



(12) 发明专利申请公开说明书

(21) 申请号 89101478.1

(51) Int.Cl⁵

C07D493/02

(43) 公开日 1990年8月22日

(22) 申请日 90.2.10

(30) 优先权

(32) 89.2.10 (33) US (31) 309,771

(71) 申请人 纳慕尔杜邦公司

地址 美国特拉华州

(72) 发明人 马修·弗雷德·施莱特

约瑟夫·爱德华·森普尔

(74) 专利代理机构 中国专利代理有限公司

代理人 黄家伟

A1

说明书页数: 165

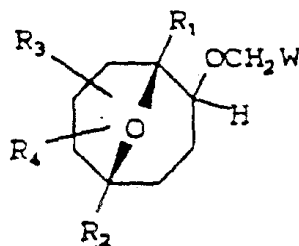
附图页数:

(54) 发明名称 除草用氧杂双环壬烷醚

(57) 摘要

新的氧杂双环壬烷醚衍生物, 含有该醚衍生物的组合, 以及在大豆, 棉花, 甜菜, 玉米, 小麦, 大麦, 尤其麦稻田中使用该醚衍生物或含有该醚的组合防除有害作物生长的方法。

1. 式 I 的化合物



I

其中:

R_1 是 H 或一个 $C_1 - C_4$ 直链烷基团;

R_2 是 H、 $C_1 - C_6$ 烷基、CN、 $C_2 - C_4$ 烯基、 $C_2 - C_4$ 炔基、苯基、 CH_2Ph 、或被 OH、CN、 $C_1 - C_3$ 烷氧基、 OPh 、 $C_1 - C_3$ 烷基磺酰基、 SO_2Ph 、 SO_2CH_2Ph 、 N_3 、 $C_1 - C_6$ 烷氧基羰基或 CO_2H 取代的 $C_1 - C_3$ 烷基;

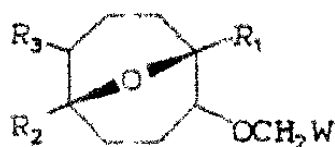
R_3 是 H、F、Cl、Br、I、OH、 $PhSe$ 、 $C_1 - C_3$ 烷氧基、任意被 1-3 个 CH_3 取代的 OSO_2Ph 、任意被 1-3 个 CH_3 取代的 $PhSe_n$ ($n=0, 1$ 或 2)、 CH_2Se 、苯基、 $C_2 - C_4$ 烯基或任意被 1-3 个卤素或 1-3 个 $C_1 - C_3$ 烷氧基取代的 $C_1 - C_4$ 烷基, 或被 0-2 个含有 1-3 个碳的烷基所取代的氨基, 条件是当 R_3 是被 $C_1 - C_3$ 烷氧基取代的 $C_1 - C_4$ 烷基时, R_3 不在相邻带有 R_1 碳的碳上;

R_4 是 H、OH、 $C_1 - C_4$ 烷基、苯基或 CN;

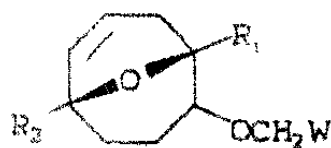
R_3 和 R_4 可以一起形成一个五员环酮，该酮任意被 1—2 个 CH_3 取代，或当在同一个碳上时， R_3 和 R_4 可以形成酮，或 R_3 可以和一个相邻的碳形成一个双键，但条件是双键不能在一个桥头碳或该 OCH_2W 碳上，在相邻碳上的 R_3 和 R_4 可以一起形成一个环氧化物；如果 $R_4 = \text{OH}$ 且 R_3 和 R_4 在同一碳上，那么 R_3 就不可能是 OH 、 F 、 Cl 、 Br 、 I 、 $\text{P}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ 、 CH_3Se 、烷氧基或氨基，

W 是任意被 1—3 个取代基所取代的苯基，取代基选自 F 、 Cl 、 Br 、 $\text{C}_1 - \text{C}_3$ 烷基、 $\text{C}_1 - \text{C}_3$ 烷氧基、 OH 、 CN 、 $\text{C}_1 - \text{C}_3$ 卤代烷基、 $\text{C}_1 - \text{C}_3$ 卤代烷氧基、 $\text{C}_1 - \text{C}_3$ 烷硫基、 $\text{C}_2 - \text{C}_4$ 烯基或 $\text{C}_2 - \text{C}_4$ 炔基、或者 W 是一个 4、5、6 或 7 员杂环，该杂环至少含有以下一种杂原子：0—3 个氮、0—2 个氧或 0—2 个硫，每个环可以任意被 1—2 个取代基取代，这些取代基选自 F 、 Br 、 CN 、 Cl 、 CH_3 或 OCH_3 。

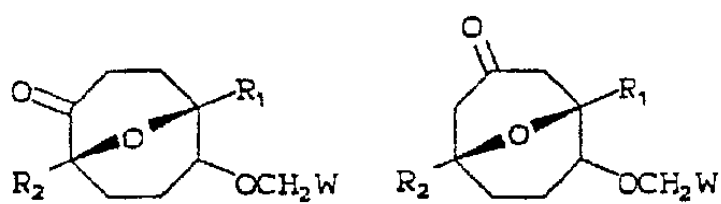
2. 根据权利要求 1 的化合物，其中的化合物是：



Ia

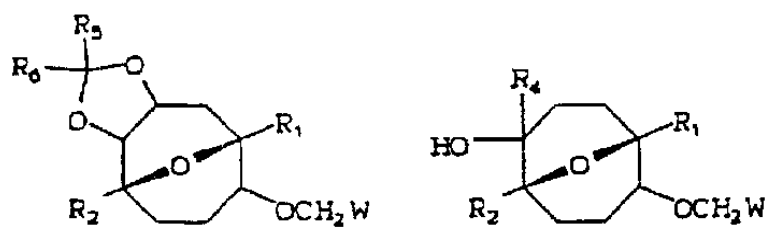


Ib



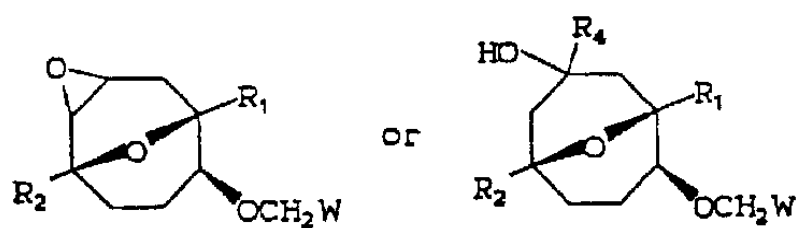
Ic

Id



Ie

If



Ig

Ih

其中:

R_5 是 H 或 CH_3 ;

R_6 是 H 或 CH_3 。

3. 根据权利要求 2 的化合物, 其中:

R_1 是 $\text{C}_1 - \text{C}_8$ 烷基

R_2 是 $\text{C}_1 - \text{C}_8$ 烷基、 $\text{C}_2 - \text{C}_8$ 烯基、 $\text{C}_2 - \text{C}_8$ 炔基、苯基、 CH_2Ph 或被 OCH_3 、 CN 、 SO_2CH_3 或 $\text{C}_1 - \text{C}_8$ 烷氧基羰基取代的 $\text{C}_1 - \text{C}_8$ 烷基。

4. 根据权利要求 3 的化合物, 其中:

W 是任意被 1—2 个取代基取代的苯基, 这些取代基选自: F、 Cl 、Br、 CH_3 或 OCH_3 , 或者 W 是一个 5 或 6 员杂环, 该杂环有 0—2 氮、0—2 氧或 0—2 硫;

R_3 是 H、F、Br 或 Cl ;

R_4 是 H。

5. 根据权利要求 4 的化合物, 其中:

W 是任意被 1—2 个取代基取代的苯基, 这些取代基选自 F、 Cl 、Br、 OH 或 OCH_3 , 或者 W 是四氢吡喃、四氢呋喃、噻吩、噻唑、异噻唑、吡啶或吡嗪, 每一个环被 1—2 个取代基取代, 取代基选自: F、 Cl 、Br、 OH 或 OCH_3 。

6. 根据权利要求 5 的化合物, 其中: 式 I 是 Ia。

7. 根据权利要求 6 的化合物, 该化合物是:

2—((2—氟苯基)甲氧基)—1, 5—二甲基—9—氧杂双环(3.3.1)壬烷。

8. 根据权利要求 6 的化合物, 该化合物是:

2-[(2,6-二氟苯基)甲氧基]-1,5-二甲基-9-氧杂双环(3.3.1)壬烷。

9. 根据权利1的化合物,其中:

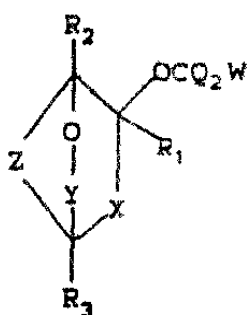
W是以下化合物:环氧丙烷、呋喃、二噁一烷、氧杂环庚烷、二氧戊烷、噁二唑、噻二唑、三唑、噻吩、四氢呋喃、四氢吡喃、异噁唑、噁唑、吡唑、咪唑、噻唑、吡啶和吡嗪、条件是杂原子总数为3或小于3。

除草用氧杂双环壬烷醚

本申请是美国专利申请(申请日 1989.2.10, 申请号 07/309,771)的接续。

本发明涉及新型氧杂双环壬烷醚衍生物, 包括这些醚衍生物的组合, 以及使用这些化合物或组合物防除农作物中有害作物生长的方法。这些农作物是: 大豆、棉花、甜菜、油菜、玉米、小麦、大麦、尤其是水稻。

U.S. 4,567,283 和 4,670,041 公开了下式的多种除草用的双环醚类。

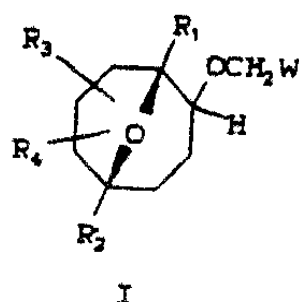


DE 2937645 公开了作为除草剂使用的醚, 包括氧杂双环(3.3.1)壬烷醚。

U.S. 4,388,104 公开了作为除草剂使用的醚, 包括二氧杂双环(3.2.1)壬烷醚。

EP A302,599 公开了(3.3.1)二氧杂双环壬烷醚。

本发明涉及式 I 的化合物:



其中:

R_1 是 H 或一个 $C_1 - C_4$ 直链烷基团;

R_2 是 H、 $C_1 - C_6$ 烷基、CN、 $C_2 - C_4$ 烯基、 $C_2 - C_4$ 炔基、苯基、 CH_2Ph 、或被 OH、CN、 $C_1 - C_3$ 烷氧基、OPh、 $C_1 - C_3$ 烷基磺酰基、 SO_2Ph 、 SO_2CH_2Ph 、 N_3 、 $C_1 - C_6$ 烷氧基羰基或 CO_2H 取代的 $C_1 - C_3$ 烷基;

R_3 是 H、F、Cl、Br、I、OH、PhSe、 $C_1 - C_3$ 烷氧基、任意被 1—3 个 CH_3 取代的 OSO_2Ph 、任意被 1—3 个 CH_3 取代的 $PhSO_n$ 、 CH_3Se 、苯基、 $C_2 - C_4$ 烯基或任意被 1—3 个卤素或 1—3 个 $C_1 - C_3$ 烷氧基取代的 $C_1 - C_4$ 烷基、或被 0—2 个含有 1—3 个碳的烷基所取代的氨基, 条件是当 R_3 是被 $C_1 - C_3$ 烷氧基取代的 $C_1 - C_4$ 烷基时, R_3 不在相邻带有 R_1 碳的碳上;

R_4 是 H、OH、 $C_1 - C_4$ 烷基、苯基或 CN;

R_3 和 R_4 可以一起形成一个五元环酮, 该酮任意地可被 1—2 个 CH_3 取代, 或当 R_3 和 R_4 在同一个碳上时, 可以一起形成一个酮, 或 R_3 可以和一个相邻的碳形成一个双键, 但条件是双键不在一个桥

头碳或 OCH_2 W 碳上。

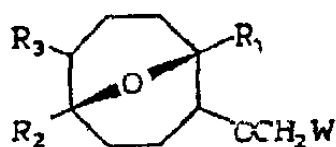
R_3 和 R_4 在相邻碳上可以一起形成一个环氧化合物，如果 $\text{R}_4 = \text{OH}$ 且 R_3 和 R_4 在相同的碳上，那么 R_3 不能是 OH 、 F 、 Cl 、 Br 、 I 、 PhSe 、 CH_3Se 、烷氧基或氨基。

W 是任意被 1—3 个取代基所取代的苯基，取代基选自 F 、 Cl 、 Br 、 $\text{C}_1 - \text{C}_3$ 烷基、 $\text{C}_1 - \text{C}_3$ 烷氧基、 OH 、 CN 、 $\text{C}_1 - \text{C}_3$ 卤化烷基、 $\text{C}_1 - \text{C}_3$ 卤化烷氧基、 $\text{C}_1 - \text{C}_3$ 烷硫基、 $\text{C}_2 - \text{C}_4$ 烯基或 $\text{C}_2 - \text{C}_4$ 炔基，或者 W 是一个 4、5、6 或 7 员杂环，该杂环至少含有以下杂原子中的一种：0—3 个氮、0—2 个氧或 0—2 个硫，每个环可以任意被 1—2 个取代基取代，这些取代基选自 F 、 Br 、 CN 、 Cl 、 CH_3 或 OCH_3 。这些典型的杂环例如下，但不仅限于此，如环氧丙烷、呋喃、二噁烷、氧杂环庚烷、二氧戊环、噁二唑、噻二唑、三唑、噻吩、四氢吡喃、四氢呋喃、异噻唑、噻唑、吡唑、咪唑、噻唑、吡啶和吡嗪；所提供的杂原子数是 3 或少于 3

