滤液, 得到 SQ-02-S3-OX(8) (8mg)。

SQ-02-S3-OX (8)

化合物名称: (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-11-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

物化性质:

LSIMS, m/z : 442 (MH^+)

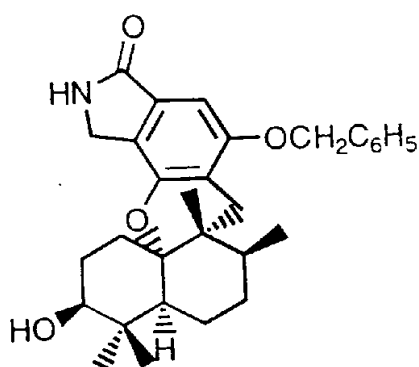
IR ν_{max} KBr cm^{-1} : 3411, 3315, 2961, 1756, 1715, 1610, 1455, 1372, 1338, 1265, 1196, 1069, 960, 757.

^1H NMR (DMSO- d_6 , 300 MHz) δ : 0.80 (3H, s), 0.85 (3H, s), 1.04 (3H, s), 1.11 (3H, d, $J=5.0$ Hz), 2.13 (1H, d, $J=12$ Hz), 3.05 (1H, d, $J=12$ Hz), 4.62 (1H, s), 10.64 (1H, br.s).

^{13}C NMR (DMSO- d_6 , 75 MHz) δ : 16.73, 19.73, 21.03, 22.60, 22.96, 23.85, 26.13, 27.22, 28.94, 31.49, 36.62, 36.77, 38.69, 44.27, 75.44, 83.57, 101.26, 107.26, 114.11,

133.39, 149.96, 162.05, 167.90, 169.03, 169.62.

实施例 10: 从 SQ-02-S3-Bn (5) 合成 SQ-02-S5-Bn (9)



SQ-02-S5-Bn (9)

将 SQ-02-S3-Bn (5) (102mg, 0.24mmol) 溶于无水甲醇 (1ml) 和 1M 甲醇钠溶液 (4.8ml) 中, 加热回流 5 小时。冷却后, 向反应物中加入水 (3ml), 减压下除去甲醇。用 1N HCl 将残留的水层的 pH 调至 1.0, 接着用乙酸乙酯 (50ml) 提取。乙酸乙酯层用水洗涤, 用无水硫酸钠干燥, 浓缩。残留物用甲醇结晶, 得到 SQ-02-S5-Bn (9) (76mg, 83%收率)。

SQ-02-S5-Bn (9)

化合物名称: (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-5-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

物化性质:

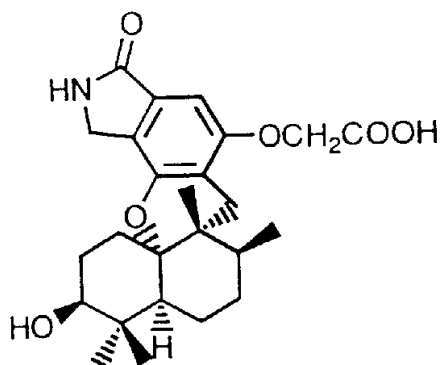
LSIMS, m/z : 476 (MH) $^+$

IR $\nu_{\max}$ KBr cm^{-1} : 3423, 2957, 2871, 1682, 1625, 1601, 1465, 1452, 1366, 1343, 1300, 1172, 1116, 1098, 974.

^1H NMR (CDCl $_3$, 200 MHz) δ : 0.92 (3H, s), 0.98 (3H, s), 1.02 (3H, s), 1.14 (3H, d, $J=7.4$ Hz), 2.28 (1H, d, $J=18.0$ Hz), 3.20 (1H, d, $J=18.0$ Hz), 3.56 (1H, m), 4.36 (2H, s), 5.11 (2H, s), 6.29 (1H, br.s), 6.98 (1H, s), 7.34-7.47 (5H, m).

^{13}C NMR (CDCl_3 , 50 MHz) δ : 17.10, 20.21, 23.76, 24.13, 25.83, 26.39, 28.08, 30.30, 32.30, 37.64, 37.94, 39.44, 43.38, 44.72, 70.28, 74.57, 83.93, 96.82, 114.74, 123.49, 127.42 (x2), 127.94, 128.55 (x2), 130.85, 136.90, 147.44, 157.62, 171.97.

实施例 11: 从 SQ-02-S3(1) 合成 SQ-02-S5-OA(10)



SQ-02-S5-OA (10)

向 SQ-02-S3(1) (50mg, 0.12mmol) 在丙酮(10ml) 中的溶液中加入碳酸钾(50mg)和溴乙酸乙酯(145mg), 将混合物加热回流 16 小时。过滤除去不溶物。减压浓缩滤液并用 TLC(预涂 TLC 板, SILICA GEL F-254, E. Merck, 丙酮:正己烷 = 1:1)分离, 得到产物(60mg)。将产物溶于 1N 甲醇钠-甲醇(3ml)中并加热回流 2 小时。然后浓缩反应物, 残留物分配到乙酸乙酯(3ml)和水(3ml)中。水层用 1N HCl 调节到 pH3.0, 用乙酸乙酯(3ml)提取。乙酸乙酯层用水洗涤, 用无水硫酸钠干燥, 浓缩至干, 得到 SQ-02-S5-OA(10) (35mg, 93%收率)。

SQ-02-S5-OA (10)

化合物名称: (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-5-羧甲氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

物化性质:

LSIMS, m/z : 444 (MH) $^+$

IR $\nu_{\max}$ KBr cm^{-1} : 3421, 2960, 2873, 1684, 1625, 1604, 1466, 1413, 1369, 1302, 1258, 1224, 1178, 1128, 1105, 1049, 973, 769.

^1H NMR ($\text{DMSO}-d_6$, 300 MHz) δ : 0.85 (3H, s), 0.89 (3H, s), 0.93 (3H, s), 1.10 (3H,

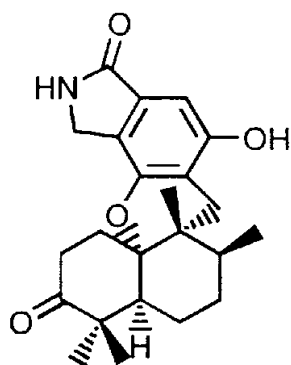
LSIMS, m/z : 398 (MH)⁺

IR $\nu_{\max}$ KBr cm^{-1} : 3450, 3340, 2967, 2933, 2883, 1752, 1706, 1620, 1603, 1482, 1457, 1425, 1389, 1370, 1340, 1310, 1226, 1204, 1185, 1167, 1144, 1113, 1095, 1067, 1037, 994.

¹H NMR (DMSO-d₆, 300 MHz) δ : 0.86 (3H, s), 0.89 (3H, s), 1.07 (3H, d, J=7.2 Hz), 1.22 (3H, s), 2.19 (1H, d, J=18 Hz), 3.05 (1H, d, J=18 Hz), 6.77 (1H, s), 10.73 (1H, s).

¹³C NMR (DMSO-d₆, 75 MHz) δ : 16.83, 19.86, 23.68, 24.01, 27.03, 28.50, 30.21, 31.89, 33.39, 36.64, 47.45, 48.45, 82.74, 101.42, 107.72, 114.25, 133.49, 149.78, 161.77, 167.94, 168.91, 214.81.

实施例 13: 从 SQ-02-S5-Bn (9) 合成 SQ-02-S5-OX2 (12)



SQ-02-S5-OX2 (12)

向 SQ-02-S5-Bn (9) (47mg, 0.1mmol) 在丙酮 (4ml) 中的溶液中加入琼斯试剂 (2eq. mol), 将混合物在冰冷却下搅拌 1.5 小时。加入 3 滴异丙醇并终止反应后, 减压下蒸掉溶剂。残留物在乙酸乙酯 (5ml) 和水 (2ml) 之间分配。浓缩乙酸乙酯层并通过 TLC (预涂的 TLC 板, SICILIA GEL F-254, E. Merck, 二氯甲烷: 甲醇 = 10:1) 分离, 得到氧化产物 (42mg, 89% 收率)。向氧化产物 (13mg) 在乙酸乙酯 (1ml) 中的溶液中加入 10% Pd-C (14mg), 在大气压下将混合物催化还原。反应完成后, 滤掉催化剂, 蒸发滤液, 得到 SQ-02-S5-OX2 (12) (8.8mg, 84% 收率)。

SQ-02-S5-OX2 (12)

化合物名称: (6aR, 7S, 9aS, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯

并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

物化性质:

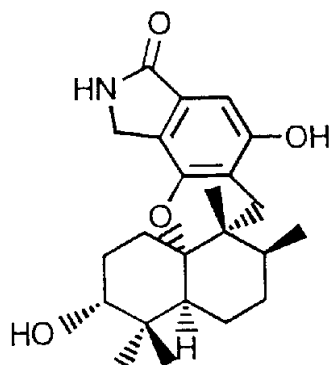
LSIMS, m/z : 384 (MH)⁺

IR $\nu_{\max}$ KBr cm^{-1} : 3396, 2966, 2928, 2875, 1692, 1628, 1611, 1465, 1385, 1363,
1281, 1243, 1205, 1168, 1147, 1110, 1078, 1070, 1038, 993, 960, 942, 910, 880, 850, 774.

¹H NMR (DMSO-d₆, 300 MHz) δ : 0.88 (3H, s), 0.90 (3H, s), 1.02 (3H, s), 1.09 (3H, d, J=7.4 Hz), 2.18 (1H, d, J=18 Hz), 3.04 (1H, d, J=18 Hz), 4.04 (1H, d, J=17.4 Hz), 4.16 (1H, d, J=17.4 Hz), 6.66 (1H, s), 8.34 (1H, s), 9.82 (1H, s).

¹³C NMR(DMSO-d₆, 75 MHz) δ : 16.83, 20.02, 23.27, 23.82, 27.18, 28.45, 29.01,
32.13, 32.83, 36.80, 42.33, 46.14, 47.52, 81.57, 99.58, 111.83, 120.88, 131.68, 146.61,
155.93, 170.18, 214.93.

实施例 14: 从 SQ-02-S5-Bn (9) 合成 SQ-02-S5-Epi (13)



SQ-02-S5-Epi (13)

向 SQ-02-S5-Bn (9) (47mg, 0.1mmol) 在丙酮 (4ml) 中的溶液中加入琼斯试剂 (2eq. mol), 将混合物在冰冷却下搅拌 1.5 小时。加入 3 滴异丙醇并终止反应后, 减压下蒸掉溶剂。残留物在乙酸乙酯 (5ml) 和水 (2ml) 之间分配。浓缩乙酸乙酯层, 然后通过 TLC (预涂的 TLC 板, SICILIA GEL F-254, E. Merck, 二氯甲烷: 甲醇 = 10:1) 分离, 得到氧化产物 (42mg, 89% 收率)。向氧化产物 (16mg) 在甲醇 (1.5ml) 中的冰冷却的溶液中加入硼氢化钠 (2.3mg), 在冰冷却下将混合物搅拌 1.5 小时。然后向反应物中加入水 (0.5ml), 搅拌 0.5 小时, 减压下蒸发。残留物在乙酸乙酯 (4ml) 和水 (2ml) 之间分配。浓缩乙酸乙酯层, 然后通过 TLC (预涂的 TLC 板, SICILIA GEL F-254, E. Merck, 二氯甲烷: 甲醇 = 10:1) 分离, 得到 SQ-02-S5-Bn (6mg, 37% 收率) 和还原产物 (10mg, 62% 收率)。向还原产物 (10mg) 在乙醇 (1ml) 中

的溶液中加入 10%Pd-C(10mg)，在大气压下将混合物催化还原 3 小时。反应完成后，滤掉催化剂，减压蒸发滤液，得到 SQ-02-S5-Epi(13) (7.2mg, 89%收率)。

5 SQ-02-S5-Epi(13)

化合物名称: (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 11-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

物化性质:

10 LSIMS, m/z : 386 (MH)⁺

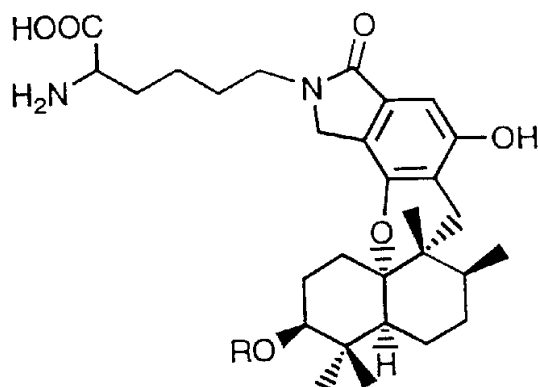
IR $\nu_{\max}$ KBr cm^{-1} : 3422, 2960, 2874, 1684, 1622, 1463, 1365, 1283, 1244, 1214, 1168, 1121, 1096, 1074, 1016, 981, 947, 912, 878, 847, 774, 754.

¹H NMR (DMSO-d₆, 300 MHz) δ : 0.80 (3H, s), 0.85 (3H, s), 0.88 (3H, s), 1.08 (3H, d, J=7.5 Hz), 2.09 (1H, d, J=17.4 Hz), 3.03 (1H, d, J=17.4 Hz), 3.53(1H, m), 4.11 (1H, d, J=16.8 Hz), 4.18 (1H, d, J=16.8 Hz), 4.25 (1H, br.s), 6.62 (1H, s), 8.28 (1H, br.s), 9.89 (1H, br.s).

¹³C NMR (DMSO-d₆, 75 MHz) δ : 16.89, 19.88, 21.80, 23.29, 27.10, 27.33, 28.16, 28.95, 32.22, 36.84, 37.97, 42.46, 46.22, 71.25, 82.45, 99.03, 111.82, 120.60, 131.51, 147.15, 155.91, 170.32.

20

实施例 15: 在加有氨基酸的培养基中制备(1)

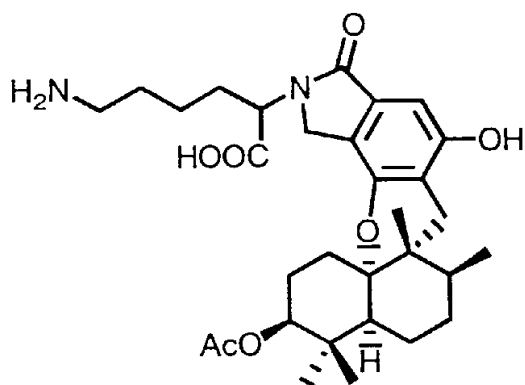


25

SQ-02-S-L2 : R=Ac (14)

脱乙酰基 L2 : R=H (16)

30



SQ-02-S-L4 (15)

(1) 发酵步骤

将 100ml 由 2.0%葡萄糖、2.0%可溶性淀粉、1.0% polypeptone (Nippon Seiyaku)、0.3%肉提取物 (Difco)、0.1%酵母提取物 (Difco) 和 0.1%氯化钠组成的培养基加到各 500ml 的 Erlenmeyer 烧瓶中，灭菌，并用一铂环来自斜面培养物的 *Stachybotrys* sp. RF-7260 接种。然后将烧瓶在旋转振荡器上以 180rpm 于 28℃培养 72 小时。将 100ml 由 6.0%甘油、3.0%马铃薯淀粉、3.0%花生粉、0.5% polypeptone (Nippon Seiyaku)、0.1%硝酸钠和 0.2% D-赖氨酸盐酸盐组成的培养基加到 233 个 Erlenmeyer 烧瓶的每一个(500ml 体积)中，在 121℃下灭菌 20 分钟得到生产培养基。将 4ml 各在所述 Erlenmeyer 烧瓶中培养的种培养物接种到各在上述烧瓶中的生产培养基中。然后将所述烧瓶在旋转振荡器上以 180rpm 于 18℃培养 14 天。

(2) 分离和纯化步骤

培养完成后，离心 23 升合并后的培养基。向所得胞体部分加入 18 升丙酮，将混合物搅拌 1 小时，离心，得到提取的滤液。然后减压浓缩滤液除去丙酮。向残留水溶液中加入 10 升乙酸乙酯进行水和乙酸乙酯层间的分配。向水层中加入 7 升正丙醇，搅拌混合物 30 分钟。静置后，分离出的丁醇层用 2 升水洗涤，浓缩至干得到 14.5g 粗产物。然后将该粗产物溶解在少量甲醇中，吸附到用乙酸乙酯-甲醇(10:1)混合溶剂预平衡过的硅胶柱上(吸附剂: Merck Silica Gel 60 (600g))，用乙酸乙酯:甲醇:水(16:8:2, V/V)混合溶剂洗脱，按 80ml 一份收集洗脱液。合并含 SQ-02-

S-L2、SQ-02-S-L4 的洗脱部分，浓缩至干，得到 833mg 粗产物部分。将该粗产物部分进行制备性高效液相色谱(柱: Develosil ODS 15/30 直径 50×500mm, 得自 Nomura Kagaku; 洗脱剂: 乙腈:0.1%磷酸 = 50:50; 流速: 50ml/min)。收集大约 15 分钟保留时间时的洗脱部分，相应于 SQ-02-S-L2 峰，减压浓缩。残留的水层用正丁醇提取，减压浓缩，得到 304mg 无色粉末状的 SQ-02-S-L2(14)。收集大约 11 分钟保留时间时的洗脱部分，相应于 SQ-02-S-L4 峰，减压浓缩。残留的水层用正丁醇提取，减压浓缩，得到 7.5mg 无色粉末状的 SQ-02-S-L4(15)。

(3) 制备脱乙酰基 L2(16)

向 SQ-02-S-L2(14) (15mg, 0.027mM) 中加入无水甲醇(0.5ml)和 1M 甲醇钠-甲醇溶液 (0.54ml)，将混合物加热回流 5 小时。冷却后，向反应物中加入 0.5ml 水，用稀盐酸将 pH 调至 2.0。减压下蒸发甲醇，残留物用正丁醇提取，丁醇层用水洗涤，浓缩至干，得到脱乙酰基 L2(16) (10mg)。

SQ-02-S-L2(14)

化合物名称: 2-(5-氨基-5-羧基戊基)-(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-11-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

物化性质:

$[\alpha]_D^{24} = +96.6 \pm 2.4^\circ$ (c = 0.56, MeOH)

LSIMS, m/z : 557 (MH)⁺

IR $\nu_{\max}$ KBr cm^{-1} : 3423, 2962, 2876, 1734, 1671, 1626, 1466, 1376, 1337, 1249, 1199, 1143, 1073.

¹H NMR (DMSO-d₆, 300 MHz) δ : 0.82 (3H, s), 0.84 (3H, s), 1.04 (3H, s), 1.11 (3H, d, J=7.2 Hz), 2.05 (3H, s), 2.13 (1H, d, J=18.0 Hz), 3.10 (1H, d, J=18.0 Hz), 3.35 (1H, m), 3.55 (1H, m), 3.91 (1H, m), 4.16 (1H, d, J=17.1 Hz), 4.33 (1H, d, J=17.1 Hz), 4.66 (1H, m), 6.31 (1H, s), 8.20 (2H, s), 9.78 (1H, s).

¹³C NMR (DMSO-d₆, 50 MHz) δ : 16.84, 19.71, 21.05, 21.63, 22.58, 22.92, 23.98, 26.01, 27.23, 29.60, 29.67, 31.72, 36.67, 37.08, 41.19, 43.93, 47.07, 51.74, 75.29, 82.61, 99.31, 111.83, 118.32, 131.48, 146.56, 155.93, 167.56, 169.65, 171.03.

SQ-02-S-L4(15)

化合物名称: 2-(5-氨基-1-羧基戊基)-(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-11-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

物化性质:

LSIMS, m/z : 557 (MH)⁺

¹H NMR (DMSO-d₆, 300 MHz) δ: 0.82 (3H, s), 0.85 (3H, s), 1.03 (3H, s), 1.11 (3H, d, J=7.2 Hz), 2.05 (3H, s), 2.15 (1H, d, J=18.0 Hz), 2.76 (2H, m), 3.12 (1H, d, J=18.0 Hz), 4.24 (1H, d, J=17.1 Hz), 4.32 (1H, d, J=17.1 Hz), 4.66 (1H, m), 4.72 (1H, m), 6.66 (1H, s), 7.61 (2H, s), 9.32(1H, s).

¹³C NMR (DMSO-d₆, 50 MHz) δ: 6.84, 19.76, 21.05, 22.56, 22.81, 23.94, 26.00, 26.35, 27.21, 28.15, 29.45, 31.75, 36.63, 37.05, 38.20, 43.85, 44.25, 53.03, 75.30, 82.73, 99.08, 112.39, 118.98, 130.65, 146.38, 155.97, 168.47, 169.65, 172.47.

脱乙酰基 L2(16)

化合物名称: 2-(5-氨基-5-羧基戊基)-(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 11-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

物化性质:

$[\alpha]_D^{24} = +116.3 \pm 3.8^\circ$ (c = 0.41, MeOH)

LSIMS, m/z : 515 (MH)⁺

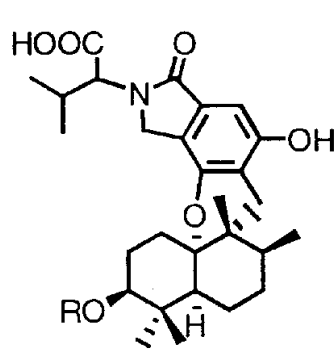
IR $\nu_{\max}$ KBr cm⁻¹: 3427, 2932, 2870, 1734, 1655, 1464, 1381, 1363, 1336, 1284, 1251, 1216, 1180, 1070, 972.

¹H NMR (DMSO-d₆, 300 MHz) δ: 0.83 (3H, s), 0.89 (3H, s), 0.93 (3H, s), 1.09 (3H, d, J=7.2 Hz), 2.10 (1H, d, J=17.7 Hz), 3.07 (1H, d, J=17.7 Hz), 3.55 (1H, m), 3.90 (1H, t-like), 4.12 (1H, d, J=17.1 Hz), 4.32 (1H, d, J=17.1 Hz), 4.64 (1H, m), 6.61 (1H, s), 8.21 (2H, s), 9.74 (1H, s).

¹³C NMR (DMSO-d₆, 75 MHz) δ: 17.37, 20.31, 22.10, 23.84, 23.91, 26.11, 27.42, 27.70, 27.98, 30.08, 30.64, 32.29, 37.51, 37.86, 41.63, 44.80, 47.55, 52.21, 72.58, 83.76, 99.56, 112.38, 118.82, 131.83, 147.41, 156.35, 168.08, 171.50.

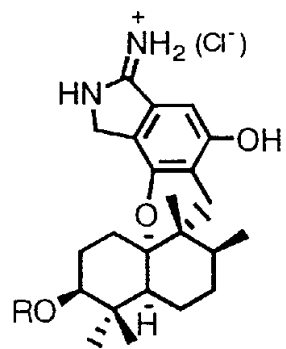
实施例 16: 在加有氨基酸的培养基中制备 (2)

(1) 发酵步骤



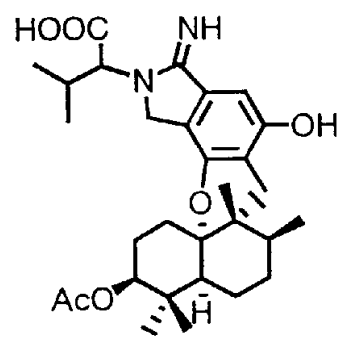
SQ-02-S-V1 : R=Ac (17)

脱乙酰基 V1 : R=H (21)

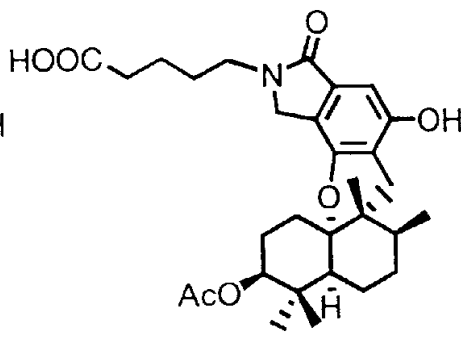


SQ-02-S-V2 : R=Ac (18)

脱乙酰基 V2 : R=H (22)



SQ-02-S-V3 (19)



SQ-02-S-V7 (20)

将 100ml 由 2.0%葡萄糖、2.0%可溶性淀粉、1.0% polypeptone (Nippon Seiyaku)、0.3%肉提取物 (Difco)、0.1%酵母提取物 (Difco) 和 0.1%氯化钠组成的培养基加到各 500ml 体积的 Erlenmeyer 烧瓶中，灭菌。向各烧瓶中加入一铂环 *Stachybotrys* sp. RF-7260，然后将烧瓶在旋转振荡器上以 180rpm 于 28℃ 培养 72 小时。将棕米缬氨酸培养基 (25g 棕米，0.5g 葡萄糖，0.1g Difco 酵母提取物，0.5gDL-缬氨酸，50ml 自来水/烧瓶) 在 120℃ 灭菌 30 分钟，然后引入 100 个 Erlenmeyer 烧瓶 (每个 500ml 体积) 中。用 4ml 上述培养物接种每个烧瓶并在 28℃ 静置培养 14 天。

(2) 分离和纯化步骤

培养完成后，将 100ml/烧瓶的丙酮加入到培养物烧瓶中。将烧瓶放置过夜，通过 0.1mm 金属丝网过滤得到 10 升提取物。减压下浓缩提取物，得到 3 升水溶液。向该溶液中加入 100g 氯化钠和 5 升乙酸乙酯。搅拌混

合物并分成水层和乙酸乙酯层。减压浓缩乙酸乙酯层至 300ml 体积。滤出产生的固体，浓缩滤液得到 38g 油。

将油状物溶于少量甲醇中，吸附到用乙酸乙酯预平衡过的硅胶柱上(吸附剂: Merck Silica Gel 60 (1.5kg))，用乙酸乙酯:甲醇(9:1-8:2, V/V)混合溶剂洗脱。合并含 SQ-02-S-V1 和 SQ-02-S-V7 的洗脱部分，浓缩至干，得到 7.5g 粗产物部分。将该产物部分用 17.5g 活性炭(Norit "SX-3", 得自 Wako Junyaku Kogyo)脱色，进行制备性高效液相色谱(柱: YMC-PACK ODS-AP S-15/30, 300 埃，直径 50 × 500mm，洗脱剂: 乙腈:0.1%磷酸 = 6:4，流速: 50ml/min)。收集大约 31 分钟保留时间时的洗脱部分，相应于 SQ-02-S-V1 峰，减压浓缩。残留的水层用乙酸乙酯提取，减压浓缩，得到 3.1g 无色粉末状的 SQ-02-S-V1(17)。此外，收集大约 25 分钟保留时间时的洗脱部分，相应于 SQ-02-S-V7 峰，减压浓缩。残留的水层用乙酸乙酯提取，减压浓缩，得到 68mg 无色粉末状的 SQ-02-S-V7(20)。

分别地，合并用乙酸乙酯:甲醇(8:2-1:1, V/V)混合溶剂洗脱的含 SQ-02-S-V1、SQ-02-S-V3 的洗脱部分，浓缩至干，得到 4.5g 粗产物部分。将该产物部分进行制备性高效液相色谱(柱: YMC-PACK ODS-AP S-15/30, 300 埃，直径 50 × 500mm，洗脱剂: 乙腈:0.1%磷酸 = 48:52，流速: 50ml/min)。收集大约 24 分钟保留时间时的洗脱部分，相应于 SQ-02-S-V2 峰，减压浓缩。残留的水层用乙酸乙酯提取，减压浓缩，得到 102mg 无色粉末状的 SQ-02-S-V2(18)。收集大约 30 分钟保留时间时的洗脱部分，相应于 SQ-02-S-V3 峰，减压浓缩。残留的水层用乙酸乙酯提取，减压浓缩，得到 7mg 无色粉末状的 SQ-02-S-V3(19)。

(4) 制备脱乙酰基 V1(21)

向 SQ-02-S-V1(17) (15mg, 0.028mM) 中加入无水甲醇(0.5ml)和 1M 甲醇钠-甲醇溶液(0.55ml)，将混合物加热回流 5 小时。冷却后，向反应物中加入 0.5ml 水，用稀盐酸将 pH 调至 2.0。减压下蒸发甲醇，残留物用乙酸乙酯提取，乙酸乙酯层用水洗涤，减压浓缩至干，得到脱乙酰基 V1(21) (11mg)。

(5) 制备脱乙酰基 V2(22)

向 SQ-02-S-V2(18) (30mg, 0.070mM) 中加入 1M 甲醇钠-甲醇溶液(1.5ml)，将混合物加热回流 4 小时。冷却后，向反应物中加入 1.5ml 水，用稀盐酸将 pH 调至 1.0。减压下蒸发甲醇，残留物溶于水中。将溶液吸

附到 MCI GEL CHP20P(Mitsubishi Kasei)柱上, 用水洗涤, 用 50%含水丙酮洗脱, 减压下浓缩. 向溶在甲醇(0.5ml)中的残留物中加入稀盐酸调节 pH 至 2.0, 然后用过量的乙醚沉淀脱乙酰基 V2 盐酸盐(22) (19.5mg).

5 SQ-02-S-V1(17)

化合物名称: 2-(1-羧基-2-甲基丙基)-(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-11-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

10 物化性质:

$$[\alpha]_D^{24} = +113.5 \pm 4.5^\circ (c = 0.34, \text{MeOH})$$

LSIMS, m/z: 528 (MH)⁺

IR $\nu_{\max}$ KBr cm^{-1} : 3424, 2963, 2876, 1737, 1708, 1668, 1626, 1467, 1374, 1246, 1214, 1196, 1169, 1073.

15 ¹H NMR (DMSO-d₆, 300 MHz) δ : 0.79 (3H, d, J=6.9 Hz), 0.81 (3H, s), 0.86 (3H, s), 0.99 (3H, d, J=6.3 Hz), 1.02 (3H, s), 1.11 (3H, d, J=7.5 Hz), 2.05 (3H, s), 2.15 (1H, d, J=18.0 Hz), 3.11 (1H, d, J=18.0 Hz), 4.28 (1H, d, J=17.1 Hz), 4.41 (1H, d, J=10.2 Hz), 4.44 (1H, d, J=17.1 Hz), 4.65 (1H, m), 6.66 (1H, s), 9.82 (1H, s).

20 ¹³C NMR (DMSO-d₆, 75 MHz) δ : 16.84, 19.14, 19.33, 19.80, 21.03, 22.56, 22.87, 23.92, 25.95, 27.22, 27.78, 29.40, 31.73, 36.62, 37.05, 43.89, 44.60, 59.72, 75.27, 82.77, 99.36, 112.42, 118.79, 130.31, 146.73, 155.99, 168.16, 169.62, 171.83.

脱乙酰基 V1(21)

25 化合物名称: 2-(1-羧基-2-甲基丙基)-(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 11-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

物化性质:

$$[\alpha]_D^{24} = +131.8 \pm 6.1^\circ (c = 0.28, \text{MeOH})$$

LSIMS, m/z: 486 (MH)⁺

30 IR $\nu_{\max}$ KBr cm^{-1} : 3428, 2963, 2874, 1722, 1669, 1624, 1466, 1363, 1215, 1170, 1069.

^1H NMR (DMSO- d_6 , 300 MHz) δ : 0.78 (3H, d, $J=6.6$ Hz), 0.84 (3H, s), 0.89 (3H, s), 0.91 (3H, s), 0.98 (3H, d, $J=6.3$ Hz), 1.09 (3H, d, $J=7.5$ Hz), 2.10 (1H, d, $J=18.0$ Hz), 3.08 (1H, d, $J=18.0$ Hz), 4.25 (1H, d, $J=16.8$ Hz), 4.42 (1H, d, $J=16.8$ Hz), 4.40 (1H, d, $J=10.2$ Hz), 6.42 (1H, s), 9.77 (1H, s).

^{13}C NMR (DMSO- d_6 , 75 MHz) δ : 16.89, 19.10, 19.33, 19.92, 23.36, 23.41, 25.68, 26.89, 27.52, 27.83, 29.95, 31.85, 37.05, 37.35, 44.31, 44.58, 59.80, 72.07, 83.43, 99.17, 112.49, 118.83, 130.20, 147.02, 155.96, 168.19, 168.19, 171.83.

SQ-02-S-V2 (18)

化合物名称: (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-11-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-3-亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚盐酸盐

物化性质:

$[\alpha]_D^{24} = +113.6 \pm 3.3^\circ$ ($c = 0.47$, MeOH)

LSIMS, m/z : 427 (MH) $^+$

HR-LSIMS, m/z for $\text{C}_{24}\text{H}_{35}\text{N}_2\text{O}_4$:

计算值: 427.2594

实测值: 427.2585 (MH) $^+$

IR $\nu_{\max}$ KBr cm^{-1} : 3380, 3271, 2963, 2877, 1735, 1698, 1624, 1510, 1464, 1438, 1376, 1333, 1249, 1200, 1137, 1078.

^1H NMR (DMSO- d_6 , 600 MHz) δ : 0.82 (3H, s), 0.84 (3H, s), 1.01 (3H, s), 1.11 (3H, d, $J=7.2$ Hz), 1.32 (1H, m), 1.59 (1H, m), 1.61 (1H, m), 1.69 (1H, m), 1.72 (1H, m), 1.79 (1H, m), 1.93 (1H, m), 2.03 (1H, m), 2.05 (3H, s), 2.08 (1H, m), 2.19 (1H, d, $J=17.8$ Hz), 2.24 (1H, m), 3.13 (1H, d, $J=17.8$ Hz), 4.47 (1H, d, $J=18.9$ Hz), 4.65 (1H, d, $J=18.9$ Hz), 4.66 (1H, t-like), 7.10 (1H, s), 9.06 (1H, s), 9.48 (1H, s), 10.20 (1H, s), 10.24 (1H, s).

^{13}C NMR (DMSO- d_6 , 125 MHz) δ : 16.77 (q), 19.65 (q), 21.03 (q), 22.52 (t), 22.92 (t), 23.87 (t), 25.96 (q), 27.16 (t), 29.68 (q), 31.79 (t), 36.64 (s), 37.07 (s), 38.68 (d), 44.03 (d), 48.71 (t), 75.18 (d), 83.41 (s), 99.70 (d), 115.11 (s), 121.53 (s), 126.73 (s), 147.05 (s), 156.66 (s), 163.70 (s), 169.76 (s).

脱乙酰基 V2 (22)

化合物名称: (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 11-二羟基-3-亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚盐酸盐

物化性质:

$[\alpha]_D^{24} = +123.5 \pm 6.3^\circ$ ($c = 0.26$, MeOH)

LSIMS, m/z : 385(MH)⁺

IR $\nu_{\max}$ KBr cm^{-1} : 3426, 2960, 2872, 1685, 1622, 1463, 1382, 1332, 1183, 1076, 973.

¹H NMR (DMSO- d_6 , 300 MHz) δ : 0.83 (3H, s), 0.89 (3H, s), 0.90 (3H, s), 1.09 (3H, d, $J=7.2$ Hz), 2.15 (1H, d, $J=18.3$ Hz), 3.11 (1H, d, $J=18.3$ Hz), 4.42 (1H, d, $J=19.2$ Hz), 4.51 (1H, m), 4.63 (1H, d, $J=19.2$ Hz), 7.14 (1H, s), 9.20 (1H, s), 9.60 (1H, s), 10.26 (2H, s).

¹³C NMR (DMSO- d_6 , 75 MHz) δ : 15.66, 18.61, 22.20, 24.42, 25.73, 26.27, 28.98, 30.75, 35.87, 36.18, 43.26, 47.51, 70.80, 82.87, 98.49, 113.97, 120.22, 125.42, 146.01, 155.41, 162.52.

SQ-02-S-V3(19)

化合物名称: 2-(1-羧基-2-甲基丙基)-(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-11-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-3-亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

物化性质:

$[\alpha]_D^{24} = +82.2 \pm 3.8^\circ$ ($c = 0.32$, MeOH)

LSIMS, m/z : 527 (MH)⁺

IR $\nu_{\max}$ KBr cm^{-1} : 3427, 2964, 2877, 1734, 1674, 1624, 1467, 1375, 1247, 1199, 1138, 1078.

¹H NMR (DMSO- d_6 , 300 MHz) δ : 0.83 (3H, d, $J=7.2$ Hz), 0.85 (3H, s), 0.87 (3H, s), 1.01 (3H, d, $J=6.6$ Hz), 1.02 (3H, s), 1.12 (3H, d, $J=7.5$ Hz), 2.05 (3H, s), 2.20 (1H, d, $J=18.6$ Hz), 3.16 (1H, d, $J=18.6$ Hz), 4.39 (1H, m), 4.51 (1H, d, $J=19.5$ Hz), 4.67 (1H, m), 4.74 (1H, d, $J=19.5$ Hz), 7.44 (1H, s), 10.00 (1H, d, $J=9.3$ Hz), 10.26 (1H, s), 10.67 (1H, s).

¹³C NMR (DMSO- d_6 , 75 MHz) δ : 16.79, 18.33, 18.80, 19.55, 21.03, 22.54, 22.93, 23.88, 25.97, 27.15, 29.80, 29.99, 31.75, 36.65, 37.05, 44.08, 48.85, 61.89, 75.15, 83.44, 100.27, 115.16, 121.35, 126.51, 146.95, 156.56, 162.45, 169.67, 170.78.

SQ-02-S-V7(20)

化合物名称: 2-(4-羧基丁基)-(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-11-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

物化性质:

$[\alpha]_D^{24} = +131.3 \pm 7.5^\circ$ ($c = 0.23$, MeOH)

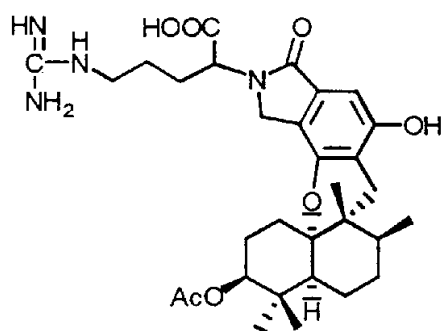
LSIMS, m/z : 528 (MH)⁺

IR $\nu_{\max}$ KBr cm^{-1} : 3420, 2960, 2875, 1735, 1708, 1662, 1626, 1465, 1375, 1337, 1247, 1194, 1073.