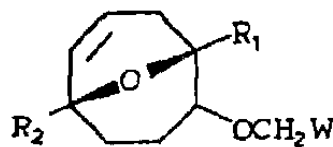
n 是 0，1 或 2。

优选的化合物是：

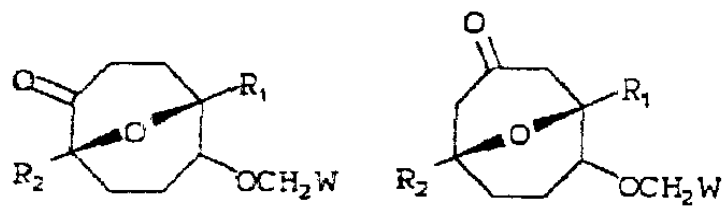
1. 式 I 的化合物，其中式 I 是



Ia

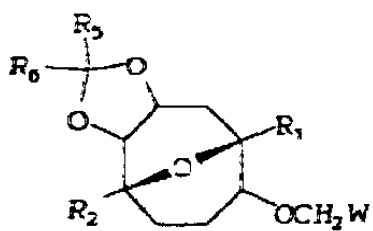


Ib

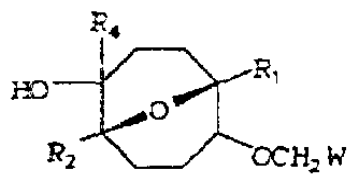


Ic

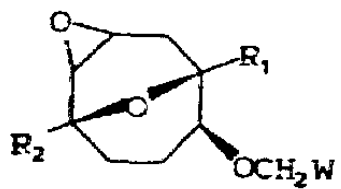
Id



Ie

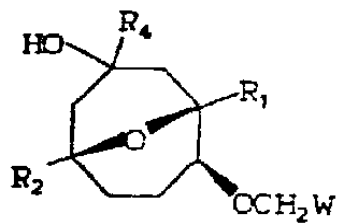


If



Ig

or



Ih

其中:

R_5 是 H 或 CH_3 ;

R_6 是 H 或 CH_3 ;

2. 优选 1 中的化合物, 其中

R_1 是 $C_1 - C_3$ 烷基;

R_2 是 $C_1 - C_3$ 烷基、 $C_2 - C_3$ 烯基、 $C_2 - C_3$ 炔基、苯基、 CH_2Ph 或被 OCH_3 、 CN 、 SO_2CH_3 、或 $C_1 - C_3$ 烷氧基羰基取代的 $C_1 - C_3$ 烷基。

3. 优选 2 中的化合物, 其中

W 是任意被 1—2 个取代基取代的苯基, 这些取代基选自 F 、 Cl 、 Br 、 CH_3 或 OCH_3 , 或者 W 是一个 5 或 6 元的杂环, 该杂环包含下列一种杂原子: 0—2 个氮、0—2 个氧或 0—2 个硫,

R_3 是 H 、 F 、 Br 或 Cl ;

R_4 是 H 。

4. 优选 3 中的化合物, 其中

W 是任意被 1—2 个取代基取代的苯基, 这些取代基选自 F 、 Cl 、 Br 、 CH_3 、或 OCH_3 , 或者 W 是四氢呋喃、四氢吡喃、噻吩、噻唑、异噻唑、吡啶或吡嗪, 每个环可以任意被 1—2 个取代基取代, 这些取代基选自 F 、 Cl 、 Br 、 CH_3 或 OCH_3 。

5. 优选 4 中的化合物, 其中 I 是 Ia 。

根据上述诸化合物的生物活性和/或合成它们的难易程度, 特别优选的化合物是:

1. 2—[(2-氟苯基)甲氧基]—1, 5-二甲基—9-氧杂双环[3. 3. 1]壬烷;

2. 2—[(2, 6-二氟苯基)甲氧基]—1, 5-二甲基—9-氧杂双环[3. 3. 1]壬烷。

在上面的化合物中 Ph 表示苯基。

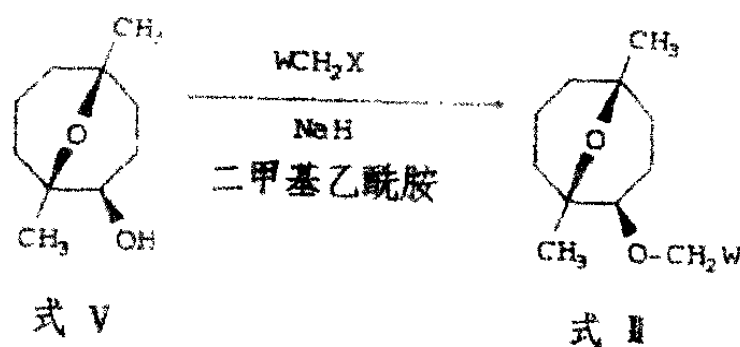
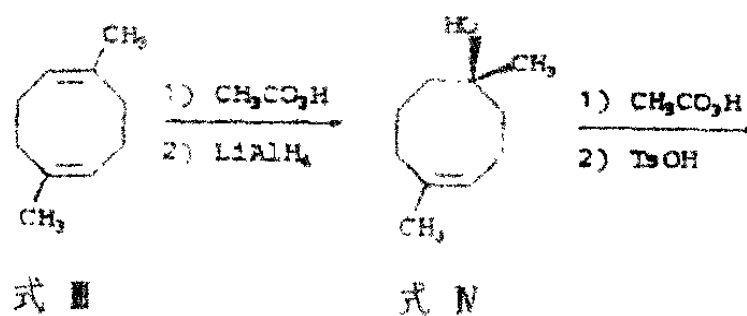
式 I 的化合物具有几何和光学异构性，并可以制备成几何纯、光学纯或其混合物形式。该化合物的各种单独的光学或几何异构体以及本发明物质各种混合物通常在除草性质上不同。根据除草活性，一般优选式 I 中几何异构体，其中 $-OCH_2W$ 基团与 $-O-$ 桥为顺式关系，即 $-OCH_2W$ 基处于作为 $-O-$ 桥碳环同一面的外位上。本发明包括合成的和有目的制备的混合物所产生的所有除草活性物质。

式 II (即 Ia, 其中 $R_1 = R_2 = CH_3$, 且 $R_3 = H$) 中的化合物可以通过式 I 所示的步骤合成。从市售商品 1, 5 - 二甲基 - 1, 5 - 环辛二烯 (式 III) 起始, 碳酸钠为缓冲剂, 用过乙酸进行环氧化反应 (参见, D. Swern Organic Reactions . Vol. 7 A. H. Blatt . A. C. Cope . F. C. McGrew , C. Niemann 和 H. R. Snyder eds ., J. Wiley & Sons, N. Y. (1953) PP. 378 - 433), 生成一种单环氧化物, 该氧化物可以用氢化铝锂按文献所述的方法 (J. G. Trayhnam & P. M. Greene J. Am. Chem. Soc. , 86, 2658 (1964)) 还原解离, 生成式 N 中的二甲基环辛醇。这个中间体用过乙酸进行环氧反应生成顺式和反式环氧化物的混合物。该混合物在二氯甲烷中用对甲苯磺酸处理, 导致外和内 9 - 氧杂双环 (3. 3. 1) 壬 - 2 - 醇混合物重排。这种用酸进行催化重排已在现有技术 (U. S. 4, 670, 041) 中阐述。外和内 醇的混合物通过色层分离产生式 V 的纯外异构体。式 V 中的 9 - 氧杂双环 (3. 3. 1) 壬 - 2 - 醇用众所周知的 Williamson 醚合成方法 (参见 N. Baggett 在 Comprehensive Organic Chemistry , R. Barton 和 W. D. Ollis eds., Vol 1 ,

P P. 8 1 9—8 3 2 Pergamon Press, N. Y. (1979))

转化成式 II 的 θ -氧杂双环 (3, 3, 1) 壬-2-基醚。因此, 当在 N, N-二甲基乙酰胺中, 用一种碱如氢化钠和一种 WCH_2X , X 表示的适当的烷基化试剂处理式 V 的双环醇时, 则产生所需要的目标产物的除草剂。其中烷基化试剂 WCH_2X 的 W 代表前面定义的那些有机游离基, X 表示离去基团部分, 如氯、溴、碘和磺酸酯。它是按现有技术中已知的常规方法由 WCH_2OH 醇来制备。

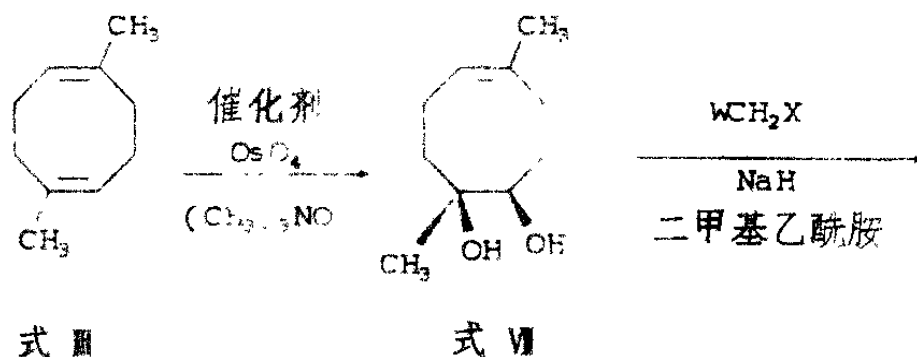
式 1

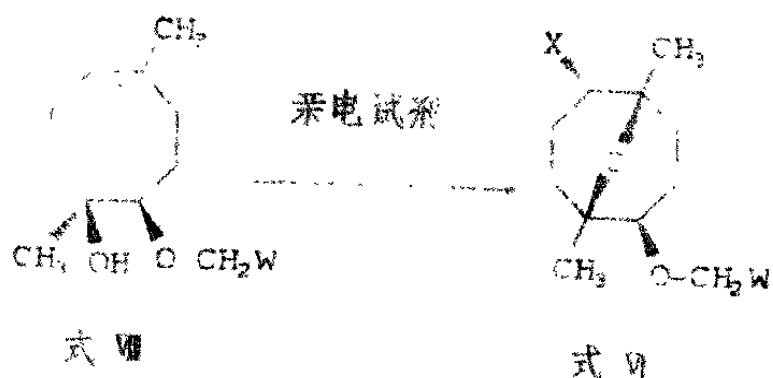


式 W 中的化合物 (式 I a $R_1 = R_2 = CH_3$) 制备方法一般

如式 2 所示。本方法的第一步包括 1, 5-二甲基-1, 5-环辛二烯 (式 III) 的顺式羟基化作用, 它使用催化量的四氧化锇和氧化三甲胺或 N-甲基吗啉-N-氧化物作为化学计量的氧化剂, 该方法取自文献 (R. Ray & D. S. Matteson, Tet Lett., 21, 449 (1980))。式 VII 的乙二醇产品, 用适当的烷基化试剂 WCH_2X 、经历 Williamson 醚偶合反应, 以类似式 I 中式 V 的醇变成式 II 醚的转化方式得到。在现有技术中已知, 当不对称取代的乙二醇 (如式 VII) 经过这种类型的偶合反应时, 较少的取代羟基, 选择性地形成新键, 得到如式 VIII 所示类型的乙二醇单醚。这种乙二醇单醚可以和多种亲电试剂环合, 如硫酸、樟脑磺酸或甲苯磺酸、N-氯代琥珀酰亚胺, N-溴代琥珀酰亚胺, 苯基硒酰氯、苯基亚磺酰氯、N-苯基硒代苯邻二甲酰亚胺, 或间-氯代过苯甲酸/萘磺酸, 产生式 VI 的 9-氧杂双环 (3.3.1) 壬-2-基醚, $X = H, Br, Cl, Phs, PhSe$ 或 OH 。

式 2





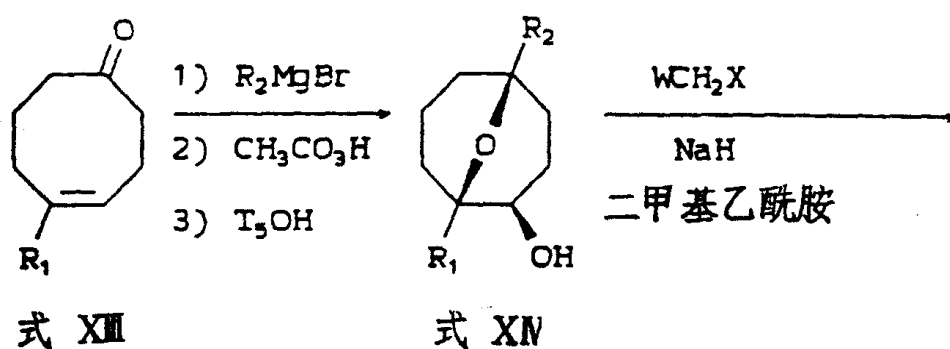
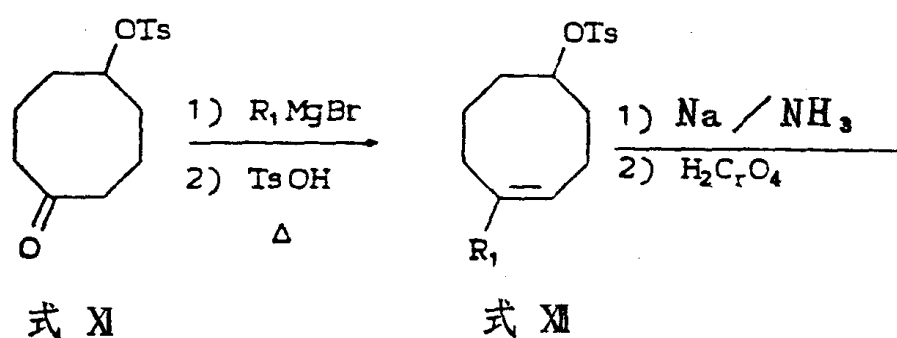
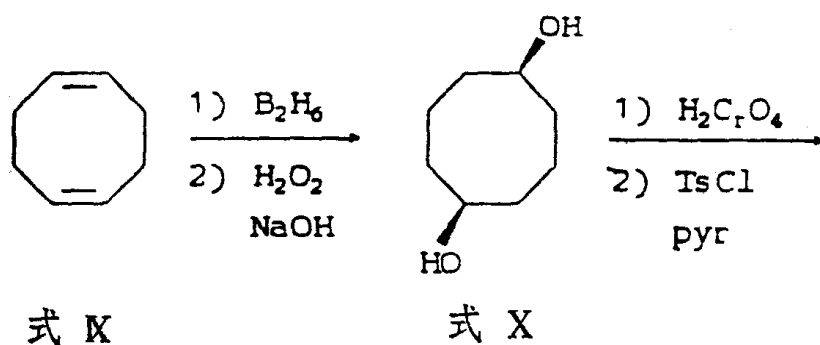
亲电试剂	X
樟脑磺酸或甲苯磺酸	H
N-氯代琥珀酰亚胺	Cl
硫酸	H
N-溴代琥珀酰亚胺	Br
苯基硒酰氯	PhSe
1) 间-氯过苯甲酸和 2) 苯磺酸	OH
苯亚磺酰氯	PhS

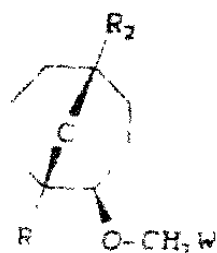
式 I 中化合物的一般合成方法如式 3 所示, 其中 R_1 和 R_2 可分别变化。这条路线从市售商品环辛二烯 (式 K) 开始, 采用文献 (R. K. Sharma, B. A. Shoulders & P. D. Gardner, Chem. Ind (London) 2087 (1962); E. F. Knights & H. G. Brown, J. Am. Chem. Soc., 90, 5280 (1968)) 中描述的硼氢化/氧化反应产生顺式-1,5

一环辛二醇(式X)。该二醇的铬酸氧化反应是周知的(H. C. Brown & C. P. Garg, J. Am. Chem. Soc., 83, 2951 (1961))由于中间体是半缩醛,只把一个羟基选择性地转化为酮。该半缩醛的中间体标准甲苯磺酰化反应在(T. K. Crandall, R. D. Huntington & G. L. Brunner, J. Org. Chem. 37, 2911 (1961))中描述,得到式XI甲苯磺酰羟基酮。把该酮转化成在适当位置带有 R_1 (式XII)的甲苯磺酰羟基环辛烯。这个反应是把相应的Grignard试剂 R_1 -MgBr加入到羰基上(参见Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry, B. S. Furniss, A. T. Hannaford, V. Rogers, P. W. G. Smith & A. R. Tatchell eds., Longman. Inc., N. Y. (1978), PP. 363-375),然后产生的叔醇经温和的脱水作用(参见I. Eichorn在Preparative Organic Chemistry G. Hilgetag & A. Martini eds., Wiley Interscience, N. Y. (1972), PP. 813-819)完成的。式XII中甲苯磺酸酯的保护基使用文献(D. B. Denney & B. Goldstein, J. Org. Chem., 21, 479 (1956))的一般方法,使用液氨中的钠除去,产生的醇用铬酸氧化,得到式XIII的5-烷基环辛-4-烯-1-酮。在这个步骤中,加入相应的Grignard试剂, R_2 -MgBr,把R基团引入式XIII的羰基上,产生环辛-4-烯-1-醇。该醇以类似于图1所示的方式经环氧化和酸催化重排,得到式XIV的 θ -氧杂双环(3.3.1)壬-2-醇。如上面式1最后一步描述的方法,通过

Williamson 醚偶合反应，用适宜的烷基化试剂 WCH_2X 在
 后一步制备式 XV 的所需目标的 9-氧杂双环〔3.3.1〕壬-2
 -基醚（式 XV）的除草剂。

式 3





式 XV

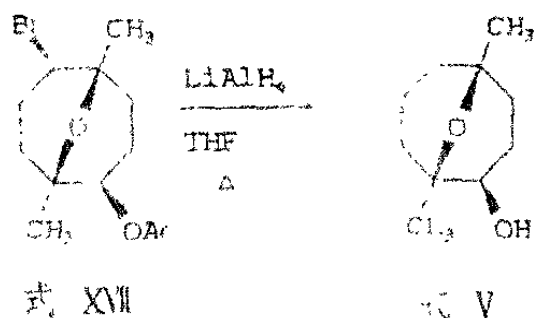
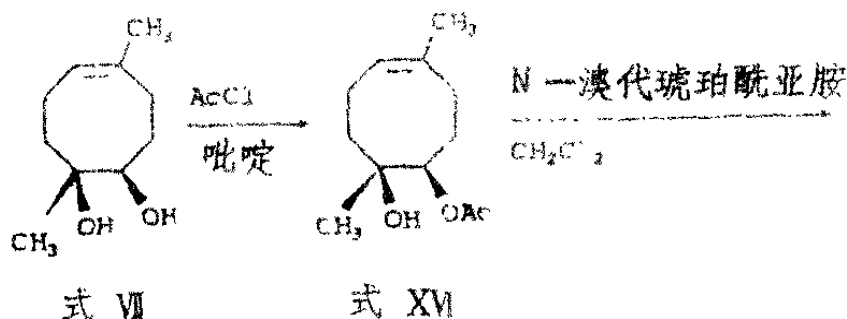
另外一种制备式 V 的 9-氧杂双环 [3.3.1] 壬-2-醇的方法如式 4 所示。式 VI 的环辛烯乙二醇与吡啶中的乙酰氯有选择性地酰化生成式 XVI 的乙二醇-乙酸酯。用 N-溴代琥珀酰亚胺处理乙二醇-乙酸酯后，形成一个吸电子的闭合环，它给出式 XVII 的溴乙酸酯。这个环合反应也可以用溴来完成。使用在四氢呋喃中的氢化铝锂，在迴流状态下还原式 XVII 的溴代乙酸酯，产生还原除去溴原子和还原水解乙酸酯，生成式 V 的 9-氧杂双环 [3.3.1] 壬-2-醇。

用在二氯甲烷中的过氧化氢氧化作用消去式 Ia ($R_3 = PhSe$) 的硒化物可以制备 Ib 的烯烃化合物 (H. J. Reich, J. M. Renga 和 I. L. Reich 在 J. Am. Chem. Soc., 97, 5434 (1975) 中报导了这个方法)。

用标准氧化剂如水合铬酸氧化相应于式 If ($R_4 = H$) 的醇可以制备式 Ic 的酮。

用标准氧化剂如水合铬酸氧化相应于式 In ($R_4 = H$) 的醇可以制备式 Id 的酮。

式 4



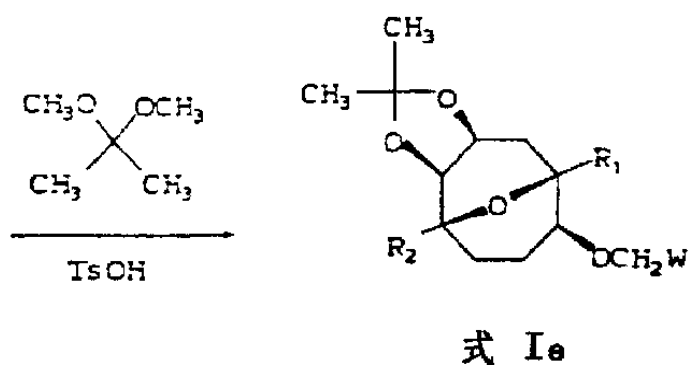
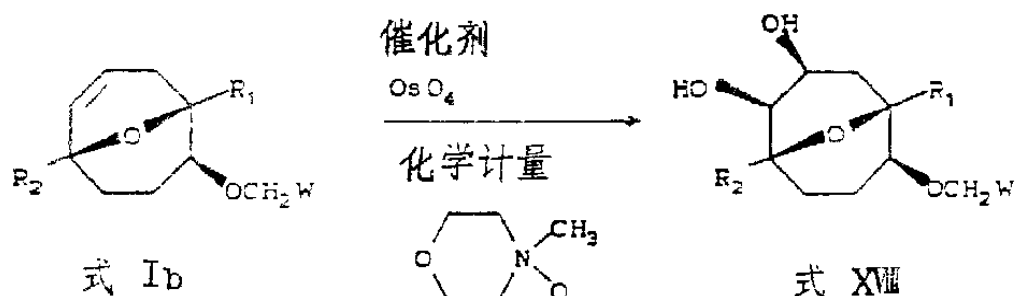
用式 5 中所述的两步反应可以从式 I_b 的烯制备式 I_e 的丙酮化合物。式 I_b 的烯用式 2 所述的催化氢化作用可以进行羟基化，得到式 XV III 的二醇。式 XV III 的二醇在酸存在下可以与 2, 2-二甲氧基丙烷反应得到 I_e 的丙酮化合物。

用式 2 所述的通过乙二醇单醚（如式 VII）的环氧化作用，随后经酸催化开环，可以制备式 I_f (R₃-H) 的仲醇。把适宜的 Grignard 试剂或氰氢酸加到式 I_e 的酮中可以制备式 I_f 的叔醇。

在二氯甲烷中，把式 I_b 的烯与间-氯过苯甲酸环氧化可以制备

I g 的环氧化合物。

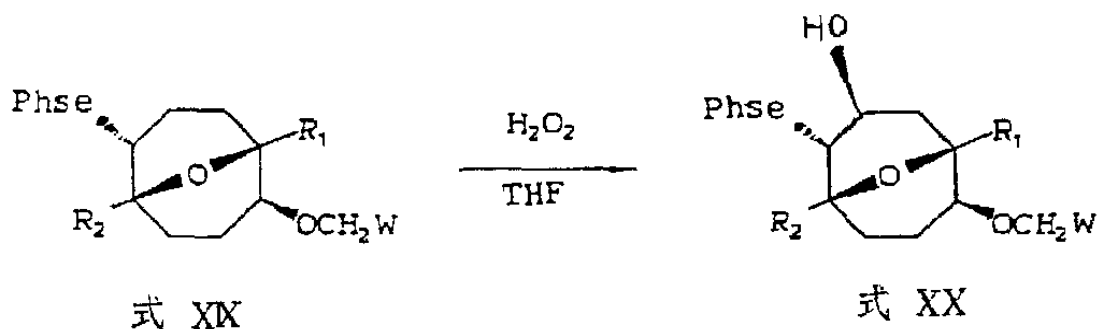
式 5



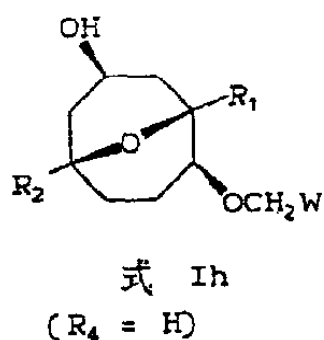
可以按式 6 所述制备式 I n 的醇。如式 2，可以从式 VIII 的乙二醇单醚和苯硒酰氯反应制备式 XIX 的二苯硒。在无碱存在时，该硒化合物可以在浓缩液中氧化消去（参见 H. J. Reich et al，在 J. Org. Chem. 43, 1697 (1978)）得到 Ib 烯的混合物和式 XX 的连一羟基苯基氢硒基醚。用 Raney 镍还原式 XX 的苯基氢硒基醚，除去苯基氢硒基，产生式 I n 的醇。把适当的

Grignard 试剂 $R, MgBr$ 或氢氰酸加到式 Ia 的酮中可以生成式 Ih 的叔醇。

式 6



Raney 镍



实施例 1

(1R, S; 2R, S) 1, 5-二甲基-9-氧杂双环(3.3.1)壬-2-醇和(1R, S; 2S, R) 1, 5-二甲基-9-氧杂双环(3.3.1)壬-2-醇, 方法 1

在 0℃, 氮气下, 一种在 400 mm 干燥二氯甲烷中的碳酸钠

(63.59 g, 0.60 mole) 和 1,5-二甲基环辛-1,5-二烯 (40.87 g, 0.30 mole, 式Ⅲ) 的机械搅拌的悬浮液滴入 32% 乙酸中的过乙酸液 (78.44 g, 0.33 mole), 滴加时间 1.5 小时以上。把浓浆液在 0℃ 继续再搅拌 2.5 小时, 而后在室温搅 1 小时。过滤除去固体并用二氯甲烷洗涤。合并有机部分, 依次用 100 ml 水、100 ml 5% 的碳酸钠水溶液, 100 ml 亚硫酸钠水溶液, 100 ml 水和 50 ml 盐水提取, 并在无水硫酸镁上干燥。真空浓缩, 得到 46.59 g 粗环氧化物, 然后将其通过 15 cm Vigreux 柱进行真空蒸馏, 得到所需的 5.42 g 1,5-二甲基环辛-1,5-二烯, b. p. 75-99℃/20 mm (回收率 13%), 和 27.84 g 1,5-二甲基-9-氧杂双环 (6.1.0) 壬-4-烯, b. p. 101-104℃/20 mm (理论量的 61%)。

^1H NMR (CDCl_3 , 60 MHz): δ 1.27 (s, 3 H),
1.70 (br s, 3 H), 1.40-2.70 (m, 8 H),
2.77 (t, 1 H), 5.32 (t, 1 H)。

IR (CH_2Cl_2): 2975 (vs sh), 2890 (vs sh),
1675 (vw) 1490 (m), 1450 (s), 1380
(s) cm^{-1} 。

MS (Chem. Ion) 152。

$\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}$ 的分析计算值: C, 78.6, H, 10.6%

实测值: C, 78.0, H, 10.2%。

一种在 100 ml 干燥的二甲氧基乙烷中的 1,5-二甲基-9-氧杂双环 (6.1.0) 壬-4-烯 (8.24 g, 54.0 mmol)

的磁力搅拌溶液逐渐加入氢化铝锂 (2.05 g, 54.0 m mol)。在氮气下搅拌该溶液并加热回流 19 小时。把反应混合物冷却, 并用 250 ml 乙醚稀释, 然后逐滴加入水, 水解铝络合物。把上述溶液用无水硫酸镁干燥并真空浓缩, 得到 11.19 g 粗产品。粗产品通过 15 cm Vigreux 柱蒸馏产生 6.54 g 1,5-二甲基环辛-4-烯-1-醇, b. p. 108-110 °C / 20 mm (理论量的 79%, 式 N)。

$^1\text{H NMR}$ (CDCl_3 , 60 MHz): δ 1.20 (s, 3 H),
1.4-2.4 (m, 14 H), 5.47 (t, 1 H)。

IR (CH_2Cl_2): 3610 (m), 3550 (m) 3475
(m, sh), 2940 (vs), 2880 (s, sh),
1475 (m), 1450 (s), 1380 (s) cm^{-1} 。

MS (Chem. Ion) 154。

$\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}$ 的分析计算值: C, 77.9 H, 11.8 %

实测值: C, 77.8 H, 11.1 %。

在 0 °C, 氮气下, 一种在 390 ml 二氯甲烷中的 1,5-二甲基环辛-4-烯-1-醇 (18.46 g, 0.120 m mol) 磁力搅拌的溶液滴入 32 % 乙酸中的过乙酸液 (31.4 g, 0.132 mole) 进行处理, 时间 1 小时。把冰浴移去并再将溶液搅拌 2.5 小时。反应混合物依次用 2×100 ml 5 % 的碳酸钠水溶液, 100 ml 饱和亚硫酸钠水溶液, 2×200 ml 水, 和 100 ml 盐水萃取, 然后把该溶液在硫酸镁上干燥。过滤该溶液, 在氮气下把溶液冷至 0 °C, 并加入在 10 ml DME 中的对-甲苯磺酸 (0.46 g, 0.0024 mole) 溶液。把冰浴移去并在室温把混合物搅拌 23 小时。反应混合相依次用 2×100 ml 5 % 的碳酸钠水溶液, $2 \times$