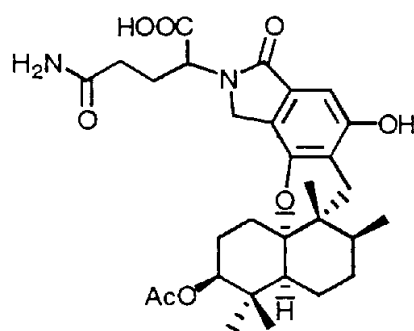
¹H NMR (DMSO- d_6 , 300 MHz) δ : 0.81 (3H, s), 0.84 (3H, s), 1.04 (3H, s), 1.11 (3H, d, $J=7.2$ Hz), 2.05 (3H, s), 2.14 (1H, d, $J=18.3$ Hz), 2.24 (2H, m), 3.10 (1H, d, $J=18.3$ Hz), 3.38 (1H, m), 3.53 (1H, m), 4.16 (1H, d, $J=17.0$ Hz), 4.30 (1H, d, $J=17.0$ Hz), 4.65 (1H, m), 6.63 (1H, s), 9.77 (1H, s).

¹³C NMR (DMSO- d_6 , 75 MHz) δ : 16.82, 19.73, 21.03, 21.61, 22.58, 22.89, 23.94, 26.01, 27.03, 27.24, 29.62, 31.69, 32.93, 36.65, 37.07, 41.02, 43.92, 46.98, 75.34, 82.64, 99.22, 111.82, 118.37, 131.40, 146.68, 155.77, 167.65, 169.74, 174.21.

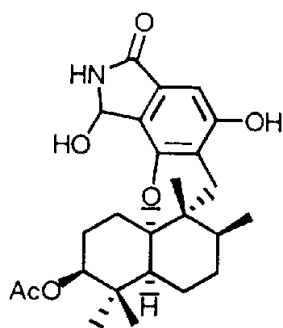
实施例 17: 在加有氨基酸的培养基中制备 (3)



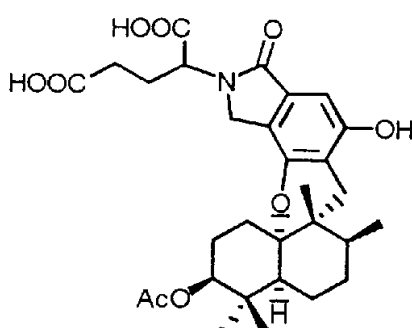
SQ-02-S-M1 (23)



SQ-02-S-M2 (24)



SQ-02-S-M3 (25)



SQ-02-S-M4 (26)

(1) 发酵步骤

将在 20 只试管中于斜面上培养的 *Stachybotrys* sp. RF-7260 孢子用铂环刮下, 悬浮在 500ml 生理盐水中。将 4ml 各等份的该悬浮液接种到 120 个 Erlenmeyer 烧瓶(各 500ml)中。烧瓶中含有棕米 AA 培养基(25g 棕米, 0.5g 葡萄糖, 0.1g 酵母提取物(Difco), 0.1g General Amino Acids powder F(Ajinomoto) 50ml 自来水/烧瓶), 并在 28℃ 静置培养 14 天。

(2) 分离和纯化步骤

培养完成后, 合并 120 各烧瓶中的培养物, 向其中加入 8 升丙酮。搅拌后, 进行离心得到提取滤液。然后减压浓缩滤液除去丙酮。向所得水溶液中加入 7 升正丁醇, 搅拌混合物并分成水层和正丁醇层。用 2 升水洗脱正丙醇层, 浓缩至干得到 82g 粗物质。将该物质溶于少量甲醇中, 吸附到用乙酸乙酯预平衡过的硅胶柱上(吸附剂: Merck Silica Gel 60 (800g)), 用乙酸乙酯: 甲醇(20:1, V/V)混合溶剂洗脱。合并含 SQ-02-S-M3 的洗脱部分, 浓缩至干, 得到 0.3g 残留物。将该残留物溶于少量甲醇中 冷却至 4℃, 得到 60mg 针状结晶的 SQ-02-S-M3(25)。然后用乙酸乙酯: 甲醇: 水(8:4::1, V/V)混合溶剂洗脱。合并含 SQ-02-S-M1、SQ-02-S-M2 和 SQ-02-S-M4 的洗脱部分, 浓缩至干, 得到 580mg 粗产物部分。将该产物部分进行制备性高效液相色谱(柱: Develosil ODS 15/30, 直径 50 × 500mm(得自 Nomura Kagaku), 洗脱剂: 乙腈: 0.1%磷酸 = 46:54, 流速: 50ml/min)。收集大约 32 分钟保留时间时的洗脱部分, 相应于 SQ-02-S-M1 峰, 减压浓缩。残留的水层用正丁醇提取, 减压浓缩, 得到 270mg 无色粉末状的 SQ-02-S-M1(23)。收集大约 47 分钟保留时间时的洗脱部分, 相应于 SQ-02-S-M2 峰, 减压浓缩。残留的水层用正丁醇提取, 减压浓缩, 得到 60mg 无色粉末状的 SQ-02-S-M2(24)。收集大约 62 分钟保留时间时的洗脱部分, 相应于 SQ-02-S-M4 峰, 减压浓缩。残留的水层用正丁醇提取, 减压浓缩, 得到 60mg 无色粉末状的 SQ-02-S-M4(26)。

SQ-02-S-M1(23)

化合物名称: 2-(4-胍基-1-羧基丁基)-(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-11-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-

e]异吲哚

物化性质:

LSIMS, m/z: 585 (MH)⁺

IR $\nu_{\max}$ KBr cm^{-1} : 3423, 2961, 2876, 1735 (sh), 1671, 1465, 1375, 1249, 1200,
5 1137, 1074.

¹H NMR (DMSO-d₆, 300 MHz) δ : 0.82 (3H, s), 0.86 (3H, s), 1.02 (3H, s), 1.11 (3H,
d, J=7.2 Hz), 2.05 (3H, s), 2.15 (1H, d, J=18.0 Hz), 4.67-4.74 (3H, m), 4.16 (1H, d, J=16.5
Hz), 4.32 (1H, d, J=16.5 Hz), 4.67 (1H, m), 4.71 (1H, m), 6.67 (1H, s), 7.59 (1H, t-like),
9.87 (1H, s).

10 ¹³C NMR (DMSO-d₆, 75 MHz) δ : 16.84, 19.73, 21.03, 22.61, 22.91, 23.94, 25.57,
25.78, 25.95, 27.26, 29.31, 31.73, 36.62, 37.07, 43.94, 44.48, 48.48, 53.02, 75.25, 82.73,
99.38, 112.44, 118.69, 130.50, 146.76, 156.10, 156.52, 168.38, 169.71, 172.33.

SQ-02-S-M2 (24)

15 化合物名称: 2-(4-氨基-1-羧基-4-氧代丁基)-(6aR, 7S, 9aS, 11S,
13aS)-11-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二
氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃
并[2, 3-e]异吲哚

物化性质:

20 $[\alpha]_D^{24} = +97.6 \pm 5.5^\circ$ (c=0.25, MeOH)

LSIMS, m/z: 557(MH)⁺

IR $\nu_{\max}$ KBr cm^{-1} : 3430, 2962, 2878, 1735, 1710, 1669, 1465, 1417, 1374, 1249,
1196, 1073.

25 ¹H NMR (DMSO-d₆, 300 MHz) δ : 0.82 (3H, s), 0.85 (3H, s), 1.04 (3H, s), 1.11 (3H,
d, J=7.8 Hz), 2.05 (3H, s), 2.16 (1H, d, J=18.9 Hz), 3.10 (1H, d, J=18.9 Hz), 4.18 (1H, d,
J=17.0 Hz), 4.30 (1H, d, J=17.0 Hz), 4.66 (2H, m), 6.65 (1H, s), 6.75 (1H, s), 7.24 (1H, s),
9.81 (1H, s).

30 ¹³C NMR (DMSO-d₆, 75 MHz) δ : 16.86, 19.74, 21.04, 22.60, 22.91, 23.94, 24.39,
26.02 27.26, 29.55, 31.24, 31.71, 36.62, 37.05, 43.98, 44.64, 53.23, 75.30, 82.70, 99.33,
112.30, 118.88, 130.72, 146.76, 156.00, 168.40, 169.44, 172.40, 172.82.

SQ-02-S-M3 (25)

化合物名称: (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-11-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

物化性质:

- 5 $[\alpha]_D^{24} = +164.0 \pm 20.4^\circ$ (c=0.1, MeOH)
LSIMS, m/z: 444 (MH)⁺
IR $\nu_{\max}$ KBr cm^{-1} : 3362, 2963, 2930, 2868, 1728, 1693, 1626, 1494, 1460, 1373, 1359, 1249, 1080.
¹H NMR (DMSO-d₆, 300 MHz) δ : 0.80 (3H, s), 0.86 (3H, s), 1.08 (3H, s), 1.10 (3H, d, J=7.1 Hz), 2.04 (3H, s), 2.10 (1H, d, J=17.7 Hz), 3.05 (1H, d, J=17.7 Hz), 4.64 (1H, m)
10 5.73(1H, d, J=9.3 Hz), 5.93 (1H, d, J=9.3 Hz), 6.55 (1H, s), 8.52 (1H, s), 9.83 (1H, s).
¹³C NMR (DMSO-d₆, 75 MHz) δ : 16.86, 19.78, 21.03, 22.58, 22.88, 23.95, 26.04, 27.31, 29.59, 31.80, 36.69, 36.90, 43.00, 75.49, 77.10, 82.17, 98.87, 112.27, 122.84, 131.33, 147.79, 156.76, 168.70, 169.64.

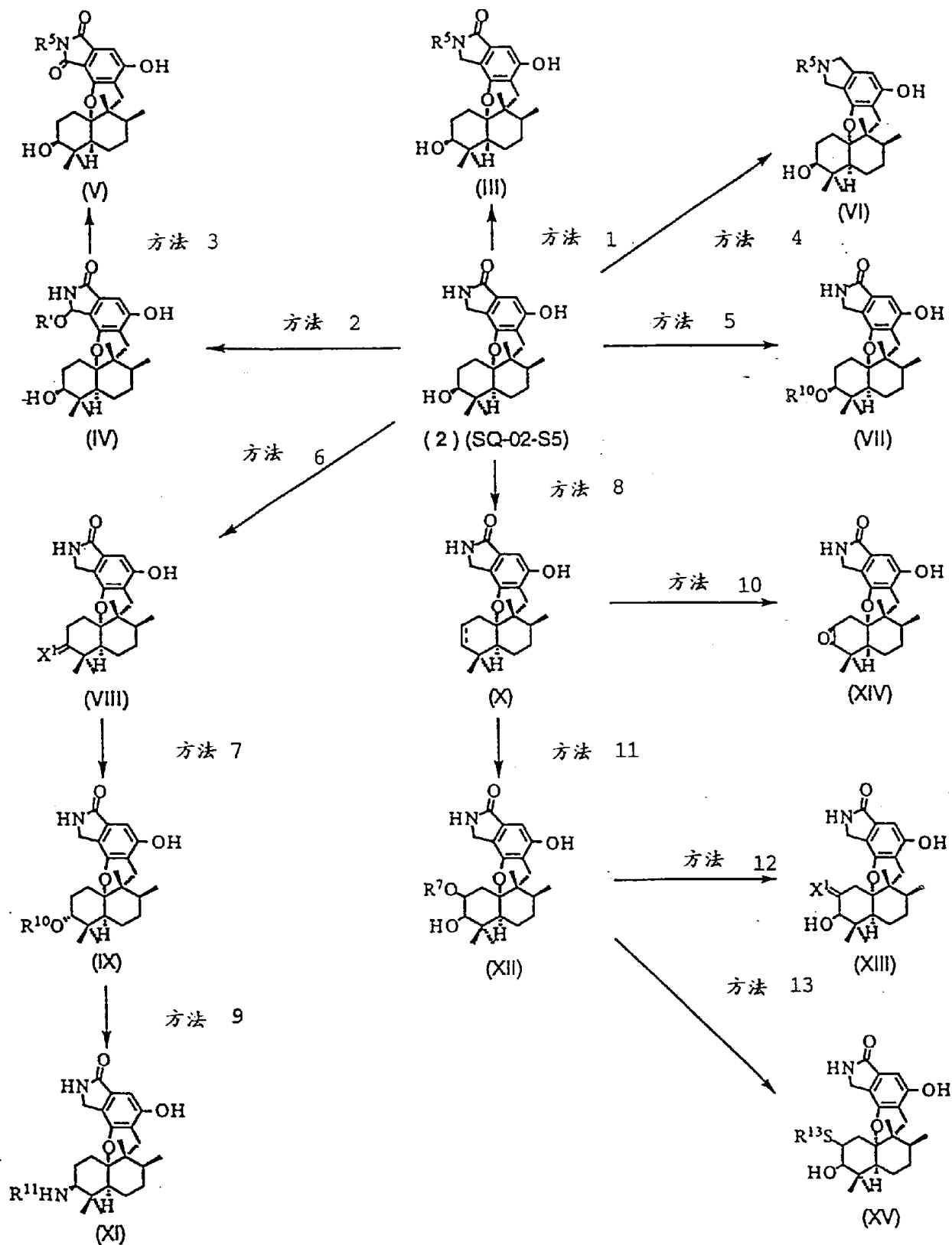
15 SQ-02-S-M4(26)

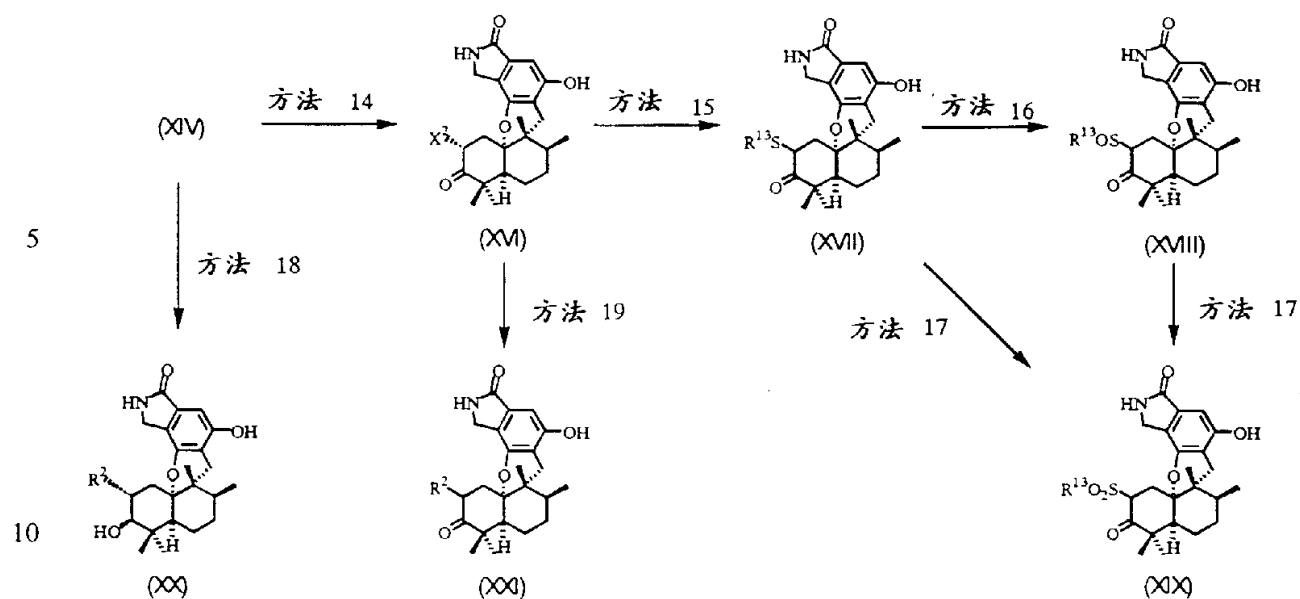
化合物名称: 2-(1, 3-二羧基丙基)-(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-11-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

20 物化性质:

- $[\alpha]_D^{24} = +96.7 \pm 6.5^\circ$ (c = 0.21, MeOH)
LSIMS, m/z: 558 (MH)⁺
IR $\nu_{\max}$ KBr cm^{-1} : 3428, 2962, 2878, 1735 (sh), 1715, 1669, 1545, 1466, 1417, 1375, 1248, 1196, 1073, 1021, 900, 772.
25 ¹H NMR (DMSO-d₆, 200 MHz) δ : 0.81 (3H, s), 0.85 (3H, s), 1.03 (3H, s), 1.11 (3H, d, J=7.0 Hz), 2.05 (3H, s), 3.12 (1H, d, J=18.0 Hz), 4.17 (1H, d, J=17.0 Hz), 4.30 (1H, d, J=17.0 Hz), 4.66 (1H, m), 4.70 (1H, m), 6.65 (1H, s), 9.82 (1H, s).
¹³C NMR (DMSO-d₆, 75 MHz) δ : 17.33, 20.22, 21.53, 23.06, 23.39, 24.48, 26.47, 27.74, 29.93, 30.61, 32.21, 37.10, 37.55, 44.42, 45.08, 53.36, 75.78, 83.17, 99.80, 112.87,
30 119.34, 131.01, 147.24, 156.49, 168.91, 170.13, 172.69, 173.78.

在下列实施例中, 在上述实施例中得到的本发明混合物(I)被用于制备本发明的其它倍半萜烯衍生物。这种反应的代表性实例示于下面。





虽然化合物(2)在上述反应式中是作为起始原料给出的,但是本领域技术人员容易认识到其它化合物也可以在相似的反应中使用以制备各种相应的衍生物。

下面详细地描述上述反应式中的各方法。整个反应式中,5-位的羟基由易于置换的保护基如苄基、叔丁基二甲基甲硅烷基或叔丁氧羰基事先保护起来,然后在反应完成后脱保护。这些保护基可通过考虑各方法的反应条件来选择。保护基的置换随所用的保护基的类型而变并且容易地在已知的反应条件如水解、还原等下完成。此外,5-羟基衍生物也可以被磷酸化。

方法 1

化合物(2)与例如烷基卤、低级脂肪酸的氯化物或磺酰氯化物在强碱存在下反应,得到化合物(III)。该反应可以按照常规的用于酰胺的反应条件在冷却或加热下在碱如氢氧化钠、氨基钠或叔丁醇钾存在下进行。

方法 2

在化合物(2)的1-位的活性亚甲基用例如2,3-二氯-5,6-二氯基苯并醌(DDQ)氧化得到了其中烷氧基或羟基(OR')已被引入了的化合物(IV)。

氧化反应一般用2-至10-倍当量的试剂在醇溶剂如甲醇、乙醇、丙醇中在室温或升高的温度下进行。优选地,该反应可以用4-倍当量的DDQ在40-50℃下进行二十几小时。该反应的产物是1-甲氧基化合物。虽然该化合物可以直接被取代得到所要的烷氧基衍生物,但最好将它转化成其羟基形式,然后用醇进行取代反应。该反应通过在室温下在可与水混溶的溶剂如二恶烷、四氢呋喃、丙酮或乙腈中用酸性水溶液如稀盐酸或硫酸处理

来进行。

烷氧基的取代反应可以通过在室温下在相应于所要的烷氧基的醇溶剂中在对甲苯磺酸、苯磺酸和其吡啶鎓盐存在下搅拌数十分钟进行。

方法 3

5 化合物(IV)的 1-羟基(OR')氧化成氧代化合物,然后在 2-氮原子上引入任何各种取代基得到 N-烷基衍生物(V)。

该氧化反应可以通过在溶剂如丙酮、乙酸乙酯、乙腈、四氢呋喃或卤代烃如二氯甲烷、二氯乙烷、氯仿或四氯化碳中加入相应量的或过量的活性二氧化锰并在冷却或室温下搅拌而完成。

10 在 2-位的取代反应可以按照对方法 1 所述的方法步骤或更优选地通过与所要的烷基卤化物在碳酸盐如钾盐、钠盐或锂盐作为碱存在下反应进行。

方法 4

15 化合物(2)的 3-羰基被还原,然后在 2-亚氨基处引入任何各种取代基得到化合物(VI)。

所述的脱氧化反应用例如过量的甲硼烷-四氢呋喃配合物、甲硼烷-二甲基硫化物配合物等在溶剂如四氢呋喃、二噁烷、二甲氧基乙烷、苯或甲苯中在加热回流条件下进行。反应时间是数小时或数十小时。

20 亚氨基的取代反应可以通过与例如脂族低级羧酸的酸酐或酰氯或磺酰氯在碱如三乙胺、二异丙基乙胺、吡啶或三甲吡啶存在下在非质子性传递溶剂如二氯甲烷、氯仿、乙醚、四氢呋喃、苯、甲苯、N,N-二甲基甲酰胺或其混合物中在冷却、最好是在-20℃至室温下反应来进行。

方法 5

25 相应于通式(I)的 R¹⁰ 的取代基被引入在化合物(2)的 11-羟基处得到了酯衍生物(VII)。

该酯化反应可以通过与例如相应的脂族低级羧酸、芳族羧酸或含杂原子的芳族羧酸的酸酐、酰氯或活化酯按照常规的方法反应进行。

方法 6

30 化合物(2)的 11-羟基氧化后得到了 11-氧代化合物(VIII)。它进一步与任何各种取代的氨基化合物反应得到了亚氨基衍生物(VIII) (X¹=NR¹²)。

所述的氧化反应优选通过与铬酸/吡啶、铬酸/乙酸水溶液、氯铬酸吡啶鎓、重铬酸吡啶鎓、铬酸/丙酮/硫酸(琼斯试剂)等反应进行。

所述的 11-氧代化合物的亚氨基化通过按照已知的方法与取代的氨基化合物或其盐酸盐反应进行。

方法 7

11-氧代化合物(VIII) ($X^1=O$) 还原成其羟基形式, 然后引入相应于通式(I)的 R^{10} 的取代基得到酯衍生物(IX)。

该还原反应用硼氢化钠或钾、氰基硼氢化钠等进行。该反应在溶剂如甲醇、乙醇、四氢呋喃、二噁烷、二甲氧基乙烷或其混合物中在冷却或室温下进行。

酯化反应可以按相似于方法 5 中的方法步骤进行。

10 方法 8

化合物(2)进行脱水反应并且需要的话进一步氢化, 得到了化合物(X) (波线代表存在或不存在双键)。

脱水反应可以直接在碱如吡啶、三甲基吡啶、二甲基吡啶、三乙胺、二异丙基乙基胺存在下用例如亚硫酸氯、亚硫酸溴、草酰氯、甲磺酰氯或对甲苯磺酰氯进行, 或者, 更优选地, 可以通过与三苯膦和偶氮二羧酸二酯反应进行。该反应一般在芳烃溶剂如苯、甲苯或二甲苯中通过在室温至 150℃、优选 50-130℃ 的温度范围内加热数十分钟至数小时完成。

氢化反应可以通过在催化剂如钨-炭、钨黑或氧化铂存在下在溶剂如甲醇、乙醇、乙酸乙酯、二噁烷或四氢呋喃中进行催化还原完成。

20 方法 9

化合物(IX)的 11-羟基(OR^{10})转化成氨基, 然后将相应于通式(I)的 R^{11} 的取代基引入到该氨基得到化合物(XI)。

为了将羟基转化成氨基, 先在 Mitsunobu 反应条件下使用叠氮酸得到叠氮化合物。该反应可以按照已知的方法完成。所形成的叠氮化合物的 11-叠氮基在 β -位。

叠氮基的还原反应可以通过用还原剂如硼氢化钠或锂的氢化物还原、通过使用碱土金属如镁或钙在甲醇中的活性氢还原或在例如钨、铂、阮内镍或 Lindlar 催化剂存在下催化还原或更优选地用三苯膦的还原来进行。在后一种情况下使用大约 1-5 倍当量的三苯膦和溶剂如四氢呋喃、二噁烷或二甲氧基乙烷。反应时间在 50-110℃ 的范围内是数小时至数十小时。

氨基的取代反应可以如在方法 4 中对亚氨基所述的那样进行。

方法 10

化合物(X)的 11-和 12-位之间的双键用适当的氧化剂氧化后得到了化合物(XIV)。

化合物(X)的氧化可以按照常规的方法用氧化剂如过苯甲酸、间氯过苯甲酸或过乙酸在溶剂如四氢呋喃、二噁烷、乙腈或卤代烃如二氯甲烷、二氯乙烷、氯仿或四氯化碳中进行。

方法 11

化合物(X)的双键氧化成其二羟基形式(XII) ($R^7=H$)，然后引入相应于通式(I)的 R^7 的取代基得到了酯衍生物(XII)。

氧化反应通过四氧化锇氧化或通过用胺氧化物例如三甲胺氧化物或 N-甲基吗啉氧化物在催化量的四氧化锇存在下进行。作为反应溶剂，单独或结合使用卤代烃如二氯甲烷、氯仿和二氯乙烷，酮如甲乙酮，或醚如四氢呋喃、二噁烷和二甲氧基乙烷。反应时间按照反应条件如所用的氧化剂视需要而变，并且通常是数小时至数十小时。

酯化步骤相似于方法 5 中所述的那样进行。

方法 12

在该方法中，二羟基化合物(XII) ($R^7=H$) 氧化成 12-氧代化合物($X^1=O$)，进一步与取代的氨基化合物反应得到了亚氨基衍生物(XIII) ($X^1=NR^9$)。

氧化和亚氨基化反应可以相似于方法 6 中所述的那样进行。

方法 13

化合物(XII)的 12-羟基(OR^7)用硫化氢或相应于通式(I)的 R^{13} 的硫醇取代得到了巯基衍生物(XV) ($R^{13}=H$) 或取代的硫醇衍生物(XV)。

用硫化氢的取代反应用硫氢化钠或钾进行。该反应通过在冷却或加热下在溶剂如甲醇、乙醇、N,N-二甲基甲酰胺或二甲亚砜中搅拌来进行。或者，该反应可以通过与硫代乙酸钾反应给出硫代乙酸酯然后按照常规方法水解来进行。

用硫醇的取代反应可以用所要的硫醇的碱金属盐代替上述硫氢化物盐来进行。在该方法中的碱金属盐可以通过硫醇化合物与碱如氢氧化钠或钾、甲醇或乙醇钠、氢化钠或叔丁醇钾反应在溶液中制备。

方法 14

在环氧化物开环的同时对化合物(XIV)进行卤化，然后氧化 11-羟基得到了化合物(XVI) ($X^2=$ 卤素)。

在该卤化反应中，在冷却下或在室温下使例如氟化氢-吡啶配合物、

盐酸-二噁烷溶液、二乙基氯化铝、溴三甲基甲硅烷、溴化镁-乙醚配合物或碘三甲基甲硅烷在溶剂如四氢呋喃、二噁烷、二甲氧基乙烷、乙腈或乙酸乙酯中反应。

该氧化反应可以相似于方法 6 中所述的那样进行，或者，更优选地，按照常规方法通过 Swern 氧化进行。

方法 15

化合物 (XVI) 的 12-卤素与硫化氢或相应于通式 (I) 的 R^{13} 的硫醇进行取代反应得到巯基衍生物 (XVII) ($R^{13}=H$) 或取代的硫衍生物 (XVII)。

该与硫化氢或硫醇的取代反应相似于方法 13 中所述的那样进行。

方法 16

化合物 (XVII) 的 12-亚氧硫基 (sulfenyl) 氧化后得到了亚硫酰基化合物 (XVIII)。

该氧化反应一般通过用等量的氧化剂如铬酸、高锰酸钾、过苯甲酸、间氯过苯甲酸或 Oxone™ 在溶剂如四氢呋喃、二噁烷、乙腈或卤代烃如二氯甲烷、二氯乙烷或氯仿中按照已知的方法进行。

方法 17

化合物 (XVII) 的亚氧硫基或化合物 (XVIII) 的亚硫酰基用适当的氧化剂氧化后得到了磺酰基化合物 (XIX)。

虽然该氧化反应可以通过用 30% 过氧化氢在溶剂如丙酮或乙酸中的氧化进行，但是更优选地它通过用 2-至 5-倍量的氧化剂如方法 16 中那样进行。

方法 18

随着化合物 (XIV) 的环氧环的开环，引入各种烷基得到 12-烷基衍生物 (XX)。一般，该反应在有或没有碘化铜存在下通过与格利雅试剂或烷基锂在冷却或室温下反应进行。

方法 19

化合物 (XVI) 的 12-卤素用相应于通式 (I) 的 R^2 的官能基取代得到了化合物 (XXI)。

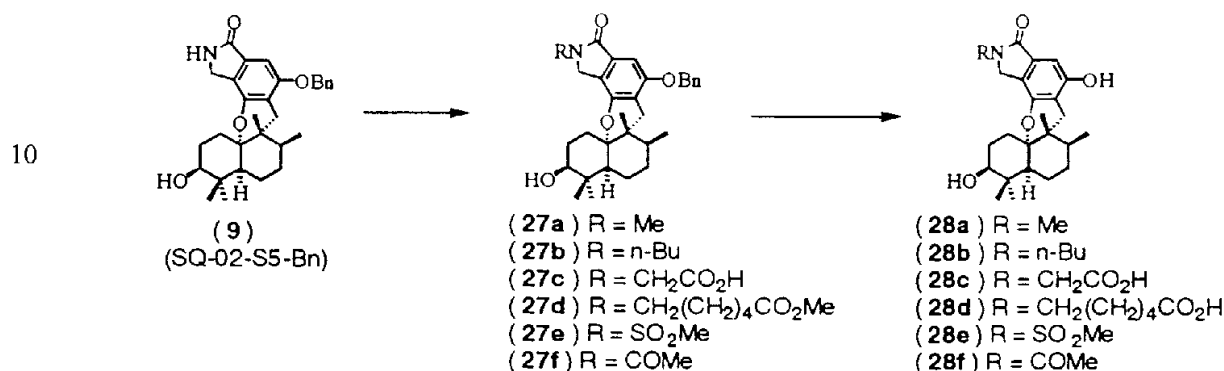
在该取代反应中，2-氮原子可以用适当的保护基如叔丁氧羰基事先保护。然后用强碱如氨基锂或钠、氢化钠、二异丙基氨基锂、二-三甲基甲硅烷基氨基锂或钠产生烯醇，然后该烯醇与例如所要的烷基卤、脂族低级羧酸的酰氯或酸酐、芳族羧酸或含杂原子的芳族羧酸反应。该反应通过在

溶剂如四氢呋喃、二噁烷、二甲氧基乙烷、二甲亚砜中在冷却或室温下搅拌数十分钟至数小时完成。

下述实施例说明上述衍生化合物(I)的各方法的具体实例,但并不是对本发明范围的限制。

5 在下列实施例 18-23 中的反应通过下述反应式具体说明。

方法 1



15

实施例 18

合成 (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 12, 13, 12, 13-十二氢-5, 11-二羟基-2, 6a, 7, 10, 10-五甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(28a)

步骤 1

合成 (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-5-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11-羟基-2, 6a, 7, 10, 10-五甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(27a)

25 在氮气下, 将 13mg (0.315mmol) 氢化钠 (大约 60%在油中) 加到化合物 (9) (实施例 10) (50mg, 0.105mmol) 在无水 DMF (0.7ml) 中的溶液中, 将混合物在室温下搅拌 1 小时。向混合物中滴加 26 μ l (0.42mmol) 的碘甲烷, 然后再在同样的温度下搅拌 2 小时。在冷却下加入饱和氯化铵溶液 (1ml) 和水 (1ml) 后, 用乙酸乙酯提取混合物。提取液用饱和盐水洗涤, 用无水硫酸钠干燥。蒸发溶剂后, 残留物用柱层析纯化 (Merck, Lobar column, size A; 甲苯:乙酸乙酯=1:1), 得到了 30mg (60%) 化合物 (27a)。

30

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.90(3H, s), 0.98(3H, s), 1.03(3H, s), 1.14(3H, d, J=7.8 Hz), 2.27(1H, d, J=18.0Hz), 3.17(3H, s), 3.19(1H, d, J=18.0Hz), 3.57(1H, br.s), 4.24(1H, ABq, A part, J=16.8 Hz), 4.27(1H, ABq, B part, J=16.8 Hz), 5.11(2H, s), 6.96(1H, s), 7.30-7.50(5H, m) ppm

步骤 2

合成 (28a)

向溶在 6.0ml 甲醇中的化合物 (27a) (54mg, 0.11mmol) 中加入 15mg10% 的钨-炭, 接着在室温下在氢气氛下搅拌 2 小时。然后滤掉钨-炭, 减压下浓缩滤液。残留物用柱层析纯化(Merck, Lobar column, size A; 乙酸乙酯), 得到了 44mg(100%) 化合物 (28a)。

熔点: 205-210℃ (乙酸乙酯)。

LSIMS: m/z 400[M+H]⁺

该化合物的其它物理数据示于表 1 中。

实施例 19

合成(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-2-丁基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 11-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(28b)

步骤 1

合成(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-5-苄氧基-2-丁基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(27b)

按照实施例 18 的步骤 1 的方法过程, 只是用正丁基溴, 从化合物 (9) (50mg, 0.105mmol) 得到了粗产物。用柱层析纯化(Merck, Lobar column, size A; 甲苯:乙酸乙酯=2:1), 得到了 54mg(97%) 化合物 (27b)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.91(3H, s), 0.95(3H, t, J=7.2 Hz), 0.98(3H, s), 1.03(3H, s), 1.14(3H, d, J=7.6 Hz), 2.27(1H, d, J=18.0Hz), 3.19(1H, d, J=18.0Hz), 3.46(1H, m), 3.57(1H, br.s), 3.70(1H, m), 4.19(1H, ABq, A part, J=16.8 Hz), 4.30(1H, ABq, B part, J=16.8 Hz), 5.11(2H, s), 6.97(1H, s), 7.35-7.50(5H, m) ppm

步骤 2

合成 (28b)

如在实施例 18 中的步骤 2 中那样催化还原化合物 (27b) (74mg, 0.14mmol)。然后将所得粗产物用柱层析纯化 (Merck, Lobar column, size A; 甲苯:乙酸乙酯=1:1), 得到了 61mg (100%) 化合物 (28b)。

LSIMS: m/z 444[M+H]⁺

该化合物的其它物理数据示于表 1 中。

实施例 20

合成 (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-2-羧甲基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 11-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚 (28c)

步骤 1

合成 (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-5-苄氧基-2-羧甲基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚 (27c)

i). 按照实施例 18 的步骤 1 的方法过程, 只是用溴乙酸甲酯, 从化合物 (9) (27mg, 0.057mmol) 得到了 34mg 油状的上述甲酯。该产物无需进一步纯化用于下一步反应。

ii). 将得到的上述甲酯溶于 2.0ml 甲醇中, 加入氢氧化锂水溶液 (由 30mg 氢氧化锂单水合物和 0.3ml 水得到。将混合物在 50℃ 下搅拌 3 小时。冷却后, 向反应物中加入水, 用乙酸乙酯提取除去中性物质。水层用 1N HCl 酸化, 用乙酸乙酯提取。用饱和盐水洗涤酸性提取物, 用无水硫酸钠干燥, 蒸发溶剂, 得到了 21mg (70%) 化合物 (27c)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.90(3H, s), 0.97(3H, s), 1.01(3H, s), 1.13(3H, d, J=7.4 Hz), 2.27(1H, d, J=18.0Hz), 3.19(1H, d, J=18.0Hz), 3.57(1H, br.s), 4.31(1H, ABq, A part, J=18.0Hz), 4.37(1H, ABq, A part, J=16.8 Hz), 4.48(1H, ABq, B part, J=16.8 Hz), 4.52(1H, ABq, B part, J=18.0Hz), 5.09(2H, s), 6.99(1H, s), 7.33-7.50(5H, m) ppm

步骤 2

合成 (28c)

将化合物 (27c) (21mg, 0.04mmol) 象在实施例 18 步骤 2 中那样催化还原, 粗产物用制备性薄层层析纯化 (Merck, Kieselgel 60 F254, 0.5mm; 氯仿:甲醇:水=7:3:0.3), 得到了 14mg (91%) 的化合物 (28c)。

LSIMS: m/z 444 $[M]^+$.