100 ml 水和100 ml 盐水提取，然后在硫酸镁上干燥。真空除去溶剂，得到22.8 g 粗产品，粗产品在硅胶上柱色谱法用己烷/乙醚1:1的洗脱液纯化。把异构化醇用循环HPLC法分离，得到了无色油状8.87 g 内-(1R, S; 2R, S) 1, 5-二甲基-9-氧杂双环〔3.3.1〕壬-2-醇(理论量的44%)；和无色油状的2.87 g 外-(1R, S; 2S, R) 1, 5-二甲基-9-氧杂双环〔3.3.1〕壬-2-醇(理论量的14%，式V)。

对于外醇：

$^1\text{H NMR}$ (CDCl_3 , 60 MHz): δ 1.15 (s, 3H),
1.20 (s, 3H), 0.8-2.5 (m, 11H), 3.32
(brs, 1H),

IR (CH_2Cl_2): 3570 (m) (稀释一倍时羟基吸收峰保持常数), 3465 (m, br), 3050 (w, sh), 2975
(s, sh), 2925 (vs), 1445 (m), 1370
(m) cm^{-1} 。

MS (Chem. Ion) 170。

$\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}_2$ 的分析计算值: C, 70.6 H, 10.7%

实测值: C, 70.0 H, 11.2%

对于内醇：

$^1\text{H NMR}$ (CDCl_3 , 60 MHz): δ 1.14 (s, 3H),
1.19 (s, 3H), 0.8-2.4 (m, 11H),
3.53 (t, 1H)。

IR (CH_2Cl_2): 3600 (m), 3450 (m, br),
(稀释一倍时羟基吸收峰移至3620 cm^{-1}) 3050 (w,

sh), 2970 (s, sh), 2930 (vs), 2875
(s, sh), 1450 (m), 1370 (m) cm^{-1} 。

MS (Chem. Ion) 170。

$\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}_2$ 的分析计算值: C, 70.6 H, 10.7 %

实测值: C, 70.0 H, 10.7 %。

实施例 2

(1R, S; 2S, R) 1, 5-二甲基-9-氧杂双环(3.
3. 1) 壬-2-醇, 方法 2

在装有回流冷凝管 (N_2 进口), 机械搅拌器, 温度计和塞子的 5 L 四颈烧瓶中, 放入 157 ml (0.999 mole) 1, 5-二甲基环辛-1, 5-二烯, 2 L 叔-丁醇, 230 ml (1.33 mol) 60% N-甲基吗啉 N-氧化物的水溶液, 100 ml 水, 85 ml 吡啶和 700 mg (2.75 mmol, 0.28 mol%) 四氧化钨。把混合物加热并回流 22 小时。在趁热时加入 800 ml 20% NaHSO_3 (aq) 并在四颈瓶上装好蒸馏头, 加热反应器。当得到 2250 ml 蒸馏液时, 温度升高, 停止加热, 把反应混合物放置过夜使其冷却。

把反应混合物连续用 3 次 100 ml 乙醚, 以及 100 ml 二氯甲烷萃取。合并有机相, 用 100 ml 冰和 350 ml 10% H_2SO_4 (aq) 的混合物提取, 而后用 250 ml 盐水萃取。用 200 ml 丙酮稀释有机相 (防止过早出现结晶), 并干燥 (MgSO_4) 浓缩, 得到 53.125 g 暗橙色粘稠液体。液体放置后, 部分结晶。把该粗产品和 200 ml 石油醚一起研磨得到 19.571 g 白色粉末状固体, 经分析确定该固体是顺-1, 5-二甲基环辛-5-烯-

1, 2-二醇。把石油醚馏分浓缩, 得到 27. 937 g 橙色液体, 在 350 g 硅胶上把该液体色谱纯化, 使用 20%、30% 和 50% 的石油醚中的丙酮溶液洗脱, 得到三部分洗脱馏分。第一部分:

4. 96.6 g 淡黄色液体, NMR 分析为 1, 5-二甲基环辛-1, 5-二烯。第 2 部分: 3. 244 g 未知的淡黄色油。第 3 部分:

16. 549 g 淡黄色粘稠液体, 把该液体静置结晶, 经分析为顺-1, 5-二甲基环辛-5-烯-1, 2-二醇。合并顺-1, 5-二甲基环辛-5-烯-1, 2-二醇。产量是 36. 12 g (21%):
m. p 72-77 °C。

^1H NMR (CDCl₃, , 90 MHz): 1. 26 (s, 3 H),

1. 6-2. 6 (m, 8 H), 2. 16 (s, 3 H), 3. 68 (m, 1 H), 5. 40 (t, 1 H, J=7 Hz)。

把在 75 ml 吡啶中有 6. 232 g (36. 6 mmol) 顺-1, 5-二甲基环辛-5-烯-1, 2-二醇的溶液在冰/水浴中冷却, 并且缓慢地加入 3. 7 ml 乙酰氯。形成一些粉红色的固体, 并把该混合物在室温搅拌 14 小时。把反应混合物倒入 150 ml 冰和 250 ml 10% H₂SO₄ (aq) 的混合物中, 用 40 ml 乙醚把该混合液萃取三次。合并有机相, 用 100 ml 盐水萃取, 干燥 (MgSO₄), 浓缩, 得到 7. 634 g 粗顺-2-乙酰氧基-1, 5-二甲基环辛-5-烯-1-醇。

把此粗乙二醇-乙醚酯溶解在 100 ml 二氯甲烷中, 在冷水浴中把得到的溶液冷却, 然后分批加入 7. 168 g (40. 3 mmol) N-溴代琥珀酰亚胺。15 分钟后, 把混合物浓缩, 得到一种白色半固体。在石油醚中把该半固体与 5% 丙酮研磨, 并且使这种溶液通过

200 g 硅胶柱，用上述相同的溶剂洗脱，使粗产品纯化。分离主要部分得到 9.379 g 淡黄色液体 (1 R, S; 2 S, R; 6 R, S) 6-溴-2-乙酰氧基-1, 5-二甲基-9-氧杂双环 (3. 3. 1) 壬烷。

把 50 ml THF 中有乙酰基溴的溶液慢慢加入到在 150 ml THF 中有 7.002 g (18.5 mmol) 氢化铝锂的悬浮液中，并把此混合物加热至回流 26 小时，冷却后室温放置 2 天，而后再回流 18 小时。把反应混合物冷却，慢慢加入 35 ml 饱和 Na_2SO_4 (aq) 和约 3 g MgSO_4 。两天后真空过滤生成的悬浮液，浓缩后得到 6.851 g 淡黄色液体。在 150 g 硅胶上把该液体色谱纯化，用 5%，40% 和 50% 的石油醚中的丙酮洗脱得到三部分液体。第一部分：68 mg 未知的黄色油状液体。第 2 部分：5.604 g (90% 量来于二醇) 淡黄色油状 9-氧杂双环 (3. 3. 1) 壬-2-醇，该醇放置后结晶。第 3 部分：888 mg 未知的松软白色固体。第 2 部分在各方面与用其它方法制备的醇相同。

实施例 3

(1 R, S; 2 S, R) 一外-1, 5-二甲基-2 { (2'-
氟苯基)-甲氧基 }-9-氧杂双环 (3. 3. 1) 壬烷

一种在 5 ml 干燥的二甲基乙酰胺中的氢化钠 (0.12 g, 5.02 mmol) 磁力搅拌的悬浮液，在氮气下加入在 10 ml 二甲基乙酰胺中有 (1 R, S; 2 S, R) 1, 5-二甲基-9-氧杂双环 (3. 3. 1) 壬-2-醇 (0.57 g, 3.35 mmol) 的溶液。把该反应混合物在室温搅拌 30 分钟，而后加热至 90℃ 1 小时。冷却至 25℃ 后，把邻氟苯基氯 (0.53 g, 3.7 mmol)

加到上述溶液中，反应温度升至 33℃。在室温 14 小时以后，把反应混合物再加热至 90℃ 1.5 小时。把溶液冷却，用 50 ml 水稀释，并用 4 × 50 ml 乙醚萃取。合并的乙醚相用 3 × 50 ml 水，50 ml 盐水萃取，并在硫酸镁上干燥。真空浓缩得到 0.95 g 粗产品。用 HPLC 纯化粗产品，洗脱液是已烷/乙醚，6:1，得到 0.50 g (1R, S; 2S, R) 1, 5-二甲基-2[(2'-氟苯基)-甲氧基]-9-氧杂双环[3.3.1]壬烷(理论量的 54%)。

$^1\text{H NMR}$ (CDCl_3 , 60 MHz): δ 1.18 (s, 3H), 1.22 (s, 3H), 0.8-2.2 (m, 10H), 3.08 (t, 1H), 4.58 (m, 2H), 6.75-7.61 (m, 4H)。

IR (CH_2Cl_2): 3000 (w, sh), 2940 (s, sh), 2915 (vs), 2855 (s, sh), 1600 (m), 1570 (m), 1475 (s), 1435 (s), 1050 (vs) cm^{-1} 。

MS (Chem, Ion) 278。

$\text{C}_{17}\text{H}_{22}\text{FO}_2$ 的分析计算值: C, 73.4 H, 8.3%

实测值: C, 73.4 H, 8.7%

用醚洗脱柱，产生 0.11 g 起始外 1, 5-二甲基-9-氧杂双环[3.3.1]壬-2-醇。

实施例 4

(1R, S; 2S, R)-1, 5-二甲基-2[(2', 6'-二氟苯基)-甲氧基]-9-氧杂双环[3.3.1]壬烷

把在12 ml THF中有620 mg (15.5 mmol) 60%的氢氧化钠分散剂的悬浮液加入在4 ml THF中有600 mg (3.52 mmol) 外1, 5-二甲基-9-氧杂双环(3.3.1)壬-2-醇的溶液, 用8 ml DMAc稀释该液。向混合物中加入804 mg (3.88 mmol) 2,6-二氟苄基溴。把生成的混合物加热回流9小时, 并在室温放置10小时。然后把反应混合物倒入75 ml 冰和100 ml 10% H_2SO_4 (aq) 的混合物中, 用30 ml 乙醚萃取三次。合并的有机相用100 ml 盐水萃取。干燥($MgSO_4$), 浓缩, 得到1.377 g 橙色油。在40 g 硅胶上色谱分离粗产品, 用3%和6%的石油醚中的丙酮溶剂洗脱, 得到二部分洗脱产物。第一部分是583 mg (理论量的56%) (1R, S; 2S, R)-外-1, 5-二甲基-2-((2', 6'-二氟苄基)甲氧基)-9-氧杂双环(3.3.1)壬烷。

1H NMR ($CDCl_3$, 200 MHz): δ (1.14 (s, 3), 1.16) (s, 3H), 1.35-1.37 (m, 6H), 1.7-2.2 (m, 4H), 3.04 (t, 1H), $J=2.8$ Hz), 4.49 (ddt, 1H, $J=6.2, 11, 1.2$ Hz), 4.70 (dt, 1H, $J=11, 1.5$ Hz), 6.8-7.0 (m, 2H), 7.15-7.35 (m, 1H)。

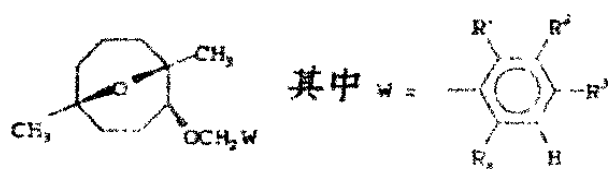
^{13}C -NMR ($CDCl_3$, 50 MHz): δ 19.5, 23.8, 26.8, 30.6, 31.7, 33.0, 34.8, 58.0 (t, $J=3.1$ Hz), 69.8, 72.8, 76.7, 110.09 (d, $J=25.9$ Hz), 110.97 (dd, $J=3.1, 6.8$ Hz), 129.8 (t, $J=10.4$ Hz),

162.0 (dd, $J=8.1, 24.8$ Hz).

MS (Chem. Ion) 296.

通过描述过的一般方法或用它们明显改进的方法可以制备表 1-14 中的化合物。

表 1



R_a 是 H					
R^1	R^2	R^3	R^1	R^2	R^3
H	H	F	$(CH_2)_2CH_3$	H	H
F	H	H	H	$(CH_2)_2CH_3$	H
H	F	H	H	H	$(CH_2)_2CH_3$
H	H	F	$CH(CH_3)_2$	H	H
Cl	H	H	H	$CH(CH_3)_2$	H
H	Cl	H	H	H	$CH(CH_3)_2$
H	H	Cl	OCH_3	H	H
Br	H	H	H	OCH_3	H
H	Br	H	H	H	OCH_3
H	H	Br	OCH_2CH_3	H	H
OH	H	H	H	OCH_2CH_3	H
H	OH	H	H	H	OCH_2CH_3
H	H	OH	$O(CH_2)_2CH_3$	H	H
CN	H	H	H	$O(CH_2)_2CH_3$	H
H	CN	H	H	H	$O(CH_2)_2CH_3$
H	H	CN	$OCH(CH_3)_2$	H	H
CH_3	H	H	H	$OCH(CH_3)_2$	H
H	CH_3	H	H	H	$OCH(CH_3)_2$
H	H	CH_3	SCH_3	H	H
CH_2CH_3	H	H	H	SCH_3	H
H	CH_2CH_3	H	H	H	SCH_3
H	H	CH_2CH_3	SCH_2CH_3	H	H

R ¹	R ²	R ³	R ¹	R ²	R ³
H	SC ₂ H ₅	H	F ₂ CH	H	H
H	H	SC ₂ H ₅	H	F ₂ CH	H
S(CH ₂) ₂ CH ₃	H	H	H	H	F ₂ CH
H	S(CH ₂) ₂ CH ₃	H	F ₂ CHCH ₂	H	H
H	H	S(CH ₂) ₂ CH ₃	H	F ₂ CHCH ₂	H
SC ₂ H ₅ (CH ₃) ₂	H	H	H	H	F ₂ CHCH ₂
H	SC ₂ H ₅ (CH ₃) ₂	H	CF ₃ (CH ₃)CH	H	H
H	H	SC ₂ H ₅ (CH ₃) ₂	H	CF ₃ (CH ₃)CH	H
FC ₂ H ₃	H	H	F	H	CF ₃ (CH ₃)CH
H	FC ₂ H ₃	H	CF ₃	H	H
H	H	FC ₂ H ₃	CF ₃	H	H
ClCH ₂	H	H	CF ₃	H	H
H	ClCH ₂	H	CCl ₃	H	H
H	H	ClCH ₂	CCl ₃	H	H
BrCH ₂	H	H	H	H	CCl ₃
H	BrCH ₂	H	OCF ₂ H	H	H
H	H	BrCH ₂	H	OCF ₂ H	H
F(CH ₂) ₂	H	H	H	H	OCF ₂ H
H	F(CH ₂) ₂	H	OCF ₃	H	H
H	H	F(CH ₂) ₂	H	OCF ₃	H
CH ₃ CFH	H	H	H	H	OCF ₃
H	CH ₃ CFH	H	O(CH ₂) ₂ Cl	H	H
H	H	CH ₃ CFH	H	O(CH ₂) ₂ Cl	H
F(CH ₂) ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₂ Cl
H	F(CH ₂) ₃	H	OCH ₂ CHF ₂	H	H
H	H	F(CH ₂) ₃	H	OCH ₂ CHF ₂	H
CH ₃ CHClCH ₂	H	H	H	H	OCH ₂ CHF ₂
H	CH ₃ CHClCH ₂	H	OCH ₂ CF ₃	H	H
H	H	CH ₃ CHClCH ₂	H	OCH ₂ CF ₃	H
(CH ₃) ₂ CBr	H	H	H	H	OCH ₂ CF ₃
H	(CH ₃) ₂ CBr	H	OCH ₂ CCl ₃	H	H
H	H	(CH ₃) ₂ CBr	H	OCH ₂ CCl ₃	H
CH(CH ₃)CH ₂ F	H	H	H	H	OCH ₂ CCl ₃
H	CH(CH ₃)CH ₂ F	H	O(CH ₂) ₃ F	H	H
H	H	CH(CH ₃)CH ₂ F	H	O(CH ₂) ₃ F	H

R^1	R^2	R^3
H	H	$O(CH_2)_3F$
$OCH_2CHClCH_3$	H	H
H	$OCH_2CHClCH_3$	H
H	H	$OCH_2CHClCH_3$
$OCH(CH_3)CH_2F$	H	H
H	$OCH(CH_3)CH_2F$	H
H	H	$OCH(CH_3)CH_2F$
$CH=CH_2$	H	H
H	$CH=CH_2$	H
H	H	$CH=CH_2$
$ECH=CHCH_3$	H	H
H	$ECH=CHCH_3$	H
H	H	$ECH=CHCH_3$
$ZCH=CHCH_3$	H	H
H	$ZCH=CHCH_3$	H
H	H	$ZCH=CHCH_3$
$CH_2CH=CH_2$	H	H
H	$CH_2CH=CH_2$	H
H	H	$CH_2CH=CH_2$
$C(CH_3)=CH_2$	H	H
H	$C(CH_3)=CH_2$	H
H	H	$C(CH_3)=CH_2$
$ECH=CHCH_2CH_3$	H	H
H	$ECH=CHCH_2CH_3$	H
H	H	$ECH=CHCH_2CH_3$
$ZCH=CHCH_2CH_3$	H	H
H	$ZCH=CHCH_2CH_3$	H
H	H	$ZCH=CHCH_2CH_3$
$ECH_2CH=CHCH_3$	H	H
H	$ECH_2CH=CHCH_3$	H
H	H	$ECH_2CH=CHCH_3$
$ZCH_2CH=CHCH_3$	H	H
H	$ZCH_2CH=CHCH_3$	H
H	H	$ZCH_2CH=CHCH_3$

R^1	R^2	R^3
$(CH_2)_2CH=CH_2$	H	H
H	$(CH_2)_2CH=CH_2$	H
H	H	$(CH_2)_2CH=CH_2$
$CH(CH_3)CH=CH_2$	H	H
H	$CH(CH_3)CH=CH_2$	H
H	H	$CH(CH_3)CH=CH_2$
$EC(CH_3)=CHCH_3$	H	H
H	$EC(CH_3)=CHCH_3$	H
H	H	$EC(CH_3)=CHCH_3$
$ZC(CH_3)=CHCH_3$	H	H
H	$ZC(CH_3)=CHCH_3$	H
H	H	$ZC(CH_3)=CHCH_3$
$CH_2C(CH_3)=CH_2$	H	H
H	$CH_2C(CH_3)=CH_2$	H
H	H	$CH_2C(CH_3)=CH_2$
$CH=C(CH_3)_2$	H	H
H	$CH=C(CH_3)_2$	H
H	H	$CH=C(CH_3)_2$
$C\equiv CH$	H	H
H	$C\equiv CH$	H
H	H	$C\equiv CH$
$C\equiv CCH_3$	H	H
H	$C\equiv CCH_3$	H
H	H	$C\equiv CCH_3$
$CH_2C\equiv CH$	H	H
H	$CH_2C\equiv CH$	H
H	H	$CH_2C\equiv CH$
$C\equiv CCH_2CH_3$	H	H
H	$C\equiv CCH_2CH_3$	H
H	H	$C\equiv CCH_2CH_3$
$CH_2C\equiv CCH_3$	H	H
H	$CH_2C\equiv CCH_3$	H
H	H	$CH_2C\equiv CCH_3$
$(CH_2)_2C\equiv CH$	H	H
H	$(CH_2)_2C\equiv CH$	H
H	H	$(CH_2)_2C\equiv CH$

R^1	R^2 是	R^3
F	H	H
H	F	H
H	H	F
Cl	H	H
H	Cl	H
H	H	Cl
Br	H	H
H	Br	H
H	H	Br
OH	H	H
H	OH	H
H	H	OH
CN	H	H
H	CN	H
H	H	CN
CH ₃	H	H
H	CH ₃	H
H	H	CH ₃
CH ₂ CH ₃	H	H
H	CH ₂ CH ₃	H
H	H	CH ₂ CH ₃

R^1	R^2	R^3
(CH ₂) ₂ CH ₃	H	H
H	(CH ₂) ₂ CH ₃	H
H	H	(CH ₂) ₂ CH ₃
CH(CH ₃) ₂	H	H
H	CH(CH ₃) ₂	H
H	H	CH(CH ₃) ₂
OCH ₃	H	H
H	OCH ₃	H
H	H	OCH ₃
OCH ₂ CH ₃	H	H
H	OCH ₂ CH ₃	H
H	H	OCH ₂ CH ₃
O(CH ₂) ₂ CH ₃	H	H
H	O(CH ₂) ₂ CH ₃	H
H	H	O(CH ₂) ₂ CH ₃
OCH(CH ₃) ₂	H	H
H	OCH(CH ₃) ₂	H
H	H	OCH(CH ₃) ₂
SCH ₃	H	H
H	SCH ₃	H
H	H	SCH ₃
SCH ₂ CH ₃	H	H

R^1	R^2	R^3	R^1	R^2	R^3
H	SCH_2CH_3	H	F_2CH	H	H
H	H	SCH_2CH_3	H	F_2CH	H
$\text{S}(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$	H	H	H	H	F_2CH
H	$\text{S}(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$	H	F_2CHCH_2	H	H
H	H	$\text{S}(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$	H	F_2CHCH_2	H
$\text{SCH}(\text{CH}_3)_2$	H	H	H	H	F_2CHCH_2
H	$\text{SCH}(\text{CH}_3)_2$	H	$\text{CF}_3(\text{CH}_3)\text{CH}$	H	H
H	H	$\text{SCH}(\text{CH}_3)_2$	H	$\text{CF}_3(\text{CH}_3)\text{CH}$	H
FCH_2	H	H	H	H	$\text{CF}_3(\text{CH}_3)\text{Cl}$
H	FCH_2	H	CF_3	H	H
H	H	FCH_2	H	CF_3	H
ClCH_2	H	H	H	H	CF_3
H	ClCH_2	H	CCl_3	H	H
H	H	ClCH_2	H	CCl_3	H
BrCH_2	H	H	H	H	CCl_3
H	BrCH_2	H	OCF_2H	H	H
H	H	BrCH_2	H	OCF_2H	H
$\text{F}(\text{CH}_2)_2$	H	H	H	H	OCF_2H
H	$\text{F}(\text{CH}_2)_2$	H	OCF_3	H	H
H	H	$\text{F}(\text{CH}_2)_2$	H	OCF_3	H
CH_3CFH	H	H	H	H	OCF_3
H	CH_3CFH	H	$\text{O}(\text{CH}_2)_2\text{Cl}$	H	H
H	H	CH_3CFH	H	$\text{O}(\text{CH}_2)_2\text{Cl}$	H
$\text{F}(\text{CH}_2)_3$	H	H	H	H	$\text{O}(\text{CH}_2)_2\text{Cl}$
H	$\text{F}(\text{CH}_2)_3$	H	OCH_2CHF_2	H	H
H	H	$\text{F}(\text{CH}_2)_3$	H	OCH_2CHF_2	H
$\text{CH}_3\text{CHClCH}_2$	H	H	H	H	OCH_2CHF_2
H	$\text{CH}_3\text{CHClCH}_2$	H	OCH_2CF_3	H	H
H	H	$\text{CH}_3\text{CHClCH}_2$	H	OCH_2CF_3	H
$(\text{CH}_3)_2\text{CBr}$	H	H	H	H	OCH_2CF_3
H	$(\text{CH}_3)_2\text{CBr}$	H	OCH_2CCl_3	H	H
H	H	$(\text{CH}_3)_2\text{CBr}$	H	OCH_2CCl_3	H
$\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{F}$	H	H	H	H	OCH_2CCl_3
H	$\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{F}$	H	$\text{O}(\text{CH}_2)_3\text{F}$	H	H
H	H	$\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{F}$	H	$\text{O}(\text{CH}_2)_3\text{F}$	H

R^1	R^2	R^3
H	H	$O(CH_2)_3F$
$OSCH_2CHClCH_3$	H	H
H	$OSCH_2CHClCH_3$	H
H	H	$OSCH_2CHClCH_3$
$OSCH(CH_3)CH_2F$	H	H
H	$OSCH(CH_3)CH_2F$	H
H	H	$OSCH(CH_3)CH_2F$
$CH=CH_2$	H	H
H	$CH=CH_2$	H
H	H	$CH=CH_2$
$ECH=CHCH_3$	H	H
H	$ECH=CHCH_3$	H
H	H	$ECH=CHCH_3$
$ZCH=CHCH_3$	H	H
H	$ZCH=CHCH_3$	H
H	H	$ZCH=CHCH_3$
$CH_2CH=CH_2$	H	H
H	$CH_2CH=CH_2$	H
H	H	$CH_2CH=CH_2$
$C(CH_3)=CH_2$	H	H
H	$C(CH_3)=CH_2$	H
H	H	$C(CH_3)=CH_2$
$ECH=CHCH_2CH_3$	H	H
H	$ECH=CHCH_2CH_3$	H
H	H	$ECH=CHCH_2CH_3$
$ZCH=CHCH_2CH_3$	H	H
H	$ZCH=CHCH_2CH_3$	H
H	H	$ZCH=CHCH_2CH_3$
$ECH_2CH=CHCH_3$	H	H
H	$ECH_2CH=CHCH_3$	H
H	H	$ECH_2CH=CHCH_3$
$ZCH_2CH=CHCH_3$	H	H
H	$ZCH_2CH=CHCH_3$	H
H	H	$ZCH_2CH=CHCH_3$

R^1	R^2	R^3
$(CH_2)_2CH=CH_2$	H	H
H	$(CH_2)_2CH=CH_2$	H
H	H	$(CH_2)_7CH=CH_2$
$CH(CH_3)CH=CH_2$	H	H
H	$CH(CH_3)CH=CH_2$	H
H	H	$CH(CH_3)CH=CH_2$
$EC(CH_3)=CHCH_3$	H	H
H	$EC(CH_3)=CHCH_3$	H
H	H	$EC(CH_3)=CHCH_3$
$ZC(CH_3)=CHCH_3$	H	H
H	$ZC(CH_3)=CHCH_3$	H
H	H	$ZC(CH_3)=CHCH_3$
$CH_2C(CH_3)=CH_2$	H	H
H	$CH_2C(CH_3)=CH_2$	H
H	H	$CH_2C(CH_3)=CH_2$
$CH=C(CH_3)_2$	H	H
H	$CH=C(CH_3)_2$	H
H	H	$CH=C(CH_3)_2$
$C\equiv CH$	H	H
H	$C\equiv CH$	H
H	H	$C\equiv CH$
$C\equiv CCH_3$	H	H
H	$C\equiv CCH_3$	H
H	H	$C\equiv CCH_3$
$CH_2C\equiv CH$	H	H
H	$CH_2C\equiv CH$	H
H	H	$CH_2C\equiv CH$
$C\equiv CCH_2CH_3$	H	H
H	$C\equiv CCH_2CH_3$	H
H	H	$C\equiv CCH_2CH_3$
$CH_2C\equiv CCH_3$	H	H
H	$CH_2C\equiv CCH_3$	H
H	H	$CH_2C\equiv CCH_3$
$(CH_2)_2C\equiv CH$	H	H
H	$(CH_2)_2C\equiv CH$	H
H	H	$(CH_2)_2C\equiv CH$

R^1	R_2 是 (1)	R^3
R^2		
F	H	H
H	F	H
H	H	F
Cl	H	H
H	Cl	H
H	H	Cl
Br	H	H
H	Br	H
H	H	Br
OH	H	H
H	OH	H
H	H	OH
CN	H	H
H	CN	H
H	H	CN
CH ₃	H	H
H	CH ₃	H
H	H	CH ₃
CH ₂ CH ₃	H	H
H	CH ₂ CH ₃	H
H	H	CH ₂ CH ₃

R^1	R^2	R^3
(CH ₂) ₂ CH ₃	H	H
H	(CH ₂) ₂ CH ₃	H
H	H	(CH ₂) ₂ CH ₃
CH(CH ₃) ₂	H	H
H	CH(CH ₃) ₂	H
H	H	CH(CH ₃) ₂
OCH ₃	H	H
H	OCH ₃	H
H	H	OCH ₃
OCH ₂ CH ₃	H	H
H	OCH ₂ CH ₃	H
H	H	OCH ₂ CH ₃
O(CH ₂) ₂ CH ₃	H	H
H	O(CH ₂) ₂ CH ₃	H
H	H	O(CH ₂) ₂ CH ₃
OCH(CH ₃) ₂	H	H
H	OCH(CH ₃) ₂	H
H	H	OCH(CH ₃) ₂
SCH ₃	H	H
H	SCH ₃	H
H	H	SCH ₃
SCH ₂ CH ₃	H	H