其它物理性质示于表 1 中。

实施例 21

合成(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 11-二羟基-2-(5-甲氧基羰基戊基)-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉(28d)

步骤 1

合成(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-5-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11-羟基-2-(5-甲氧基羧基戊基)-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉(27d)

按照实施例 18 的步骤 1 的方法过程, 只是用 6-溴己酸甲酯, 从化合物 (9) (40mg, 0.08mmol) 得到了粗产物。用柱层析纯化 (Merck, Lobar column, size A: 甲苯: 乙酸乙酯=2:1), 得到了 32mg (63%) 化合物 (27d)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.91(3H, s), 0.98(3H, s), 1.03(3H, s), 1.14(3H, d, J=7.5 Hz), 2.27(1H, d, J=18.0Hz), 3.19(1H, d, J=18.0Hz), 3.45(1H, m), 3.57(1H, br.s), 3.65(3H, s), 3.70(1H, m), 4.19(1H, ABq, A part, J=16.8 Hz), 4.31(1H, ABq, B part, J=16.8 Hz), 5.11(2H, s), 6.96(1H, s), 7.33-7.48(5H, m) ppm

步骤 2

合成 (28d)

向溶在 2.0ml 甲醇中的化合物(27d) (32mg, 0.053mmol) 中加入氢氧化锂水溶液 (从 20mg 氢氧化锂单水合物和 0.3ml 水制得), 在氮气下于 50℃ 将混合物搅拌 1 小时。冷却后, 将反应物用 1N HCl 酸化, 然后用乙酸乙酯提取。提取物用水洗涤, 用无水硫酸钠干燥, 减压浓缩, 得到 32mg 残留物。向溶在 3.0ml 乙醇中的残留物中加入 10mg 10% 的钨-炭, 在室温下在氢气氮下将混合物搅拌 1.5 小时。然后滤掉钨-炭, 蒸发滤液, 得到了粗产物。粗产物用硅胶柱层析纯化 (氯仿: 甲醇: 水=9:1:0.1), 得到了 25mg (96%) 化合物(28d)。

LSIMS: m/z 500 $[M+H]^+$

该化合物的其它物理数据示于表 1 中。

实施例 22

合成 (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 11-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-2-甲磺酰基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉(28e)

步骤 1

合成 (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-5-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-2-甲磺酰基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉(27e)

按照实施例 18 的步骤 1 的方法过程, 只是用甲磺酰氯, 从化合物 (9) (50mg, 0.105mmol) 得到了粗产物。用柱层析纯化 (Merck, Lobar column, size A; 甲苯:乙酸乙酯=2:1), 得到了 22mg (38%) 化合物 (27e)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.89(3H, s), 0.99(3H, s), 1.01(3H, s), 1.14(3H, d, J=7.8 Hz), 2.29(1H, d, J=18.0Hz), 3.21(1H, d, J=18.0Hz), 3.39(3H, s), 3.58(1H, br.s), 4.73(1H, ABq, A part, J=13 Hz), 4.78(1H, ABq, B part, J=13 Hz), 5.11(2H, s), 7.30-7.50(5H, m) ppm

步骤 2

合成 (28e)

如在实施例 18 中的步骤 2 中那样催化还原化合物 (27e) (25mg, 0.045mmol)。然后将所得粗产物用柱层析纯化 (Merck, Lobar column, size A; 甲苯:乙酸乙酯=4:1), 得到了 16mg (76%) 化合物 (28e)。该化合物的物理数据示于表 1 中。

实施例 23

合成 (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-2-乙酰基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 11-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉(28f)

步骤 1

合成 (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-2-乙酰基-5-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉(27f)

按照实施例 18 的步骤 1 的方法过程, 只是用乙酰氯, 从化合物 (9) (70mg, 0.15mmol) 得到了粗产物。用硅胶柱层析纯化(硅胶 2.5g, 氯仿), 用乙醚结晶, 得到了 57mg (75%) 化合物 (27f)。

^1H NMR (CDCl_3) δ : 0.91(3H, s), 0.99(3H, s), 1.02(3H, s), 1.15(3H, d, $J=7.4$ Hz), 2.30(1H, d, $J=18.0\text{Hz}$), 2.67(3H, s), 3.21(1H, d, $J=18.0\text{Hz}$), 3.58(1H, br.s), 4.67(1H, ABq, A part, $J=13$ Hz), 4.72(1H, ABq, B part, $J=13$ Hz), 5.12(2H, s), 6.95(1H, s), 7.35-7.50(5H, m) ppm

步骤 2

合成 (28f)

如在实施例 18 中的步骤 2 中那样催化还原化合物 (27f) (57mg, 0.11mmol)。然后将所得粗产物用柱层析纯化(Merck, Lobar column, size A; 甲苯:乙酸乙酯=2:1), 得到了 39mg (82%) 化合物 (28f)。该化合物的物理数据示于表 1 中。

表 1

实施例号	化合物	^1H -NMR δ ($\text{DMSO}-d_6$) ppm	IR ν_{max} (液体石蜡) cm^{-1}
18	28a	0.83 (3H, s), 0.89 (3H, s), 0.94 (3H, s), 1.09 (3H, d, $J=7.5$ Hz), 2.09 (1H, d, $J=18$ Hz), 3.00 (3H, s), 3.07 (1H, d, $J=18$ Hz),	3321, 3197, 1670, 1630, 1612, 1500, 1267, 1249, 1233, 1066, 983, 968
		3.33 (1H, br.s), 4.16 (1H, ABq, A part, $J=17.4\text{Hz}$), 4.26 (1H, ABq, B part, $J=17.4\text{Hz}$), 6.60(1H, s)	
19	28b	0.92 (3H, s), 0.95 (3H, t, $J=7.5$ Hz), 0.98 (3H, s), 1.02 (3H, s), 1.17 (3H, d, $J=7.2$ Hz), 2.24 (1H, d, $J=18$ Hz), 3.23 (1H, d, $J=18$ Hz), 3.46 (1H, dt, $J=13.5, 7.5$ Hz), 3 57 (1H, br.s), 3.70 (1H, dt, $J=13.5, 7.5$ Hz), 4.19 (1H, ABq, A part, $J=16.8$ Hz), 4.31 (1H, ABq, B part, $J=16.8$ Hz), 7.20 (1H, s) (CDCl_3)	3257, 1668, 1625, 1611, 1071, 977

5	20	28c	0.83 (3H, s), 0.89 (3H, s), 0.93 (3H, s), 1.09(3H, d, J=7.5 Hz), 2.10 (1H, d, J=18 Hz), 3.07 (1H, d, J=18 Hz), 3.74 (1H, ABq, A part, J=16.8 Hz), 3.85 (1H, ABq, B part, J=16.8 Hz), 4.24 (1H, ABq, A part, J=17.1 Hz), 4.34 (1H, ABq, B part, J=17.1 Hz), 6.60(1H, s)	3395, 1656, 1606, 1072, 976
10	21	28d	0.83 (3H, s), 0.89 (3H, s), 0.93 (3H, s), 1.09 (3H, d, J=7.5 Hz), 2.09 (1H, d, J=18 Hz), 3.07 (1H, d, J=18 Hz), 3.30-3.42 (2H, m), 3.50 (1H, br.s), 4.13(1H, ABq, A part, J=16.8 Hz), 4.29 (1H, ABq, B part, J=16.8 Hz), 6.60 (1H, s)	3206, 1732, 1673, 1626, 1612, 1179, 1093, 1074, 972
15	22	28e	0.91 (3H, s), 1.01 (3H, s), 1.16 (3H, d, J=7.8 Hz), 1.59 (3H, s) 2.22 (1H, d, J=18 Hz), 3.24 (1H, d, J=18 Hz), 3.39 (3H, s), 3.58 (1H, br.s), 4.70 (1H, ABq, A part, J=13 Hz), 4.78 (1H, ABq, B part, J=13 Hz), 5.46(1H, s), 6.85(1H, s)	3483, 3233, 1720, 1623, 1169, 1136, 1068, 972, 769
20	23	28f	0.84 (3H, s), 0.89 (3H, s), 0.93 (3H, s), 1.09(3H, d, J=7.4 Hz), 2.13 (1H, d, J=7.4 Hz), 2.13 (1H, d, J=18 Hz), 2.49 (3H, s), 3.10 (1H, d, J=18 Hz), 3.36 (1H, br.s), 4.46 (1H, ABq, A part, J=17.0 Hz), 4.55 (1H, ABq, B part, J=17.0 Hz), 6.72(1H, s)	3442, 3192, 1738, 1680, 1621, 1062, 984, 972

向上述化合物 (29b) (439mg, 0.87mmol) 在二噁烷 (15ml) 中的溶液中加入 0.15ml 的 0.1N HCl, 将混合物在室温下搅拌 2 小时。向反应物中加水, 用乙酸乙酯提取。提取物用 5% 碳酸钠水溶液和饱和盐水洗涤, 用无水硫酸钠干燥。减压下浓缩后, 残留物用硅胶柱层析纯化 (硅胶 15g; 甲苯: 乙酸乙酯=1:2), 得到了 276mg (62%) 化合物 (29a)。

熔点: 150-156°C (乙酸乙酯-乙醚)

^1H NMR (CDCl_3) δ : 0.93(3H, s), 0.99(3H, s), 1.07(3H, s), 1.13(3H, d, $J=7.4$ Hz), 2.27(1H, d, $J=18.0\text{Hz}$), 3.17(1H, d, $J=18.0\text{Hz}$), 3.58(1H, br.s), 5.07(2H, s), 6.01(1H, d, $J=7.4$ Hz), 6.66(1H, m), 6.83(1H, s), 7.35-7.50(5H, m) ppm

IR ν_{max} (CHCl_3): 3438, 1706, 1620, 1168, 1115, 1099, 969 cm^{-1}

步骤 3

合成 (30a)

向溶在 5.0ml THF 和 2.0ml 乙酸乙酯中的上述化合物 (29a) (100mg, 0.20mmol) 中加入 45mg 10% 的钨-炭, 将混合物在室温下在氢气氛下搅拌 3 小时。然后滤掉钨-炭, 减压下浓缩滤液。残留物用硅胶柱层析纯化 (硅胶 5.2g; 乙酸乙酯), 得到了 78mg (96%) 化合物 (30a)。

LSIMS: m/z 402 $[\text{M}+\text{H}]^+$

该化合物的其它物理数据示于表 2 中。

实施例 25

合成 (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 11-二羟基-1-甲氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚 (30b)

如在实施例 24 中的步骤 3 中那样催化还原化合物 (29b) (36.5mg, 0.07mmol)。将所得产物用乙酸乙酯-甲醇结晶, 得到了 20mg (67%) 化合物 (30b)。

LSIMS: m/z 416 $[\text{M}+\text{H}]^+$

该化合物的其它物理数据示于表 2 中。

实施例 26

合成 (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 11-二羟基-1-丙氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-

1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(30c)

向化合物(30a)(33mg, 0.08mmol)在3.0ml 1-丙醇中的溶液中加入6mg对甲苯磺酸吡啶鎓盐, 将混合物在室温下搅拌1小时。向反应物中加20ml乙酸乙酯, 将混合物用饱和盐水洗涤, 用无水硫酸钠干燥。减压下浓缩后, 残留物用硅胶柱层析纯化(Merck, Lobar column, size A; 乙酸乙酯), 用乙酸乙酯结晶, 得到了22mg(60%)化合物(30c)。

LSIMS: m/z 444[M+H]⁺

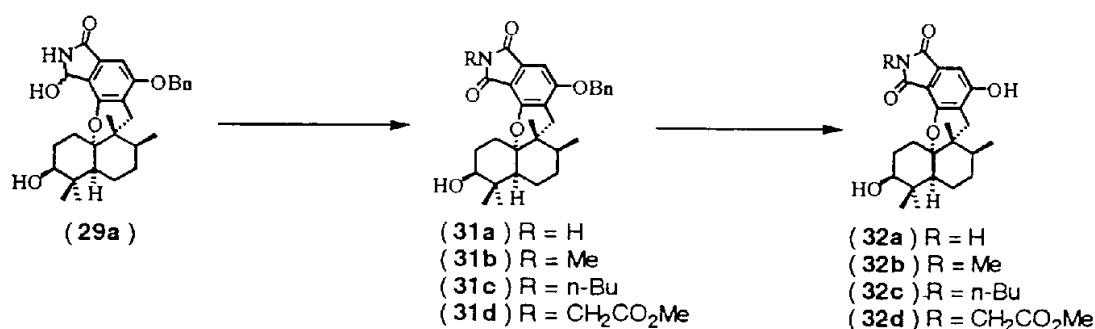
该化合物的其它物理数据示于表2中。

表 2

实施例号	化合物	¹ H-NMR δ (DMSO-d ₆) ppm	IR ν max (液体石蜡) cm ⁻¹
24	30a	0.83(3H, s), 0.88(3H, s), 0.97(3H, s), 1.09(3H, d, J=7.4 Hz), 2.10(1H, d, J=18 Hz), 3.03(1H, d, J=18 Hz), 4.41 (1H, d, J=3.4 Hz), 5.70(1H, s), 6.53 (1H, s), 8.50(1H, s)	3317, 1693, 1619, 1246, 1074, 1046, 973
25	30b	0.83(3H, s), 0.89(3H, s), 0.97(3H, s), 1.09 (3H, d, J=7.4 Hz), 2.10 (1H, d, J=18 Hz), 3.03(3H, s), 3.05(1H, d, J=18 Hz), 4.44(1H, d, J=3.4 Hz), 5.69 (1H, s), 6.58(1H, s), 8.67(1H, s)	3504, 3242, 1685, 1623, 1497, 1244, 1097, 1075, 1045, 971
26	30c	0.83(3H, s), 0.85(3H, t, J=7.5 Hz), 0.90 (3H, s), 0.99(3H, s), 1.09(3H, d, J=7.4 Hz), 2.08(1H, d, J=18 Hz), 3.06 (1H, d, J=18 Hz), 4.34(1H, d, J=3.6 Hz), 5.75 (1H, s), 6.58 (1H, s), 8.66 (1H, s)	3336, 1738, 1686, 1615, 1240, 1077, 1047, 972

实施例 27-30 中的反应用下述反应式具体说明。

方法 3



实施例 27

合成(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 11-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(32a)

步骤 1

合成(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-5-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(31a)

向溶在 60ml 二氯甲烷中的化合物(29a)(530mg, 1.08mmol)中加入 5.3g 二氧化锰(Kodak), 将混合物在室温下搅拌 4 小时。滤除二氧化锰后, 减压浓缩滤液。残留物用柱层析纯化(Merck, Lobar column, size B; 甲苯: 乙酸乙酯=2:1), 接着用乙酸乙酯-甲苯结晶, 得到了 430mg(81%)化合物(31a)。

熔点: 213-215℃。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.94(3H, s), 0.98(3H, s), 1.04(3H, s), 1.15(3H, d, J=7.4 Hz), 2.25(1H, d, J=18.4 Hz), 3.15(1H, d, J=18.4 Hz), 3.61(1H, br.s), 5.17(2H, s), 6.97(1H, s), 7.37-7.52(5H, m), 7.49(1H, m) ppm

IR ν_{max} (CHCl₃): 3436, 1760, 1721, 1614, 1171, 1123, 1094, 1072, 968 cm⁻¹

步骤 2

合成(32a)

向溶在 3.0ml 甲醇中的化合物(31a)(45mg, 0.09mmol)中加入 10mg10% 的钯-炭, 接着在室温下在氢气氛下搅拌 2 小时。然后滤掉钯-炭, 减压下浓缩滤液。残留物用柱层析纯化(Merck, Lobar column, size A; 甲苯:

乙酸乙酯=1:1), 得到了 33mg(90%) 化合物 (32a)。

LSIMS: m/z 400 $[M+H]^+$

该化合物的其它物理数据示于表 3 中。

实施例 28

合成 (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 11-二羟基-2, 6a, 7, 10, 10-五甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉 (32b)

步骤 1

合成 (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-5-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11-羟基-2, 6a, 7, 10, 10-五甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉 (31b)

在氮气下, 将 41mg (0.4mmol) 碳酸钾和 26 μ l (0.4mmol) 的碘甲烷加到化合物 (31a) (50mg, 0.1mmol) 在无水的 DMF (0.7ml) 中的溶液中, 将混合物在室温下搅拌 1 小时。向混合物中加入水后, 用乙酸乙酯提取混合物。提取液用饱和盐水洗涤, 用无水硫酸钠干燥。减压浓缩后, 得到了 46mg (90%) 化合物 (31b)。

1H NMR ($CDCl_3$) δ : 0.93(3H, s), 0.98(3H, s), 1.06(3H, s), 1.15(3H, d, $J=7.4$ Hz), 2.25(1H, d, $J=18.4$ Hz), 3.09(3H, s), 3.15(1H, d, $J=18.4$ Hz), 3.62(1H, br.s), 5.17(2H, s), 6.98(1H, s), 7.37-7.48(5H, m) ppm

步骤 2

合成 (32b)

如在实施例 27 中的步骤 2 中那样催化还原化合物 (31b) (46mg, 0.09mmol)。然后将产物用柱层析纯化 (Merck, Lobar column, size A; 甲苯:乙酸乙酯=1:1), 用乙酸乙酯结晶, 得到了 25mg (66%) 化合物 (32b)。

熔点: 283-284 $^{\circ}C$ 。

LSIMS: m/z 414 $[M+H]^+$

其它物理数据示于表 3 中。

实施例 29

合成 (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-2-丁基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a,

10, 11, 12, 13-十二氢-5, 11-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉(32c)

步骤 1

合成(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-5-苄氧基-2-丁基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉(31c)

按照实施例 28 的步骤 1 的方法过程, 只是用正丁基溴, 从化合物(31a) (43mg, 0.088mmol) 得到了粗产物。用柱层析纯化(Merck, Lobar column, size A; 甲苯: 乙酸乙酯=2:1), 得到了 45mg (94%) 化合物(31c)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.92(3H, t, J=7.2 Hz), 0.94(3H, s), 0.98(3H, s), 1.05(3H, s), 1.15(3H, d, J=7.4 Hz), 2.25(1H, d, J=18.4 Hz), 3.14(1H, d, J=18.4 Hz), 3.59(2H, t, J=7.4 Hz), 3.62(1H, br.s), 5.17(2H, s), 6.97(1H, s), 7.37-7.48(5H, m) ppm

步骤 2

合成(32c)

如在实施例 27 中的步骤 2 中那样催化还原化合物(31c) (45mg, 0.08mmol)。得到了 28mg (76%) 化合物(32c)。

熔点: 276-279℃。

LSIMS: m/z 456 [M+H]⁺

其它物理数据示于表 3 中。

实施例 30

合成(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 11-二羟基-2-甲氧基羧基甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉(32d)

步骤 1

合成(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-5-苄氧基-2-丁基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11-羟基-2-甲氧基羧基甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉(31d)

按照实施例 28 的步骤 1 的方法过程, 只是用溴乙酸甲酯, 从化合物(31a) (35mg, 0.07mmol) 得到了粗产物。用柱层析纯化(Merck, Lobar

column, size A; 甲苯:乙酸乙酯=4:1), 得到了 38mg (95%) 化合物 (31d)。

^1H NMR (CDCl_3) δ : 0.94(3H, s), 0.97(3H, s), 1.04(3H, s), 1.15(3H, d, $J=7.4$ Hz), 2.26(1H, d, $J=18.0$ Hz), 3.15(1H, d, $J=18.0$ Hz), 3.60(1H, br.s), 3.73(3H, s), 4.36(2H, s), 5.18(2H, s), 7.01(1H, s), 7.37-7.48(5H, m) ppm

5

步骤 2

合成 (32d)

如在实施例 27 中的步骤 2 中那样催化还原化合物 (31d) (38mg, 0.068mmol)。然后将产物用柱层析纯化(Merck, Lobar column, size A; 甲苯:乙酸乙酯=2:1), 用乙酸乙酯-乙醚结晶, 得到了 26.5mg (83%) 化合物 (32d)。

10

熔点: 297-299℃。

LSIMS: m/z 472 $[\text{M}+\text{H}]^+$

其它物理数据示于表 3 中。

15

表 3

20

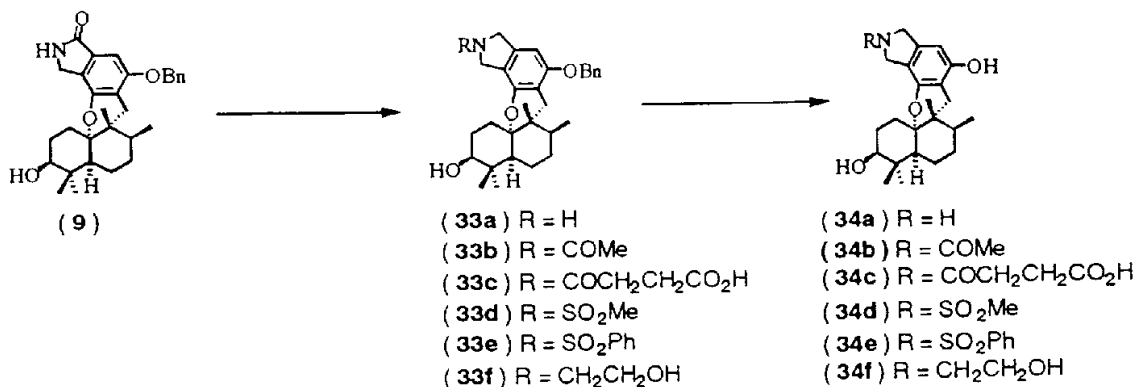
25

30

实施 例号	化合物	^1H -NMR δ ($\text{DMSO}-d_6$) ppm	$R_v \max$ (液体石蜡) cm^{-1}
27	32a	0.84(3H, s), 0.87(3H, s), 0.92(3H, s), 1.09 (3H, d, $J=7.5$ Hz), 2.08(1H, d, $J=18$ Hz), 3.04(1H, d, $J=18$ Hz), 4.41(1H, br.s), 6.69 (1H, s), 10.62(1H, s)	3541, 3329, 3086, 1764, 1745, 1717, 1607, 1495, 1060, 965
28	32b	0.84(3H, s), 0.87(3H, s), 0.92(3H, s), 1.09 (3H, d, $J=7.5$ Hz), 2.11(1H, d, $J=18$ Hz), 2.90(3H, s), 3.05(1H, d, $J=18$ Hz), 6.74, (1H, s)	3455, 3079, 1753, 1701, 1619, 1602, 1489, 1235, 1073, 962
29	32c	0.85(3H, s), 0.86(3H, t, $J=7.5$ Hz), 0.87 (3H, s), 0.91(3H, s), 1.09(3H, d, $J=7.5$ Hz), 2.10(1H, d, $J=18$ Hz), 3.03 (1H, d, $J=18$ Hz), 3.43(2H, t, $J=6.9$ Hz), 6.73 (1H, s)	3545, 3175, 1754, 1687, 1620, 1603, 1488, 1232, 1064, 964
30	32d	0.85(3H, s), 0.87(3H, s), 0.91(3H, s), 1.09 (3H, d, $J=7.2$ Hz), 2.12(1H, d, $J=18$ Hz), 3.06(1H, d, $J=18$ Hz), 3.66(3H, s), 4.28 (2H, s), 6.79(1H, s)	3524, 3081, 1747, 1712, 1617, 1604, 1491, 1227, 1051, 968

实施例 31-36 中的反应用下述反应式具体说明。

方法 4



实施例 31

合成 (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 11-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1H-苯并[8, 8a][1] 苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚 (34a)

步骤 1

合成 (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-5-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1H-苯并[8, 8a][1] 苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚 (33a)

在氮气气氛下在冰冷却下用 10 分钟时间将 4.20ml (4.2mmol) 的 1M 二硼烷-THF 溶液滴加到化合物 (9) (实施例 10) (500mg, 1.05mmol) 在 15ml 无水 THF 中的溶液中, 将反应物在室温下搅拌 2 小时, 再加热回流 24 小时。冷却后, 向反应物中加入 6.0ml 的 2N 碳酸钠水溶液, 将混合物搅拌 1 小时。将反应物到入冰水中, 用乙酸乙酯提取。提取物用饱和盐水洗涤, 用无水硫酸钠干燥。减压浓缩后, 残留物溶于 20ml 的 THF 中, 向溶液中加入 5.0ml 的 1N HCl, 将混合物加热回流 1.5 小时。用 2N 碳酸钠碱化。减压下蒸发 THF 后, 残留物用乙酸乙酯提取。提取物用水洗涤, 用无水硫酸钠干燥, 减压浓缩。残留物用硅胶柱层析纯化 (硅胶 10g, 氯仿: 甲醇: 水 = 9:1:0.1), 得到了 246mg (51%) 的化合物 (33a)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.91(3H, s), 0.97(3H, s), 1.02(3H, s), 1.13(3H, d, J=7.6 Hz), 2.19(1H, d, J=18 Hz), 3.13(1H, d, J=18 Hz), 3.55(1H, br.s), 4.18(4H, s), 5.04(2H, s), 6.39(1H, s), 7.30-7.50(5H, m) ppm

IR $\nu_{\max}$ (CHCl₃) 1618, 1594, 1180, 1115, 1099, 1061, 970 cm⁻¹

步骤 2

合成 (34a)

向溶在 4.0ml 乙醇中的化合物 (33a) (40mg, 0.087mmol) 中加入 12mg10% 的钨-炭, 接着在室温下在氢气氛下搅拌 2 小时。然后滤掉钨-炭, 减压下浓缩反应液。残留物用硅胶柱层析纯化 (硅胶 2.0g; 氯仿: 甲醇: 水 =9:1:0.1-7:3:0.3), 减压下浓缩含所要化合物的洗脱部分。残留物溶于少量的 THF 中。逐渐地向溶液中加入乙醚, 滤出形成的沉淀物, 得到了 17mg (53%) 粉末状的化合物 (34a)。

LSIMS: m/z 372 [M+H]⁺

其它物理性质示于表 4 中。

实施例 32

合成 (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-2-乙酰基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 11-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1H-苯并 [8, 8a] [1] 苯并吡喃并 [2, 3-e] 异吲哚 (34b)

步骤 1

合成 (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-2-乙酰基-5-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1H-苯并 [8, 8a] [1] 苯并吡喃并 [2, 3-e] 异吲哚 (33b)

向化合物 (33a) (47mg, 0.10mmol) 在 5.0ml 氯仿中的溶液中加入碳酸钠水溶液 (从 14mg (0.10mmol) 碳酸钠和 5.0ml 水制得)。在冰冷却下, 在剧烈搅拌的同时向混合物中一次性地加入 8 μ l (0.12mmol) 溶在 0.3ml 氯仿中的乙酰氯。将反应混合物搅拌 30 分钟并温热至室温后, 用氯仿提取。提取物用水洗涤, 用无水硫酸钠干燥, 减压浓缩。残留物通过柱层析纯化 (Merck, Lobar column, size A; 乙酸乙酯), 得到了 47mg (92%) 的化合物 (33b)。

¹H NMR (CDCl₃) δ : 0.89(3H, s), 0.97(3H, s), 1.02(3H, s), 1.13(3H, d, J=7.4 Hz), 2.14(3H, s), 2.18(1H, d, J=18 Hz), 3.12(1H, d, J=18 Hz), 3.54(1H, br.s), 4.60-4.77(4H, m), 5.04(2H, s), 6.33(1H, s), 7.33-7.46(5H, m) ppm

步骤 2

合成 (34b)

如在实施例 31 中的步骤 2 中那样催化还原化合物 (33b) (39mg, 0.078mmol)。将产物用乙酸乙酯-THF 结晶, 得到了 25mg (78%) 化合物 (34b)。

LSIMS: m/z 414 $[M+H]^+$

其它物理性质示于表 4 中。

实施例 33

合成 (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-2-(3-羧基-1-氧代丙基)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 11-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚 (34c)

步骤 1

合成 (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-5-苄氧基-2-(3-羧基-1-氧代丙基)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚 (33c)

将 16mg (0.16mmol) 的琥珀酸酐加到化合物 (33a) (38mg, 0.08mmol) 在无水吡啶 (0.4ml) 中的溶液中, 将混合物在室温下搅拌 1 小时, 将冰水加入反应物中, 用乙酸乙酯提取。提取物用饱和盐水洗涤, 用无水硫酸钠干燥。减压浓缩后, 残留物用硅胶柱层析纯化 (硅胶 2.0g, 氯仿: 甲醇: 水 = 9:1:0.1), 得到了 46mg (100%) 的化合物 (33c)。

熔点: 195 - 197°C (分解) (乙酸乙酯 - 氯仿)。

1H NMR ($CDCl_3$) δ : 0.88 (3H, s), 0.98 (3H, s), 1.01 (3H, s), 1.12 (3H, d, $J=7.4$ Hz), 2.18 (1H, d, $J=18$ Hz), 2.76 (4H, br.s), 3.12 (1H, d, $J=18$ Hz), 3.58 (1H, br.s), 4.60-4.80 (4H, m), 5.03 (2H, s), 6.39 (1H, s), 7.30-7.48 (5H, m) ppm

IR ν_{max} ($CHCl_3$): 1732, 1623, 1598, 1181, 1115, 1099, 1074, 969, 907 cm^{-1}

步骤 2

合成 (34c)

如在实施例 31 中的步骤 2 中那样催化还原化合物 (33c) (42mg, 0.075mmol)。然后将产物用硅胶柱层析纯化 (硅胶 1.5g; 氯仿: 甲醇: 水 = 9:1:0.1-8:2:0.2), 用乙酸乙酯-甲醇结晶, 得到了 21.3mg (61%) 化合物 (34c)。

LSIMS: m/z 472 $[M+H]^+$

其它物理性质示于表 4 中。

实施例 34

合成(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢- 5, 11-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-2-甲磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉(34d)

步骤 1

合成(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-5-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-2-甲磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉(33d)

按照实施例 32 的步骤 1 的方法过程, 只是用甲磺酰氯, 从化合物(33a)(40mg, 0.087mmol)得到了粗产物。然后将粗产物用柱层析纯化(Merck, Lobar column, size A; 甲苯:乙酸乙酯=1:1), 得到了 46mg(98%)化合物(33d)。

熔点: 257-259℃(分解)(乙酸乙酯)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.89 (3H, s), 0.98 (3H, s), 1.02 (3H, s), 1.13 (3H, d, J=7.4 Hz), 2.19 (1H, d, J=18 Hz), 2.82 (3H, s), 3.12 (1H, d, J=18 Hz), 3.55 (1H, br.s), 4.55-4.70 (4H, m), 5.03 (2H, s), 6.34 (1H, s), 7.34-7.47 (5H, m) ppm

IR ν_{max} (CHCl₃) 1621, 1600, 1181, 1154, 1114, 1097, 1072, 969 cm⁻¹

步骤 2

合成(34d)

如在实施例 31 中的步骤 2 中那样催化还原化合物(33d)(43mg, 0.08mmol)。然后将产物用柱层析纯化(Merck, Lobar column, size A; 甲苯:乙酸乙酯=1:1), 用乙酸乙酯结晶, 得到了 24.6mg(68%)化合物(34d)。

熔点: 159-162℃(分解)。

LSIMS: m/z 450[M+H]⁺

其它物理性质示于表 4 中。

实施例 35

合成(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢- 5, 11-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-2-苯磺酰基-1H-

步骤 1

按照实施例 32 的步骤 1 的方法过程, 只是用苯磺酰氯, 从化合物 (33a) (35mg, 0.076mmol) 得到了粗产物。然后将粗产物用柱层析纯化 (Merck, Lobar column, size A; 甲苯: 乙酸乙酯=2:1), 得到了 45mg (100%) 化合物 (33e)。

熔点: 248-250℃ (分解) (乙酸乙酯)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.75 (3H, s), 0.82 (3H, s), 0.86 (3H, s), 1.04 (3H, d, J=7.4 Hz), 2.00 (1H, d, J=18 Hz), 2.96 (1H, d, J=18 Hz), 3.35 (1H, br.s), 4.34-4.58 (4H, m), 4.99 (2H, s), 6.46 (1H, s), 7.31-7.43 (5H, m), 7.56-7.86 (5H, m) ppm

步骤 2

合成(34e)

如在实施例 31 中的步骤 2 中那样催化还原化合物 (33e) (39mg, 0.065mmol)。然后将产物用柱层析纯化(Merck, Lobar column, size A; 甲苯:乙酸乙酯=1:1), 用乙酸乙酯-正己烷结晶, 得到了 24.8mg(75%)化合物(34e)。

熔点: 150-153℃。

LSIMS: m/z 512 $[M+H]^+$

其它物理性质示于表 4 中。

实施例 36

合成(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 11-二羟基-2-(2-羟乙基)-6a, 7, 10, 10-四甲基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(34f)

步骤 1

合成(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-5-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11-羟基-2-(2-羟乙基)-6a, 7, 10, 10-四甲基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉(33f)

在氮气气氛下将 35mg (0.25mmol) 的碳酸钠和 23 μ l (0.33mmol) 的 2-

氯乙醇加到化合物 (33a) (40mg, 0.087mmol) 在无水 DMF (0.5ml) 中的溶液中, 将反应物在 50℃ 下搅拌 3 小时, 然后在 65℃ 搅拌 18 小时。冷却后, 向反应物中加入水, 用乙酸乙酯提取。提取物用水、饱和盐水洗涤, 用无水硫酸钠干燥。减压浓缩后, 残留物用硅胶柱层析纯化 (硅胶 1.5g, 氯仿: 甲醇=19:1), 得到了 25mg (57%) 的化合物 (33f)。

^1H NMR (CDCl_3) δ : 0.90 (3H, s), 0.97 (3H, s), 1.02 (3H, s), 1.12 (3H, d, $J=7.4$ Hz), 2.19 (1H, d, $J=18$ Hz), 2.92 (2H, t, $J=5.6$ Hz), 3.11 (1H, d, $J=18$ Hz), 3.55 (1H, br.s), 3.70 (2H, t, $J=5.6$ Hz), 3.78-4.09 (4H, m), 5.03 (2H, s), 6.36 (1H, s), 7.30-7.47 (5H, m) ppm
IR ν_{max} (CHCl_3) 3426, 1621, 1597, 1181, 1115, 1098, 1073, 1055, 970 cm^{-1}

步骤 2

合成 (34f)

如在实施例 31 中的步骤 2 中那样催化还原化合物 (33f) (44mg, 0.087mmol)。产物用硅胶柱层析纯化 (硅胶 2.0g; 氯仿: 甲醇: 水=9:1:0.1-8:2:0.2), 减压下浓缩含所要化合物的洗脱部分。残留物溶于少量的甲醇中。向溶液中加入乙醚, 滤出形成的沉淀物, 得到了 27mg (75%) 粉末状的化合物 (34f)。

LSIMS: m/z 416 $[\text{M}+\text{H}]^+$

其它物理性质示于表 4 中。

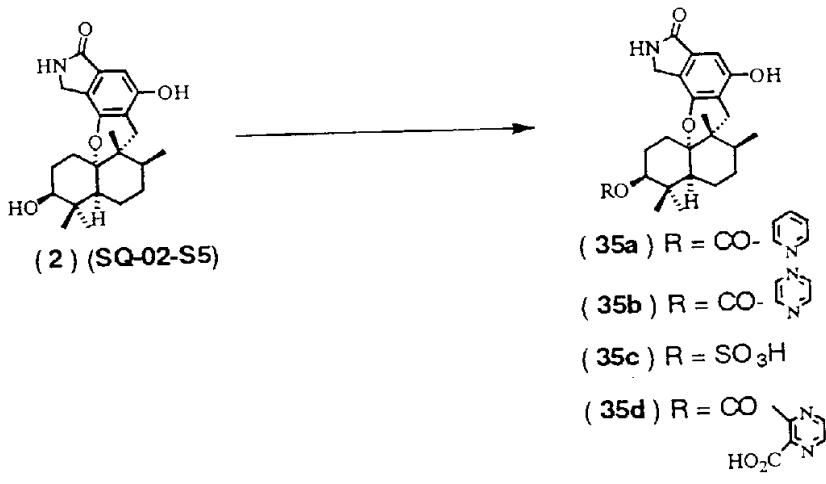
表 4

实施 例号	化合物	^1H -NMR δ ($\text{DMSO}-d_6$) ppm	IR ν_{max} (液体石蜡) cm^{-1}
31	34a	0.81 (3H, s), 0.90 (3H, s), 0.92 (3H, s), 1.08 (3H, d, $J=7.4$ Hz), 2.01 (1H, d, $J=18$ Hz), 2.99 (1H, d, $J=18$ Hz), 4.14 (1H, ABq, A part, $J=14$ Hz), 4.26 (1H, ABq, B part, $J=14$ Hz), 4.28 (2H, s), 4.44 (1H, d, $J=3.6$ Hz), 6.32 (1H, s)	3384, 3295, 2732, 1625, 1608, 1184, 1075, 975, 879, 829
32	34b	0.81 (3H, s), 0.89 (3H, s), 0.93 (3H, s), 1.08 (3H, d, $J=7.5$ Hz), 2.00 (1H, d, $J=18$ Hz), 2.01 (3H, s), 2.99 (1H, d, $J=18$ Hz), 3.34 (1H, br.s), 4.35-4.73 (4H, m), 6.25 (1H, s)	3409, 3102, 1619, 1187, 1072, 980, 846
33	34c	0.81 (3H, s), 0.88 (3H, s), 0.93 (3H, s), 1.08 (3H, d, $J=7.5$ Hz), 1.99 (1H, d, $J=18$ Hz), 2.45 (4H, br.s), 3.00 (1H, d, $J=18$ Hz), 4.35-4.75	3189, 1712, 1620, 1185, 1071, 976, 840

		(4H, m), 6.26 (1H, s)	
34	34d	0.81 (3H, s), 0.89 (3H, s), 0.94 (3H, s), 1.08 (3H, d, J=7.4 Hz), 2.00 (1H, d, J=18 Hz), 2.92 (3H, s), 2.99 (1H, d, J=18 Hz), 4.30-4.50 (4H, m), 6.25 (1H, s)	3450, 3200, 1623, 1607, 1145, 1065, 974, 964, 821
35	34e	0.87 (3H, s), 0.96 (3H, s), 0.98 (3H, s), 1.14 (3H, d, J=7.4 Hz), 2.02 (1H, d, J=18 Hz), 3.11 (1H, d, J=18 Hz), 3.57 (1H, br.s), 4.46-4.65 (4H, m), 6.14 (1H, s) (CDCl ₃)	3467, 3212, 1627, 1611, 1183, 1167, 1099, 973, 820
36	34f	0.81 (3H, s), 0.90 (3H, s), 0.92 (3H, s), 1.08 (3H, d, J=7.4 Hz), 2.01 (1H, d, J=18 Hz), 2.98 (1H, d, J=18 Hz), 3.72 (2H, m), 4.20-4.50 (6H, m), 6.32 (1H, s)	3365, 2685, 1626, 1610, 1184, 1075, 975, 897, 830

实施例 37-40 中的反应用下述反应式具体说明。

方法 5



实施例 37

合成 (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢- 5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-[(3-吡啶基)羧基氧基]-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚 (35a)

5 在氮气下, 将 0.15ml (1.07mmol) 的三乙胺、130mg (1.06mmol) 的二甲氨基吡啶和 185mg (1.04mmol) 的烟酰氯盐酸盐依次加到化合物 (2) (50mg, 0.13mmol) 在无水 DMF (5.0ml) 中的溶液中, 在室温下将混合物搅拌 3 天, 加入冰水后用乙酸乙酯提取反应物。提取物用饱和碳酸氢钠水溶液和水洗涤, 用无水硫酸镁干燥。减压浓缩后, 将如此得到的不纯残留物溶于 5.0ml
10 无水甲醇中。向该溶液中加入 20 μ l (0.02mmol) 的 1M 甲醇钠/甲醇溶液, 接着搅拌 1.5 小时。向反应物中加入 20mg 离子交换树脂 (Amberlite, IRC-50), 再将混合物搅拌 30 分钟。滤除离子交换树脂。减压下浓缩滤液。残留物通过制备性薄层层析 (Merck, Kieselgel 60 F254, 0.5mm; 氯仿: 甲醇=10:1) 纯化, 得到了 45mg (71%) 的化合物 (35a)。

15 熔点: 289-291 $^{\circ}$ C (分解) (丙酮-正己烷)。

LSIMS: m/z 491 [M+H]⁺。

其它物理性质示于表 5 中。

实施例 38

20 合成 (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢- 5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-[(2-吡嗪基)羧基氧基]-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚 (35b)

在氮气下, 将 0.20ml (1.43mmol) 的三乙胺、175mg (1.43mmol) 的二甲氨基吡啶、162mg (1.30mmol) 的 2-吡嗪羧酸和 250mg (1.30mmol) 的 1-(3-二甲氨基丙基)-3-乙基碳二亚胺盐酸盐依次加到化合物 (2) (50mg, 0.13mmol) 在无水 DMF (5.0ml) 中的溶液中, 在室温下将混合物搅拌 3 天, 加入冰水后, 用乙酸乙酯提取反应物。提取物用饱和碳酸氢钠水溶液和水洗涤, 用无水硫酸镁干燥。减压下浓缩。残留物通过制备性薄层层析 (Merck, Kieselgel 60 F254, 0.5mm; 氯仿: 甲醇=10:1) 纯化, 得到了 24mg (38%)
30 的化合物 (35b)。

熔点: 271-274 $^{\circ}$ C (分解) (乙醚)。

LSIMS: m/z 492 [M+H]⁺。

其它物理性质示于表 5 中。

实施例 39

合成(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-磺氧基(sulfoxy)-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉(35c)

在氮气下, 将 134mg (0.84mmol) 的三氧化硫-吡啶配合物加到化合物 (9) (实施例 10) (400mg, 0.84mmol) 在吡啶 (5.0ml) 中的溶液中, 在 100℃ 将混合物搅拌 1 小时, 在同样的温度下继续反应 3 小时同时每一小时加入同样量的三氧化硫-吡啶配合物。然后减压下浓缩反应混合物。残留物通过离子交换树脂 (Dowex 50W × 8; 160 - 200 目; 5g), 除去吡啶。洗脱液用饱和碳酸氢钠水溶液调至 pH8, 用 HP-20 (50g) 脱盐, 得到了 450mg 中间体粗品。将该粗品溶于 50ml 甲醇和 1ml 水中, 加入 80mg 10% 钨-炭, 在大气压力下催化还原该溶液 3 小时。然后滤掉钨-炭, 减压浓缩滤液。残留物通过上述树脂 (Dowex 50W × 8; 5g), 并通过反相层析 (YMC-GEL ODS-AM 120-S50; 1.0L; 乙腈:水=1:4) 和乙酸乙酯中结晶纯化, 得到了 230mg (50%) 化合物 (35c)。

熔点: 205-209℃ (分解)。

$C_{23}H_{31}NO_7S \cdot 19/4H_2O$ 元素分析:

计算值: C, 50.12%; H, 6.68%; N, 2.54%; S, 5.82%

实测值: C, 50.02%; H, 6.65%; N, 2.81%; S, 6.05%.

其它物理性质示于表 5 中。

实施例 40

合成(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-11-[(3-羧基-2-吡嗪基)羧基氧基]-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉(35d)

i) 将 51mg (0.42mmol) 的 4-二甲氨基吡啶和 63mg (0.42mmol) 的吡嗪-2, 3-二羧酸酐加到化合物 (9b) (70mg, 0.14mmol) 在无水 DMF (3ml) 中的溶液中, 将混合物在室温下搅拌 2 小时, 加入冰-水后, 用乙酸乙酯提取。提取液用 1N HCl 和饱和盐水洗涤, 用无水硫酸镁干燥。减压浓缩后, 残留物用硅胶柱层析纯化 (硅胶 4.0g, 氯仿: 甲醇=19:1-9:1), 得到了 37mg

粉状物质。

ii) 将上述步骤 I) 的产物溶于 4ml 无水 THF 中。在冰冷却下向该溶液中滴加 0.11ml (0.11mmol) 的 1M 四丁基氟化铵/THF 溶液, 在同样的温度下将混合物搅拌 1 小时。加入冰-水后, 用乙酸乙酯提取反应混合物。减压下浓缩提取液, 残留物用硅胶柱层析纯化(硅胶 4.0g, 氯仿: 甲醇: 水=8:2:0.2), 得到了 20mg (27%) 的化合物 (35d)。

LSIMS: m/z 535 $[M+H]^+$ 。

其它物理性质示于表 5 中。

表 5

实施 例号	化合物	$^1\text{H-NMR } \delta$ (DMSO- d_6) ppm	IR ν_{max} (液体石蜡) cm^{-1}
37	35a	0.95 (6H, s), 1.17 (3H, d, $J=7.5$ Hz), 1.18 (3H, s), 2.31 (1H, d, $J=18.0$ Hz), 3.27 (1H, d, $J=18.0$ Hz), 4.33 (1H, ABq, A part, $J=16.8$ Hz), 4.39 (1H, ABq, B part, $J=16.8$ Hz), 5.09 (1H, br.s), 6.41 (1H, s), 7.11(1H, s), 7.46 (1H, dd, $J=8.1, 4.8$ Hz), 8.33 (1H, dt, $J=8.1, 1.8$ Hz), 8.81 (1H, dd, $J=4.8, 1.8$ Hz), 9.25(1H, d, $J=1.8$ Hz) (CDCl_3)	3248, 1725, 1698, 1652, 1626, 1602, 1505, 1278, 1133, 1110, 1075
38	35b	0.96 (3H, s), 0.99 (3H, s), 1.23 (3H, d, $J=8.1$ Hz), 1.24 (3H, s), 2.29 (1H, d, $J=18$ Hz), 3.29 (1H, d, $J=18$ Hz), 4.34 (2H, s), 5.08 (1H, br.s), 6.80 (1H, s), 7.35 (1H, s), 8.82 (1H, dd, $J=2.4, 1.5$), 8.86 (1H, d, $J=2.4$ Hz), 9.25 (1H, d, $J=1.5$ Hz) (丙酮- d_6)	3234, 1705, 1628, 1139, 1075, 952
39	35c	0.83 (3H, s), 0.87 (3H, s), 0.97 (3H, s), 1.10 (3H, d, $J=7.2$ Hz), 1.20-2.20 (11H, m), 3.06 (1H, d, $J=18$ Hz), 3.88 (1H, s), 4.07 (1H, ABq, A part, $J=16.8$ Hz), 4.17 (1H, ABq, B part, $J=16.8$ Hz), 6.60 (1H, s), 8.23 (1H, s), 9.50 (1H, br.s)	3399, 1677, 1629
40	35d	0.84 (3H, s), 0.87 (3H, s), 1.05 (3H, d, $J=7.5$	3374, 1721, 1678, 1627,

析纯化(Merck, Lobar column, size A; 甲苯:乙酸乙酯=1:1), 得到了 159mg (93%) 化合物(12b)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.26 (3H, s), 0.29 (3H, s), 0.96 (3H, s), 1.00 (3H, s), 1.02 (9H, s), 1.13 (3H, d, J=7.5 Hz), 1.18 (3H, s), 2.27 (1H, d, J=18 Hz), 3.11 (1H, d, J=18 Hz), 4.31 (1H,

步骤 2

在冰冷却下，向上述化合物(12b)(175mg, 0.35mmol)在 2ml 甲醇中的溶液中加入 17mg(0.45mmol)硼氢化钠，将混合物搅拌 30 分钟。加入水后，用乙酸乙酯提取反应混合物。提取液用水和饱和盐水洗涤，用无水硫酸镁干燥，减压下浓缩。残留物通过柱层析纯化(Merck, Lobar column, size A; 氯仿:甲醇=50:1)，得到 106mg(60%)的混合物(36)。

步骤 3

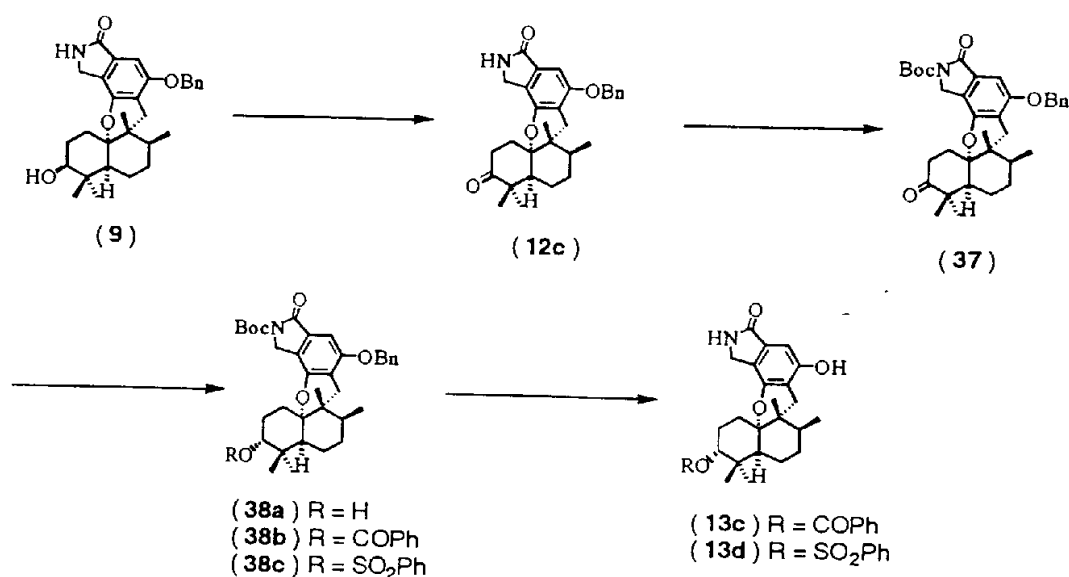
在冰冷却下，向上述化合物(36)(42mg, 0.084mmol)在 5ml 无水二氯甲烷中的溶液中加入 34 μ l (0.244mmol)三乙胺和 14 μ l (0.181mmol)甲磺酰氯，将混合物在同样的温度下搅拌 15 分钟。加入水后，用乙酸乙酯提取反应混合物。提取液用饱和盐水洗涤，用无水硫酸镁干燥，减压下浓缩，得到油状物。将该油状物溶于 2ml 无水 THF 中，在冰冷却下，向该溶液中加入 0.11ml (0.11mmol)的 1M 四丁基氟化铵/THF 溶液，在同样的温度下将混合物搅拌 20 分钟。加入冰-水后，用乙酸乙酯提取反应混合物。提取液用 1N HCl、水、饱和碳酸氢钠水溶液和饱和盐水洗涤，用无水硫酸镁干燥，减压下浓缩。残留物通过制备性薄层层析纯化(Merck, Kieselgel 60 F254, 0.5mm; 氯仿:甲醇=15:1)，得到了 38mg(98%)的化合物(13b)。

LSIMS: M/Z 464 [m+H]⁺.

其它物理性质示于表 6 中。

实施例 42 和 43 中的反应通过下述反应式具体说明。

方法 6、7



实施例 42

合成(6aR, 7S, 9aS, 11R, 13aS)-11-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(13c)

步骤 1

合成(6aR, 7S, 9aS, 13aS)-5-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(12c)

向化合物(9)(实施例 10)(2.00g, 4.21mmol)在 200ml 丙酮中的溶液中滴加 1.30ml(5.2mmol)琼斯试剂, 在同样的温度下将混合物搅拌 10 分钟。用饱和碳酸氢钠水溶液中和反应物, 减压下蒸发丙酮。向残留物中加入水, 用乙酸乙酯提取。提取物用水和饱和盐水洗涤, 用无水硫酸镁干燥, 减压下浓缩。残留物通过硅胶柱层析纯化(硅胶 150g; 氯仿: 甲醇=100:1-50:1), 得到了 1.746g(89%)的化合物(12c)。

^1H NMR (CDCl_3) δ : 0.96 (3H, s), 0.99 (3H, s), 1.12 (3H, d, $J=7.5$ Hz), 1.18 (3H, s), 2.36 (1H, d, $J=18.3\text{Hz}$), 3.13 (1H, d, $J=18.3\text{Hz}$), 4.31 (1H, ABq, A part, $J=17.4\text{Hz}$), 4.38 (1H, ABq, B part, $J=17.4\text{Hz}$), 5.12 (2H, s), 6.51 (1H, s), 7.03 (1H, s), 7.30-7.50 (5H, m) ppm

步骤 2

合成(6aR, 7S, 9aS, 13aS)-5-苄氧基-2-叔丁氧羰基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢- 6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(37)

向上述化合物(12c) (974mg, 2.06mmol)在 30ml 无水 THF 中的溶液中加入 277mg (2.27mmol)二甲氨基吡啶和 0.95ml (4.13mmol)的二碳酸二叔丁酯。将混合物在室温下搅拌 1 小时 20 分钟。加入水后, 用乙酸乙酯提取反应混合物。提取液用 1N HCl、水、饱和碳酸氢钠水溶液和饱和盐水洗涤, 用无水硫酸镁干燥, 减压下浓缩。残留物通过硅胶柱层析纯化(硅胶 40g; 正己烷:乙酸乙酯=6:1-1:1), 用异丙醚结晶, 得到了 1.12g(95%)的化合物(37)。

熔点: 188-190℃.

$\text{C}_{35}\text{H}_{43}\text{NO}_6$ 元素分析:

计算值: C, 73.27%; H, 7.56%; N, 2.44%

实测值: C, 73.21%; H, 7.56%; N, 2.45%.

^1H NMR (CDCl_3) δ : 0.95 (3H, s), 0.99 (3H, s), 1.11 (3H, d, $J=7.5$ Hz), 1.25 (3H, s), 1.60 (9H, s), 2.35 (1H, d, $J=18.3\text{Hz}$), 3.14 (1H, d, $J=18.3\text{Hz}$), 4.60 (1H, ABq, A part, $J=16.8$ Hz), 4.70 (1H, ABq, B part, $J=16.8$ Hz), 5.11 (2H, s), 7.03 (1H, s), 7.32-7.48 (5H, m) ppm
IR ν_{max} (CHCl_3): 1773, 1729, 1707, 1626, 1609 cm^{-1}

步骤 3

合成(6aR, 7S, 9aS, 11R, 13aS)-5-苄氧基-2-叔丁氧羰基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢- 11-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(38a)

使上述化合物(37) (1.119g, 1.95mmol)进行与实施例 41 步骤 2 中的反应相似的反应, 产物用柱层析纯化(Merck, Lobar column, size B; 正己烷:乙酸乙酯=2:1), 用异丙醚结晶, 得到了 721mg(64%)化合物(38a)。

熔点: 138-140℃.

$C_{35}H_{45}NO_6 \cdot 1/2H_2O$ 元素分析:

计算值: C, 71.89%; H, 7.93%; N, 2.40%

实测值: C, 71.86%; H, 8.23%; N, 2.27%.

1H NMR ($CDCl_3$) δ : 0.87 (3H, s), 0.98 (3H, s), 1.03 (3H, s), 1.12 (3H, d, $J=7.5$ Hz), 1.60 (9H, s), 2.27 (1H, d, $J=18.3$ Hz), 3.14 (1H, d, $J=18.3$ Hz), 3.72 (1H, m), 4.64 (1H, ABq, A part, $J=16.8$ Hz), 4.68 (1H, ABq, B part, $J=16.8$ Hz), 5.09 (1H, ABq, A part, $J=12.0$ Hz), 5.10 (1H, ABq, B part, $J=12.0$ Hz), 6.98 (1H, s), 7.30-7.48 (5H, m) ppm
IR ν_{max} ($CHCl_3$): 3610, 3026, 1771, 1728, 1625, 1607 cm^{-1}

步骤 4

合成 (6aR, 7S, 9aS, 11R, 13aS)-11-苯甲酰氧基-5-苄氧基-2-叔丁氧羰基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚 (38b)

在冰冷却下, 向化合物 (38a) (40mg, 0.07mmol) 在 1ml 无水二氯甲烷中的溶液中加入 13mg (0.106mmol) 二甲氨基吡啶和 10 μ l (0.086mmol) 的苯甲酰氯。将混合物在同样的温度下搅拌 3 小时。加入水后, 用乙酸乙酯提取反应混合物。提取液依次用 1N HCl、水、饱和碳酸氢钠水溶液和饱和盐水洗涤, 用无水硫酸镁干燥, 减压下浓缩。残留物通过制备性薄层层析纯化 (Merck, Kieselgel 60 F254, 0.5mm; 正己烷:乙酸乙酯=3:1), 得到了 43mg (91%) 的化合物 (38b)。

1H NMR ($CDCl_3$) δ : 0.90 (3H, s), 0.94 (3H, s), 1.15 (3H, d, $J=7.5$ Hz), 1.26 (3H, s), 1.62 (9H, s), 2.30 (1H, d, $J=18.3$ Hz), 3.17 (1H, d, $J=18.3$ Hz), 4.72 (2H, s), 5.11 (2H, s), 5.20 (1H, m), 6.99 (1H, s), 7.30-7.62 (8H, m), 8.05-8.12 (2H, m) ppm

步骤 5

合成 (13c)

在冰冷却下, 向化合物 (38b) (42mg, 0.062mmol) 在 2ml 无水二氯甲烷中的溶液中加入 20 μ l (0.18mmol) 茴香醛和 11 μ l (0.14mmol) 三氟乙酸, 将混合物在室温下搅拌 21 小时。在冰冷却下, 向反应混合物中加入饱和碳酸氢钠水溶液, 接着用乙酸乙酯提取。提取液用饱和盐水洗涤, 用无水硫酸镁干燥, 减压下浓缩滤液, 得到了粉状物质。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.92 (3H, s), 0.94 (3H, s), 1.16 (3H, d, J=7.2 Hz), 1.26 (3H, s), 2.32 (1H, d, J=18.0Hz), 3.17 (1H, d, J=18.0Hz), 4.41 (1H, ABq, A part, J=16.2 Hz), 4.47 (1H, ABq, B part, J=16.2 Hz), 5.13 (2H, s), 5.18 (1H, m), 6.63 (1H, s), 7.12 (1H, s), 7.31-7.62 (8H, m), 8.02-8.10 (2H, m) ppm

5 然后, 将该物质象在实施例 31 步骤 2 中那样催化还原, 产物用制备性薄层层析纯化(Merck, Kieselgel 60 F254, 0.5mm; 氯仿: 甲醇=15:1), 得到了 26mg (88%) 的化合物 (13c)。

EIMS: m/z 489 [M]⁺。

其它物理性质示于表 6 中。

10 实施例 43

合成 (6aR, 7S, 9aS, 11R, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-苯磺酰氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉 (13d)

15 步骤 1

合成 (6aR, 7S, 9aS, 11R, 13aS)-5-苄氧基-2-叔丁氧羰基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-苯磺酰氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉 (38c)

20 如在实施例 42 步骤 4 中从化合物 (38a) (40mg, 0.07mmol) 得到了粗产物, 只是使用苯磺酰氯, 产物用制备性薄层层析纯化(Merck, Kieselgel 60 F254, 0.5mm; 正己烷: 乙酸乙酯=2:1), 得到了 48mg (97%) 的化合物 (38c)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.75 (3H, s), 0.85 (3H, s), 1.04 (3H, s), 1.11 (3H, d, J=7.2 Hz), 1.61 (9H, s), 2.24 (1H, d, J=18.3Hz), 3.08 (1H, d, J=18.3Hz), 4.60 (1H, ABq, A part, J=17.1 Hz), 4.65 (1H, ABq, B part, J=17.1 Hz), 4.71 (1H, dd, J=12.0, 4.8 Hz), 5.08 (2H, s), 6.97 (1H, s), 7.30-7.45 (5H, m), 7.53-7.70 (3H, m), 7.93-7.98 (2H, m) ppm

25 步骤 2

合成 (13d)

30 按照实施例 42 的步骤 5 的方法步骤使化合物 (38c) (47mg, 0.066mmol) 反应, 并将产物用制备性薄层层析纯化(Merck, Kieselgel 60 F254, 0.5mm;

氯仿:甲醇=15:1), 得到了 30mg (88%) 的化合物 (13d)。

熔点: 160-162℃ (乙醚-戊烷)。

LSIMS: m/z 526 [M+H]⁺。

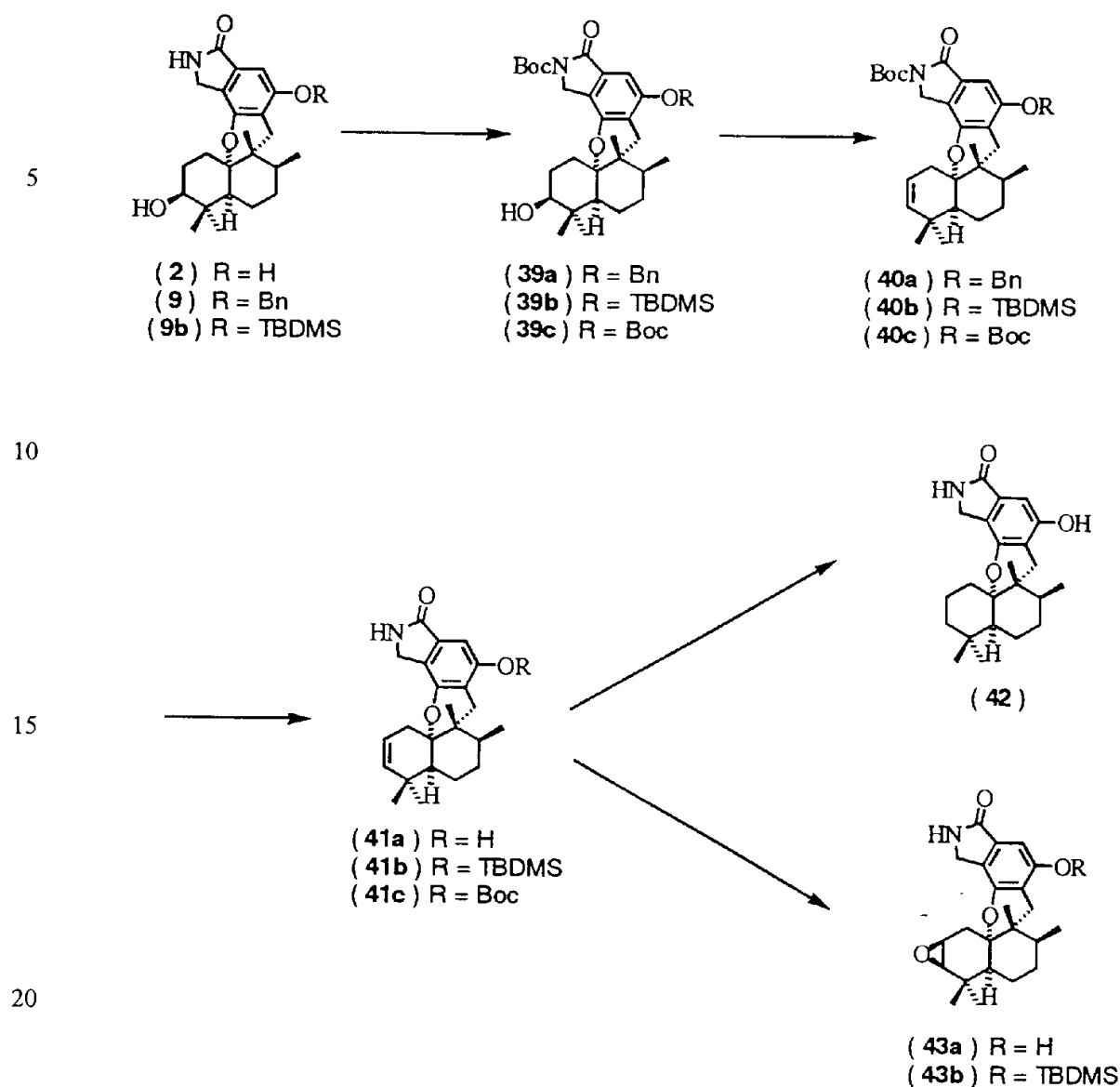
其它物理性质示于表 6 中。

表 6

实施 例号	化合物	¹ H-NMR δ (DMSO-d ₆) ppm	IR ν max (液体石蜡) cm ⁻¹
41	13b	0.81 (3H, s), 0.93 (3H, s), 1.00 (3H, s), 1.10 (3H, d, J=7.2 Hz), 2.11 (1H, d, J=18 Hz), 3.04 (1H, d, J=18 Hz), 3.20 (3H, s), 4.12 (1H, ABq, A part, J=16.8 Hz), 4.21 (1H, ABq, B part, J=16.8 Hz), 4.74 (1H, m), 6.64 (1H, s), 8.33(1H, s)	3579, 3286, 1677, 1629, 1610, 1173, 1076, 937, 874
42	13c	0.84 (3H, s), 0.87 (3H, s), 1.14 (3H, d, J=7.2 Hz), 1.19 (3H, s), 2.14 (1H, d, J=18 Hz), 3.08 (1H, d, J=18 Hz), 4.19 (1H, ABq, A part, J=16.8 Hz), 4.23 (1H, ABq, B part, J=16.8 Hz), 5.15 (1H, m), 6.65 (1H, s), 7.50-7.72 (3H, m), 7.95-8.05 (2H, m), 8.33 (1H, s)	3370, 3237, 1706, 1618, 1500, 1277, 1071
43	13d	0.56 (3H, s), 0.77 (3H, s), 0.95 (3H, s), 1.09 (3H, d, J=7.5 Hz), 2.08 (1H, d, J=18 Hz), 3.00 (1H, d, J=18 Hz), 4.09 (1H, ABq, A part, J=16.8 Hz), 4.17 (1H, ABq, B part, J=16.8 Hz), 4.70 (1H, m), 6.62 (1H, s), 7.63-7.82 (3H, m), 7.93-8.03 (2H, m), 8.31 (1H, s)	3311, 1692, 1628, 1613, 1183, 1098, 1073, 934, 872

实施例 44-47 中的反应用下述反应式具体说明。

方法 10



实施例 44

25 合成(6aR, 7S, 9aS, 13aS)-5-苄氧基-2-叔丁氧羰基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(40a)

步骤 1

30 合成(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-5-苄氧基-2-叔丁氧羰基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(39a)

使化合物(9)(实施例 10)(500mg, 1.05mmol)如在实施例 42 步骤 2 中

那样反应，粗产物用柱层析纯化(Merck, Lobar column, size B; 正己烷: 乙酸乙酯=3:1)，得到了 510mg(84%) 化合物(39a)。

熔点: 138-140℃。

$C_{35}H_{45}NO_6 \cdot 1/4H_2O$ 元素分析:

5 计算值: C, 72.45%; H, 7.90%; N, 2.41%

实测值: C, 72.21%; H, 7.98%; N, 2.66%。

1H NMR ($CDCl_3$) δ : 0.90 (3H, s), 0.98 (3H, s), 1.02 (3H, s), 1.14 (3H, d, $J=7.5$ Hz), 1.60 (9H, s), 2.27 (1H, d, $J=18.3$ Hz), 3.19 (1H, d, $J=18.3$ Hz), 3.58 (1H, br.s), 4.58 (1H, ABq, A part, $J=16.8$ Hz), 4.67 (1H, ABq, B part, $J=16.8$ Hz), 5.10 (2H, s), 6.96 (1H, s), 7.31-7.49 (5H, m) ppm

步骤 2

合成(40a)

在氮气下，将 344mg(1.31mmol) 三苯膦和 $170\mu l$ (1.08mmol) 偶氮二羧酸二乙酯加到化合物(39a) (503mg, 0.875mmol) 在 35ml 无水甲苯中的溶液中，将混合物加热回流 25 分钟。冷却到室温后，向反应混合物中加入同样量的三苯膦和偶氮二羧酸二乙酯。再将混合物加热回流 25 分钟，减压浓缩至一半体积。残留物通过硅胶柱层析纯化(硅胶 55g, 正己烷: 乙酸乙酯=6:1)，得到了 434mg(89%) 化合物(40a)。

20 1H NMR ($CDCl_3$) δ : 0.91 (6H, s), 0.96 (3H, s), 1.14 (3H, d, $J=7.5$ Hz), 1.59 (9H, s), 2.30 (1H, d, $J=18$ Hz), 3.18 (1H, d, $J=18$ Hz), 4.52 (1H, ABq, A part, $J=17.1$ Hz), 4.58 (1H, d, ABq, $J=17.1$ Hz), 5.09 (1H, ABq, A part, $J=11.7$ Hz), 5.11 (1H, ABq, B part, $J=11.7$ Hz), 5.37-5.56 (2H, m), 6.96 (1H, s), 7.31-7.48 (5H, m) ppm

25 实施例 45

合成(6aR, 7S, 9aS, 11R, 12S, 13aS)-11, 12-环氧-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(43a)

步骤 1

30 合成(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-5-(叔丁基二甲基甲硅烷氧基)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(9b)

使化合物(2)(实施例3)(385mg, 1.0mmol)如实施例41步骤1中那样反应, 结晶状粗产物用乙酸乙酯-乙醚重结晶, 得到了 469mg(94%)化合物(9)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.24 (3H, s), 0.27 (3H, s), 0.90 (3H, s), 0.98 (3H, s), 1.01 (3H, s), 1.02 (9H, s), 1.15 (3H, d, J=7.5 Hz), 2.19 (1H, d, J=18 Hz), 3.17 (1H, d, J=18 Hz), 3.56 (1H, br.s), 4.31 (2H, s), 6.55 (1H, s), 6.82 (1H, s) ppm

步骤 2

合成(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-2-叔丁氧羰基-5-(叔丁基二甲基甲硅烷氧基)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉(39b)

按照实施例42的步骤2的方法步骤使化合物(9b)(10mg, 0.02mmol)反应, 并将粗产物用制备性薄层层析纯化(Merck, Kieselgel 60 F254, 0.5mm; 正己烷:乙酸乙酯=2:1), 得到了 11mg(92%)的化合物(39b)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.23 (3H, s), 0.26 (3H, s), 0.89 (3H, s), 0.99 (3H, s), 1.01 (9H, s), 1.02 (3H, s), 1.15 (3H, d, J=7.2 Hz), 1.59 (9H, s), 2.18 (1H, d, J=18 Hz), 3.16 (1H, d, J=18 Hz), 3.57 (1H, br.s), 4.57 (1H, ABq, A part, J=17.1 Hz), 4.64 (1H, ABq, B part, J=17.1 Hz), 6.81(1H, s) ppm

步骤 3

合成(6aR, 7S, 9aS, 13aS)-2-叔丁氧羰基-5-(叔丁基二甲基甲硅烷氧基)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 13-十氢-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉(40b)

按照实施例42的步骤2的方法步骤使化合物(39b)(152mg, 0.254mmol)反应, 并将粗产物用硅胶柱层析纯化(硅胶 25g; 正己烷:乙酸乙酯=10:1), 得到了 116mg(79%)的化合物(40b)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.23 (3H, s), 0.26 (3H, s), 0.90 (3H, s), 0.92 (3H, s), 0.95 (3H, s), 1.01 (9H, s), 1.15 (3H, d, J=7.2 Hz), 1.59 (9H, s), 2.21 (1H, d, J=18 Hz), 3.15 (1H, d, J=18 Hz), 4.51 (1H, ABq, A part, J=17.1 Hz), 4.56 (1H, ABq, B part, J=17.1 Hz), 5.35-5.55 (2H, m), 6.81(1H, s) ppm

步骤 4

合成 (6aR, 7S, 9aS, 13aS)-5-(叔丁基二甲基甲硅烷氧基)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 13-十氢-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉(41b)

在冰冷却下, 向化合物(40b)(115mg, 0.20mmol)在 10ml 无水二氯甲烷中的溶液中加入 50 μ l (0.46mmol)茴香醛和 32 μ l (0.42mmol)三氟乙酸, 将混合物在室温下搅拌 4 小时, 放置过夜。在冰冷却下, 向反应混合物中加入饱和碳酸氢钠水溶液, 接着用乙酸乙酯提取。提取液用水和饱和盐水洗涤, 用无水硫酸镁干燥, 减压下浓缩。残留物用柱层析纯化(Merck, Lobar column, size A; 正己烷:乙酸乙酯=3:2), 得到了 94mg(98%)化合物(41b)。

^1H NMR (CDCl_3) δ : 0.25 (3H, s), 0.27 (3H, s), 0.91 (3H, s), 0.95 (3H, s), 1.02 (9H, s), 1.15 (3H, d, $J=7.5$ Hz), 2.22 (1H, d, $J=18$ Hz), 3.15 (1H, d, $J=18$ Hz), 4.24 (2H, s), 5.35-5.55 (2H, m), 6.32 (1H, s), 6.81 (1H, s) ppm

步骤 5

合成 (6aR, 7S, 9aS, 11R, 12S, 13aS)-5-(叔丁基二甲基甲硅烷氧基)-11, 12-环氧-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉(43b)

在冰冷却下, 向化合物(41b)(40mg, 0.08mmol)在 4ml 二氯甲烷中的溶液中加入 15mg (0.18mmol)碳酸氢钠。向所得悬浮液中加入 25mg(0.116mmol) 80%间氯过苯甲酸, 将混合物在室温下搅拌 18.5 小时。向反应混合物中加入 0.5N 硫代硫酸钠水溶液和饱和碳酸氢钠水溶液, 接着用乙酸乙酯提取。提取液用水和饱和盐水洗涤, 用无水硫酸镁干燥, 减压下浓缩。残留物用柱层析纯化(Merck, Lobar column, size A; 氯仿:甲醇=100:1), 得到了 28mg(85%)化合物(43b)。

^1H NMR (CDCl_3) δ : 0.24 (3H, s), 0.27 (3H, s), 0.89 (3H, s), 0.99 (3H, s), 1.01 (9H, s), 1.08 (3H, s), 1.13 (3H, d, $J=7.4$ Hz), 2.20 (1H, d, $J=18$ Hz), 2.87 (1H, d, $J=4.2$ Hz), 3.08 (1H, d, $J=18$ Hz), 3.40 (1H, dd, $J=5.7, 4.2$ Hz), 4.28 (2H, s), 6.82 (1H, s), 6.94 (1H, s) ppm

步骤 6

合成 (43a)

在冰冷却下，向上述化合物 (43b) (28mg, 0.056mmol) 在 2.0ml THF 中的溶液中滴加 75 μ l (0.075mmol) 1M 四丁基氯化铵。将混合物在同样的温度下搅拌 2 小时。加入水后，用乙酸乙酯提取反应混合物。提取液依次用 1N HCl、水、饱和碳酸氢钠水溶液和水洗涤，用无水硫酸镁干燥，减压下浓缩。残留物用制备性薄层层析纯化 (Merck, Kieselgel 60 F254, 0.5mm; 氯仿: 甲醇=10:1)，得到了 16mg (74%) 的化合物 (43a)。

EIMS: m/z 383[M]⁺。

其它物理性质示于表 7 中。

实施例 46

合成 (6aR, 7S, 9aS, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 13-十氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚 (41a)

步骤 1

合成 (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-2-叔丁氧羰基-5-叔丁氧羰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚 (39c)

基本上按照实施例 42 中的步骤 2 的方法步骤，只是用 4 倍量的二碳酸二叔丁酯和二甲氨基吡啶，从化合物 (2) (10mg, 0.026mmol) 得到了粗产物。将粗产物用制备性薄层层析纯化 (Merck, Kieselgel 60 F254, 0.5mm; 正己烷: 乙酸乙酯=2:1)，得到了 10mg (70%) 的化合物 (39c)。

¹H NMR (CDCl₃) δ : 0.89 (3H, s), 1.00 (3H, s), 1.04 (3H, s), 1.15 (3H, d, J=7.5 Hz), 1.56 (9H, s), 1.60 (9H, s), 2.10 (1H, d, J=18 Hz), 3.25 (1H, d, J=18 Hz), 3.58 (1H, br.s), 4.62 (1H, ABq, A part, J=17.1 Hz), 4.69 (1H, ABq, B part, J=17.1 Hz), 7.21 (1H, s) ppm

步骤 2

合成 (6aR, 7S, 9aS, 13aS)-2-叔丁氧羰基-5-叔丁氧羰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 13-十氢-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚 (40c)

使化合物 (39c) (131mg, 0.224mmol) 进行与实施例 44 的步骤 2 的反

应相似的反应，并将粗产物用硅胶柱层析纯化(硅胶 20g; 正己烷:乙酸乙酯=6:1)，得到了 88mg (69%) 的化合物 (40c)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.90 (3H, s), 0.93 (3H, s), 0.97 (3H, s), 1.15 (3H, d, J=7.2 Hz), 1.56 (9H, s), 1.59 (9H, s), 2.13 (1H, d, J=18 Hz), 3.23 (1H, d, J=18 Hz), 4.56 (1H, ABq, A part, J=17.4Hz), 4.61 (1H, ABq, B part, J=17.4Hz), 5.37-5.55 (2H, m), 7.20 (1H, s) ppm

步骤 3

合成 (6aR, 7S, 9aS, 13aS)-5-叔丁氧羰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 13-十氢- 6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚 (41c)

使化合物 (40c) (88mg, 0.16mmol) 进行与实施例 45 的步骤 4 的反应相似的反应，并将粗产物用柱层析纯化 (Merck, Lobar column, size A; 正己烷:乙酸乙酯=1:1)，得到了 68mg (94%) 化合物 (41c)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.91 (3H, s), 0.92 (3H, s), 0.97 (3H, s), 1.15 (3H, d, J=7.2 Hz), 1.56 (9H, s), 2.14 (1H, d, J=18 Hz), 3.24 (1H, d, J=18 Hz), 4.29 (2H, s), 5.36-5.55 (2H, m), 6.27 (1H, s), 7.19 (1H, s) ppm

步骤 4

合成 (41a)

按照实施例 45 中的步骤 4 的方法步骤，只是用 30 倍量的三氟乙酸，从上述化合物 (41c) 得到了粗产物。将粗产物用乙醚结晶，得到了 38mg (71%) 的化合物 (41a)。

EIMS: m/z 367 [M]⁺.