R^1	R^2	R^3	R^1	R^2	R^3
H	SCH_2CH_3	H	F_2CH	H	H
H	H	SCH_2CH_3	H	F_2CH	H
$\text{S}(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$	H	H	H	H	F_2CH
H	$\text{S}(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$	H	F_2CHCH_2	H	H
H	H	$\text{S}(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$	H	F_2CHCH_2	H
$\text{SCH}(\text{CH}_3)_2$	H	H	H	H	F_2CHCH_2
H	$\text{SCH}(\text{CH}_3)_2$	H	$\text{CF}_3(\text{CH}_3)\text{CH}$	H	H
H	H	$\text{SCH}(\text{CH}_3)_2$	H	$\text{CF}_3(\text{CH}_3)\text{CH}$	H
FCH_2	H	H	H	H	$\text{CF}_3(\text{CH}_3)\text{CH}$
H	FCH_2	H	CF_3	H	H
H	H	FCH_2	H	CF_3	H
ClCH_2	H	H	H	H	CF_3
H	ClCH_2	H	CCl_3	H	H
H	H	ClCH_2	H	CCl_3	H
BrCH_2	H	H	H	H	CCl_3
H	BrCH_2	H	OCF_2H	H	H
H	H	BrCH_2	H	OCF_2H	H
$\text{F}(\text{CH}_2)_2$	H	H	H	H	OCF_2H
H	$\text{F}(\text{CH}_2)_2$	H	OCF_3	H	H
H	H	$\text{F}(\text{CH}_2)_2$	H	OCF_3	H
CH_3CFH	H	H	H	H	OCF_3
H	CH_3CFH	H	$\text{O}(\text{CH}_2)_2\text{Cl}$	H	H
H	H	CH_3CFH	H	$\text{O}(\text{CH}_2)_2\text{Cl}$	H
$\text{F}(\text{CH}_2)_3$	H	H	H	H	$\text{O}(\text{CH}_2)_2\text{Cl}$
H	$\text{F}(\text{CH}_2)_3$	H	OCH_2CHF_2	H	H
H	H	$\text{F}(\text{CH}_2)_3$	H	OCH_2CHF_2	H
$\text{CH}_3\text{CHClCH}_2$	H	H	H	H	OCH_2CHF_2
H	$\text{CH}_3\text{CHClCH}_2$	H	OCH_2CF_3	H	H
H	H	$\text{CH}_3\text{CHClCH}_2$	H	OCH_2CF_3	H
$(\text{CH}_3)_2\text{CBr}$	H	H	H	H	OCH_2CF_3
H	$(\text{CH}_3)_2\text{CBr}$	H	OCH_2CCl_3	H	H
H	H	$(\text{CH}_3)_2\text{CBr}$	H	OCH_2CCl_3	H
$\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{F}$	H	H	H	H	OCH_2CCl_3
H	$\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{F}$	H	$\text{O}(\text{CH}_2)_3\text{F}$	H	H
H	H	$\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{F}$	H	$\text{O}(\text{CH}_2)_3\text{F}$	H

R^1	R^2	R^3
H	H	$C(CH_3)_2$
$OSCH_2CHClCH_3$	H	H
H	$OSCH_2CHClCH_3$	H
H	H	$OSCH_2CHClCH_3$
$OSCH(CH_3)CH_2F$	H	H
H	$OSCH(CH_3)CH_2F$	H
H	H	$OSCH(CH_3)CH_2F$
$CH=CH_2$	H	H
H	$CH=CH_2$	H
H	H	$CH=CH_2$
$ECH=CHCH_3$	H	H
H	$ECH=CHCH_3$	H
H	H	$ECH=CHCH_3$
$ZCH=CHCH_3$	H	H
H	$ZCH=CHCH_3$	H
H	H	$ZCH=CHCH_3$
$CH_2CH=CH_2$	H	H
H	$CH_2CH=CH_2$	H
H	H	$CH_2CH=CH_2$
$C(CH_3)=CH_2$	H	H
H	$C(CH_3)=CH_2$	H
H	H	$C(CH_3)=CH_2$
$ECH=CHCH_2CH_3$	H	H
H	$ECH=CHCH_2CH_3$	H
H	H	$ECH=CHCH_2CH_3$
$ZCH=CHCH_2CH_3$	H	H
H	$ZCH=CHCH_2CH_3$	H
H	H	$ZCH=CHCH_2CH_3$
$ECH_2CH=CHCH_3$	H	H
H	$ECH_2CH=CHCH_3$	H
H	H	$ECH_2CH=CHCH_3$
$ZCH_2CH=CHCH_3$	H	H
H	$ZCH_2CH=CHCH_3$	H
H	H	$ZCH_2CH=CHCH_3$

R^1	R^2	R^3
$(CH_2)_2CH=CH_2$	H	H
H	$(CH_2)_2CH=CH_2$	H
H	H	$(CH_2)_2CH=CH_2$
$CH(CH_3)CH=CH_2$	H	H
H	$CH(CH_3)CH=CH_2$	H
H	H	$CH(CH_3)CH=CH_2$
$EC(CH_3)=CHCH_3$	H	H
H	$EC(CH_3)=CHCH_3$	H
H	H	$EC(CH_3)=CHCH_3$
$ZC(CH_3)=CHCH_3$	H	H
H	$ZC(CH_3)=CHCH_3$	H
H	H	$ZC(CH_3)=CHCH_3$
$CH_2C(CH_3)=CH_2$	H	H
H	$CH_2C(CH_3)=CH_2$	H
H	H	$CH_2C(CH_3)=CH_2$
$CH=C(CH_3)_2$	H	H
H	$CH=C(CH_3)_2$	H
H	H	$CH=C(CH_3)_2$
$C\equiv CH$	H	H
H	$C\equiv CH$	H
H	H	$C\equiv CH$
$C\equiv CCH_3$	H	H
H	$C\equiv CCH_3$	H
H	H	$C\equiv CCH_3$
$CH_2C\equiv CH$	H	H
H	$CH_2C\equiv CH$	H
H	H	$CH_2C\equiv CH$
$C\equiv CCH_2CH_3$	H	H
H	$C\equiv CCH_2CH_3$	H
H	H	$C\equiv CCH_2CH_3$
$CH_2C\equiv CCH_3$	H	H
H	$CH_2C\equiv CCH_3$	H
H	H	$CH_2C\equiv CCH_3$
$(CH_2)_2C\equiv CH$	H	H
H	$(CH_2)_2C\equiv CH$	H
H	H	$(CH_2)_2C\equiv CH$

R_a 是 R_b		
R^1	R^2	R^3
F	H	H
H	F	H
H	H	F
Cl	H	H
H	Cl	H
H	H	Cl
Br	H	H
H	Br	H
H	H	Br
OH	H	H
H	OH	H
H	H	OH
CN	H	H
H	CN	H
H	H	CN
CH ₃	H	H
H	CH ₃	H
H	H	CH ₃
CH ₂ CH ₃	H	H
H	CH ₂ CH ₃	H
H	H	CH ₂ CH ₃
(CH ₂) ₂ CH ₃	H	H
H	(CH ₂) ₂ CH ₃	H
H	H	(CH ₂) ₂ CH ₃
CH(CH ₃) ₂	H	H
H	CH(CH ₃) ₂	H
H	H	CH(CH ₃) ₂
OCH ₃	H	H
H	OCH ₃	H
H	H	OCH ₃

R^1	R^2	R^3
OCH ₂ CH ₃	H	H
H	OCH ₂ CH ₃	H
H	H	OCH ₂ CH ₃
O(CH ₂) ₂ CH ₃	H	H
H	O(CH ₂) ₂ CH ₃	H
H	H	O(CH ₂) ₂ CH ₃
OCH(CH ₃) ₂	H	H
H	OCH(CH ₃) ₂	H
H	H	OCH(CH ₃) ₂
SCH ₃	H	H
H	SCH ₃	H
H	H	SCH ₃
SCH ₂ CH ₃	H	H
H	SCH ₂ CH ₃	H
H	H	SCH ₂ CH ₃
S(CH ₂) ₂ CH ₃	H	H
H	S(CH ₂) ₂ CH ₃	H
H	H	S(CH ₂) ₂ CH ₃
SCH(CH ₃) ₂	H	H
H	SCH(CH ₃) ₂	H
H	H	SCH(CH ₃) ₂

$R_2 \text{---} \overset{3}{\text{C}} \text{---} \text{OH}$					
R^1	R^2	R^3	R^1	R^2	R^3
F	H	H	OCH ₂ CH ₃	H	H
H	F	H	H	OCH ₂ CH ₃	H
H	H	F	H	H	OCH ₂ CH ₃
Cl	H	H	O(CH ₂) ₂ CH ₃	H	H
H	Cl	H	H	O(CH ₂) ₂ CH ₃	H
H	H	Cl	H	H	O(CH ₂) ₂ CH ₃
Br	H	H	OCH(CH ₃) ₂	H	H
H	Br	H	H	OCH(CH ₃) ₂	H
H	H	Br	H	H	OCH(CH ₃) ₂
OH	H	H	SCH ₃	H	H
H	OH	H	H	SCH ₃	H
H	H	OH	H	H	SCH ₃ H
CN	H	H	SCH ₂ CH ₃	H	H
H	CN	H	H	SCH ₂ CH ₃	H
H	H	CN	H	H	SCH ₂ CH ₃
CH ₃	H	H	S(CH ₂) ₂ CH ₃	H	H
H	CH ₃	H	H	S(CH ₂) ₂ CH ₃	H
H	H	CH ₃	H	H	S(CH ₂) ₂ CH ₃
CH ₂ CH ₃	H	H	SCB(CH ₃) ₂	H	H
H	CH ₂ CH ₃	H	H	SCH(CH ₃) ₂	H
H	H	CH ₂ CH ₃	H	H	SCH(CH ₃) ₂
(CH ₂) ₂ CH ₃	H	H			
H	(CH ₂) ₂ CH ₃	H			
H	H	(CH ₂) ₂ CH ₃			
CH(CH ₃) ₂	H	H			
H	CH(CH ₃) ₂	H			
H	H	CH(CH ₃) ₂			
OCH ₃	H	H			
H	OCH ₃	H			
H	H	OCH ₃			

R^1	R^2	R^3
F	H	H
H	F	H
H	H	F
Cl	H	H
H	Cl	H
H	H	Cl
Br	H	H
H	Br	H
H	H	Br
OH	H	H
H	OH	H
H	H	OH
CN	H	H
H	CN	H
H	H	CN
CH ₃	H	H
H	CH ₃	H
H	H	CH ₃
CH ₂ CH ₃	H	H
H	CH ₂ CH ₃	H
H	H	CH ₂ CH ₃

R^1	R^2	R^3
(CH ₂) ₂ CH ₃	H	H
H	(CH ₂) ₂ CH ₃	H
H	H	(CH ₂) ₂ CH ₃
CH(CH ₃) ₂	H	H
H	CH(CH ₃) ₂	H
H	H	CH(CH ₃) ₂
OCH ₃	H	H
H	OCH ₃	H
H	H	OCH ₃
OCH ₂ CH ₃	H	H
H	OCH ₂ CH ₃	H
H	H	OCH ₂ CH ₃
O(CH ₂) ₂ CH ₃	H	H
H	O(CH ₂) ₂ CH ₃	H
H	H	O(CH ₂) ₂ CH ₃
OCH(CH ₃) ₂	H	H
H	OCH(CH ₃) ₂	H
H	H	OCH(CH ₃) ₂
SCH ₃	H	H
H	SCH ₃	H
H	H	SCH ₃
SCH ₂ CH ₃	H	H

R^1	R^2	R^3	R^1	R^2	R^3
H	SCH_2CH_3	H	F_2CF	H	H
H	H	SCH_2CH_3	H	F_2CH	H
$\text{S}(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$	H	H	H	H	F_2CH
H	$\text{S}(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$	H	F_2CHCH_2	H	H
H	H	$\text{S}(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$	H	F_2CHCH_2	H
$\text{SCH}(\text{CH}_3)_2$	H	H	H	H	F_2CHCH_2
H	$\text{SCH}(\text{CH}_3)_2$	H	$\text{CF}_3(\text{CH}_3)\text{CH}$	H	H
H	H	$\text{SCH}(\text{CH}_3)_2$	H	$\text{CF}_3(\text{CH}_3)\text{CH}$	H
FCH_2	H	H	H	H	$\text{CF}_3(\text{CH}_3)\text{CH}$
H	FCH_2	H	CF_3	H	H
H	H	FCH_2	H	CF_3	H
ClCH_2	H	H	H	H	CF_3
H	ClCH_2	H	CCl_3	H	H
H	H	ClCH_2	H	CCl_3	H
BrCH_2	H	H	H	H	CCl_3
H	BrCH_2	H	OCF_2H	H	H
H	H	BrCH_2	H	OCF_2H	H
$\text{F}(\text{CH}_2)_2$	H	H	H	H	OCF_2H
H	$\text{F}(\text{CH}_2)_2$	H	OCF_3	H	H
H	H	$\text{F}(\text{CH}_2)_2$	H	OCF_3	H
CH_3CFH	H	H	H	H	OCF_3
H	CH_3CFH	H	$\text{O}(\text{CH}_2)_2\text{Cl}$	H	H
H	H	CH_3CFH	H	$\text{O}(\text{CH}_2)_2\text{Cl}$	H
$\text{F}(\text{CH}_2)_3$	H	H	H	H	$\text{O}(\text{CH}_2)_2\text{Cl}$
H	$\text{F}(\text{CH}_2)_3$	H	OCH_2CHF_2	H	H
H	H	$\text{F}(\text{CH}_2)_3$	H	OCH_2CHF_2	H
$\text{CH}_3\text{CHClCH}_2$	H	H	H	H	OCH_2CHF_2
H	$\text{CH}_3\text{CHClCH}_2$	H	OCH_2CF_3	H	H
H	H	$\text{CH}_3\text{CHClCH}_2$	H	OCH_2CF_3	H
$(\text{CH}_3)_2\text{CBr}$	H	H	H	H	OCH_2CF_3
H	$(\text{CH}_3)_2\text{CBr}$	H	OCH_2CCl_3	H	H
H	H	$(\text{CH}_3)_2\text{CBr}$	H	OCH_2CCl_3	H
$\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{F}$	H	H	H	H	OCH_2CCl_3
H	$\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{F}$	H	$\text{O}(\text{CH}_2)_3\text{F}$	H	H
H	H	$\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{F}$	H	$\text{O}(\text{CH}_2)_3\text{F}$	H