其它物理性质示于表 7 中。

实施例 47

合成 (6aR, 7S, 9aS, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基- 6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚 (42)

向溶在 5ml 甲醇中的上述化合物 (41a) (35mg, 0.095mmol) 中加入 7mg 10% 的钨-炭，接着在室温下在氢气氛下搅拌 7.5 小时。然后滤掉钨-炭，减压下浓缩滤液。残留物用制备性薄层层析纯化 (Merck, Kieselgel 60

F254, 0.5mm; 氯仿:甲醇=15:1), 得到了 30mg(85%)的化合物(42)。

EIMS: m/z 369[M]⁺

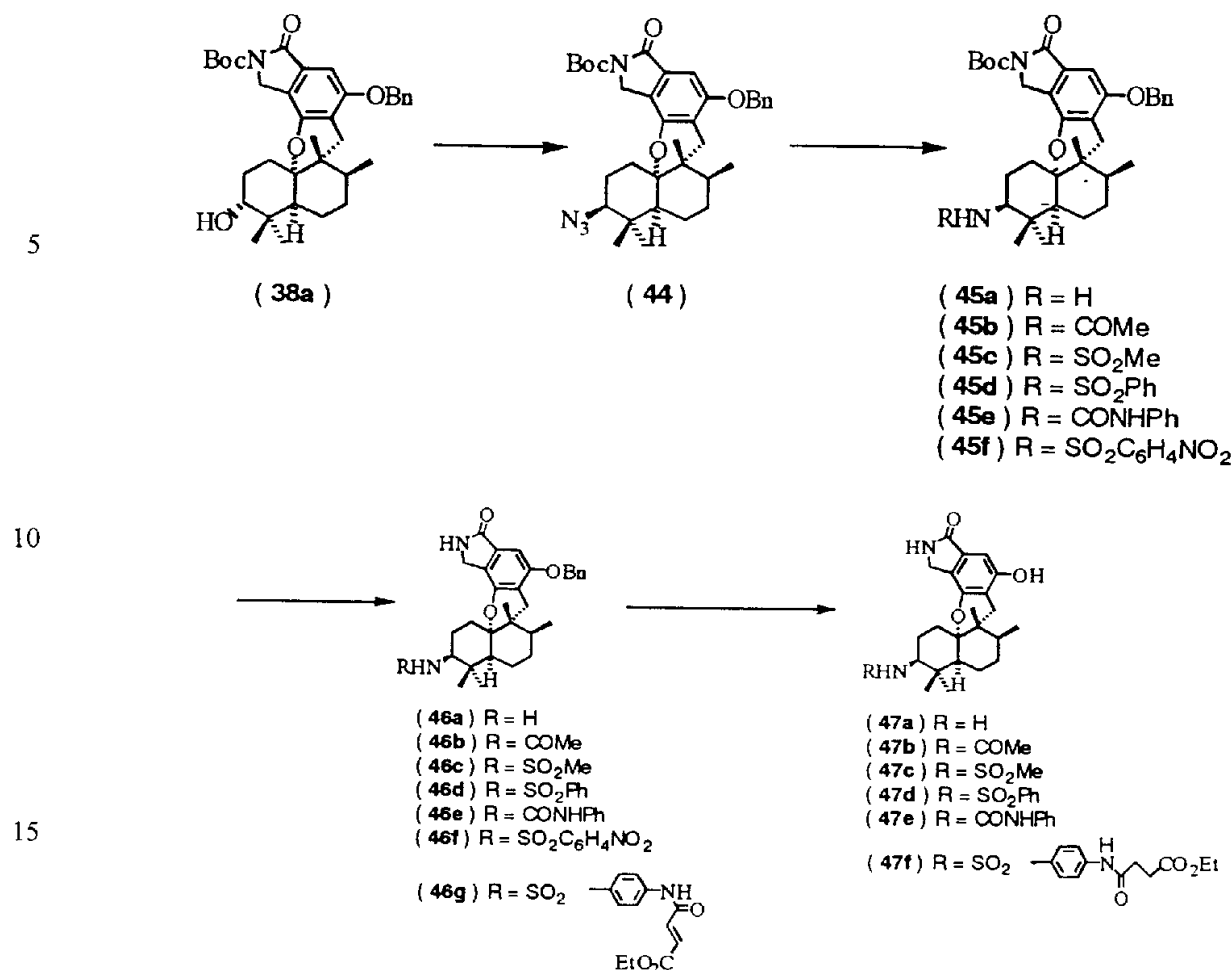
其它物理数据示于表 7 中。

表 7

实施 例号	化合物	¹ H-NMR δ (DMSO-d ₆) ppm	IR ν max (液体石蜡) cm ⁻¹
46	41a	0.85 (3H, s), 0.88 (3H, s), 0.90 (3H, s), 1.10 (3H, d, J=7.5 Hz), 2.14 (1H, d, J=18 Hz), 3.07 (1H, d, J=18 Hz), 3.94 (1H, ABq, A part, J=16.8 Hz), 4.08 (1H, ABq, B part, J=16.8 Hz), 5.34-5.54(2H, m), 6.62 (1H, s), 8.26 (1H, s)	3339, 3235, 1703, 1628, 1617, 1498, 1078
47	42	0.78 (3H, s), 0.80 (3H, s), 1.00 (3H, s), 1.09 (3H, d, J=7.8 Hz), 2.09 (1H, d, J=18 Hz), 3.06 (1H, d, J=18 Hz), 4.11 (1H, ABq, A part, J=17.1 Hz), 4.18 (1H, ABq, B part, J=17.1 Hz), 6.61 (1H, s), 8.29 (1H, s)	3327, 3228, 1704, 1686, 1628, 1617, 1497, 1071, 953
45	43a	0.82 (3H, s), 0.93 (3H, s), 1.00 (3H, s), 1.06 (3H, d, J=7.2 Hz), 2.12 (1H, d, J=18 Hz), 2.84 (1H, d, J=3.9 Hz), 3.00 (1H, d, J=18 Hz), 4.02 (1H, ABq, A part, J=17.1 Hz), 4.12 (1H, ABq, B part, J=17.1 Hz), 6.62 (1H, s), 8.31 (1H, s)	3248, 2953, 1706, 1692, 1626, 1611, 1499, 1083, 1074

实施例 48-53 中的反应用下述反应式具体说明。

方法 9



实施例 48

合成(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-11-氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢- 5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(47a)

步骤 1

合成(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-11-叠氮基-5-苄氧基-2-叔丁氧羰基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢- 6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(44)

在搅拌的同时于室温下, 将 480mg(1.83mmol) 三苯膦和 1.0ml (1.88mmol) 1.9M 的叠氮酸/苯溶液滴加到化合物(38a)(实施例 42 中的步骤 3)(690mg, 1.20mmol)在 35ml 无水苯中的溶液中, 接着加入 290 μl (1.84mmol)偶氮二羧酸二乙酯, 于 80℃下搅拌 20 分钟。冷却到室温后, 减压下蒸发溶剂。残留物通过柱层析纯化(Merck, Lobar column, size C; 甲苯:乙酸乙酯=9:1), 得到了 474mg(66%)化合物(44)。

^1H NMR (CDCl_3) δ : 0.89 (3H, s), 1.01 (3H, s), 1.10 (3H, s), 1.13 (3H, d, $J=7.5$ Hz), 1.60 (9H, s), 2.27 (1H, d, $J=18$ Hz), 3.16 (1H, d, $J=18$ Hz), 3.41 (1H, br.s), 4.58 (1H, ABq, A part, $J=16.8$ Hz), 4.67 (1H, ABq, B part, $J=16.8$ Hz), 5.09 (2H, s), 6.96 (1H, s), 7.30-7.50 (5H, m) ppm

IR ν_{max} (CHCl_3) 2090, 1770, 1727, 1623, 1610, 1297, 1280, 1255, 1153, 1115, 1078 cm^{-1}

步骤 2

合成(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-11-氨基-5-苄氧基-2-叔丁氧羰基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢- 6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉(45a)

将 1.0ml 水和 270mg(1.03mmol) 三苯膦加到溶在 10ml THF 中的上述化合物(44) (300mg, 0.50mmol) 中, 将混合物加热回流 24 小时。加入乙酸乙酯后, 用无水硫酸镁干燥, 减压下浓缩。残留物装到硅胶柱(硅胶 20g) 上, 用 60ml 乙酸乙酯洗脱除去非极性洗脱部分。将极性部分用 120ml 乙酸乙酯和 80ml 氯仿-甲醇(20:1) 混合物洗脱, 合并洗脱液, 减压下浓缩。残留物进一步通过柱层析纯化(Merck, Lobar column, size B; 氯仿: 甲醇=20:1-10:1), 得到了 262mg(83%) 粉状化合物(45a)。

^1H NMR (CDCl_3) δ : 0.91 (3H, s), 0.94 (3H, s), 1.03 (3H, s), 1.13 (3H, d, $J=7.6$ Hz), 1.60 (9H, s), 2.27 (1H, d, $J=18.3\text{Hz}$), 2.86 (1H, br.s), 3.17 (1H, d, $J=18.3\text{Hz}$), 4.60 (1H, ABq, A part, $J=17.1$ Hz), 4.66 (1H, ABq, B part, $J=17.1$ Hz), 5.10 (2H, s), 6.95 (1H, s), 7.30-7.52 (5H, m) ppm

步骤 3

合成(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-11-氨基-5-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢- 6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉(46a)

向化合物(45a) (50mg, 0.087mmol) 在 5ml 无水二氯甲烷中的溶液中加入 30 μl (0.28mmol) 茴香醚和 35 μl (0.45mmol) 三氟乙酸, 将混合物在室温下搅拌 3 小时。在冰冷却下, 向反应混合物中加入饱和碳酸氢钠水溶液, 接着用乙酸乙酯提取。提取液用水和饱和碳酸氢钠水溶液洗涤, 用无水硫酸镁干燥, 减压下浓缩, 得到了 30mg(73%) 粉状化合物(46a) 粗品。

^1H NMR (CDCl_3) δ : 0.92 (3H, s), 0.93 (3H, s), 1.03 (3H, s), 1.13 (3H, d, $J=7.5$ Hz), 2.28 (1H, d, $J=18.0\text{Hz}$), 2.87 (1H, m), 3.17 (1H, d, $J=18.0\text{Hz}$), 3.45 (2H, s), 5.11 (2H, s), 6.52

(1H, s), 6.97 (1H, s), 7.30-7.48 (5H, m) ppm

步骤 4

合成 (47a)

向溶在 4.0ml 甲醇中的化合物 (46a) (30mg, 0.063mmol) 中加入 6mg10% 的钯-炭, 接着在室温下在氢气氛下搅拌 1 小时。然后滤掉钯-炭, 减压下浓缩滤液。残留物用乙醚结晶, 然后用乙醚-甲醇重结晶, 得到了 16mg(48%) 的化合物 (47a)。

MASS: m/z 384 $[M]^+$

其它物理数据示于表 8 中。

实施例 49

合成 (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-11-乙酰氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚 (47b)

步骤 1

合成 (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-11-乙酰氨基-5-苄氧基-2-叔丁氧羰基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚 (45b)

在氮气下, 在冰冷却下, 向化合物 (45a) (50mg, 0.087mmol) 在 2.0ml 无水二氯甲烷中的溶液中加入 25 μ l (0.18mmol) 三乙胺和 8 μ l (0.11mmol) 乙酰氯, 将混合物在同样的温度下搅拌 40 分钟。加入冰-水后, 用乙酸乙酯提取反应混合物。提取液用饱和碳酸氢钠水溶液和水洗涤, 用无水硫酸镁干燥, 减压下浓缩。残留物用制备性薄层层析纯化 (Merck, Kieselgel 60 F254, 0.5mm; 氯仿: 甲醇=30:1), 得到了 44mg(82%) 的化合物 (45b)。

^1H NMR (CDCl_3) δ : 0.91 (3H, s), 0.92 (3H, s), 1.13 (3H, s), 1.13 (3H, d, $J=7.5$ Hz), 1.60 (9H, s), 2.03 (3H, s), 2.31 (1H, d, $J=18.3\text{Hz}$), 3.13 (1H, d, $J=18.3\text{Hz}$), 4.00 (1H, m), 4.62 (1H, ABq, A part, $J=17.1$ Hz), 4.66 (1H, ABq, B part, $J=17.1$ Hz), 5.09 (2H, s), 5.61 (1H, d, $J=9.0$ Hz), 6.99 (1H, s), 7.30-7.48 (5H, m) ppm

步骤 2

合成 (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-11-乙酰氨基-5-苄氧基-2, 3, 6, 6a,

7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢- 6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(46b)

使化合物(45b) (89mg, 0.14mmol)进行与实施例 48 的步骤 3 的反应相似的反应, 并将粗产物用制备性薄层层析纯化(Merck, Kieselgel 60 F254, 0.5mm; 氯仿:甲醇=10:1), 得到了 76mg(99%)的化合物(46b)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.89 (3H, s), 0.94 (3H, s), 1.05 (3H, s), 1.12 (3H, d, J=7.8 Hz), 2.03 (3H, s), 2.31 (1H, d, J=18 Hz), 3.12 (1H, d, J=18 Hz), 4.14 (1H, m), 4.38 (1H, ABq, A part, J=16.8 Hz), 4.50 (1H, ABq, B part, J=16.8 Hz), 5.11 (2H, s), 5.57 (1H, d, J=9.0 Hz), 6.46 (1H, s), 6.99 (1H, s), 7.30-7.48 (5H, m) ppm

步骤 3

合成(47b)

如在实施例 48 步骤 4 中那样催化还原化合物(46b) (76mg, 0.15mmol), 粗产物用制备性薄层层析纯化(Merck, Kieselgel 60 F254, 0.5mm; 氯仿:甲醇=10:1), 并用乙醚-戊烷结晶, 得到了 50mg(80%)的化合物(47b)。

EIMS: m/z 426[M]⁺.

其它物理性质示于表 8 中。

实施例 50

合成(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢- 5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-甲磺酰基氨基 3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(47c)

步骤 1

合成(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-5-苄氧基-2-叔丁氧羰基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢- 6a, 7, 10, 10-四甲基-11-甲磺酰基氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(45c)

基本上按照实施例 49 中的步骤 1 的方法步骤, 只是使用甲磺酰氯, 从化合物(45a) (22mg, 0.038mmol)得到了粗产物。将粗产物用制备性薄层层析纯化(Merck, Kieselgel 60 F254, 0.5mm; 正己烷:乙酸乙酯=1:1), 得到了 24mg(96%)的化合物(45c)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.91 (3H, s), 1.00 (3H, s), 1.13 (3H, d, J=7.0 Hz), 1.14 (3H, s), 1.60 (9H, s), 2.30 (1H, d, J=18.3Hz), 2.99 (3H, s), 3.13 (1H, d, J=18.3Hz), 3.80 (1H, m), 4.59 (1H, ABq, A part, J=16.8 Hz), 4.67 (1H, ABq, B part, J=16.8 Hz), 4.72 (1H, d, J=8.7 Hz), 5.09 (2H, s), 6.99 (1H, s), 7.30-7.48 (5H, m) ppm

步骤 2

合成(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-5-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢- 6a, 7, 10, 10-四甲基-11-甲磺酰基氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(46c)

使化合物(45c) (37mg, 0.057mmol)进行与实施例 48 的步骤 3 的反应相似的反应, 并将粗产物用制备性薄层层析纯化(Merck, Kieselgel 60 F254, 0.5mm; 氯仿:甲醇=20:1), 得到了 31mg(99%)的化合物(46c)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.93 (3H, s), 0.99 (3H, s), 1.12 (3H, s), 1.13 (3H, d, J=7.0 Hz), 2.30 (1H, d, J=18.3Hz), 2.99 (3H, s), 3.13 (1H, d, J=18.3Hz), 3.41 (1H, m), 4.35 (2H, s), 4.92 (1H, d, J=8.7 Hz), 5.11 (2H, s), 6.73 (1H, s), 6.99 (1H, s), 7.30-7.48 (5H, m) ppm

步骤 3

合成(47c)

如在实施例 48 步骤 4 中那样催化还原化合物(46c) (31mg, 0.056mmol), 粗产物用制备性薄层层析纯化(Merck, Kieselgel 60 F254, 0.5mm; 氯仿:甲醇=10:1), 并用乙醚-戊烷结晶, 得到了 19mg(73%)的化合物(47c)。

EIMS: m/z 462[M]⁺.

其它物理性质示于表 8 中。

实施例 51

合成(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢- 5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-苯磺酰基氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(47d)

步骤 1

合成(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-5-苄氧基-2-叔丁氧羰基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢- 6a, 7, 10, 10-四甲基-11-苯磺酰基氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(45d)

基本上按照实施例 49 中的步骤 1 的方法步骤, 只是使用苯磺酰氯, 从化合物 (45a) (50mg, 0.087mmol) 得到了粗产物。将粗产物用制备性薄层层析纯化 (Merck, Kieselgel 60 F254, 0.5mm; 氯仿: 甲醇=60:1), 得到了 30mg (48%) 的化合物 (45d)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.81 (3H, s), 0.85 (3H, s), 0.99 (3H, s), 1.09 (3H, d, J=7.4 Hz), 1.59 (9H, s), 2.25 (1H, d, J=18.3Hz), 3.09 (1H, d, J=18.3Hz), 3.19 (1H, m), 4.58 (1H, ABq, A part, J=17.1 Hz), 4.63 (1H, ABq, B part, J=17.1 Hz), 4.93 (1H, d, J=8.1 Hz), 5.08 (2H, s), 6.96 (1H, s), 7.28-7.46 (5H, m), 7.52-7.66 (3H, m), 7.93-7.99 (2H, m) ppm

步骤 2

合成 (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-5-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-苯磺酰基氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚 (46d)

使化合物 (45d) (29mg, 0.041mmol) 进行与实施例 48 的步骤 3 的反应相似的反应, 并将粗产物用制备性薄层层析纯化 (Merck, Kieselgel 60 F254, 0.5mm; 氯仿: 甲醇=20:1), 得到了 23mg (92%) 的化合物 (46d)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.82 (3H, s), 0.87 (3H, s), 0.99 (3H, s), 1.09 (3H, d, J=7.5 Hz), 2.26 (1H, d, J=18.3Hz), 3.09 (1H, d, J=18.3Hz), 3.19 (1H, m), 4.29 (2H, s), 5.09 (2H, s), 5.24 (1H, d, J=8.4 Hz), 6.64 (1H, s), 6.96 (1H, s), 7.30-7.64 (8H, m), 7.92-8.00 (2H, m) ppm

步骤 3

合成 (47d)

如在实施例 48 步骤 4 中那样催化还原化合物 (46d) (23mg, 0.037mmol), 粗产物用制备性薄层层析纯化 (Merck, Kieselgel 60 F254, 0.5mm; 氯仿: 甲醇=10:1), 并用乙醚-戊烷结晶, 得到了 14mg (71%) 的化合物 (47d)。

EIMS: m/z 524[M]⁺。

其它物理性质示于表 8 中。

实施例 52

合成 (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(3-苯基脲基)-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚 (47e)

步骤 1

合成 (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-5-苄氧基-2-叔丁氧羰基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢- 6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(3-苯基脲基)-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚 (45e)

在氮气下, 向化合物 (45a) (50mg, 0.087mmol) 在 2.0ml 无水 THF 中的溶液中加入 2mg (0.017mmol) 二甲氨基吡啶和 12 μ l (0.11mmol) 异氰酸苯酯, 将混合物在室温下搅拌 30 分钟。然后减压下浓缩反应混合物。残留物用制备性薄层层析纯化 (Merck, Kieselgel 60 F254, 0.5mm; 氯仿: 甲醇=40:1), 得到了 49mg (81%) 的化合物 (45e)。

¹H NMR (CDCl₃) δ : 0.87 (3H, s), 0.91 (3H, s), 0.98 (3H, d, J=7.5 Hz), 1.13 (3H, s), 1.60 (9H, s), 2.26 (1H, d, J=18.6 Hz), 3.10 (1H, d, J=18.6 Hz), 3.87 (1H, m), 4.61 (1H, ABq, A part, J=17.1 Hz), 4.67 (1H, ABq, B part, J=17.1 Hz), 5.06 (2H, s), 5.13 (1H, d, J=8.1 Hz), 6.67 (1H, s), 6.97 (1H, s), 7.28-7.45 (10H, m) ppm

步骤 2

合成 (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-5-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢- 6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(3-苯基脲基)-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚 (46e)

使化合物 (45e) (49mg, 0.071mmol) 进行与实施例 48 的步骤 3 的反应相似的反应, 并将粗产物用制备性薄层层析纯化 (Merck, Kieselgel 60 F254, 0.5mm; 氯仿: 甲醇=20:1), 得到了 40mg (95%) 的化合物 (46e)。

¹H NMR (CDCl₃) δ : 0.86 (3H, s), 0.89 (3H, s), 1.00 (3H, d, J=7.5 Hz), 1.05 (3H, s), 2.26 (1H, d, J=18.3Hz), 3.09 (1H, d, J=18.3Hz), 4.08 (1H, m), 4.39 (1H, ABq, A part, J=17.1 Hz), 4.44 (1H, ABq, B part, J=17.1 Hz), 5.03 (2H, s), 5.25 (1H, d, J=9.3 Hz), 6.97 (1H, s), 7.09 (1H, br.s), 7.25-7.45 (10H, m), 7.62 (1H, br.s) ppm

步骤 3

合成 (47e)

如在实施例 48 步骤 4 中那样催化还原化合物 (46e) (40mg, 0.067mmol), 粗产物用制备性薄层层析纯化 (Merck, Kieselgel 60 F254, 0.5mm; 氯仿: 甲醇=7:1), 并用乙醚-戊烷结晶, 得到了 29mg (86%) 的化合物 (47e)。

化合物(47e)的物理性质示于表8中。

实施例 53

合成(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-11-[4-(3-乙氧基羰基-1-氧代丙基)氨基]苯磺酰氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(47f)

步骤 1

合成(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-5-苄氧基-2-叔丁氧羰基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(4-硝基苯磺酰基)氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(45f)

基本上按照实施例 49 中的步骤 1 的方法步骤, 只是使用对硝基苯磺酰氯, 从化合物(45a)(120mg, 0.21mmol)得到了粗产物。将粗产物用硅胶柱层析纯化(硅胶 6.0g; 甲苯:乙酸乙酯=4:1), 得到了 151mg(96%)的化合物(45f)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.82 (3H, s), 0.86 (3H, s), 0.99 (3H, s), 1.08 (3H, d, J=7.4 Hz), 1.60 (9H, s), 2.27 (1H, d, J=18.0Hz), 3.08 (1H, d, J=18.0Hz), 3.31 (1H, m), 4.58 (1H, ABq, A part, J=17.0 Hz), 4.63 (1H, ABq, B part, J=17.0 Hz), 5.08 (2H, s), 5.15 (1H, d, J=9.0 Hz), 6.97 (1H, s), 7.30-7.50 (5H, m), 8.14 (2H, d, J=9.0 Hz), 8.41 (2H, d, J=9.0 Hz) ppm

步骤 2

合成(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-5-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(4-硝基苯磺酰基)氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(46f)

使上述化合物(45f)(150mg, 0.20mmol)进行与实施例 48 的步骤 3 的反应相似的反应, 并将粗产物用硅胶柱层析纯化(硅胶 3.0g; 甲苯:乙酸乙酯=1:1), 得到了 120mg(92%)的化合物(46f)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.83 (3H, s), 0.88 (3H, s), 1.02 (3H, s), 1.10 (3H, d, J=7.6 Hz), 2.27 (1H, d, J=18.0Hz), 3.10 (1H, d, J=18.0Hz), 3.30 (1H, br.d, J=9.0 Hz), 4.32 (2H, s), 5.09 (2H, s), 5.44 (1H, d, J=9.0 Hz), 6.59 (1H, s), 6.97 (1H, s), 7.30-7.50 (5H, m), 8.12 (2H, d, J=9.0 Hz), 8.38 (2H, d, J=9.0 Hz) ppm

步骤 3

合成(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-5-苄氧基-11-[4-(3-乙氧基羰基-1-氧代-2-丙烯基)氨基]苯磺酰氨基-5-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(46g)

i) 向溶在 12ml THF-甲醇(1:1)混合物中的上述化合物(46f) (120mg, 0.18mmol) 中加入 40mg10%的钨-炭, 在室温下在氢气氛下将混合物搅拌 3.5 小时。然后滤掉钨-炭, 减压下浓缩滤液。得到了 100mg(88%)的氨基化合物。无需进一步纯化将该物质用于下一步反应中。

ii) 向上述氨基化合物在 8ml THF-乙酸乙酯(1:1)混合物中的溶液中加入碳酸钠水溶液(用 25mg(0.18mmol)碳酸钠和 6.0ml 水制备), 接着在冰冷却下在剧烈搅拌下加入 30 μ l (0.22mmol)3-氯羰基丙烯酸乙酯。在温热至室温的同时将反应物搅拌 30 分钟。然后用乙酸乙酯提取反应混合物。提取液用水洗涤, 用无水硫酸钠干燥, 减压下浓缩。残留物通过硅胶柱层析纯化(硅胶 6.0g; 氯仿:甲醇=49:1-19:1), 得到了 113mg(94%)化合物(46g)。

¹H NMR (DMSO-d₆) δ : 0.78 (3H, s), 0.89 (3H, s), 0.92 (3H, s), 1.12 (3H, d, J=7.2 Hz), 1.27 (3H, t, J=7.2 Hz), 2.19 (1H, d, J=18.0Hz), 3.07 (1H, d, J=18.0Hz), 3.12 (1H, br.s), 4.16 (2H, s), 4.23 (2H, q, J=7.2 Hz), 5.15 (2H, s), 6.77 (1H, d, J=15.8 Hz), 6.81 (1H, s), 7.30-7.60 (6H, m), 7.68 (1H, d, J=15.8 Hz), 7.89 (2H, ABq, A part, J=9.2 Hz), 7.97 (2H, ABq, B part, J=9.2 Hz), 8.40 (1H, s) ppm

步骤 4

合成(47f)

如在实施例 48 步骤 4 中那样催化还原化合物(46g) (110mg, 0.145mmol) 在 12ml THF-乙醇(1:1)混合物中的溶液, 粗产物用硅胶柱层析纯化(硅胶 6.0g; 氯仿:甲醇=97:3), 得到了 76mg(79%)的化合物(47f)。

化合物(47f)的物理性质示于表 8 中。

表 8

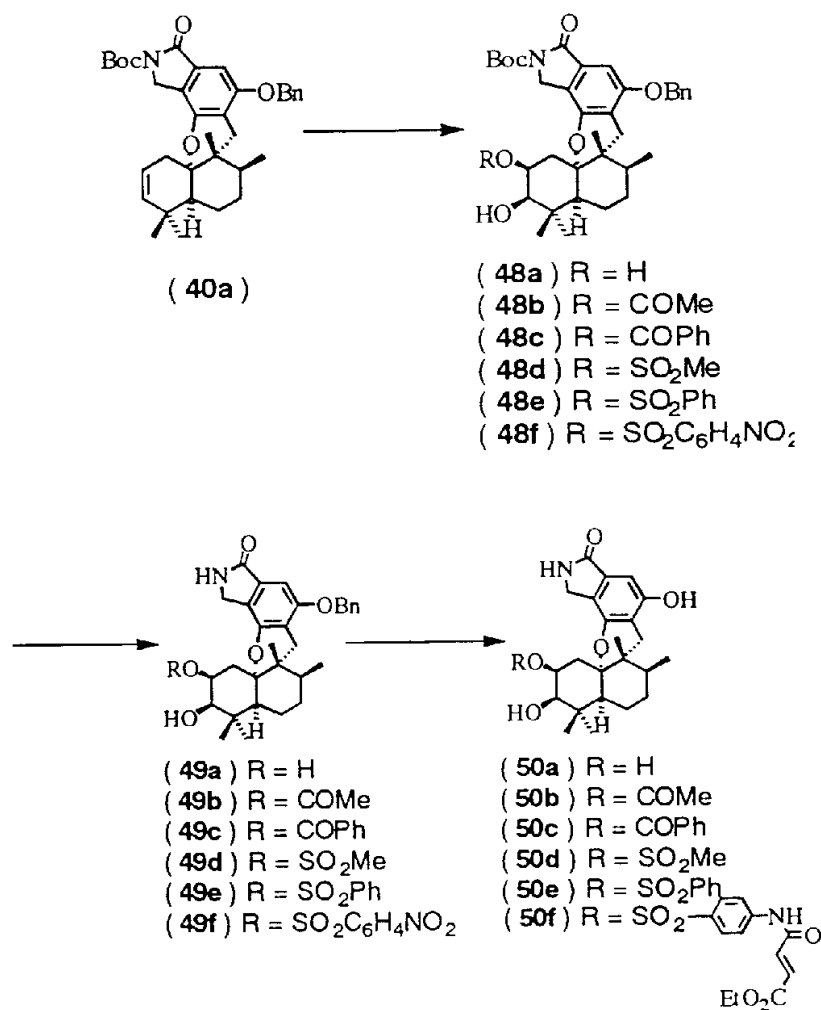
实施 例号	化合物	¹ H-NMR δ (DMSO-d ₆) ppm	IR ν max (液体石蜡) cm ⁻¹
48	47a	0.85 (3H, s), 0.92 (3H, s), 0.97 (3H, s), 1.10 (3H, d, J=7.0 Hz), 2.14 (1H, d, J=18 Hz), 3.00 (1H, d, J=18 Hz), 3.18 (1H, br.s), 4.08 (1H,	3239, 1670, 1627, 1610, 1519, 1079

		ABq, A part, J=16.8 Hz), 4.16 (1H, ABq, B part, J=16.8 Hz), 6.64 (1H, s), 8.35 (1H, s), 9.76 (1H, s)	
49	47b	0.76 (3H, s), 0.85 (3H, s), 0.95 (3H, s), 1.15 (3H, d, J=7.2 Hz), 1.88 (3H, s), 2.12 (1H, d, J=18.0Hz), 3.03 (1H, d, J=18.0Hz), 3.19 (1H, m), 4.16 (2H, s), 6.61 (1H, s), 7.55 (1H, d, J=9.3 Hz), 8.29 (1H, s), 9.97 (1H, br.s)	3287, 1676, 1542, 1077
50	47c	0.83 (3H, s), 0.87 (3H, s), 0.98 (3H, s), 1.13 (3H, d, J=7.8 Hz), 2.11 (1H, d, J=18.0 Hz), 2.89 (3H, s), 3.03 (1H, d, J=18.0Hz), 3.21 (1H, m), 4.10 (1H, ABq, A part, J=17.1 Hz), 4.15 (1H, ABq, B part, J=17.1 Hz), 6.61 (1H, s), 6.92 (1H, d, J=9.0 Hz), 8.28 (1H, s), 9.78 (1H, br.s)	3276, 1677, 1627, 1611, 1151, 1074, 996
51	47d	0.76 (3H, s), 0.88 (3H, s), 0.90 (3H, s), 1.11 (3H, d, J=7.5 Hz), 2.08 (1H, d, J=18.0Hz), 2.99 (1H, d, J=18.0Hz), 3.10 (1H, m), 4.08 (2H, s), 6.60 (1H, s), 7.48 (1H, d, J=8.7 Hz), 7.56-7.65 (3H, m), 7.84-7.95 (2H, m), 8.28 (1H, s), 9.73 (1H, br.s)	3278, 1678, 1627, 1611, 1158, 1092, 1074
52	47e	0.85 (3H, s), 0.86 (3H, s), 1.03 (3H, s), 1.17 (3H, d, J=7.2 Hz), 2.13 (1H, d, J=18.0Hz), 3.07 (1H, d, J=18.0Hz), 4.73 (1H, m), 4.15 (1H, ABq, A part, J=17.1 Hz), 4.19 (1H, ABq, B part, J=17.1 Hz), 6.22 (1H, d, J=8.7 Hz), 6.63 (1H, s), 6.87 (1H, m), 7.17-7.26 (2H, m), 7.37-7.44 (2H, m), 8.30 (1H, s), 8.64 (1H, s), 9.74 (1H, s)	3313, 1663, 1598, 1551, 1498, 1076
53	47f	0.76 (3H, s), 0.87 (3H, s), 0.90 (3H, s), 1.11(3H, d, J=7.2 Hz), 1.19 (3H, d, J=7.2 Hz), 2.08 (1H, d, J=18.0Hz), 2.99 (1H, d, J=18.0 Hz), 3.07	3269, 1736, 1718, 1663, 1609, 1592, 1156, 1092, 1075

5		(1H, br.s), 4.07 (2H, q, J=7.2 Hz), 4.08 (1H, ABq, A part, J=17.0 Hz), 4.12 (1H, ABq, B part, J=17.0 Hz), 6.60 (1H, s), 7.77 (1H, s), 7.84 (2H, ABq, A part, J=9.0 Hz), 7.79 (1H, ABq, B part, J=9.0 Hz), 8.28 (1H, s), 9.67 (1H, s)	
---	--	--	--

实施例 54-59 中的反应通过下述反应式具体说明。

方法 11



实施例 54

合成(6aR, 7S, 9aS, 11R, 12S, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10,

步骤 1

合成(6aR, 7S, 9aS, 11R, 12S, 13aS)-5-苄氧基-2-叔丁氧羰基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11, 12-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(48a)

向化合物(40a)(实施例 44 步骤 2)(40mg, 0.072mmol)在 2.0ml 丙酮中的溶液中加入 12mg(0.108mmol)三甲胺氧化物二水合物和 0.50ml(0.1mmol) 0.2M 的四氧化钽水溶液, 将混合物在室温下搅拌 15 小时。加入 8mg(0.072mmol)三甲胺氧化物二水合物后, 将混合物搅拌 5 小时。向反应混合物中加入 236mg(2.8mmol)碳酸氢钠和 146mg(1.4mmol)亚硫酸氢钠。将混合物搅拌 1.5 小时。加入水后用乙酸乙酯提取。提取液用水和饱和盐水洗涤, 用无水硫酸镁干燥, 减压下浓缩。残留物用柱层析纯化(Merck, Lobar column, size A; 正己烷:乙酸乙酯=2:1), 得到了 28mg(66%)化合物(48a)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.93 (3H, s), 1.03 (3H, s), 1.06 (3H, s), 1.13 (3H, d, J=7.2 Hz), 1.60 (9H, s), 2.28 (1H, d, J=18.3Hz), 3.17 (1H, d, J=18.3Hz), 3.58 (1H, br.s), 4.52 (1H, ABq, A part, J=17.1 Hz), 4.56 (1H, m), 4.64 (1H, ABq, B part, J=17.1 Hz), 5.09 (2H, s), 6.98 (1H, s), 7.30-7.48 (5H, m) ppm

步骤 2

合成(6aR, 7S, 9aS, 11R, 12S, 13aS)-5-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11, 12-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(49a)

在冰冷却下, 向化合物(48a)(30mg, 0.051mmol)在 2.0ml 无水二氯甲烷中的溶液中加入 17 μl (0.156mmol)茴香醚和 40 μl (0.51mmol)三氟乙酸, 将混合物在室温下搅拌 1 小时。在冰冷却下, 向反应混合物中加入饱和碳酸氢钠水溶液, 接着用乙酸乙酯提取。提取液用水和饱和盐水洗涤, 用无水硫酸镁干燥, 减压下浓缩。并将残留物用制备性薄层层析纯化(Merck, Kieselgel 60 F254, 0.5mm; 氯仿:甲醇=10:1), 得到了 24mg(96%)的化合物(49a)。

^1H NMR (CDCl_3) δ : 0.94 (3H, s), 1.02 (3H, s), 1.05 (3H, s), 1.13 (3H, d, $J=7.5$ Hz), 2.29 (1H, d, $J=18.3\text{Hz}$), 3.17 (1H, d, $J=18.3\text{Hz}$), 3.57 (1H, d, $J=2.4$ Hz), 4.27 (1H, ABq, A part, $J=17.1$ Hz), 4.33 (1H, ABq, B part, $J=17.1$ Hz), 4.54 (1H, m), 5.11 (2H, s), 6.79 (1H, s), 6.99 (1H, s), 7.30-7.50 (5H, m) ppm

步骤 3

合成 (50a)

向溶在 3.0ml 甲醇中的化合物 (49a) (43mg, 0.088mmol) 中加入 9mg 钨-炭, 接着在室温下在氢气氛下搅拌 2 小时。然后滤掉钨-炭, 减压下浓缩滤液。将残留物用制备性薄层层析纯化 (Merck, Kieselgel 60 F254, 0.5mm; 氯仿: 甲醇=10:1), 进一步用乙醚结晶, 得到了 32mg (91%) 的化合物 (50a)。

EIMS: m/z 401 $[\text{M}]^+$

其它物理性质示于表 9 中。

实施例 55

合成 (6aR, 7S, 9aS, 11R, 12S, 13aS)-12-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 11-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚 (50b)

步骤 1

合成 (6aR, 7S, 9aS, 11R, 12S, 13aS)-12-乙酰氧基-5-苄氧基-2-叔丁氧羰基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚 (48b)

在冰冷却下, 向化合物 (48a) (51mg, 0.086mmol) 在 5.0ml 二氯甲烷中的溶液中加入 32mg (0.26mmol) 二甲基氨基吡啶和 $9.2\mu\text{l}$ (0.13mmol) 乙酰氯。将混合物在同样的温度下搅拌 30 分钟。加入水后, 用乙酸乙酯提取反应混合物。提取液依次用 1N HCl、水、饱和碳酸氢钠水溶液和水洗涤, 用无水硫酸镁干燥, 减压下浓缩。残留物用柱层析纯化 (Merck, Lobar column, size A; 甲苯: 乙酸乙酯=2:1), 得到了 49mg (90%) 化合物 (48b)。

^1H NMR (CDCl_3) δ : 0.92 (3H, s), 1.63 (3H, s), 1.09 (3H, s), 1.13 (3H, d, $J=7.4$ Hz), 1.59 (9H, s), 2.13 (3H, s), 2.29 (1H, d, $J=18$ Hz), 3.18 (1H, d, $J=18$ Hz), 3.66 (1H, br.s), 4.58 (1H, ABq, A part, $J=17$ Hz), 4.72 (1H, ABq, B part, $J=17$ Hz), 5.09 (2H, s), 5.72 (1H, dm, $J=11.6$ Hz), 6.98 (1H, s), 7.34-7.46 (5H, m) ppm

步骤 2

合成 (6aR, 7S, 9aS, 11R, 12S, 13aS)-12-乙酰氧基-5-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉 (49b)

使化合物 (48b) (275mg, 0.41mmol) 进行与实施例 54 的步骤 2 的反应相似的反应, 并将粗产物用柱层析纯化 (Merck, Lobar column, size A; 甲苯:乙酸乙酯=1:2), 从非极性洗脱部分得到了 57mg (26%) 化合物 (49b)。

^1H NMR (CDCl_3) δ : 0.93 (3H, s), 1.06 (3H, s), 1.08 (3H, s), 1.13 (3H, d, $J=7.4$ Hz), 2.14 (3H, s), 2.30 (1H, d, $J=18$ Hz), 3.18 (1H, d, $J=18$ Hz), 3.64 (1H, br.s), 4.33 (1H, ABq, A part, $J=16.8$ Hz), 4.41 (1H, ABq, B part, $J=16.8$ Hz), 5.11 (2H, s), 5.76 (1H, dm, $J=11.0$ Hz), 6.40 (1H, br.s), 7.00 (1H, s), 7.34-7.46 (5H, m) ppm

IR ν_{max} (CHCl_3) 3456, 1730, 1691, 1627, 1603, 1368, 1245, 1174, 1116, 1094, 1045, 1028, 982 cm^{-1}

从上述层析的极性洗脱部分, 得到了一种其中乙酰基重排了的异构体, 即 (6aR, 7S, 9aS, 11R, 12S, 13aS)-11-乙酰氧基-5-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-12-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉 (49f) (101mg, 46%)。

^1H NMR (CDCl_3) δ : 0.91 (3H, s), 0.95 (3H, s), 1.13 (3H, s), 1.16 (3H, d, $J=7.4$ Hz), 2.16 (3H, s), 2.31 (1H, d, $J=18$ Hz), 3.18 (1H, d, $J=18$ Hz), 4.23 (1H, ABq, A part, $J=17$ Hz), 4.33 (1H, ABq, B part, $J=17$ Hz), 4.67 (1H, m), 5.00 (1H, d, $J=3.2$ Hz), 5.11 (2H, s), 6.56 (1H, br.s), 7.00 (1H, s), 7.34-7.48 (5H, m) ppm

IR ν_{max} (CHCl_3) 3446, 1726, 1692, 1626, 1603, 1369, 1250, 1173, 1116, 1093, 981 cm^{-1}

步骤 3

合成 (50b)

如在实施例 54 步骤 3 中那样催化还原化合物 (49b) (70mg, 0.13mmol), 产物用乙醚-戊烷结晶, 得到了 56mg (96%) 的化合物 (50b)。

EIMS: m/z 443 $[\text{M}]^+$.