R^1	R^2	R^3
H	H	$O(CH_2)_3F$
$OCH_2CHClCH_3$	H	H
H	$OCH_2CHClCH_3$	H
H	H	$OCH_2CHClCH_3$
$OCH(CH_3)CH_2F$	H	H
H	$OCH(CH_3)CH_2F$	H
H	H	$OCH(CH_3)CH_2F$
$CH=CH_2$	H	H
H	$CH=CH_2$	H
H	H	$CH=CH_2$
$ECH=CHCH_3$	H	H
H	$ECH=CHCH_3$	H
H	H	$ECH=CHCH_3$
$ZCH=CHCH_3$	H	H
H	$ZCH=CHCH_3$	H
H	H	$ZCH=CHCH_3$
$CH_2CH=CH_2$	H	H
H	$CH_2CH=CH_2$	H
H	H	$CH_2CH=CH_2$
$C(CH_3)=CH_2$	H	H
H	$C(CH_3)=CH_2$	H
H	H	$C(CH_3)=CH_2$
$ECH=CHCH_2CH_3$	H	H
H	$ECH=CHCH_2CH_3$	H
H	H	$ECH=CHCH_2CH_3$
$ZCH=CHCH_2CH_3$	H	H
H	$ZCH=CHCH_2CH_3$	H
H	H	$ZCH=CHCH_2CH_3$
$ESCH_2CH=CHCH_3$	H	H
H	$ESCH_2CH=CHCH_3$	H
H	H	$ESCH_2CH=CHCH_3$

R^1	R^2	R^3
F	H	H
H	F	H
H	H	F
Cl	H	H
H	Cl	H
H	H	Cl
Br	H	H
H	Br	H
H	H	Br
OH	H	H
H	OH	H
H	H	OH
CN	H	H
H	CN	H
H	H	CN
CH ₃	H	H
H	CH ₃	H
H	H	CH ₃
CH ₂ CH ₃	H	H
H	CH ₂ CH ₃	H
H	H	CH ₂ CH ₃

R^1	R^2	R^3
(CH ₂) ₂ CH ₃	H	H
H	(CH ₂) ₂ CH ₃	H
H	H	(CH ₂) ₂ CH ₃
CH(CH ₃) ₂	H	H
H	CH(CH ₃) ₂	H
H	H	CH(CH ₃) ₂
OCH ₃	H	H
H	OCH ₃	H
H	H	OCH ₃
OCH ₂ CH ₃	H	H
H	OCH ₂ CH ₃	H
H	H	OCH ₂ CH ₃
O(CH ₂) ₂ CH ₃	H	H
H	O(CH ₂) ₂ CH ₃	H
H	H	O(CH ₂) ₂ CH ₃
OCH(CH ₃) ₂	H	H
H	OCH(CH ₃) ₂	H
H	H	OCH(CH ₃) ₂
SCH ₃	H	H
H	SCH ₃	H
H	H	SCH ₃
SCH ₂ CH ₃	H	H

R^1	R^2	R^3	R^1	R^2	R^3
H	SCH_2CH_3	H	F_2CH	H	H
H	H	SCH_2CH_3	H	F_2CH	H
$S(CH_2)_2CH_3$	H	H	H	H	F_2CH
H	$S(CH_2)_2CH_3$	H	F_2CHCH_2	H	H
H	H	$S(CH_2)_2CH_3$	H	F_2CHCH_2	H
$SCH(CH_3)_2$	H	H	H	H	F_2CHCH_2
H	$SCH(CH_3)_2$	H	$CF_3(CH_3)CH$	H	H
H	H	$SCH(CH_3)_2$	H	$CF_3(CH_3)CH$	H
FCH_2	H	H	H	H	$CF_3(CH_3)CH$
H	FCH_2	H	CF_3	H	H
H	H	FCH_2	H	CF_3	H
$ClCH_2$	H	H	H	H	CF_3
H	$ClCH_2$	H	CCl_3	H	H
H	H	$ClCH_2$	H	CCl_3	H
$BrCH_2$	H	H	H	H	CCl_3
H	$BrCH_2$	H	OCF_2H	H	H
H	H	$BrCH_2$	H	OCF_2H	H
$F(CH_2)_2$	H	H	H	H	OCF_2H
H	$F(CH_2)_2$	H	OCF_3	H	H
H	H	$F(CH_2)_2$	H	OCF_3	H
CH_3CFH	H	H	H	H	OCF_3
H	CH_3CFH	H	$O(CH_2)_2Cl$	H	H
H	H	CH_3CFH	H	$O(CH_2)_2Cl$	H
$F(CH_2)_3$	H	H	H	H	$O(CH_2)_2Cl$
H	$F(CH_2)_3$	H	OCH_2CHF_2	H	H
H	H	$F(CH_2)_3$	H	OCH_2CHF_2	H
$CH_3CHClCH_2$	H	H	H	H	OCH_2CHF_2
H	$CH_3CHClCH_2$	H	OCH_2CF_3	H	H
H	H	$CH_3CHClCH_2$	H	OCH_2CF_3	H
$(CH_3)_2CBr$	H	H	H	H	OCH_2CF_3
H	$(CH_3)_2CBr$	H	OCH_2CCl_3	H	H
H	H	$(CH_3)_2CBr$	H	OCH_2CCl_3	H
$CH(CH_3)CH_2F$	H	H	H	H	OCH_2CCl_3
H	$CH(CH_3)CH_2F$	H	$O(CH_2)_3F$	H	H
H	H	$CH(CH_3)CH_2F$	H	$O(CH_2)_3F$	H

R^1	R^2	R^3
H	H	$O(CH_2)_3F$
$OCH_2CHClCH_3$	H	H
H	$OCH_2CHClCH_3$	H
H	H	$OCH_2CHClCH_3$
$OCH(CH_3)CH_2F$	H	H
H	$OCH(CH_3)CH_2F$	H
H	H	$OCH(CH_3)CH_2I$
$CH=CH_2$	H	H
H	$CH=CH_2$	H
H	H	$CH=CH_2$
$ECH=CHCH_3$	H	H
H	$ECH=CHCH_3$	H
H	H	$ECH=CHCH_3$
$ZCH=CHCH_3$	H	H
H	$ZCH=CHCH_3$	H
H	H	$ZCH=CHCH_3$
$CH_2CH=CH_2$	H	H
H	$CH_2CH=CH_2$	H
H	H	$CH_2CH=CH_2$
$C(CH_3)=CH_2$	H	H
H	$C(CH_3)=CH_2$	H
H	H	$C(CH_3)=CH_2$
$ECH=CHCH_2CH_3$	H	H
H	$ECH=CHCH_2CH_3$	H
H	H	$ECH=CHCH_2CH_3$
$ZCH=CHCH_2CH_3$	H	H
H	$ZCH=CHCH_2CH_3$	H
H	H	$ZCH=CHCH_2CH_3$
$ECH_2CH=CHCH_3$	H	H
H	$ECH_2CH=CHCH_3$	H
H	H	$ECH_2CH=CHCH_3$
$ZCH_2CH=CHCH_3$	H	H
H	$ZCH_2CH=CHCH_3$	H
H	H	$ZCH_2CH=CHCH_3$

R^1	R^2	R^3
$(CH_2)_2CH=CH_2$	H	H
H	$(CH_2)_2CH=CH_2$	H
H	H	$(CH_2)_2CH=CH_2$
$CH(CH_3)CH=CH_2$	H	H
H	$CH(CH_3)CH=CH_2$	H
H	H	$CH(CH_3)CH=CH_2$
$EC(CH_3)=CHCH_3$	H	H
H	$EC(CH_3)=CHCH_3$	H
H	H	$EC(CH_3)=CHCH_3$
$ZC(CH_3)=CHCH_3$	H	H
H	$ZC(CH_3)=CHCH_3$	H
H	H	$ZC(CH_3)=CHCH_3$
$CH_2C(CH_3)=CH_2$	H	H
H	$CH_2C(CH_3)=CH_2$	H
H	H	$CH_2C(CH_3)=CH_2$
$CH=C(CH_3)_2$	H	H
H	$CH=C(CH_3)_2$	H
H	H	$CH=C(CH_3)_2$
$C\equiv CH$	H	H
H	$C\equiv CH$	H
H	H	$C\equiv CH$
$C\equiv CCH_3$	H	H
H	$C\equiv CCH_3$	H
H	H	$C\equiv CCH_3$
$CH_2C\equiv CH$	H	H
H	$CH_2C\equiv CH$	H
H	H	$CH_2C\equiv CH$
$C\equiv CCH_2CH_3$	H	H
H	$C\equiv CCH_2CH_3$	H
H	H	$C\equiv CCH_2CH_3$
$CH_2C\equiv CCH_3$	H	H
H	$CH_2C\equiv CCH_3$	H
H	H	$CH_2C\equiv CCH_3$
$(CH_2)_2C\equiv CH$	H	H
H	$(CH_2)_2C\equiv CH$	H
H	H	$(CH_2)_2C\equiv CH$

$R_a \text{ 是 } OCH_3$					
R^1	R^2	R^3	R^1	R^2	R^3
F	H	H	$(CH_2)_2CH_3$	H	H
H	F	H	H	$(CH_2)_2CH_3$	H
H	H	F	H	H	$(CH_2)_2CH_3$
Cl	H	H	$CH(CH_3)_2$	H	H
H	Cl	H	H	$CH(CH_3)_2$	H
H	H	Cl	H	H	$CH(CH_3)_2$
Br	H	H	OCH_3	H	H
H	Br	H	H	OCH_3	H
H	H	Br	H	H	OCH_3
OH	H	H	OCH_2CH_3	H	H
H	OH	H	H	OCH_2CH_3	H
H	H	OH	H	H	OCH_2CH_3
CN	H	H	$O(CH_2)_2CH_3$	H	H
H	CN	H	H	$O(CH_2)_2CH_3$	H
H	H	CN	H	H	$O(CH_2)_2CH_3$
CH_3	H	H	$OCH(CH_3)_2$	H	H
H	CH_3	H	H	$OCH(CH_3)_2$	H
H	H	CH_3	H	H	$OCH(CH_3)_2$
CH_2CH_3	H	H	SCH_3	H	H
H	CH_2CH_3	H	H	SCH_3	H
H	H	CH_2CH_3	H	H	SCH_3
			SCH_2CH_3	H	H

R^1	R^2	R^3	R^1	R^2	R^3
H	SCH_2CH_3	H	F_2CH	H	H
H	F	SCH_2CH_3	H	F_2CH	H
$\text{S}(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$	H	H	H	H	F_2CH
H	$\text{S}(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$	H	F_2CHCH_2	H	H
H	H	$\text{S}(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$	H	F_2CHCH_2	H
$\text{SCH}(\text{CH}_3)_2$	H	H	H	H	F_2CHCH_2
H	$\text{SCH}(\text{CH}_3)_2$	H	$\text{CF}_3(\text{CH}_3)\text{CH}$	H	H
H	H	$\text{SCH}(\text{CH}_3)_2$	H	$\text{CF}_3(\text{CH}_3)\text{CH}$	H
FCH_2	H	H	H	H	$\text{CF}_3(\text{CH}_3)\text{CH}$
H	FCH_2	H	CF_2	H	H
H	H	FCH_2	H	CF_3	H
ClCH_2	H	H	H	H	CF_3
H	ClCH_2	H	CCl_3	H	H
H	H	ClCH_2	H	CCl_3	H
BrCH_2	H	H	H	H	CCl_3
H	BrCH_2	H	OCF_2H	H	H
H	H	BrCH_2	H	OCF_2H	H
$\text{F}(\text{CH}_2)_2$	H	H	H	H	OCF_2H
H	$\text{F}(\text{CH}_2)_2$	H	OCl_3	H	H
H	H	$\text{F}(\text{CH}_2)_2$	H	OCF_3	H
CH_3CFH	H	H	H	H	OCF_3
H	CH_3CFH	H	$\text{O}(\text{CH}_2)_2\text{Cl}$	H	H
H	H	CH_3CFH	H	$\text{O}(\text{CH}_2)_2\text{Cl}$	H
$\text{F}(\text{CH}_2)_3$	H	H	H	H	$\text{O}(\text{CH}_2)_2\text{Cl}$
H	$\text{F}(\text{CH}_2)_3$	H	OCH_2CHF_2	H	H
H	H	$\text{F}(\text{CH}_2)_3$	H	OCH_2CHF_2	H
$\text{CH}_3\text{CHClCH}_2$	H	H	H	H	OCH_2CHF_2
H	$\text{CH}_3\text{CHClCH}_2$	H	OCH_2CF_3	H	H
H	H	$\text{CH}_3\text{CHClCH}_2$	H	OCH_2CF_3	H
$(\text{CH}_3)_2\text{CBr}$	H	H	H	H	OCH_2CF_3
H	$(\text{CH}_3)_2\text{CBr}$	H	OCH_2CCl_3	H	H
H	H	$(\text{CH}_3)_2\text{CBr}$	H	OCH_2CCl_3	H
$\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{F}$	H	H	H	H	OCH_2CCl_3
H	$\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{F}$	H	$\text{O}(\text{CH}_2)_3\text{F}$	H	H
H	H	$\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{F}$	H	$\text{O}(\text{CH}_2)_3\text{F}$	H

R^1	R^2	R^3
H	H	$O(CH_2)_2F$
$OSCH_2CHClCH_3$	H	H
H	$OSCH_2CHClCH_3$	H
H	H	$OSCH_2CHClCH_2$
$OSCH(CH_3)CH_2F$	H	H
H	$OSCH(CH_3)CH_2F$	H
H	H	$OSCH(CH_3)CH_2F$
$CH=CH_2$	H	H
H	$CH=CH_2$	H
H	H	$CH=CH_2$
$ECH=CHCH_3$	H	H
H	$ECH=CHCH_2$	H
H	H	$ECH=CHCH_2$
$ZCH=CHCH_3$	H	H
H	$ZCH=CHCH_2$	H
H	H	$ZCH=CHCH_2$
$CH_2CH=CH_2$	H	H
H	$CH_2CH=CH_2$	H
H	H	$CH_2CH=CH_2$
$C(CH_3)=CH_2$	H	H
H	$C(CH_3)=CH_2$	H
H	H	$C(CH_3)=CH_2$
$ECH=CHCH_2CH_3$	H	H
H	$ECH=CHCH_2CH_3$	H
H	H	$ECH=CHCH_2CH_3$
$ZCH=CHCH_2CH_3$	H	H
H	$ZCH=CHCH_2CH_3$	H
H	H	$ZCH=CHCH_2CH_3$
$ECH_2CH=CHCH_3$	H	H
H	$ECH_2CH=CHCH_3$	H
H	H	$ECH_2CH=CHCH_3$
$ZCH_2CH=CHCH_3$	H	H
H	$ZCH_2CH=CHCH_3$	H
H	H	$ZCH_2CH=CHCH_3$