其它物理性质示于表 9 中。

合成(6aR, 7S, 9aS, 11R, 12S, 13aS)-12-苯甲酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 11-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(50c)

步骤 1

合成(6aR, 7S, 9aS, 11R, 12S, 13aS)-12-苯甲酰氧基-5-苄氧基-2-叔丁氧羰基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(48c)

基本上按照实施例 55 中的步骤 1 的方法步骤, 只是使用苯甲酰氯, 从化合物(48a) (25mg, 0.042mmol)得到了粗产物。将粗产物用制备性薄层层析纯化(Merck, Kieselgel 60 F253, 0.5mm; 正己烷:乙酸乙酯=2:1), 得到了 29mg(99%)的化合物(48c)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.94 (3H, s), 1.10 (3H, s), 1.16 (3H, s), 1.16 (3H, d, J=7.5 Hz), 1.61 (9H, s), 2.31 (1H, d, J=18 Hz), 3.20 (1H, d, J=18 Hz), 3.82 (1H, d, J=2.7 Hz), 4.64 (1H, ABq, A part, J=17.1 Hz), 4.78 (1H, ABq, B part, J=17.1 Hz), 5.10 (2H, s), 6.00 (1H, m), 7.00 (1H, s), 7.30-7.64 (8H, m), 8.05-8.14 (2H, m) ppm

步骤 2

合成(6aR, 7S, 9aS, 11R, 12S, 13aS)-12-苯甲酰氧基-5-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(49c)

使化合物(48c) (28mg, 0.04mmol)进行与实施例 54 的步骤 2 的反应相似的反应, 并将粗产物用制备性薄层层析纯化(Merck, Kieselgel 60 F254, 0.5mm; 氯仿:甲醇=30:1), 得到了 15mg(63%)的化合物(49c)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.96 (3H, s), 1.09 (3H, s), 1.14 (3H, s), 1.17 (3H, d, J=7.4 Hz), 2.32 (1H, d, J=18 Hz), 3.21 (1H, d, J=18 Hz), 3.79 (1H, br.s), 4.38 (1H, ABq, A part, J=16.8 Hz), 4.46 (1H, ABq, B part, J=16.8 Hz), 5.12 (2H, s), 6.03 (1H, m), 6.34 (1H, s), 7.01 (1H, s), 7.30-7.65 (8H, m), 8.05-8.14 (2H, m) ppm

步骤 3

合成(50c)

如在实施例 54 步骤 3 中那样催化还原化合物(49c)(15mg, 0.025mmol), 粗产物用制备性薄层层析纯化(Merck, Kieselgel 60 F254, 0.5mm; 氯仿:甲醇=15:1), 得到了 9mg(71%)的化合物(50c)。

EIMS: m/z 505 [M]⁺.

其它物理性质示于表 9 中。

实施例 57

合成(6aR, 7S, 9aS, 11R, 12S, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 11-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲磺酰氧基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉(50d)

步骤 1

合成(6aR, 7S, 9aS, 11R, 12S, 13aS)-5-苄氧基-2-叔丁氧羰基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲磺酰氧基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉(48d)

基本上按照实施例 55 中的步骤 1 的方法步骤, 只是使用甲磺酰氯, 从化合物(48a)得到了粗产物。将粗产物用柱层析纯化(Merck, Lobar column, size A; 甲苯:乙酸乙酯=4:1), 得到了 55mg(89%)化合物(48d)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.94 (3H, s), 1.08 (3H, s), 1.10 (3H, s), 1.14 (3H, d, J=7.4 Hz), 1.59 (9H, s), 2.30 (1H, d, J=18 Hz), 3.12 (3H, s), 3.18 (1H, d, J=18 Hz), 3.85 (1H, br.s), 4.57 (1H, ABq, A part, J=16.8 Hz), 4.70 (1H, ABq, B part, J=16.8 Hz), 5.09 (2H, s), 5.57 (1H, dm, J=10.6 Hz), 7.00 (1H, s), 7.34-7.46 (5H, m) ppm

步骤 2

合成(6aR, 7S, 9aS, 11R, 12S, 13aS)-5-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲磺酰氧基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉(49d)

使上述化合物(48d)(55mg, 0.082mmol)进行与实施例 54 的步骤 2 的反应相似的反应, 并将粗产物用柱层析纯化(Merck, Lobar column, size A; 乙酸乙酯), 得到了 43mg(93%)化合物(49d)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.95 (3H, s), 1.08 (6H, s), 1.14 (3H, d, J=7.4 Hz), 2.32 (1H, d, J=18 Hz), 3.13 (3H, s), 3.18 (1H, d, J=18 Hz), 3.84 (1H, br.s), 4.32 (1H, ABq, A part, J=16.8 Hz), 4.39 (1H, ABq, B part, J=16.8 Hz), 5.11 (2H, s), 5.60 (1H, dm, J=10 Hz), 6.56 (1H, br.s), 7.01 (1H, s), 7.34-7.48 (5H, m) ppm

IR $\nu_{\max}$ (CHCl₃) 3446, 1693, 1628, 1602, 1117, 1094, 984, 934, 915 cm⁻¹

合成(50d)

如在实施例 54 步骤 3 中那样催化还原化合物 (49d) (42mg, 0.074mmol), 粗产物用制备性薄层层析纯化 (Merck, Kieselgel 60 F254, 0.5mm; 氯仿: 甲醇=20:1), 得到了 30mg (86%) 的化合物 (50d)。

熔点: 153-156℃。

EIMS: m/z 383 $[M-MsOH]^+$.

其它物理性质示于表 9 中。

实施例 58

合成(6aR, 7S, 9aS, 11R, 12S, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 11-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-苯磺酰氧基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉(50e)

步骤 1

合成(6aR, 7S, 9aS, 11R, 12S, 13aS)-5-苄氧基-2-叔丁氧羰基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11-羟基- 6a, 7, 10, 10-四甲基-12-苯磺酰氧基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(48e)

基本上按照实施例 55 中的步骤 1 的方法步骤, 只是使用苯磺酰氯, 从化合物 (48a) (20mg, 0.034mmol) 得到了粗产物。将粗产物用制备性薄层层析纯化 (Merck, Kieselgel 60 F254, 0.5mm; 正己烷: 乙酸乙酯=2:1), 得到了 20mg (81%) 的化合物 (48e)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.77 (3H, s), 0.92 (3H, s), 1.01 (3H, s), 1.07 (3H, d, J=7.5 Hz), 1.65 (9H, s), 2.24 (1H, d, J=18 Hz), 3.11 (1H, d, J=18 Hz), 3.56 (1H, br.s), 4.49 (1H, ABq, A part, J=16.8 Hz), 4.58 (1H, ABq, B part, J=16.8 Hz), 5.08 (2H, s), 5.25 (1H, m), 6.96 (1H, s), 7.30-7.46 (5H, m), 7.64-7.76 (3H, m), 8.00-8.08 (2H, m) ppm

步骤 2

合成(6aR, 7S, 9aS, 11R, 12S, 13aS)-5-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11-羟基- 6a, 7, 10, 10-四甲基-12-苯磺酰氧基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(49e)

使化合物(48e)(20mg, 0.027mmol)进行与实施例 54 的步骤 2 的反应相似的反应, 并将粗产物用制备性薄层层析纯化(Merck, Kieselgel 60 F254, 0.5mm; 氯仿:甲醇=30:1), 得到了 16mg(92%)的化合物(49e)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.77 (3H, s), 0.97 (3H, s), 1.02 (3H, s), 1.05 (3H, d, J=7.5 Hz), 2.26 (1H, d, J=18 Hz), 3.12 (1H, d, J=18 Hz), 3.63 (1H, br.s), 4.29 (2H, s), 5.10 (2H, s), 5.38 (1H, m), 6.72 (1H, s), 7.00 (1H, s), 7.30-7.48 (5H, m), 7.57-7.75 (3H, m), 7.98-8.05 (2H, m) ppm

步骤 3

合成(50e)

如在实施例 54 步骤 3 中那样催化还原化合物(49e)(16mg, 0.025mmol), 粗产物用制备性薄层层析纯化(Merck, Kieselgel 60 F254, 0.5mm; 氯仿:甲醇=15:1), 得到了 13mg(95%)的化合物(50e)。

熔点: 142-144°C (乙醚-戊烷)。

LSIMS: m/z 542 [M+H]⁺。

其它物理性质示于表 9 中。

实施例 59

合成(6aR, 7S, 9aS, 11R, 12S, 13aS)-12-[4-(3-乙氧羰基-1-氧代-2-丙烯基)氨基]苯磺酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 11-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(50f)

步骤 1

合成(6aR, 7S, 9aS, 11R, 12S, 13aS)-5-苄氧基-2-叔丁氧羰基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11-羟基- 6a, 7, 10, 10-四甲基-12-(4-硝基苯磺酰基)氧基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(48f)

在冰冷却下, 向化合物(48a)(200mg, 0.34mmol)在 15ml 二氯甲烷中

的溶液中加入 83mg (0.68mmol) 二甲基氨基吡啶和 112mg (0.51mmol) 对硝基苯磺酰氯。将混合物在同样的温度下搅拌 6 小时。加入水后, 用乙酸乙酯提取反应混合物。提取液依次用 1N HCl、水、饱和碳酸氢钠水溶液和水洗涤, 用无水硫酸镁干燥, 减压下浓缩。残留物用柱层析纯化 (Merck, Lobar column, size B; 甲苯:乙酸乙酯=4:1), 得到了 184mg (70%) 化合物 (48f)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.83 (3H, s), 0.94 (3H, s), 1.03 (3H, s), 1.08 (3H, d, J=7.5 Hz), 1.66 (9H, s), 2.26 (1H, d, J=18.0Hz), 2.58 (1H, t, J=12.0 Hz), 3.12 (1H, d, J=18.0Hz), 3.63 (1H, d, J=2.4 Hz), 4.47 (1H, ABq, A part, J=16.5 Hz), 4.53 (1H, ABq, B part, J=16.5 Hz), 5.08 (2H, s), 5.36 (1H, dm, J=12.0 Hz), 6.96 (1H, s), 7.34-7.46 (5H, m), 8.23 (2H, d, J=9.0 Hz), 8.57 (2H, d, J=9.0 Hz) ppm

步骤 2

合成 (6aR, 7S, 9aS, 11R, 12S, 13aS)-5-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-(4-硝基苯磺酰基)氧基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉 (48f)

使化合物 (48f) (180mg, 0.23mmol) 进行与实施例 54 的步骤 2 的反应相似的反应, 并将粗产物用乙酸乙酯结晶, 得到了 148mg (93%) 化合物 (49f)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.84 (3H, s), 1.05 (6H, s), 1.07 (3H, d, J=7.5 Hz), 2.29 (1H, d, J=18.0Hz), 2.54 (1H, t, J=12.0 Hz), 3.14 (1H, d, J=18.0Hz), 3.74 (1H, br.s), 4.33 (2H, s), 5.11 (2H, s), 5.62 (1H, dm, J=12.0 Hz), 6.22 (1H, s), 7.02 (1H, s), 7.34-7.48 (5H, m), 8.19 (2H, d, J=9.0 Hz), 8.45 (2H, d, J=9.0 Hz) ppm

步骤 3

合成 (50f)

i) 将上述化合物 (49f) (127mg, 0.19mmol) 溶在 12ml THF-甲醇 (1:1) 混合物中, 加入 40mg 10% 的钨-炭催化还原 3 小时。然后滤掉钨-炭, 减压下浓缩滤液。得到了 104mg 的氨基化合物。无需进一步纯化将该物质用于下一步反应中。

ii) 向上述氨基化合物在 8ml 乙酸乙酯中的溶液中加入碳酸钠水溶液 (用 27mg (0.20mmol) 碳酸钠和 8.0ml 水制备), 接着在冰冷却下在剧烈搅拌下加入 31 μl (0.23mmol) 3-氯羧基丙烯酸乙酯。在温热至室温的同时

将反应物搅拌 30 分钟。然后用乙酸乙酯提取反应混合物。提取液用水洗涤，用无水硫酸钠干燥，减压下浓缩。残留物通过硅胶柱层析纯化(硅胶 3.5g; 乙酸乙酯)，得到了 102mg(80%)化合物(50f)。化合物(50f)的物理性质示于表 9 中。

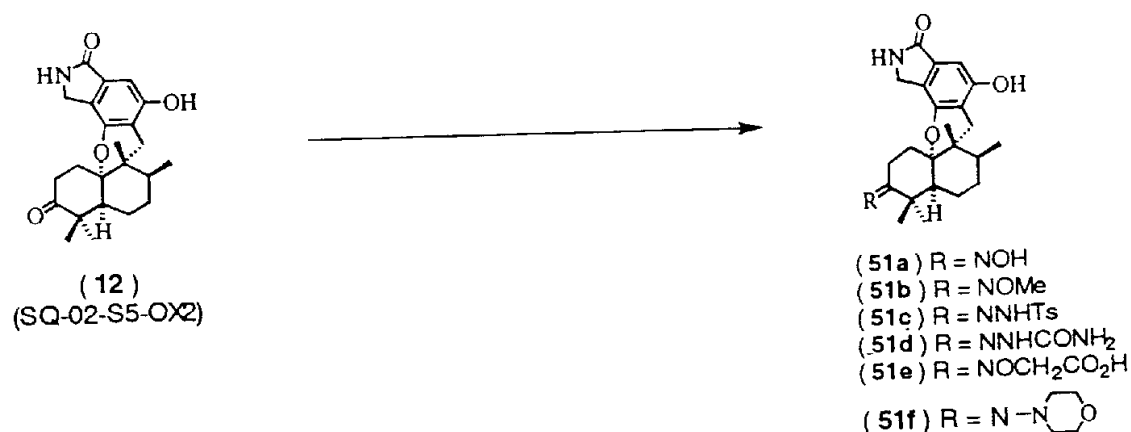
表 9

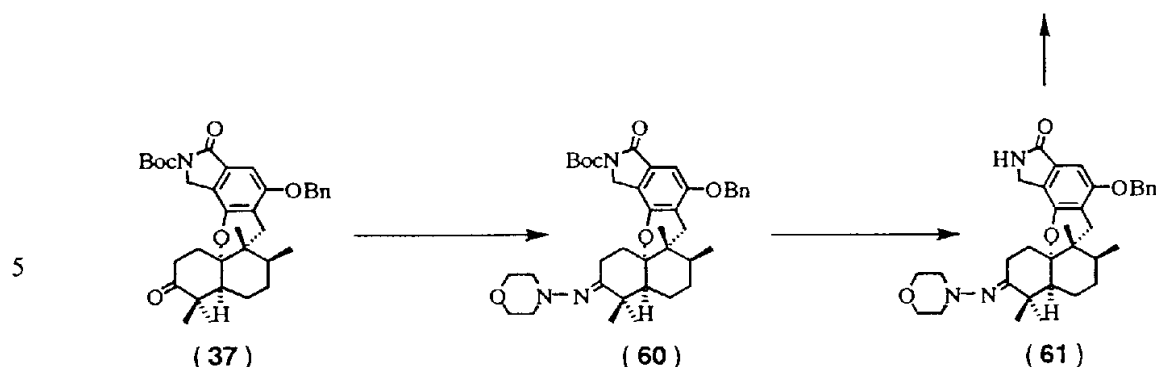
实施 例号	化合物	$^1\text{H-NMR } \delta$ (DMSO- d_6) ppm	IR ν_{max} (液体石蜡) cm^{-1}
54	50a	0.86 (3H, s), 0.94 (6H, s), 1.08 (3H, d, $J=7.5$ Hz), 2.09 (1H, d, $J=18.0\text{Hz}$), 3.05 (1H, d, $J=18.0\text{Hz}$), 3.28 (1H, br.s), 4.03 (1H, ABq, A part, $J=16.8$ Hz), 4.16 (1H, ABq, B part, $J=16.8$ Hz), 4.28 (1H, m), 6.61 (1H, s), 8.28 (1H, s)	3326, 1687, 1628, 1610, 1075, 1052, 1035, 983
55	50b	0.85 (3H, s), 0.94 (3H, s), 0.99 (3H, s), 1.08(3H, d, $J=7.2$ Hz), 2.03 (3H, s), 2.12 (1H, d, $J=17.7$ Hz), 3.07 (1H, d, $J=17.7$ Hz), 3.47 (1H, m), 4.04 (1H, ABq, A part, $J=17.1$ Hz), 4.13 (1H, ABq, B part, $J=17.1$ Hz), 5.54 (1H, m), 6.63 (1H, s), 8.27 (1H, s)	3359, 1716, 1681, 1628, 1610, 1259, 1077, 987
56	50c	0.95 (3H, s), 1.05 (3H, s), 1.09 (3H, s), 1.15 (3H, d, $J=7.2$ Hz), 2.28 (1H, d, $J=18.0\text{Hz}$), 3.23 (1H, d, $J=18.0\text{Hz}$), 3.79 (1H, br.s), 4.34 (1H, ABq, A part, $J=16.8$ Hz), 4.42 (1H, ABq, B part, $J=16.8$ Hz), 6.01 (1H, m), 6.61 (1H, m), 7.20 (1H, s), 7.43-7.64 (3H, m), 8.05-8.15 (2H, m)	3346, 1684, 1628, 1609, 1278, 1114, 1074, 989
57	50d	0.87 (3H, s), 0.96 (3H, s), 0.99 (3H, s), 1.08 (3H, d, $J=7.5$ Hz), 2.13 (1H, d, $J=18.0\text{Hz}$), 3.07 (1H, d, $J=18.0\text{Hz}$), 3.21 (3H, s), 3.57 (1H, m), 4.06 (1H, ABq, A part, $J=16.8$ Hz), 4.14 (1H, ABq, B part, $J=16.8$ Hz), 5.37 (1H, m), 6.64 (1H, s), 8.30 (1H, s)	3384, 1676, 1629, 1610, 1170, 1077, 989, 940, 919

58	50e	0.76 (3H, s), 0.93 (3H, s), 1.00 (3H, s), 1.04 (3H, d, J=7.8 Hz), 2.22 (1H, d, J=18.0Hz), 3.14 (1H, d, J=18.0Hz), 3.64 (1H, br.s), 4.24 (1H, ABq, A part, J=16.8 Hz), 4.27 (1H, ABq, B part, J=16.8 Hz), 5.37 (1H, m), 6.81 (1H, s), 7.18 (1H, s), 7.56-7.74 (3H, m), 7.97-8.06 (2H, m)	3383, 1683, 1628, 1610, 1188, 1175, 1076, 987, 940, 918
59	50f	0.64 (3H, s), 0.82 (3H, s), 0.88 (3H, s), 0.99 (3H, d, J=7.2 Hz), 1.26 (3H, d, J=7.5 Hz), 2.00 (1H, d, J=18.0Hz), 2.35 (1H, t, J=12.0 Hz), 3.00 (1H, d, J=18.0Hz), 3.31 (1H, br.s), 4.00 (1H, ABq, A part, J=16.5 Hz), 4.08 (1H, ABq, B part, J=16.5 Hz), 4.21 (2H, q, J=7.5 Hz) 5.14 (1H, dm, J=12.0 Hz), 6.62 (2H, s), 6.74 (2H, d, J=15.5 Hz), 7.18 (2H, d, J=15.5 Hz), 7.96 (4H, s), 8.26 (1H, s), 9.75 (1H, s)	3327, 1685, 1593, 1536, 1497, 1191, 1171, 1076, 987

实施例 60-65 中的反应通过下述反应式具体说明。

方法 6





实施例 60

10 合成 (6aR, 7S, 9aS, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(51a)

15 向化合物(12)(实施例 55 的步骤 2)(30mg, 0.078mmol)在 3.0ml 乙醇中的溶液中加入 0.3ml(3.70mmol)吡啶和 9mg(0.13mmol)羟胺盐酸盐。将混合物在 80℃下搅拌 3 小时。加入水后, 用乙酸乙酯提取反应混合物。提取液依次用 1N HCl、水、饱和碳酸氢钠水溶液和水洗涤, 用无水硫酸

EIMS: m/z 398[M]⁺

其它物理性质示于表 10 中。

实施例 61

20 合成 (6aR, 7S, 9aS, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(51b)

25 基本上按照实施例 60 的方法步骤, 只是用 O-甲基羟胺盐酸盐, 从化合物(12)(50mg, 0.13mmol)得到了粗产物, 并将粗产物用制备性薄层层析纯化(Merck, Kieselgel 60 F254, 0.5mm; 氯仿: 甲醇=10:1), 通过用乙醚-戊烷结晶, 得到了 39mg(73%)的化合物(51b)。

EIMS: m/z 412[M]⁺

其它物理性质示于表 10 中。

实施例 62

合成(6aR, 7S, 9aS, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-(2-对甲苯基-1, 1-亚胼基)-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(51c)

在氮气下, 向化合物(12)(30mg, 0.078mmol)在 3.0ml 乙醇中的溶液中加入 60mg (0.32mmol) 对甲苯磺酰肼。将混合物在 80℃下搅拌 6 小时。加入水后, 用乙酸乙酯提取反应混合物。提取液依次用 1N HCl、水、饱和碳酸氢钠水溶液和水洗涤, 用无水硫酸镁干燥, 减压下浓缩, 将残留物用制备性薄层层析纯化(Merck, Kieselgel 60 F254, 0.5mm; 氯仿: 甲醇=10:1), 得到了 23mg (80%) 的化合物(51c)。

LSIMS: m/z 552[M+H]⁺

其它物理性质示于表 10 中。

实施例 63

合成(6aR, 7S, 9aS, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(51d)

在氮气下, 向化合物(12)(50mg, 0.13mmol)在 4.0ml 无水乙醇中的溶液中加入 0.40ml (4.95mmol) 吡啶和 22mg (0.20mmol) 氨基脲盐酸盐。将混合物在室温下搅拌 16 小时。加入水后, 用乙酸乙酯提取反应混合物。提取液用水洗涤, 用无水硫酸镁干燥, 减压下浓缩, 将残留物用制备性薄层层析纯化(Merck, Kieselgel 60 F254, 0.5mm; 氯仿: 甲醇=10:1), 并用乙醚-戊烷结晶, 得到了 31mg (54%) 的化合物(51d)。

LSIMS: m/z 441[M+H]⁺

其它物理性质示于表 10 中。

实施例 64

合成(6aR, 7S, 9aS, 13aS)-11-羧基甲氧基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(51e)

向化合物(12)(50mg, 0.13mmol)在 5.0ml 乙醇中的溶液中加入 0.2ml (2.7mmol) 吡啶和 30mg (0.27mmol) 羧基甲氧基胺半盐酸盐。将混合物在室温下搅拌 36 小时。加入水后, 用 1N HCl 酸化反应混合物, 用乙

酸乙酯提取。提取液用水和饱和盐水洗涤，用无水硫酸镁干燥，减压下浓缩，将残留物用乙醚-戊烷结晶，得到了 47mg (79%) 的化合物 (51e)。

LSIMS: m/z 457 $[M+H]^+$

其它物理性质示于表 10 中。

5

实施例 65

合成 (6aR, 7S, 9aS, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉 (51f)

10

步骤 1

合成 (6aR, 7S, 9aS, 13aS)-5-苄氧基-2-叔丁氧羰基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉 (60)

15

向化合物 (37) (573mg, 1.00mmol) 在 60ml 乙醇中的溶液中加入 306mg (3.00mmol) N-氨基吗啉和 328 μ l (3.51mmol) 三氟乙酸。允许反应进行 72 小时。然后减压下浓缩反应混合物。将残留物用硅胶柱层析纯化 (硅胶 100g; 正己烷: 乙酸乙酯 = 7:3), 得到了 265mg (40%) 的化合物 (60)。

20

1H NMR ($CDCl_3$) δ : 0.90 (3H, s), 1.04 (3H, s), 1.09 (3H, d, $J=8.0$ Hz), 1.24 (3H, s), 1.60 (9H, s), 2.30 (1H, d, $J=18$ Hz), 2.55 (1H, m), 3.16 (1H, d, $J=18$ Hz), 3.22 (1H, m), 3.84 (4H, m), 4.64 (2H, q) 5.11 (2H, s), 7.00 (1H, s), 7.30-7.50 (5H, m) ppm

步骤 2

25

合成 (6aR, 7S, 9aS, 13aS)-5-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉 (61)

30

向上述化合物 (60) (265mg, 0.40mmol) 中加入 2.0ml 4N HCl/二噁烷溶液。在室温下搅拌混合物 1 小时。将反应混合物用 7% 的碳酸氢钠水溶液碱化，用乙酸乙酯提取。然后减压下浓缩提取物。将残留物用硅胶柱层析纯化 (硅胶 10mg; 乙酸乙酯: 甲醇 = 97:3), 得到了 224mg (100%) 的化合物 (61)。

^1H NMR (CDCl_3) δ : 0.91 (3H, s), 1.03 (3H, s), 1.09 (3H, d, $J=8$ Hz), 1.24 (3H, s), 2.31 (1H, d, $J=18$ Hz), 2.55 (1H, m), 3.16 (1H, d, $J=18$ Hz), 3.23 (1H, m), 3.83 (4H, m), 4.32 (2H, s), 5.12 (2H, s), 6.08 (1H, s), 7.02 (1H, s), 7.30-7.50 (5H, m) ppm

步骤 3

合成 (51f)

向化合物 (61) (224mg, 0.40mmol) 在含 1% 水的 50ml 甲醇中的溶液中加入 180mg 10% 钨-炭, 接着催化还原。然后滤掉钨-炭, 减压下浓缩滤液。将残留物用硅胶柱层析纯化 (硅胶 10g; 乙酸乙酯: 甲醇 = 99:1), 用乙醚-正己烷结晶, 得到了 152mg (79%) 的化合物 (51f)。

熔点: 202-205 $^{\circ}\text{C}$ 。

$\text{C}_{27}\text{H}_{37}\text{N}_3\text{O}_4 \cdot 1/6\text{C}_6\text{H}_{12} \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$ 元素分析:

计算值: C, 68.49%; H, 8.28%; N, 8.56%

实测值: C, 68.32%; H, 8.37%; N, 8.34%。

其它物理性质示于表 10 中。

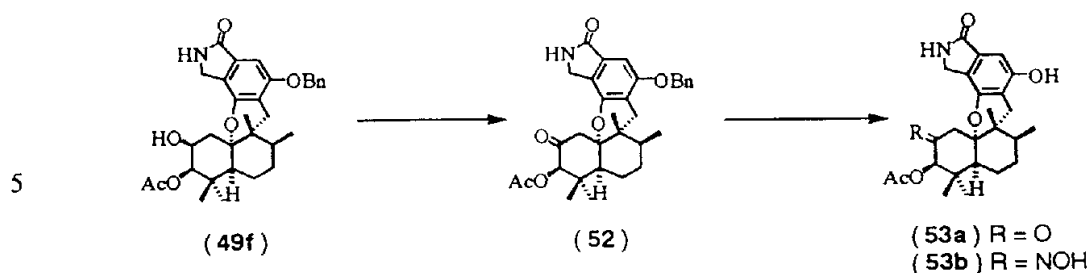
表 10

实施 例号	化合物	^1H -NMR δ ($\text{DMSO}-d_6$) ppm	IR ν_{max} (液体石蜡) cm^{-1}
60	51a	0.84 (3H, s), 0.98 (3H, s), 1.04 (3H, d, $J=7.8$ Hz), 1.18 (3H, s), 2.14 (1H, d, $J=18.0\text{Hz}$), 3.05 (1H, d, $J=18.0\text{Hz}$), 4.11 (1H, ABq, A part, $J=17.1$ Hz), 4.20 (1H, ABq, B part, $J=17.1$ Hz), 6.65 (1H, s), 8.32 (1H, s),	3448, 3348, 1698, 1669, 1635, 1617, 1070, 939, 917
61	51b	0.83 (3H, s), 0.97 (3H, s), 1.04 (3H, d, $J=7.8$ Hz), 1.18 (3H, s), 2.14 (1H, d, $J=18.3\text{Hz}$), 3.05 (1H, d, $J=18.3\text{Hz}$), 3.75 (3H, s), 4.11 (1H, ABq, A part, $J=16.8$ Hz), 4.19 (1H, ABq, B part, $J=16.8$ Hz), 6.65 (1H, s), 8.31 (1H, s)	3288, 1694, 1664, 1631, 1500, 1071, 1050

5	62	51c	0.80 (3H, s), 0.81 (3H, s), 0.96 (3H, d, J=7.5 Hz), 1.08 (3H, s), 2.10 (1H, d, J=18.0Hz), 2.37 (3H, s), 2.98 (1H, d, J=18.0Hz), 4.05 (1H, ABq, A part, J=17.1 Hz), 4.16 (1H, ABq, B part, J=17.1 Hz), 6.32 (1H, s), 7.37 (2H, d, J=8.1 Hz), 7.72 (2H, d, J=8.1 Hz), 8.30 (1H, s)	3361, 3214, 1681, 1627, 1610, 1165, 1071
10	63	51d	0.84 (3H, s), 1.00 (3H, s), 1.04 (3H, d, J=7.5 Hz), 1.17 (3H, s), 2.14 (1H, d, J=18.0Hz), 3.04 (1H, d, J=18.0Hz), 4.10 (1H, ABq, A part, J=17.1 Hz), 4.19 (1H, ABq, B part, J=17.1 Hz), 6.13 (2H, br.s), 6.65 (1H, s), 8.31 (1H, s)	3464, 3268, 1677, 1628, 1576, 1074
15	64	51e	0.84 (3H, s), 0.94 (3H, s), 1.06 (3H, d, J=7.5 Hz), 1.21 (3H, s), 2.14 (1H, d, J=18.0Hz), 3.05 (1H, d, J=18.0Hz), 4.12 (1H, ABq, A part, J=17.1 Hz), 4.21 (1H, ABq, B part, J=17.1 Hz), 4.94 (2H, s), 6.66 (1H, s), 8.32 (1H, s), 9.78 (1H, br.s)	3338, 2924, 2855, 1694, 1629, 1613, 1466, 1366, 1092, 1071
20	65	51f	0.92 (3H, s), 1.04 (3H, s), 1.11 (3H, d, J=8.0 Hz), 1.24 (3H, s), 2.27 (1H, d, J=18.0Hz), 2.55 (1H, m), 3.20 (1H, d, J=18.0Hz), 3.24 (1H, m), 3.82 (4H, m), 4.35 (2H, s), 6.18 (1H, s), 6.52 (1H, s), 7.05 (1H, s) (CDCl ₃)	3256, 1686, 1626, 1612, 1465, 1365

实施例 66 或 67 中的反应通过下述反应式具体说明。

方法 12



实施例 66

合成(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-11-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基- 6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 12-二
10 氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(53a)

步骤 1

合成(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-11-乙酰氧基-5-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 12-二
15 氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(52)

在冰冷却下, 向化合物(49f)(实施例 55 步骤 2)(116mg, 0.22mmol)在 5.0ml 丙酮中的溶液中滴加 65 μ l (0.26mmol) 琼氏试剂, 在同样的温度下将混合物搅拌 30 分钟。向反应混合物中加入 100 μ l 异丙醇。将混合物搅拌 5 分钟, 用饱和碳酸氢钠水溶液中和, 减压浓缩至一半体积。加入水后, 用乙酸乙酯提取。提取物用水和饱和盐水洗涤, 用无水硫酸镁干燥, 减压下浓缩。残留物通过柱层析纯化(Merck, Lobar column, size A; 甲苯:乙酸乙酯=1:1), 得到了 101mg(87%)的化合物(52)。
20

^1H NMR (CDCl_3) δ : 0.92 (3H, s), 0.98 (3H, s), 0.99 (3H, s), 1.07 (3H, d, $J=7.2$ Hz), 2.21 (3H, s), 2.36 (1H, d, $J=18.0\text{Hz}$), 2.74 (1H, d, $J=17.7$ Hz), 3.01 (1H, d, $J=17.7$ Hz), 3.11 (1H, d, $J=18.0\text{Hz}$), 4.39 (2H, s), 5.12 (2H, s), 6.00 (1H, s), 6.17 (1H, s), 7.04 (1H, s), 7.30-7.48 (5H, m) ppm
25

步骤 2

合成(53a)

如在实施例 54 步骤 3 中那样催化还原化合物(52)(100mg, 0.19mmol), 粗产物用用乙醚-戊烷结晶, 得到了 64mg(77%)的化合物(53a)。
30

EIMS: m/z 441 $[\text{M}]^+$.

其它物理性质示于表 11 中。

合成(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-11-乙酰基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉(53b)

5 向化合物(53a)(25mg, 0.057mmol)在 2.0ml 无水乙醇中的溶液中加入 0.1ml(1.24mmol)吡啶和 6mg(0.086mmol)羟胺盐酸盐。将混合物在室温下搅拌 12 小时。加入冰-水后, 用乙酸乙酯提取混合物。提取液依次用 1N HCl、水、饱和碳酸氢钠水溶液和水洗涤, 用无水硫酸镁干燥, 减压下蒸发溶剂, 将残留物用制备性薄层层析纯化(Merck, Kieselgel 60 F254, 10 0.5mm; 氯仿:甲醇=10:1), 得到了 21mg(81%)的化合物(53b)。

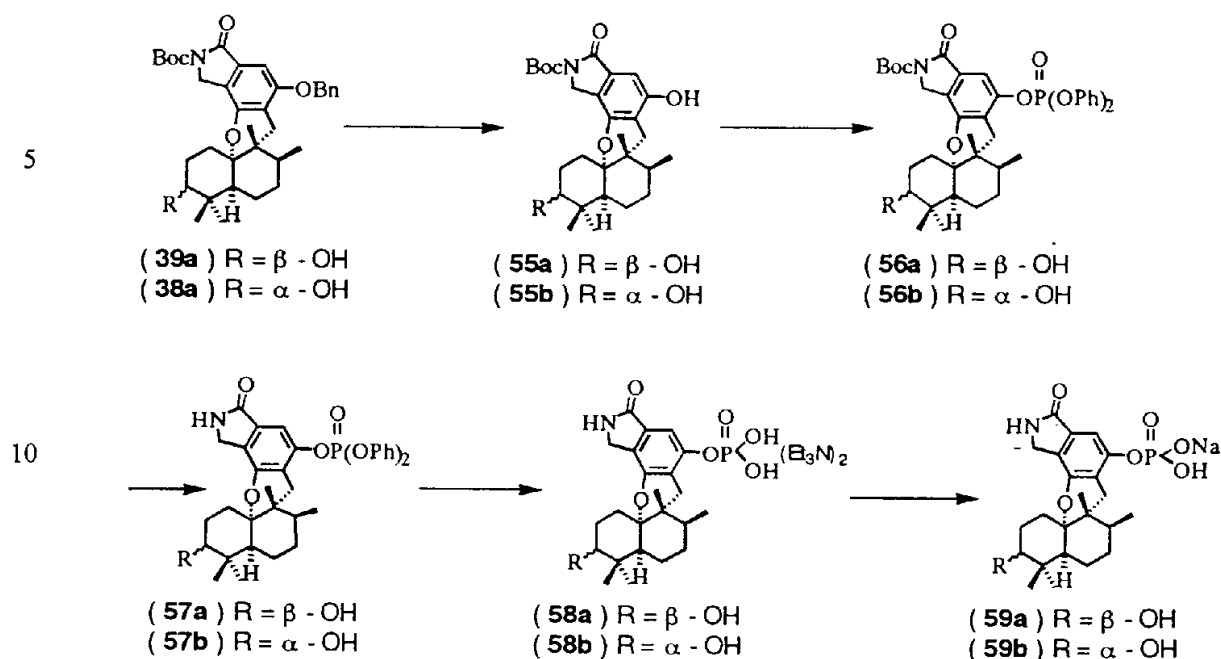
FAB: m/z 457 $[M+H]^+$

其它物理性质示于表 11 中。

表 11

实施 例号	化合物	$^1\text{H-NMR } \delta$ (DMSO- d_6) ppm	IR ν_{max} (液体石蜡) cm^{-1}
66	53a	0.86 (3H, s), 0.91 (3H, s), 0.92 (3H, s), 0.97 (3H, d, $J=7.2$ Hz), 2.14 (3H, s), 2.23 (1H, d, $J=18.0$ Hz), 2.68 (1H, d, $J=17.7$ Hz), 2.98 (1H, d, $J=18.0$ Hz), 3.00 (1H, d, $J=17.7$ Hz), 4.12 (2H, s), 5.82 (1H, s), 6.68 (1H, s), 8.35 (1H, s)	3371, 3236, 1741, 1729, 1701, 1631, 1612, 1238, 1079
67	53b	0.87 (3H, s), 0.88 (3H, s), 0.97 (3H, s), 1.11 (3H, d, $J=7.2$ Hz), 2.07 (3H, s), 2.17 (1H, d, $J=17.4$ Hz), 3.06 (1H, d, $J=17.4$ Hz), 3.96 (1H, ABq, A part, $J=17.1$ Hz), 4.01 (1H, ABq, B part, $J=17.1$ Hz), 5.22 (1H, s), 6.62 (1H, s), 8.27 (1H, s)	3267, 1735, 1675, 1630, 1610, 1244, 1083, 1071, 1034

实施例 68 和 69 中的反应通过下述反应式具体说明。



15

实施例 68

合成(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11-羟基-5-二羟基氧磷基氧基- 6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚单钠盐(59a)

步骤 1

合成(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-2-叔丁氧羰基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 11-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(55a)

25 向化合物(39a)(实施例 44 步骤 1)(303mg, 0.53mmol)在含 1%水的 10ml 甲醇中的溶液中加入 30mg 10%钨-炭, 接着在大气压下催化还原 2.5 小时。然后滤掉催化剂, 减压下浓缩滤液。将残留物用柱层析纯化(硅胶 5g; 乙酸乙酯), 得到了 234mg(91%)的化合物(55a)。

熔点: 165-169°C (分解)。

$C_{28}H_{39}NO_6 \cdot 1/4H_2O$ 元素分析:

30 计算值: C, 68.61%; H, 8.12%; N, 2.81%

实测值: C, 68.57%; H, 8.10%; N, 2.81%。

IR ν_{max} ($CHCl_3$): 3690, 3602, 1772, 1728, 1603 cm^{-1}

步骤 2

合成(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-2-叔丁氧羰基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-5-二苯氧基氧磷基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(56a)

在氮气下, 向上述化合物(55a)(234mg, 0.48mmol)在 2ml 无水二甲基甲酰胺中的溶液中加入 40mg(1.0mmol)的氯化钠(大约 60%, 在油中), 将混合物搅拌 15 分钟。向反应混合物中滴加 120 μ l (0.58mmol)氯磷酸二苯酯(diphenyl phosphorochloridate), 再在同样的温度下搅拌混合物 1.5 小时。在冰冷却下加入冰-水后, 用乙酸乙酯提取反应混合物。提取液用水和盐水洗涤, 用无水硫酸镁干燥, 减压下浓缩, 残留物通过柱层析纯化(硅胶 15g, 正己烷:乙酸乙酯=2:1), 得到了 277mg(80%)的油状化合物(56a)。

^1H NMR (CDCl_3) δ : 0.80 (3H, s), 0.98 (3H, s), 0.99 (3H, s), 1.10 (3H, d, $J=7.5$ Hz), 1.59 (9H, s), 2.09 (1H, d, $J=18$ Hz), 3.05 (1H, d, $J=18$ Hz), 3.56 (1H, br.s), 4.64 (2H, q, $J=16.8$ Hz), 7.20-7.40 (11H, m) ppm

IR ν_{max} (CHCl_3): 3610, 1775, 1735, 1710, 1610, 1590 cm^{-1}

步骤 3

合成(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-5-二苯氧基氧磷基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(57a)

向上述化合物(56a)(256mg, 0.36mmol)在 2.5ml 无水二氯甲烷中的溶液中加入 50 μ l 茴香醚和 2.5ml 三氟乙酸, 将混合物在同样的温度下搅拌 10 分钟, 然后在室温下搅拌 1 小时。减压下浓缩反应混合物。残留物用 7%的碳酸氢钠水溶液碱化, 用乙酸乙酯提取。提取液用水洗涤, 用无水硫酸镁干燥, 减压下浓缩。残留物用柱层析纯化(硅胶 15g; 乙酸乙酯), 得到了 203mg(91%)的化合物(57a)。

熔点: 245-250 $^{\circ}\text{C}$ (分解)。

$\text{C}_{35}\text{H}_{40}\text{NO}_7\text{P} \cdot 1/4\text{H}_2\text{O}$ 元素分析:

计算值: C, 67.56%; H, 6.56%; N, 2.25%; P, 4.98%,

实测值: C, 67.76%; H, 6.56%; N, 2.38%; P, 4.71%。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.81 (3H, s), 0.98 (3H, s), 0.99 (3H, s), 1.10 (3H, d, J=7.5 Hz), 2.06 (1H, d, J=18 Hz), 3.05 (1H, d, J=18 Hz), 3.55 (1H, br.s), 4.35 (2H, s), 6.38 (1H, s), 7.20-7.45 (11H, m) ppm

IR ν_{max} (CHCl₃): 3422, 3307, 1677, 1603, 1589 cm⁻¹

步骤 4

合成 (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11-羟基-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚二三乙胺盐 (58a)

在氢气氛下, 于室温下在甲醇中还原氧化铂 (80mg) 15 分钟。向混合物中加入上述化合物 (57a) (200mg, 0.32mmol), 接着在大气压力下催化还原 14 小时。滤除催化剂后, 减压下浓缩滤液。残留物溶于 0.5ml 7% 的碳酸氢钠水溶液和 50ml 水中, 吸附到装有二乙基氨基乙基纤维素树脂 (商品名: DE52 HCO₃⁻) 的柱 (10 × 50cm) 上。用水洗涤, 用碳酸氢三乙胺的水溶液洗脱 (线性梯度 0-0.25M), 得到了 201mg (79%) 的化合物 (58a) 粗品。

¹H NMR (CD₃OD) δ: 0.92 (3H, s), 0.97 (3H, s), 1.03 (3H, s), 1.20 (3H, d, J=7.0 Hz), 1.20 (18H, t, J=7.0 Hz), 2.46 (1H, d, J=18 Hz), 2.82 (12H, q, J=7.0 Hz), 3.40 (1H, d, J=18 Hz), 3.49 (1H, br.s), 4.29 (2H, s), 6.88 (1H, s), 7.48 (1H, s) ppm

步骤 5

合成 (59a)

向化合物 (58a) (180mg, 0.15mmol) 在 0.5ml 甲醇中的溶液中加入 9ml 0.05N 高氯酸钠/丙酮溶液, 将混合物放置过夜。滤出形成的灰色沉淀物, 用丙酮洗涤, 干燥后, 得到了 120mg (95%) 化合物 (59a)。

熔点: 210-215℃ (分解)。

C₂₃H₃₁N₃O₇NaP · 4H₂O 元素分析:

计算值: C, 49.37%; H, 7.03%; N, 2.50%; Na, 4.94%,

实测值: C, 49.26%; H, 6.94%; N, 2.70%; Na, 4.84%。

其它物理性质示于表 12 中。

实施例 69

合成 (6aR, 7S, 9aS, 11R, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11-羟基-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚单钠盐 (59b)

步骤 1

合成(6aR, 7S, 9aS, 11R, 13aS)-2-叔丁氧羰基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 11-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(55b)

使化合物(38a)(实施例 42 步骤 3)(255mg, 0.436mmol)进行与实施例 68 的步骤 1 的反应相似的反应, 得到了 200mg(94%)的化合物(55b)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.87 (3H, s), 0.98 (3H, s), 1.03 (3H, s), 1.12 (3H, d, J=7.5 Hz), 2.27 (1H, d, J=18.9 Hz), 3.13 (1H, d, J=18.9 Hz), 3.72 (1H, br.s), 4.64 (2H, s), 5.80 (1H, s), 6.91 (1H, s) ppm

IR ν_{max} (CHCl₃): 3690, 3602, 3380, 1771, 1723, 1624 cm⁻¹

步骤 2

合成(6aR, 7S, 9aS, 11R, 13aS)-2-叔丁氧羰基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-5-二苯氧基氧磷基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(56b)

基本上按照实施例 68 步骤 2 中的方法步骤使上述化合物(55b)(194mg, 0.4mmol)进行反应和柱层析纯化, 得到了 230mg(80%)的目的化合物(56b)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.77 (3H, s), 0.97 (3H, s), 1.00 (3H, s), 1.07 (3H, d, J=7.5 Hz), 1.60 (9H, s), 2.62 (1H, d, J=18 Hz), 3.01 (1H, d, J=18 Hz), 3.70 (1H, br.s), 4.68 (2H, m), 7.20-7.44 (11H, m) ppm

IR ν_{max} (CHCl₃): 3611, 3480, 1776, 1735, 1713, 1611, 1591 cm⁻¹

步骤 3

合成(6aR, 7S, 9aS, 11R, 13aS)-2-叔丁氧羰基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-5-二苯氧基氧磷基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(57b)

基本上按照实施例 68 步骤 3 中的方法步骤使上述化合物(56b)(220mg, 0.31mmol)进行反应和柱层析纯化, 得到了 180mg(93%)的目的化合物(57b)。

熔点: 220-225℃(分解)(乙醚)。

$C_{35}H_{40}NO_7P \cdot 3/4H_2O$ 元素分析:

计算值: C, 66.60%; H, 6.63%; N, 2.22%; P, 4.91%,

实测值: C, 66.66%; H, 6.50%; N, 2.64%; P, 4.48%.

1H NMR ($CDCl_3$) δ : 0.79 (3H, s), 0.97 (3H, s), 0.99 (3H, s), 1.07 (3H, d, $J=7.5$ Hz), 2.07 (1H, d, $J=18$ Hz), 3.01 (1H, d, $J=18$ Hz), 3.70 (1H, br.s), 4.38 (2H, m), 6.32 (1H, s), 7.20-7.45 (11H, m) ppm

IR ν_{max} (Nujol): 3422, 3307, 1677, 1603, 1589 cm^{-1}

步骤 4

合成 (59b)

按照实施例 68 步骤 4 和 5 中的方法步骤使化合物 (57b) (170mg, 0.27mmol) 进行反应, 得到了 120mg (82%) 的目的化合物 (59b)。

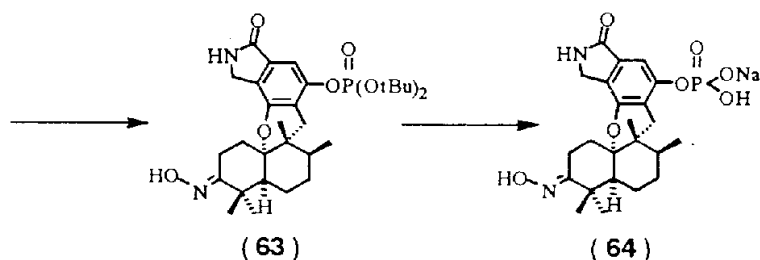
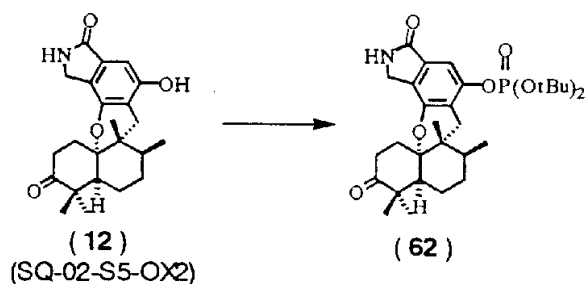
熔点: 255-260 $^{\circ}C$ (分解)。

其它物理性质示于表 12 中。

实施例 70

合成 (6aR, 7S, 9aS, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11-羟基亚氨基-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚单钠盐 (64)

实施例 70 中的反应通过下述反应式具体说明。



步骤 1

合成 (6aR, 7S, 9aS, 13aS)-5-二叔丁氧基氧磷基氧基- 2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚 (62)

5 向化合物 (12) (300mg, 0.78mmol) 在 8ml 无水 DMF 中的溶液中加入 247mg (3.53mmol) 四唑和 327 μ l (1.17mmol) 二叔丁基二乙基氨基磷酸酯 (di-t-butyl-diethylphosphoramidite), 将混合物搅拌 1 小时。在冰冷却下向反应混合物中加入 358mg (1.65mmol) 80% 的溶在 3ml 二氯甲烷中的间氯过苯甲酸, 再在室温下搅拌 1 小时。向反应混合物中加入 3ml 10% 的亚硫酸氢钠水溶液, 用乙酸乙酯提取。提取液用饱和碳酸氢钠水溶液和饱和盐水洗涤, 用无水硫酸钠干燥, 减压下浓缩。残留物用硅胶柱层析纯化 (硅胶 25g; 氯仿: 甲醇 = 19:1), 得到了 435mg (100%) 的化合物 (62)。

$^1\text{H NMR}$ (CDCl_3) δ : 0.95 (3H, s), 0.99 (3H, s), 1.12 (3H, d, $J=7.5$ Hz), 1.16 (3H, s), 1.53 (18H, d, $J=1.8$ Hz), 2.45 (1H, d, $J=18.0$ Hz), 3.02 (1H, m), 3.28 (1H, d, $J=18.0$ Hz), 4.33 (1H, ABq, A part, $J=17$ Hz), 4.38 (1H, ABq, B part, $J=17$ Hz), 6.65 (1H, s), 7.38 (1H, d, $J=1.0$ Hz) ppm

IR ν_{max} (CHCl_3): 3446, 1698, 1604, 1272, 1038, 1004 cm^{-1}

步骤 2

20 合成 (6aR, 7S, 9aS, 13aS)-5-二叔丁氧基氧磷基氧基- 2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚 (63)

向化合物 (62) (375mg, 0.67mmol) 在 10ml 乙醇中的溶液中加入 1.08ml (13.4mmol) 吡啶和 70mg (1.00mmol) 羟胺盐酸盐。将混合物在室
25 温下搅拌 7 小时。将反应混合物浓缩至一半体积, 向其中加入乙酸乙酯和水, 用 0.2N HCl 中和, 混合物用乙酸乙酯提取。提取液用饱和碳酸氢钠水溶液和饱和盐水洗涤, 用无水硫酸钠干燥, 减压下浓缩。将残留物用硅胶柱层析纯化 (硅胶 18g; 氯仿: 甲醇=19:1), 得到了 373mg (97%) 的化合物 (63)。

30 $^1\text{H NMR}$ (CDCl_3) δ : 0.91 (3H, s), 1.08 (3H, s), 1.10 (3H, d, $J=7.5$ Hz), 1.28 (3H, s), 1.53 (18H, d, $J=2.0$ Hz), 2.40 (1H, d, $J=18.0$ Hz), 3.29 (1H, d, $J=18.0$ Hz), 4.35 (1H, ABq, A part,

$J=17$ Hz), 4.39 (1H, ABq, B part, $J=17$ Hz), 6.89 (1H, s), 7.38 (1H, d, $J=1.2$ Hz) ppm
 IR $\nu_{\max}$ (CHCl_3): 3446, 3270, 1697, 1605, 1273, 1038, 1004 cm^{-1}

步骤 3

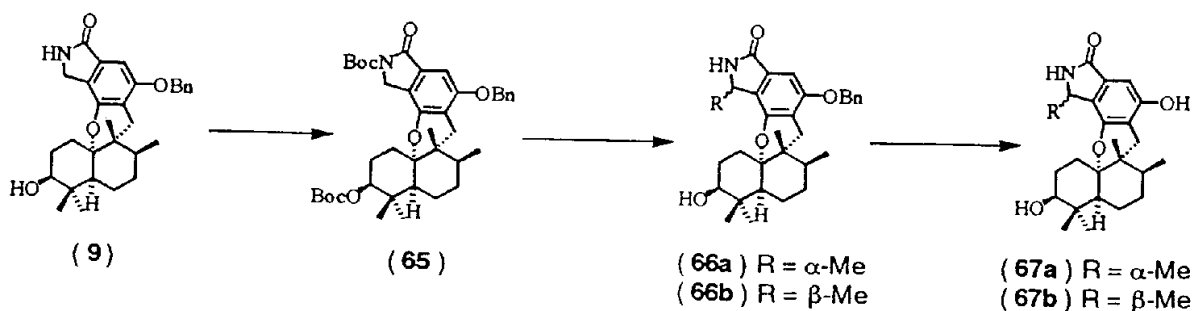
合成 (64)

5 向上述化合物 (63) (375mg, 0.65mmol) 在 4.0ml 二氯甲烷中的溶液中加入 213 μl (1.96mmol) 茴香醚和 400 μl (5.23mmol) 三氟乙酸, 将混合物在室温下搅拌 1.5 小时。减压下浓缩反应混合物至干。残留物溶于 6.0ml 5% 的碳酸氢钠水溶液中, 提取可溶于乙醚中的物质, 弃去。水层吸附到装
 10 有 Diaion HP-20 的柱 (40ml 体积) 中。用水洗柱, 用水-甲醇 (4:1-2:1 混合物) 洗脱, 得到了 301mg (92%) 的化合物 (64)。化合物 (64) 的物理性质示于表 12 中。

表 12

15 实施 例号	化合物	$^1\text{H-NMR}$ δ (DMSO-d_6) ppm	IR $\nu_{\max}$ (液体石蜡) cm^{-1}
68	59a	0.91 (3H, s), 0.96 (3H, s), 1.02 (3H, s), 1.17 (3H, d, $J=7.5$ Hz), 1.25-2.55 (11H, m), 2.46 (1H, d, $J=18$ Hz), 3.99 (1H, d, $J=18$ Hz), 3.48 (1H, br.s), 4.29 (2H, s), 7.48 (1H, s)	3384, 1679, 1626, 1601
20 69	59b	0.89 (3H, s), 0.94 (3H, s), 1.01 (3H, s), 1.15 (3H, d, $J=7.5$ Hz), 1.30-2.30 (11H, m), 2.43 (1H, d, $J=18$ Hz), 3.35 (1H, d, $J=18$ Hz), 3.68 (1H, br.s), 4.33 (2H, s), 7.48 (1H, s)	3358, 1676, 1627, 1600
25 70	64	0.91 (3H, s), 1.01 (3H, s), 1.12 (3H, d, $J=7.5$ Hz), 1.26 (3H, s), 2.54 (1H, d, $J=18$ Hz), 3.26 (1H, m), 3.31 (1H, d, $J=18$ Hz), 4.29 (2H, s), 7.67 (1H, s)	3234, 1677, 1629, 1599, 1115, 1087, 983, 947, 783

30 实施例 71 和 72 中的反应通过下述反应式具体说明。



实施例 71

合成(1S, 6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 11-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(67a)

步骤 1

合成(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-5-苄氧基-2-叔丁氧羰基-11-(叔丁氧羰基)氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(65)

向悬浮在 50ml 无水 THF 中的化合物(9)(实施例 10)(1.00g, 2.10mmol)中加入 200mg (5.0mmol)氯化钠(大约 60%, 在油中), 将混合物在室温下搅拌 30 分钟。加入 1.0g (4.58mmol)二碳酸二叔丁酯和 50mg (0.41mmol)的 4-二甲氨基吡啶后, 将混合物在同样的温度下搅拌 3 小时。加入冰-水后, 用乙酸乙酯提取反应混合物。提取液用饱和盐水洗涤, 用无水硫酸镁干燥, 减压下蒸发溶剂。残留物通过硅胶柱层析纯化(硅胶 100g; 正己烷: 乙酸乙酯=5:1), 从上述柱层析的非极性洗脱部分得到了 440mg(31%)的化合物(65)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.90 (3H, s), 0.97 (3H, s), 1.12 (3H, s), 1.14 (3H, d, J=7.5 Hz), 1.56 (9H, s), 1.60 (3H, s), 2.29 (1H, d, J=18 Hz), 2.51 (1H, m), 3.18 (1H, d, J=18 Hz), 4.61 (2H, q) 4.72 (1H, s), 5.10 (2H, s), 6.98 (1H, s), 7.27-7.45 (5H, m) ppm

从极性洗脱部分得到了 740mg(61%)的化合物(39a)。

步骤 2

合成(1S, 6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-5-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11-羟基-1, 6a, 7, 10, 10-五甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(66a)

i) 在氮气下, 于 -78°C , 将 0.88ml (0.88mmol) 1N 二(三甲基甲硅烷基)氨基钠/THF 溶液用 10 分钟的时间滴加到在 5ml 无水 DMF 中的化合物 (65) (495mg , 0.73mmol) 中。在同样的温度下将混合物搅拌 20 分钟后, 向混合物中加入 $60\mu\text{l}$ (0.96mmol) 的碘甲烷, 然后再在同样的温度下搅拌 1 小时, 再在室温下搅拌混合物 1 小时。将反应混合物冷却到 -78°C , 加入饱和氯化铵水溶液后, 用乙酸乙酯提取混合物。提取液用饱和盐水洗涤, 用无水硫酸镁干燥。减压下浓缩, 残留物用硅胶柱层析纯化(硅胶 150g ; 正己烷:乙酸乙酯=5:1), 得到了 306mg (61%) 1-甲基化合物的混合物。

ii) 在冰冷却下, 向溶在 2ml 无水二氯甲烷中的上述混合物 (236mg) 中加入 0.2ml 茴香醚和 2.5ml 三氟乙酸, 将混合物搅拌 1 小时。减压下蒸发反应混合物, 将剩余的残留物用饱和碳酸氢钠水溶液碱化, 用乙酸乙酯提取。减压下浓缩提取液。残留物用硅胶柱层析纯化(硅胶 20g ; 正己烷:乙酸乙酯=1:2), 从所述柱层析的非极性洗脱部分得到了化合物 (66a) (28mg , 16%)。

^1H NMR (CDCl_3) δ : 0.92 (3H, s), 0.93 (3H, s), 1.14 (3H, d, $J=7.5\text{ Hz}$), 1.15 (3H, s), 1.50 (3H, d, $J=5.5\text{ Hz}$), 2.31 (1H, d, $J=18\text{ Hz}$), 2.55 (1H, m), 3.20 (1H, d, $J=18\text{ Hz}$), 4.62 (1H, m), 4.97 (1H, s), 5.10 (2H, s), 6.13 (1H, s), 6.97 (1H, s), 7.43 (5H, m) ppm

从洗脱部分得到了一种异构体, (1R, 6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-5-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11-羟基-1, 6a, 7, 10, 10-五甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(66b) (118mg , 69%)。

^1H NMR (CDCl_3) δ : 0.92 (3H, s), 0.97 (3H, s), 1.03 (3H, s), 1.14 (3H, d, $J=7.5\text{ Hz}$), 1.51 (3H, d, $J=5.5\text{ Hz}$), 2.27 (1H, d, $J=18\text{ Hz}$), 2.49 (1H, m), 3.19 (1H, d, $J=18\text{ Hz}$), 3.58 (1H, s), 4.64 (1H, q, $J=5.5\text{ Hz}$), 5.10 (2H, s), 6.12 (1H, s), 6.95 (1H, s), 7.3-7.5 (5H, m) ppm

步骤 3

合成(67a)

向溶在含 10%水的 15ml 甲醇中的化合物 (66a) (28mg , 0.06mmol) 中加入 20mg 10%的钨-炭, 接着催化还原 2.5 小时。然后滤掉钨-炭, 减压下浓缩滤液。残留物用硅胶柱层析纯化(硅胶 5g ; 乙酸乙酯:甲醇=19:1), 并通过乙醚-正己烷进行结晶, 得到了 17mg (74%) 化合物 (67a)。

熔点: 280-285℃ (分解)。

$C_{24}H_{33}NO_4 \cdot 5/2H_2O$ 元素分析:

计算值: C, 64.84%; H, 8.62%; N, 3.15% ,

实测值: C, 64.53%; H, 8.94%; N, 3.28% .

其它物理性质示于表 13 中。

实施例 72

合成(1R, 6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 11-二羟基-1, 6a, 7, 10, 10-五甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(67b)

将化合物(66b) (110mg, 0.23mmol) 如在实施例 71 步骤 3 中那样催化还原, 粗产物用制备性薄层层析纯化(Merck, Kieselgel 60 F254, 0.5mm; 乙酸乙酯), 并用正己烷-乙酸乙酯进行结晶, 得到了 77mg(86%)的化合物(67b)。

熔点: > 300℃。

$C_{24}H_{33}NO_4 \cdot 1/10C_4H_8O_2 \cdot 1/10H_2O$ 元素分析:

计算值: C, 71.56%; H, 8.85%; N, 3.45% ,

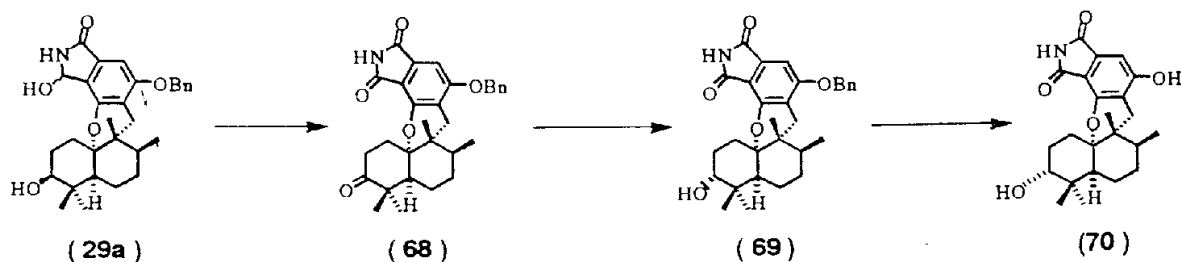
实测值: C, 71.76%; H, 8.76%; N, 3.56% .

其它物理性质示于表 13 中。

实施例 73

合成(6aR, 7S, 9aS, 11R, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 11-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(70)

实施例 73 中的反应通过下述反应式具体说明。



步骤 1

合成(6aR, 7S, 9aS, 13aS)-5-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(68)

进行实施例 27 的步骤 1 中的反应较长时间(8 小时)。将从化合物
5 (29a) (1.488g, 3.03mmol) 得到的粗产物通过柱层析纯化(Merck, Lobar column, size B; 正己烷:乙酸乙酯=2:3), 从柱层析的非极性洗脱部分得到化合物(68) (160mg, 11%)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.970 (3H, s), 0.98 (3H, s), 1.11 (3H, d, J=8 Hz), 1.36 (3H, s), 2.33 (1H, d, J=18 Hz), 3.12 (1H, d, J=18 Hz), 3.61 (1H, m), 5.20 (2H, s), 7.03 (1H, s), 7.2-7.5 (5H, m)
10 ppm

从极性洗脱部分得到化合物(31a) (1.288g, 85%)。

步骤 2

合成(6aR, 7S, 9aS, 11R, 13aS)-5-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a,
15 10, 11, 12, 13-十二氢-11-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚(69)

在冰冷却下, 向悬浮在 3ml 甲醇中的化合物(68) (160mg, 0.33mmol) 中加入 4mg (0.11mmol) 硼氢化钠, 将混合物搅拌 2 小时。加入饱和氯化铵水溶液后, 用乙酸乙酯提取反应混合物。提取液用饱和盐水洗涤, 用无水
20 硫酸镁干燥, 减压下浓缩。残留物通过硅胶柱层析纯化(硅胶 20g; 正己烷:乙酸乙酯=1:1), 从所述柱层析的非极性洗脱部分得到了化合物(69) (100mg, 60%)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.91 (3H, s), 0.98 (3H, s), 1.04 (3H, s), 1.12 (3H, d, J=8.0 Hz), 2.25 (1H, d, J=18 Hz), 2.35 (1H, m), 3.10 (1H, d, J=18 Hz), 3.65 (1H, m), 5.18 (2H, s), 6.98 (1H, s), 7.3-7.5 (5H, m), ppm
25

从极性洗脱部分, 得到了化合物(31a) (42mg, 25%)。

步骤 3

合成(70)

将化合物(69) (110mg, 0.22mmol) 如在实施例 71 步骤 3 中那样催化还原, 粗产物用硅胶柱层析纯化(硅胶 5g; 乙酸乙酯), 并用正己烷-乙酸乙酯进行结晶, 得到了 82mg (91%) 的化合物(70)。

$C_{23}H_{29}NO_5 \cdot 1/10C_4H_8O_2 \cdot H_2O$ 元素分析:

计算值: C, 65.92%; H, 7.52%; N, 3.29% ,

实测值: C, 66.05%; H, 7.59%; N, 3.46% .

其它物理性质示于表 13 中。

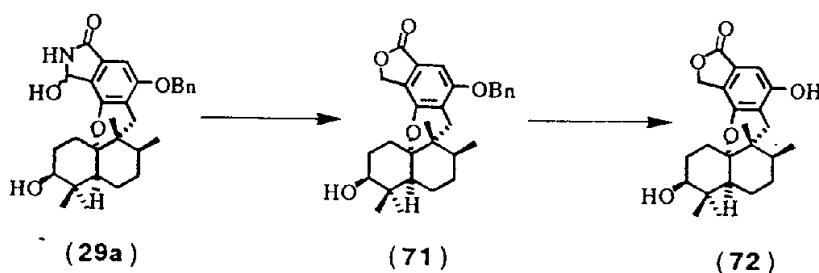
表 13

实施 例号	化合物	1H -NMR δ (DMSO- d_6) ppm	IR ν_{max} (液体石蜡) cm^{-1}
71	67a	0.85 (3H, s), 0.86 (3H, s), 1.10 (3H, s), 1.16	3394, 3233, 3068, 1781,
		(3H, d, J=7.5 Hz) 1.34 (3H, d, J=8.0 Hz), 2.13 (1H, d, J=18 Hz) 3.10 (1H, d, J=18 Hz) 4.43 (1H, q, J=4 Hz) 4.94 (1H, s), 6.59 (1H, s), 8.39 (1H, s) 9.73 (1H, s)	1739, 1688, 1654, 1627, 1498, 1466
72	67b	0.83 (3H, s), 0.89 (3H, s), 0.94 (3H, s), 1.09 (3H, d, J=6.0 Hz) 1.33 (3H, d, J=8 Hz), 2.08 (1H, d, J=18 Hz), 3.05 (1H, d, J=18 Hz), 4.31 (1H, q, J=8 Hz), 4.45 (1H, d, J=4 Hz), 8.34 (1H, s) 9.65 (1H, s)	3527, 3396, 3358, 3235, 1687, 1625, 1499, 1465
73	70	0.81 (3H, s), 0.83 (3H, s), 0.89 (3H, s), 1.08 (3H, d, J=8 Hz) 1.19 (3H, d, J=8 Hz), 2.13 (1H, d, J=18 Hz), 3.00 (1H, d, J=18 Hz), 3.52 (1H, m), 6.70 (1H, s)	3500, 3460, 3208, 1761, 1703, 1655, 1621, 1604, 1498, 1456

实施例 74

合成 (6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-1, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 11-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异苯并呋喃(72)

实施例 74 中的反应通过下述反应式具体说明。



步骤 1

合成(6aR, 7S, 9aS, 11S, 13aS)-5-苄氧基-1, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-11-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异苯并呋喃(71)

向化合物(29a)(121mg, 0.25mmol)在 2.5ml 含 20%水的二噁烷中的溶液中加入 35mg(0.92mmol)硼氢化钠, 将混合物搅拌 20 小时。用 2ml 二噁烷稀释反应混合物后, 向其中加入 1.8ml 1N HCl。将混合物搅拌 40 分钟。加入水, 用乙酸乙酯提取反应混合物。提取液依次用水、饱和碳酸氢钠水溶液和饱和盐水洗涤, 用无水硫酸镁干燥, 减压下浓缩。残留物通过柱层析纯化(Merck, Lobar column, size A; 己烷:乙酸乙酯=3:1), 得到 102mg(87%)的化合物(71)。

^1H NMR (CDCl_3) δ : 0.92 (3H, s), 0.99 (3H, s), 1.00 (3H, s), 1.14 (3H, d, $J=7.5$ Hz), 2.29 (1H, d, $J=18.3\text{Hz}$), 3.19 (1H, d, $J=18.3\text{Hz}$), 3.56 (1H, br.s), 5.11 (2H, s), 5.18 (1H, d, $J=15.0$ Hz), 5.23 (1H, d, $J=15.0$ Hz), 6.96 (1H, s), 7.32-7.48 (5H, m) ppm

IR ν_{max} (CHCl_3): 3614, 3478, 3002, 1753, 1623, 1113, 1097, 1084, 1026, 969 cm^{-1}

步骤 2

合成(72)

将化合物(71)(100mg, 0.21mmol)如在实施例 54 步骤 3 中那样催化还原, 粗产物用乙醚进行结晶, 得到了 60mg(75%)的化合物(72)。

熔点: 270-278 $^{\circ}\text{C}$ (分解)。

^1H NMR ($\text{DMSO}-d_6$) δ : 0.85 (3H, s), 0.89 (3H, s), 0.91 (3H, s), 1.09 (3H, d, $J=7.8$ Hz), 2.13 (1H, d, $J=18.3\text{Hz}$), 3.09 (1H, d, $J=18.3\text{Hz}$), 4.45 (1H, br.s), 5.08 (1H, d, $J=15.0$ Hz), 5.25 (1H, d, $J=15.0$ Hz), 6.71 (1H, s) ppm

IR ν_{max} (Nujol): 3566, 3490, 3208, 1736, 1707, 1625, 1611, 1074, 1018, 972 cm^{-1}

实施例 75-1184

按照相似于上述实施例中所述的方法，合成下述(1)-(1110)中所述的化合物。

(1) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-12-甲磺酰基氨基- 6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(2) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯基亚磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(3) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(4) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯基磺酰基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(5) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基氨基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(6) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-12-甲氧基-1-甲基- 6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(7) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(8) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰氨基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(9) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-氧甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-甲氧基亚氨基-6a,

7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞

(10) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氯-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞

(11) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-巯基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞

(12) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲硫基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞

(13) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-乙氧基-11-亚胼基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞

(14) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氯甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞

(15) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-乙氧基-11-亚胼基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞

(16) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞

(17) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-羧基甲氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞

(18) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-氯甲酰氧

基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(19) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-(2-羟基)乙氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(20) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰基氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(21) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-(2-羟基)乙氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(22) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯基磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(23) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-(3-吡啶基)羧基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(24) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(25) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 12-二羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(26) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 5-三氧代-12-苯基磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(27) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯硫基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(28) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-乙氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(29) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-氟基亚氨基-12-甘氨酸氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(30) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-(3-吡啶基)羰基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(31) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(32) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-溴-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(33) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-氯-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(34) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-甘氨酸氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(35) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-羧基甲氧基-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(36) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10,

11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(37) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯基磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(38) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-巯基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(39) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-(2-羟基)乙氧基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(40) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氨基甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(41) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苯甲酰基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(42) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-乙氧基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(43) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯氧基-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(44) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰基氨基-11-甲氧基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(45) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7,

8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲硫基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(46) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-甘氨酸氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(47) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-乙酰氨基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(48) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯基亚磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(49) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-氮甲酰氧基-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(50) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯硫基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(51) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-羧基甲氧基-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(52) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氯-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(53) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-12-甲磺酰基氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(54) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(55) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-羧基甲氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(56) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-乙酰氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(57) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰基氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(58) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苯甲酰氧基-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(59) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲氧基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(60) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-12-甲氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(61) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲硫基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(62) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苄氧基羧基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(63) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(64) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8,

9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(65) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-12-苯硫基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(66) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-12-苯氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(67) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-乙酰氨基-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(68) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-巯基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(69) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯基磺酰基氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(70) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰基氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(71) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-脲基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5, 12-三羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(72) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苯甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(73) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a,

10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰基氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(74) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-乙酰氨基-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(75) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-11-亚胂基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯磺酰氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(76) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯基磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(77) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-氨基-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(78) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-12-苯基磺酰氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(79) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-12-苯基磺酰氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(80) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-(2-羟基)乙氧基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(81) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氧甲酰基氧基-11-亚胂基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(82) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 12-二

9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(92) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-12-苯基亚磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(93) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-12-(3-吡啶基)羰基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(94) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(95) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(96) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-溴-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(97) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(98) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(99) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-羧基甲氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(100) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-12-(3-吡啶基)羰基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(101) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-氯甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

5 (102) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-羧基甲氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(103) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-羧基甲氧基-11-氧基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二
10 氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(104) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲氧基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹
15 啉

(105) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苯甲酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

20 (106) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-12-巯基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(107) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-溴-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹
25 啉

(108) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-12-甲氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

30 (109) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-甘氨酸氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2,

3-e]异吲哚

(110) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-12-(2-羟基)乙氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(111) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-羧基甲氧基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(112) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(113) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-氯-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(114) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-氯-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(115) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲氧基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(116) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-(3-吡啶基)羧基氧基-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(117) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-羧基甲氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(118) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲氧基-6a, 7, 10, 10-

四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(119) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(120) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰基氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(121) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲氧基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(122) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-(2-羟基)乙氧基-11-甲氧基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(123) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲硫基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(124) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-乙酰氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(125) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-溴-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(126) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯基磺酰基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(127) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7,

8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-12(3-吡啶基)羧基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(128) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰基氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(129) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-氯-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(130) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲硫基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(131) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-叠氨基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(132) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苯甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(133) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-12-苯基磺酰基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(134) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-12-苯基磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(135) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-甘氨酸基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(136) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-氨基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(137) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-氯甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(138) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-乙氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(139) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氯甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(140) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-12-苯基亚磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(141) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-1-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(142) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基亚磺酰基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(143) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰基氧基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(144) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基亚磺酰基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(145) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基氧基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]

异唞唞

(146) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苄氧基羧基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞唞

(147) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-巯基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞唞

(148) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲氧基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞唞

(149) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-12-苯硫基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞唞

(150) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-(3-吡啶基)羧基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞唞

(151) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基氨基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞唞

(152) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苯甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞唞

(153) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氮甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞唞

(154) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-12-苯基磺酰基氨基-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞唞

(155) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a,

7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-(3-吡啶基)羧基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(156) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 12-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(157) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯硫基-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(158) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苯甲酰基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(159) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(160) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基亚磺酰基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(161) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基亚磺酰基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(162) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基亚磺酰基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(163) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲硫基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(164) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯基磺酰基氨基-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(165) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苄氧羰基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

5 (166) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-氨基甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

10 (167) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基亚磺酰基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(168) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-乙氧基-11-亚胂基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

15 (169) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-12-(3-吡啶基)羧基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

20 (170) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-12-苯基磺酰基氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

25 (171) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-12-苯基磺酰基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(172) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-叠氮基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧膦基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

30 (173) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-乙酰基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(174) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-12-苯氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(175) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰氧基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(176) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-亚胂基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-(2-羟基)乙氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(177) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰基-12-苯甲酰基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(178) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-乙氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(179) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氨基-11-亚胂基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(180) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-氯-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(181) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-乙酰氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(182) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 12-二羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(183) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苯甲酰基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(184) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苯甲酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

5 (185) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苯甲酰基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

10 (186) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-12-甲磺酰氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(187) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氮甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

15 (188) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

20 (189) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-羧基甲氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(190) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-叠氮基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

25 (191) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

30 (192) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯基磺酰基-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(193) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-乙酰基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(194) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-12-甲氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(195) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯基磺酰基-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(196) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-羧基甲氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(197) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-13-二氧代-12-苯硫基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(198) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氨甲酰基氧基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(199) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰氧基-11-甲氧基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(200) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氨甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(201) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯基亚磺酰基-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(202) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(203) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰基氧基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(204) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苄氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(205) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-叠氮基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(206) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-亚胂基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(207) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-乙氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(208) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧膦基氧基-12-甲氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(209) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-羧基甲氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(210) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苯甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2,

3-e]异吲哚

(211) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基氨基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(212) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰基氨基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(213) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-巯基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(214) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苯甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(215) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-羟基亚氨基-12-甲氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(216) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-甘氨酸基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(217) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-羧基甲氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(218) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-12-(2-羟基)乙氧基-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(219) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氯甲酰基氧基-11-氯基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10,

10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(220) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

5 (221) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲硫基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(222) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-乙酰基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

10 (223) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲硫基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

15 (224) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

20 (225) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(226) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-叠氨基-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

25 (227) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢 1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲硫基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

30 (228) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2,

3-e]异吡啶

(229) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(230) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-12-羟基-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(231) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-溴-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(232) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-12-苯氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(233) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-氯-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(234) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯基磺酰基氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(235) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-亚胂基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-12-苯基磺酰氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(236) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-(2-羟基)乙氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(237) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-甘氨酸基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(238) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-12-甲氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(239) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 12-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧化-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(240) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苯甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(241) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基氨基-3, 11-二氧化-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(242) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧化-12-苯基磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(243) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-12-甲氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧化-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(244) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-13-二氧化-12-苯基磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(245) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-12-(3-吡啶基)羧基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(246) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-叠氮基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(247) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-乙酰氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧化-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(248) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-溴-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-13-二氧化-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-

e]异吲哚

(249) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯基磺酰氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]

5 异吲哚

(250) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-羧基甲氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

10 (251) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-溴-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

15 (252) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-巯基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

20 (253) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基亚磺酰基-13-二氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(254) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯基磺酰基氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

25 (255) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氯-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(256) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-乙氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

30 (257) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃

并[2, 3-e]异吲哚

(258) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-12-巯基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

5 (259) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-12-苯基亚磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(260) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四
10 甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(261) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-叠氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

15 (262) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苯甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(263) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-巯基-6a, 7, 10, 10-四
20 甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(264) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-乙酰基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

25 (265) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(266) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四
30 甲基-3-氧代-12-(3-吡啶基)羰基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(267) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10,

11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰基氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(268) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-羟基亚氨基-12-甲磺酰基氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(269) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-羟基亚氨基-12-巯基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(270) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-12-苯基磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(271) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基氨基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(272) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苄氧羰基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(273) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(274) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(275) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-氯-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(276) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-叠氮基-2, 3, 6, 6a, 7, 8,

9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(277) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲硫基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(278) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-(2-羟基)乙氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(279) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-12-苯磺酰氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(280) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苄氧基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(281) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-苯甲酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(282) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-甘氨酸基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(283) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(284) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(285) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯基磺酰基氧基-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(286) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a,

7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-12-(3-吡啶基)羧基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(287) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基氨基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(288) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-乙氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(289) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰基氧基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(290) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-乙氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(291) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-12-(2-羟基)乙氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(292) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-12-巯基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(293) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-(2-羟基)乙氧基-11-羟基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(294) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲氧基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(295) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-巯基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(296) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(297) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-12-甲磺酰氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(298) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-12-甲磺酰基氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(299) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苄氧基羰基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(300) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-氯-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(301) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-乙氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(302) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-氯-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(303) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-5, 12-二羟基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(304) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10,

11, 12, 13-十二氢-12-羟基-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(305) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(306) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-(2-羟基)乙氧基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(307) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氯-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(308) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苯甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(309) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-(2-羟基)乙氧基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(310) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-12-苯磺酰基氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(311) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-12-苯硫基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(312) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-叠氮基-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(313) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a,

10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-12-苯磺酰基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(314) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-羧基甲氧基-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(315) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲氧基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(316) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苯甲酰基氧基-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(317) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-溴-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(318) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-12-(3-吡啶基)羧基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(319) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-12-甲磺酰基氧基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(320) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-(3-吡啶基)羧基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(321) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰基氨基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(322) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲

基氨基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(323) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-巯基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

5 (324) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-羧基甲氧基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

10 (325) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-12-苯基磺酰基氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(326) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯硫基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

15 (327) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲硫基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

20 (328) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

25 (329) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-氯甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

30 (330) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-12-(2-羟基)乙氧基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(331) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二

氧代-12-苯磺酰氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(332) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基氨基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(333) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基亚磺酰基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(334) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-12-苯基磺酰基氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(335) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苄氧基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(336) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苯甲酰基氨基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(337) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-12-苯基磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(338) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯基亚磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(339) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲硫基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(340) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-甘氨酸基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃

并[2, 3-e]异吡啶

(341) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基氨基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(342) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苄氧基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(343) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-巯基-11-甲氧基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(344) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-羧基甲氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(345) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-羟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 12-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(346) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯基磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(347) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(348) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苯甲酰基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(349) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氧甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(350) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-巯基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(351) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-乙酰氧基-110 亚胼基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞啉

(352) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-叠氮基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞啉

(353) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-溴-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞啉

(354) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞啉

(355) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯磺酰基氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞啉

(356) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-溴-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞啉

(357) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苄氧羰基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞啉

(358) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1, 12-二乙酰氧基-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞啉

(359) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞啉

(360) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-(3-吡啶基)羧基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

5 (361) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯磺酰基氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

10 (362) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-13-二氧代-12-(3-吡啶基)羧基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

15 (363) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-乙酰氧基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

20 (364) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-(2-羟基)乙氧基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(365) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰基氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

25 (366) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苯甲酰基氨基-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

30 (367) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-(2-羟基)乙氧基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(368) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苄氧羰基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(369) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-12-苯基磺酰基-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(370) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基氨基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(371) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯硫基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(372) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苯甲酰基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(373) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基亚磺酰基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(374) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-硫基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(375) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯磺酰氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(376) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-亚胂基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(377) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-苯甲酰

基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(378) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-12-苯基磺酰基氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(379) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-12-苯氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(380) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-12-苯基磺酰氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(381) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-12-(2-羟基)乙氧基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(382) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苯甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(383) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-氯-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(384) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-叠氮基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(385) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苯甲酰基氨基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(386) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10,

10-四甲基-3-氧代-12-苯硫基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异
 吡啶

(387) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a,
 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-
 5 四甲基-3-氧代-12-苯硫基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡
 啶

(388) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-乙酰氨基-11-氟基亚
 氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲
 基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-
 10 e]异吡啶

(389) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氮甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a,
 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-
 氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃
 并[2, 3-e]异吡啶

(390) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10,
 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲硫基-11-(1-氧
 杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并
 [2, 3-e]异吡啶

(391) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-氮甲酰基氧基-11-亚
 20 胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲
 基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-
 e]异吡啶

(392) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苄氧羰基氨基-2, 3, 6,
 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-羟基亚氨基
 25 -6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]
 异吡啶

(393) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-甘氨酸基氨基-2, 3, 6, 6a,
 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-
 氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2,
 30 3-e]异吡啶

(394) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a,
 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-

甲基亚磺酰基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异
 喹啉

(395) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a,
 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-
 5 四甲基-3-氧代-12-苯基亚磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]
 异喹啉

(396) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-甘氨酸基氨基-2, 3, 6, 6a,
 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3,
 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

10 (397) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a,
 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧
 杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-12-苯氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并
 吡喃并[2, 3-e]异喹啉

15 (398) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a,
 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-
 四甲基-3-氧代-12-苯基亚磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]
 异喹啉

20 (399) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-氨基-11-亚胍基-2, 3,
 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10,
 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(400) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1, 12-二乙酰氧基-2, 3,
 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基
 -6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]
 异喹啉

25 (401) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8,
 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-
 四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

30 (402) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-氟基亚氨基-2, 3, 6,
 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-12-甲磺酰基氨
 基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-
 e]异喹啉

(403) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苄氧羰基氨基-11-氟

基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(404) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-12-苯硫基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(405) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-乙酰氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(406) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(407) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-叠氨基-11-亚胂基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(408) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-硫基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(409) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(410) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯基磺酰基氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(411) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苄氧基-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(412) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-羧基甲氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-

四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(413) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(414) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-氧甲酰基氧基-11-氧基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(415) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-乙氧基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(416) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-12-(2-羟基)乙氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(417) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-羧基甲氧基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(418) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(419) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苯甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(420) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苄氧羰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(421) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(422) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞

(423) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-(2-羟基)乙氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞

(424) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1, 12-二乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞

(425) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞

(426) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基亚磺酰基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞

(427) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞

(428) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苄氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞

(429) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-12-甲磺酰氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞

(430) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-氰基亚氨基-12-乙氧

基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(431) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-乙氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(432) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(433) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯基磺酰基-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(434) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基氨基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(435) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲氧基-11-甲氧基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(436) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯硫基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(437) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-亚胂基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯硫基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(438) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-叠氮基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(439) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-

四甲基-3-氧代-12-苯氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲
哚

(440) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-巯基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(441) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲氧基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(442) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(443) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-羧基甲氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(444) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-氨基-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(445) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 12-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(446) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-12-苯磺酰氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(447) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苄氧羰基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(448) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10,

11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲
硫基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(449) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苄氧羰基氨基-2, 3, 6,
6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-1-甲
5 基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-
e]异吲哚

(450) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a,
10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-
氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-12-苯磺酰基氨基-1H-苯并[8,
10 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(451) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氨甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a,
7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10,
10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(452) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苯甲酰基氨基-2, 3, 6, 6a,
15 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10,
10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(453) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a,
7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-1-甲基
-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]
20 异吲哚

(454) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-氨基-2, 3,
6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-
四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]
异吲哚

(455) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a,
10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-羟基亚氨基-12-甲磺酰基氧基-
6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]
异吲哚

(456) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-叠氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8,
30 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-
四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(457) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-苄氧基-

2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基
亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2,
3-e]异喹啉

(458) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-氰基亚氨基-2, 3, 6,
5 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲氧基-1-甲基-6a,
7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹
啉

(459) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9,
9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲
10 基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(460) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10,
11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-
氧代-12-苯磺酰氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(461) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a,
15 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四
甲基-12-甲基亚磺酰基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]
异喹啉

(462) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10,
11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-
20 二氧代-12-苯硫基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(463) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10,
11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-12-甲氧基-6a, 7, 10, 10-
四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(464) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-甘氨酸基氨基-11-亚
25 胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲
基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-
e]异喹啉

(465) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苯甲酰基氨基-2, 3, 6, 6a,
7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-
30 四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(466) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-溴-11-氰基亚氨基-2, 3, 6,
6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲

基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(467) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苯甲酰基氨基-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

5 (468) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-12-甲磺酰氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

10 (469) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-羧基甲氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

15 (470) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-12-苯基磺酰氧基-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(471) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苯甲酰基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

20 (472) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苄氧基-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

25 (473) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苯甲酰基氨基-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

30 (474) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-乙氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(475) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-

氧代-12-苯基磺酰基-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(476) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苄氧羰基氨基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(477) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-(2-羟基)乙氧基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(478) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯基磺酰基氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(479) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苄氧基-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(480) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-12-苯基磺酰氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(481) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(482) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基亚磺酰基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(483) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-12-巯基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(484) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氯-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲

基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(485) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲硫基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(486) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯磺酰基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(487) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-溴-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(488) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-乙酰氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(489) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-乙酰氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(490) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(491) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-苄氧羰基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(492) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苯甲酰基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(493) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-巯基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基

(503) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-(3-吡啶基)羧基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(504) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-叠氮基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(505) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苯甲酰基氧基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(506) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-12-苯磺酰基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(507) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 12-二羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(508) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-12-(3-吡啶基)羧基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(509) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-12-苯硫基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(510) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苄氧羰基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(511) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯磺酰基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(512) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

5 (513) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-羧基甲氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

10 (514) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-12-苯基亚磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(515) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

15 (516) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苯甲酰基氨基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

20 (517) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-羧基甲氧基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(518) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苯甲酰基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

25 (519) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯基亚磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

30 (520) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基亚磺酰基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯基亚磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(531) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯硫基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(532) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(533) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氯-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(534) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(535) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰基氧基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(536) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苄氧羰基氨基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(537) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-氯-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(538) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧膦基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-12-苯磺酰基氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(539) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-

苯氧基-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(540) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-羧基甲氧基-11-氧基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

5 (541) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基亚磺酰基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(542) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲硫基-13-二氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(543) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-乙酰氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

15 (544) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-溴-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(545) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-氧基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯基亚磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

20 (546) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(547) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苯甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(548) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-氧基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-(2-羟基)乙氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

30 (549) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(550) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-叠氮基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(551) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(552) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苯甲酰基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(553) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-羧基甲氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(554) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-羟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5, 12-三羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(555) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1, 12-二乙酰氧基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(556) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-乙酰氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(557) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-13-二氧代-12-苯磺酰基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(558) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲氨基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(559) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-溴-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞

5 (560) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-溴-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞

(561) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苯甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞

15 (562) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-乙氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞

(563) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯硫基-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞

20 (564) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-(2-羟基)乙氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞

25 (565) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-12-苯硫基-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞

(566) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苯甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞

30 (567) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-叠氮基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞

(568) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲氧基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(569) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(570) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-12-苯硫基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(571) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-苯甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(572) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯硫基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(573) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-(3-吡啶基)羧基氧基-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(574) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-12-硫基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(575) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(576) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(577) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-氟基亚氨基-12-甘氨酸基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

5 (578) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-氨基甲酰基氧基-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

10 (579) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

15 (580) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-12-甲磺酰基氧基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(581) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-12-苯氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

20 (582) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-氯-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

25 (583) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苯甲酰基氧基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

30 (584) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-12-甲氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(585) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-(2-羟基)乙氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-

3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(586) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(587) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯硫基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(588) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-脲基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 12-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(589) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苯甲酰基氧基-11-亚胂基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(590) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-甘氨酸基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(591) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰基氧基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(592) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-12-苯硫基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(593) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-溴-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(594) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-苯甲酰基氧基-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃

并[2, 3-e]异吡啶

(595) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-乙酰氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(596) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲氧基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(597) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-12-巯基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(598) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(599) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-氯-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(600) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-乙酰氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(601) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-12-巯基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(602) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-乙酰氨基-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(603) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯磺酰基氧基-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(604) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-

11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(605) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲硫基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(606) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-氯-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(607) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-甘氨酸基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(608) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 12-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(609) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-12-甲磺酰基氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(610) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(611) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-11-氟基亚氨基-12-乙氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(612) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(613) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-氮甲酰基

氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(614) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氨基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(615) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-苯甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(616) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧化-12-苯磺酰基氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(617) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苄氧羰基氨基-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(618) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-13-二氧化-12-苯基亚磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(619) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯磺酰基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(620) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(621) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氧甲酰基氧基-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(622) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a,

7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(623) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苯甲酰基氧基-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(624) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-乙氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(625) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苯甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(626) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-12-(3-吡啶基)羰基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(627) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基亚磺酰基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(628) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-甘氨酸基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(629) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-12-甲磺酰基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(630) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-苄氧羰基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(631) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a,

10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-12-苯硫基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(632) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(633) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苯甲酰基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(634) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-12-苯氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(635) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1, 12-二乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(636) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-12-硫基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(637) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲硫基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(638) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(639) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-亚胂基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 12-二羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(640) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苯甲酰基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(641) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10,

11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲硫基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(642) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-12-(2-羟基)乙氧基-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(643) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基亚磺酰基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(644) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1, 12-二乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(645) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-12-苯磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(646) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-12-苯氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(647) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-苄氧羰基
氨基-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二
氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃
并[2, 3-e]异喹啉

(648) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯磺酰基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(649) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-12-(2-羟基)乙氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(650) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苄氧羰基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-

氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(651) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-甘氨酸基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(652) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-苯甲酰基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(653) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-乙氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(654) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基亚磺酰基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(655) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氯-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(656) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-12-苯磺酰基氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(657) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(658) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-12-甲磺酰基氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(659) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲硫基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(660) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氨基-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲

基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(661) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-乙酰氨基-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

5 (662) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苯甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(663) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并
10 [2, 3-e]异吡啶

(664) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-羧基甲氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

15 (665) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-氮甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(666) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-溴-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶
20

(667) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-巯基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

25 (668) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氮甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(669) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5, 12-三羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃
30 并[2, 3-e]异吡啶

(670) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1, 12-二乙酰氧基-2, 3, 6,

6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(671) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(672) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯磺酰基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(673) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(674) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基亚磺酰基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(675) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲氧基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(676) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(677) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(678) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(679) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a,

10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲氨基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(680) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苯甲酰基氨基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(681) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-乙氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(682) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-甘氨酸基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(683) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-氯-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(684) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-叠氮基-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(685) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-乙酰氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(686) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-溴-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(687) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-乙氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(688) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(689) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a,

7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 12-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(690) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-叠氮基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(691) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-(2-羟基)乙氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(692) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯基亚磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(693) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-甘氨酸基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(694) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苄氧羰基氨基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(695) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-乙酰氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(696) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基亚磺酰基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(697) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5, 12-三羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(698) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-溴-2, 3, 6,

6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(699) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲氧基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(700) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰基氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(701) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-苄氧基-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(702) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯基亚磺酰基-11-脒基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(703) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯磺酰基氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(704) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-氰基亚氨基-12-甘氨酸基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(705) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(706) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-氯-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(707) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10,

10-四甲基-12-甲硫基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异
 喹啉

(708) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7,
 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-巯基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-
 5 四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(709) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氯-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a,
 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-11-
 脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(710) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7,
 10 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲
 基-3-氧代-12-苯氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(711) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-苯甲酰基
 氨基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-
 羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2,
 15 3-e]异喹啉

(712) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-叠氮基-2, 3, 6, 6a, 7,
 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-1-甲基-6a,
 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹
 啉

(713) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a,
 20 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-(2-羟基)乙氧基-1-甲基-6a, 7, 10,
 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(714) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10,
 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-
 25 二氧代-12-苯硫基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(715) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a,
 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-12-甲磺
 酰基氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并
 [2, 3-e]异喹啉

(716) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7,
 30 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-
 二氧代-12-苯硫基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(717) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯硫基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

5 (718) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 12-二羟基-11-羟基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(719) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-亚胂基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯磺酰基氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(720) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-氰基亚氨基-12-乙氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

15 (721) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苯甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(722) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-羧基甲氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

20 (723) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯基亚磺酰基-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(724) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-12-甲氧基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(725) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-甘氨酸基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

30 (726) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-叠氮基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃

并[2, 3-e]异喹啉

(727) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 12-二羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(728) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(729) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-氧甲酰基氧基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(730) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-叠氮基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(731) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-12-苯磺酰基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(732) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-12-甲磺酰基氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(733) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-12-苯硫基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(734) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯基亚磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(735) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苯甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(736) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-12-甲磺酰基氨基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(737) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-(2-羟基)乙氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(738) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-12-甲磺酰基氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(739) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯磺酰基氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(740) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(741) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-(3-吡啶基)羧基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(742) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-12-苯磺酰基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(743) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基亚磺酰基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(744) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-叠氮基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(745) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苄氧基-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(746) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(747) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-乙酰氨基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(748) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苄氧羰基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

15 (749) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基亚磺酰基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(750) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-12-苯基亚磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(751) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-氯-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

25 (752) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苄氧羰基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(753) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲硫基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(754) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-乙酰氨基

-11-亚胂基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(755) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-亚胂基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(756) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰基氧基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(757) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-12-苯磺酰基氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(758) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-12-苯基亚磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(759) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯氧基-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(760) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-(2-羟基)乙氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(761) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基亚磺酰基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(762) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(763) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7,

8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯磺酰基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(764) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲氧基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(765) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(766) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(767) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基亚磺酰基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(768) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-羧基甲氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(769) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲硫基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(770) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲硫基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(771) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氯-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(772) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-12-(2-羟基)乙氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(773) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7,

8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-(3-吡啶基)羧基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(774) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(775) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-(2-羟基)乙氧基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(776) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-乙氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(777) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(778) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲氧基-13-二氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(779) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-甘氨酸基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(780) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-甘氨酸基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(781) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(782) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-乙酰氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(783) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯磺酰基氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(784) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氨基-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(785) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-氯-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(786) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苄氧羰基氨基-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(787) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-12-巯基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(788) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1, 5, 12-三羟基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(789) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(790) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-溴-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(791) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-巯基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-

氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(802) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲硫基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(803) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-羧基甲氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(804) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-12-苯磺酰基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(805) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲硫基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(806) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-巯基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(807) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-氨基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(808) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(809) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-12-苯磺酰基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(810) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-12-苯硫基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

5 (811) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-(3-吡啶基)羧基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

10 (812) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

15 (813) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-12-巯基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(814) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基亚磺酰基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

20 (815) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-(2-羟基)乙氧基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

25 (816) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-甘氨酸基氨基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(817) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-12-苯磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

30 (818) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(819) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7,

8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-12-甲氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(820) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-乙氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(821) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-12-苯基亚磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(822) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯磺酰基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(823) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基亚磺酰基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(824) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-12-苯磺酰基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(825) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-12-苯硫基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(826) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(827) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲氧基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(828) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

5 (829) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-羧基甲氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(830) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-乙酰氧基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉
10 噪

(831) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-12-苯基亚磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉
15 噪

(832) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-乙氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

20 (833) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-叠氮基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(834) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉
25 噪

(835) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-溴-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉
30 噪

(836) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-叠氮基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2,

3-e]异吡啶

(837) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-12-苯基亚磺酰基-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(838) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-12-苯磺酰基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(839) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苯甲酰基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(840) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-叠氮基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(841) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-乙氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(842) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-亚胂基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-12-苯基亚磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(843) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-溴-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(844) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-12-苯基亚磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(845) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-溴-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(846) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异

吡啶

(847) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(848) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲氨基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(849) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 12-二羟基-11-甲氧基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(850) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯硫基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(851) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(852) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氯-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧膦基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(853) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯基亚磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(854) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苄氧基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(855) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰基氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(856) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(857) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-12-苯磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(858) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-12-苄氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(859) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-11-氟基亚氨基-12-甘氨酸基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(860) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氯-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(861) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-氯-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(862) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-12-苯磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(863) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-脲基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 12-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(864) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-12-苯磺酰基氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(865) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-乙酰氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-

氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(866) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰基氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(867) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰基氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(868) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(869) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-12-苯氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(870) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯磺酰基氨基-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(871) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯磺酰基氧基-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(872) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 12-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(873) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯磺酰基氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(874) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-乙氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧膦基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(875) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(876) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-12-苯氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(877) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-溴-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(878) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(879) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-溴-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(880) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-12-苯磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(881) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(882) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(883) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-溴-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(884) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10,

10-四甲基-3-氧代-12-苯磺酰基氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(885) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-13-二氧代-12-苯氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(886) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-12-苯磺酰基氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(887) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-乙氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(888) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-(2-羟基)乙氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(889) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-叠氮基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(890) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯氧基-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(891) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氯-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(892) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 12-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(893) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基亚磺酰基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

5 (894) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯硫基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

10 (895) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰基氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

15 (896) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-乙酰氧基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(897) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-羧基甲氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧化-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

20 (898) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲硫基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

25 (899) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-12-苯磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(900) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-甲氧基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 12-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

30 (901) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧化-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(902) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-(2-羟基)乙氧基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

5 (903) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

10 (904) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-苯甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

15 (905) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯基亚磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(906) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-苄氧基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

20 (907) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-12-甲磺酰基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

25 (908) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-13-二氧代-12-苯磺酰基氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

30 (909) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(910) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-氨基甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-

四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(911) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苄氧羰基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(912) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-氨基甲酰基氧基-11-亚胂基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(913) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-(3-吡啶基)羰基氧基-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(914) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-溴-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧膦基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(915) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-12-苯磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(916) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-氟基亚氨基-12-甘氨酸基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(917) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰基氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(918) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰基氧基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(919) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苄氧羰基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧膦基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(920) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯硫基-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

5 (921) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-(3-吡啶基)羧基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

10 (922) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯基亚磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

15 (923) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-氧甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(924) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基亚磺酰基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

20 (925) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-苄氧羰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

25 (926) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲硫基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(927) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-12-甲氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

30 (928) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(930) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-氧甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(931) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-12-巯基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(932) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-氧甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(933) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-12-苯基亚磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(934) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰基氧基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(935) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(936) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-溴-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(937) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苯甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(938) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-甘氨酸基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]

苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(939) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(940) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氯-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(941) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-叠氮基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(942) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苯甲酰基氧基-11-氧基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(943) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(944) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-叠氮基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(945) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苯甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(946) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-乙氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(947) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(948) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-氧甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

5 (949) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-(3-吡啶基)羧基氧基-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

10 (950) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

15 (951) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(952) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯磺酰基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

20 (953) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基亚磺酰基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

25 (954) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-羧基甲氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

30 (955) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-12-苯基亚磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(956) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-5, 12-二羟基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧

代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(957) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(958) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰基氧基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(959) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(960) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苄氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(961) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯基亚磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(962) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-12-苯磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(963) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯基亚磺酰基-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(964) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-12-苯氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(965) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氨甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10,

10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(966) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰基氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

5 (967) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲硫基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(968) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-苯甲酰基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(969) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

15 (970) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-乙酰氨基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(971) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 12-二羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(972) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-甘氨酸基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(973) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-12-(3-吡啶基)羧基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(974) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-12-苯氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(975) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-氨基-11-氧基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基

基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(976) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-12-甲磺酰基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(977) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(978) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯磺酰基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(979) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲氧基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(980) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-巯基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(981) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-甲氧基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5, 12-三羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(982) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-12-甲磺酰基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(983) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苯甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(984) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基 11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(985) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a,

7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-12-(3-吡啶基)羧基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(986) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-12-甲磺酰基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(987) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苯甲酰基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(988) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-甘氨酸基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(989) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-苄氧羰基氨基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(990) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-甘氨酸基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(991) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-氰基亚氨基-12-乙氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(992) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(993) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-12-苯基亚磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(994) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8,

9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-12-(3-吡啶基)羧基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(995) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-12-甲磺酰基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(996) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-氯-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(997) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(998) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲硫基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(999) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-乙氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1000) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苯甲酰基氧基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1001) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-羧基甲氧基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1002) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氯-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1003) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲硫基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

5 (1004) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-溴-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

10 (1005) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-乙酰氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

15 (1006) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1007) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氯甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

20 (1008) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-氯甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

25 (1009) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苄氧羰基氨基-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1010) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-乙酰氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

30 (1011) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

噪

(1012) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-12-甲磺酰基氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

5 (1013) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-12-(3-吡啶基)羧基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

10 (1014) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

15 (1015) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-(3-吡啶基)羧基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1016) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-甘氨酸基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

20 (1017) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-乙氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

25 (1018) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯硫基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

30 (1019) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苯甲酰基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1020) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-溴-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-

氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1021) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-(2-羟基)乙氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1022) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 12-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1023) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基亚磺酰基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1024) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-12-(3-吡啶基)羧基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1025) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯基亚磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1026) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯磺酰基氨基-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1027) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1028) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧膦基氧基-12-巯基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1029) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-溴-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

喃并[2, 3-e]异吡啶

(1030) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苯甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]

5 苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(1031) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲磺酰基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

10 (1032) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-溴-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(1033) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

15 (1034) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-12-苯氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

20 (1035) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-甘氨酸基氨基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(1036) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苄氧羰基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

25 (1037) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-溴-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

30 (1038) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-氯-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(1039) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-

氧代-12-苯氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1040) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-溴-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

5 (1041) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-甲氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1042) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-乙酰氧基-11-氟基亚
10 氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1043) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲
15 氨基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1044) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲
硫基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1045) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-甘氨酸基氨基-2, 3, 6,
20 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1046) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苄氧羰基氨基-2, 3, 6,
25 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1047) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-硫基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

30 (1048) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-12-苯氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1049) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-乙氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1050) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-叠氮基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1051) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 12-二羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1052) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲氧基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1053) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-溴-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1054) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1055) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苯甲酰基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1056) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-12-苯氧基-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1057) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-溴-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1058) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氯-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-

四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(1059) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-(2-羟基)乙氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(1060) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-(3-吡啶基)羧基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(1061) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-苯甲酰基氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(1062) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苯甲酰基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(1063) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苄氧羰基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(1064) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 12-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(1065) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基亚磺酰基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(1066) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-叠氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(1067) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-氰基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7,

8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-12-苯磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1068) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1069) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-氯-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1070) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-12-苯基亚磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1071) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基亚磺酰基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1072) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯磺酰基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1073) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲硫基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1074) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧膦基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基亚磺酰基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1075) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-叠氮基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1076) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-乙酰氧基-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-

e]异吡啶

(1077) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-乙氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

5 (1078) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苯甲酰基氧基-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-1-甲基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

10 (1079) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-苯甲酰基氨基-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

15 (1080) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-乙酰氧基-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(1081) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-羟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 12-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

20 (1082) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5, 12-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

25 (1083) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-苄氧羰基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

(1084) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-12-苄氧羰基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吡啶

30 (1085) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基亚磺酰基-11-(1-氧杂-4-氮杂环己-4-基)亚氨基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯

并吡喃并[2, 3-e]异唞

(1086) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-12-甲磺酰基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞

5 (1087) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯磺酰基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞

(1088) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯磺酰基氧基-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞

10 (1089) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯磺酰基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞

15 (1090) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苄氧羰基氨基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞

(1091) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-苯甲酰基氨基-12-苯甲酰基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞

20 (1092) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-溴-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞

25 (1093) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲硫基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞

30 (1094) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-羧基甲氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异唞

(1095) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-苯硫基-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(1096) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-12-乙酰氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-二羟基氧磷基氧基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1097) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(1098) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

15 (1099) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-1, 3, 11-三氧代-12-苯磺酰基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1100) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-苯甲酰基氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(1101) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-11-甲氧基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-12-(3-吡啶基)羧基氧基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并
25 [2, 3-e]异喹啉

(1102) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲硫基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(1103) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-11-亚胍基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲氨基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异喹啉

(1104) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲硫基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

5 (1105) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-1, 5-二羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-12-苯硫基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(1106) (6aR, 7S, 9aS, 12R*, 13aS)-11-亚胂基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲硫基-13-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(1107) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-12-叠氮基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3, 11-二氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

15 (1108) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-11-氟基亚氨基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-12-硫基-6a, 7, 10, 10-四甲基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

(1109) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基亚磺酰基-3-氧代-11-脲基亚氨基-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

25 (1110) (1R*, 6aR, 7S, 9aS, 12S*, 13aS)-1-乙酰氧基-2, 3, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 10, 11, 12, 13-十二氢-5-羟基-11-羟基亚氨基-6a, 7, 10, 10-四甲基-12-甲基亚磺酰基-3-氧代-1H-苯并[8, 8a][1]苯并吡喃并[2, 3-e]异吲哚

实施例中制备的化合物的生物活性试验如下。

试验 1: 抗病毒活性

1) 抗流感 A 病毒的抗病毒活性

30 将流感 A/WSN/33 株传播给正在生长的母鸡的蛋中并检测其感染滴度。将 MDBK 细胞(来自小牛的肾脏)放在 96-孔微试验试管上的各孔中, 并在加有 10%胎牛血清的 100 μl 的各 Eagle's 最小必需培养基(E-MEM)中

于 37℃ 和 5% CO₂ 条件下培养过夜。将各待试样品溶于二甲基亚砷中，用上述培养基适当地稀释，以 50 μl 的体积加到上述各孔中。然后，向所述孔中加入 50 μl 用上述培养基稀释过的病毒(感染的重数=1)，接着在 37℃ 在 5% 的 CO₂ 下培养 3 天。向各孔中加入 30 μl 二甲基噻唑基二苯基四唑
 5 噻唑溴化物(MTT)溶液(5mg/ml)，接着在 37℃ 下培养 1 小时。弃去上清液，加入 150 μl 10% Triton X-100 异丙醇溶液，将混合物振摇 1 小时。然后通过参考 690nm 处的吸光度在 560nm 处的吸光度的基础上测定减少的 MTT 的量确定病毒感染的细胞毒性作用的抑制，并用 IC₅₀ 表示，该 IC₅₀ 定义为能够抑制 50% 病毒细胞毒性的化合物的浓度。

2) 细胞毒性试验

10 如在抗病毒活性的测定中那样，将样品加到细胞中，与 50 μl 的培养介质而不是与病毒稀释液一起培养。结果表示为 CC₅₀，该 CC₅₀ 定义为由于化合物的毒性而 50% 的细胞被杀死时的化合物的浓度。试验结果示于下表 14 中。

表 14: 抗流感 A 病毒的抗病毒活性*

化合物	IC ₅₀ (mcg/cl)	CC ₅₀ (mcg/ml)	化合物	IC ₅₀ (mcg/ml)	CC ₅₀ (mcg/ml)
(2)	0.001	25	(47c)	0.01	>10
(28a)	0.02	10-20	(47d)	0.003	5-10
(28b)	0.02	2.5	(47e)	0.025	>10
(28e)	0.03	>10	(50a)	0.004	>40
(28f)	0.02	>10	(50b)	0.01	>10
(30a)	0.002	>40	(50c)	0.05	5-10
(30b)	0.04	20	(50d)	0.0016	>10
(30c)	0.04	20	(50e)	0.0016-0.0032	>10
(32a)	0.001-0.002	20	(50f)	0.01	5
(32b)	0.04	10	(51a)	0.0016	>10
(32c)	0.04-0.08	5	(51b)	0.003	5-10
(34a)	0.04	>10	(51d)	0.005	>10
(35a)	0.001	10	(51f)	0.05	25
(35b)	0.002-0.004	10	(53a)	0.04-0.08	>10
(13b)	0.02	5	(53b)	0.08	>10
(13d)	0.02-0.06	10	(59a)	0.001	>10
(41a)	0.002	5	(59b)	0.001	>10
(42)	0.002	5	(64)	0.001	>10
(43a)	0.001-0.002	40	(67a)	0.016	6.3-12.5
(47a)	0.02	>10	(67b)	0.032	25-50
(47b)	0.02	>10	(70)	0.008	12.5-25

*) 病毒株: 流感病毒 A/WSN/33 (H1N1); 细胞: MDBK

3) 抗流感 A 和 B 的亚型的抗病毒活性

在该实验中, 使用了下述病毒株: A/WSN/33; A/Kumamoto/5/67;

A/Osaka/5/70; A/91N796 和 A/91N759.

将 MDCK 细胞(得自狗的肾脏)在 12-孔平皿上用加有 10%胎牛血清的 E-MEM 培养。向各孔中加入 250 μ l 各病毒稀释液, 该病毒稀释液是通过用 E-MEM 的 10-倍顺序稀释制备的。接着在 37℃ 于 5% CO₂ 下培养 1 小时。

- 5 除去病毒溶液后, 加入 1 ml 含 0.8%琼脂糖、0.5%牛血清白蛋白和 2 μ g/ml 胰蛋白酶的 E-MEM。使所述的平皿颠倒, 在 37℃ 于 5% CO₂ 下培养 3 天。对形成的斑进行计数测定 IC₅₀ 值, 该 IC₅₀ 值是与缺乏试验化合物时对照相比化合物减少 50%斑点数的浓度。如在上述 2) 中那样, 测定对 MDCK 细胞的 CC₅₀ 值。结果示于下述表 15 中。

10

表 15: 抗流感病毒活性*

化合物/病毒	IC ₅₀ (mcg/ml)					CC ₅₀ (mcg/ml)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
15 SQ-02-S5(2)	0.001-0.01	0.1-1	0.1-1	1	1	25
SQ-02-S5-OX1(11)	0.001-0.01	0.01-0.1	0.1-1	1	0.1	25-30
SQ-02-S5-OX2(12)	0.001-0.01	0.01-0.1	1-10	1	0.1-1	25-50

*) Cell: MDCK

病毒株:

20

(1): A/WSN/33 (H1N1)

(2): A/Kumamoto/5/67 (H2N2)

(3): A/Osaka/5/70 (H3N2)

(4): A/91N796 (H3N2)

(5): B/91N759

25

工业实用性

本发明的化合物(I)具有抗病毒活性, 特别是抗流感 A 和 B 病毒, 可用作药物。此外, 本发明的方法可以用于开发具有抗病毒活性的新化合物。