R^1	R^2	R^3
$(CH_2)_2CH-CH_2$	H	H
H	$(CH_2)_2CH=CH_2$	H
H	H	$(CH_2)_2CH=CH_2$
$CH(CH_3)CH=CH_2$	H	H
H	$CH(CH_3)CH=CH_2$	H
H	H	$CH(CH_3)CH=CH_2$
$EC(CH_3)=CHCH_3$	H	H
H	$EC(CH_3)=CHCH_3$	H
H	H	$EC(CH_3)=CHCH_3$
$ZC(CH_3)=CHCH_3$	H	H
H	$ZC(CH_3)=CHCH_3$	H
H	H	$ZC(CH_3)=CHCH_3$
$CH_2C(CH_3)=CH_2$	H	H
H	$CH_2C(CH_3)=CH_2$	H
H	H	$CH_2C(CH_3)=CH_2$
$CH=C(CH_3)_2$	H	H
H	$CH=C(CH_3)_2$	H
H	H	$CH=C(CH_3)_2$
$C\equiv CH$	H	H
H	$C\equiv CH$	H
H	H	$C\equiv CH$
$C\equiv CCH_3$	H	H
H	$C\equiv CCH_3$	H
H	H	$C\equiv CCH_3$
$CH_2C\equiv CH$	H	H
H	$CH_2C\equiv CH$	H
H	H	$CH_2C\equiv CH$
$C\equiv CCH_2CH_3$	H	H
H	$C\equiv CCH_2CH_3$	H
H	H	$C\equiv CCH_2CH_3$
$CH_2C\equiv CCH_3$	H	H
H	$CH_2C\equiv CCH_3$	H
H	H	$CH_2C\equiv CCH_3$
$(CH_2)_2C\equiv CH$	H	H
H	$(CH_2)_2C\equiv CH$	H
H	H	$(CH_2)_2C\equiv CH$

R^1	R_a $\overline{R^2}$ SCH_3	R^3
F	H	H
H	F	H
H	H	F
Cl	H	H
H	Cl	H
H	H	Cl
Br	H	H
H	Br	H
H	H	Br
OH	H	H
H	OH	H
H	H	OH
CN	H	H
H	CN	H
H	H	CN
CH ₃	H	H
H	CH ₃	H
H	H	CH ₃
CH ₂ CH ₃	H	H
H	CH ₂ CH ₃	H
H	H	CH ₂ CH ₃
(CH ₂) ₂ CH ₃	H	H
H	(CH ₂) ₂ CH ₃	H
H	H	(CH ₂) ₂ CH ₃
CH(CH ₃) ₂	H	H
H	CH(CH ₃) ₂	H
H	H	CH(CH ₃) ₂
OCH ₃	H	H
H	OCH ₃	H
H	H	OCH ₃

R^1	R^2	R^3
OCH ₂ CH ₃	H	H
H	OCH ₂ CH ₃	H
H	H	OCH ₂ CH ₃
O(CH ₂) ₂ CH ₃	H	H
H	O(CH ₂) ₂ CH ₃	H
H	H	O(CH ₂) ₂ CH ₃
OCH(CH ₃) ₂	H	H
H	OCH(CH ₃) ₂	H
H	H	OCH(CH ₃) ₂
SCH ₃	H	H
H	SCH ₃	H
H	H	SCH ₃
SCH ₂ CH ₃	H	H
H	SCH ₂ CH ₃	H
H	H	SCH ₂ CH ₃
S(CH ₂) ₂ CH ₃	H	H
H	S(CH ₂) ₂ CH ₃	H
H	H	S(CH ₂) ₂ CH ₃
SCH(CH ₃) ₂	H	H
H	SCH(CH ₃) ₂	H
H	H	SCH(CH ₃) ₂

R^1	R_a 是 CFH_2 R^2	R^3
F	H	H
H	F	H
H	H	F
Cl	H	H
H	Cl	H
H	H	Cl
Br	H	H
H	Br	H
H	H	Br
OH	H	H
H	OH	H
H	H	OH
CN	H	H
H	CN	H
H	H	CN
CH ₃	H	H
H	CH ₃	H
H	H	CH ₃
CH ₂ CH ₃	H	H
H	CH ₂ CH ₃	H
H	H	CH ₂ CH ₃

R^1	R^2	R^3
(CH ₂) ₂ CH ₃	H	H
H	(CH ₂) ₂ CH ₃	H
H	H	(CH ₂) ₂ CH ₃
CH(CH ₃) ₂	H	H
H	CH(CH ₃) ₂	H
H	H	CH(CH ₃) ₂
OCH ₃	H	H
H	OCH ₃	H
H	H	OCH ₃
OCH ₂ CH ₃	H	H
H	OCH ₂ CH ₃	H
H	H	OCH ₂ CH ₃
O(CH ₂) ₂ CH ₃	H	H
H	O(CH ₂) ₂ CH ₃	H
H	H	O(CH ₂) ₂ CH ₃
OCH(CH ₃) ₂	H	H
H	OCH(CH ₃) ₂	H
H	H	OCH(CH ₃) ₂
SCH ₃	H	H
H	SCH ₃	H
H	H	SCH ₃
SCH ₂ CH ₃	H	H

R^1	R^2	R^3	R^1	R^2	R^3
H	SCH_2CH_3	H	F_2CH	H	H
H	H	SCH_2CH_3	H	F_2CH	H
$\text{S}(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$	H	H	H	H	F_2CH
H	$\text{S}(\text{CH}_2)_2\text{CH}_2$	H	F_2CHCH_2	H	H
H	H	$\text{S}(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$	H	F_2CHCH_2	H
$\text{SCH}(\text{CH}_3)_2$	H	H	H	H	F_2CHCH_2
H	$\text{SCH}(\text{CH}_3)_2$	H	$\text{CF}_3(\text{CH}_3)\text{CH}$	H	H
H	H	$\text{SCH}(\text{CH}_3)_2$	H	$\text{CF}_3(\text{CH}_3)\text{CH}$	H
FCH_2	H	H	H	H	$\text{CF}_3(\text{CH}_3)\text{CH}$
H	FCH_2	H	CF_3	H	H
H	H	FCH_2	H	CF_3	H
ClCH_2	H	H	H	H	CF_3
H	ClCH_2	H	CCl_3	H	H
H	H	ClCH_2	H	CCl_3	H
BrCH_2	H	H	H	H	CCl_3
H	BrCH_2	H	OCF_2H	H	H
H	H	BrCH_2	H	OCF_2H	H
$\text{F}(\text{CH}_2)_2$	H	H	H	H	OCF_2H
H	$\text{F}(\text{CH}_2)_2$	H	OCF_3	H	H
H	H	$\text{F}(\text{CH}_2)_2$	H	OCF_3	H
CH_3CFH	H	H	H	H	OCF_3
H	CH_3CFH	H	$\text{O}(\text{CH}_2)_2\text{Cl}$	H	H
H	H	CH_3CFH	H	$\text{O}(\text{CH}_2)_2\text{Cl}$	H
$\text{F}(\text{CH}_2)_3$	H	H	H	H	$\text{O}(\text{CH}_2)_2\text{Cl}$
H	$\text{F}(\text{CH}_2)_3$	H	OCH_2CHF_2	H	H
H	H	$\text{F}(\text{CH}_2)_3$	H	OCH_2CHF_2	H
$\text{CH}_3\text{CHClCH}_2$	H	H	H	H	OCH_2CHF_2
H	$\text{CH}_3\text{CHClCH}_2$	H	OCH_2CF_3	H	H
H	H	$\text{CH}_3\text{CHClCH}_2$	H	OCH_2CF_3	H
$(\text{CH}_3)_2\text{CBr}$	H	H	H	H	OCH_2CF_3
H	$(\text{CH}_3)_2\text{CBr}$	H	OCH_2CCl_3	H	H
H	H	$(\text{CH}_3)_2\text{CBr}$	H	OCH_2CCl_3	H
$\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{F}$	H	H	H	H	OCH_2CCl_3
H	$\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{F}$	H	$\text{O}(\text{CH}_2)_3\text{F}$	H	H
H	H	$\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{F}$	H	$\text{O}(\text{CH}_2)_3\text{F}$	H

R^1	R'	R^2
H	H	$O(CH_2)_3F$
$OCH_2CHClCH_3$	H	H
H	$OCH_2CHClCH_3$	H
H	H	$OCH_2CHClCH_3$
$OCH(CH_3)CH_2F$	H	H
H	$OCH(CH_3)CH_2F$	H
H	H	$OCH(CH_3)CH_2F$
$CH=CH_2$	H	H
H	$CH=CH_2$	H
H	H	$CH=CH_2$
$ECH=CHCH_3$	H	H
H	$ECH=CHCH_3$	H
H	H	$ECH=CHCH_3$
$ZCH=CHCH_3$	H	H
H	$ZCH=CHCH_3$	H
H	H	$ZCH=CHCH_3$
$CH_2CH=CH_2$	H	H
H	$CH_2CH=CH_2$	H
H	H	$CH_2CH=CH_2$
$C(CH_3)=CH_2$	H	H
H	$C(CH_3)=CH_2$	H
H	H	$C(CH_3)=CH_2$
$ECH=CHCH_2CH_3$	H	H
H	$ECH=CHCH_2CH_3$	H
H	H	$ECH=CHCH_2CH_3$
$ZCH=CHCH_2CH_3$	H	H
H	$ZCH=CHCH_2CH_3$	H
H	H	$ZCH=CHCH_2CH_3$
$ECH_2CH=CHCH_3$	H	H
H	$ECH_2CH=CHCH_3$	H
H	H	$ECH_2CH=CHCH_3$
$ZCH_2CH=CHCH_3$	H	H
H	$ZCH_2CH=CHCH_3$	H
H	H	$ZCH_2CH=CHCH_3$

R^1	R^2	R^3
$(CH_2)_2CH=CH_2$	H	H
H	$(CH_2)_2CH=CH_2$	H
H	H	$(CH_2)_2CH=CH_2$
$CH(CH_3)CH=CH_2$	H	H
H	$CH(CH_3)CH=CH_2$	H
H	H	$CH(CH_3)CH=CH_2$
$EC(CH_3)=CHCH_3$	H	H
H	$EC(CH_3)=CHCH_3$	H
H	H	$EC(CH_3)=CHCH_3$
$ZC(CH_3)=CHCH_3$	H	H
H	$ZC(CH_3)=CHCH_3$	H
H	H	$ZC(CH_3)=CHCH_3$
$CH_2C(CH_3)=CH_2$	H	H
H	$CH_2C(CH_3)=CH_2$	H
H	H	$CH_2C(CH_3)=CH_2$
$CH=C(CH_3)_2$	H	H
H	$CH=C(CH_3)_2$	H
H	H	$CH=C(CH_3)_2$
$C\equiv CH$	H	H
H	$C\equiv CH$	H
H	H	$C\equiv CH$
$C\equiv CCH_3$	H	H
H	$C\equiv CCH_3$	H
H	H	$C\equiv CCH_3$
$CH_2C\equiv CH$	H	H
H	$CH_2C\equiv CH$	H
H	H	$CH_2C\equiv CH$
$C\equiv CCH_2CH_3$	H	H
H	$C\equiv CCH_2CH_3$	H
H	H	$C\equiv CCH_2CH_3$
$CH_2C\equiv CCH_3$	H	H
H	$CH_2C\equiv CCH_3$	H
H	H	$CH_2C\equiv CCH_3$
$(CH_2)_2C\equiv CH$	H	H
H	$(CH_2)_2C\equiv CH$	H
H	H	$(CH_2)_2C\equiv CH$

R _a 是 CF ₃		
R ¹	R ²	R ³
F	H	H
H	F	H
H	H	F
Cl	H	H
H	Cl	H
H	H	Cl
Br	H	H
H	Br	H
H	H	Br
OH	H	H
H	OH	H
H	H	OH
CN	H	H
H	CN	H
H	H	CN
CH ₃	H	H
H	CH ₃	H
H	H	CH ₃
CH ₂ CH ₃	H	H
H	CH ₂ CH ₃	H
H	H	CH ₂ CH ₃
(CH ₂) ₂ CH ₃	H	H
H	(CH ₂) ₂ CH ₃	H
H	H	(CH ₂) ₂ CH ₃
CH(CH ₃) ₂	H	H
H	CH(CH ₃) ₂	H
H	H	CH(CH ₃) ₂
OCH ₃	H	H
H	OCH ₃	H
H	H	OCH ₃

R ¹	R ²	R ³
OCH ₂ CH ₃	H	H
H	OCH ₂ CH ₃	H
H	H	OCH ₂ CH ₃
O(CH ₂) ₂ CH ₃	H	H
H	O(CH ₂) ₂ CH ₃	H
H	H	O(CH ₂) ₂ CH ₃
OCH(CH ₃) ₂	H	H
H	OCH(CH ₃) ₂	H
H	H	OCH(CH ₃) ₂
SCH ₃	H	H
H	SCH ₃	H
H	H	SCH ₃
SCH ₂ CH ₃	H	H
H	SCH ₂ CH ₃	H
H	H	SCH ₂ CH ₃
S(CH ₂) ₂ CH ₃	H	H
H	S(CH ₂) ₂ CH ₃	H
H	H	S(CH ₂) ₂ CH ₃
SCH(CH ₃) ₂	H	H
H	SCH(CH ₃) ₂	H
H	H	SCH(CH ₃) ₂

R_a 是 OCF_2H					
R^1	R^2	R^3	R^1	R^2	R^3
F	H	H	OCH_2CH_3	H	H
H	F	H	H	OCH_2CH_3	H
H	H	F	H	H	OCH_2CH_3
Cl	H	H	$O(CH_2)_2CH_3$	H	H
H	Cl	H	H	$O(CH_2)_2CH_3$	H
H	H	Cl	H	H	$O(CH_2)_2CH_3$
Br	H	H	$OCH(CH_3)_2$	H	H
H	Br	H	H	$OCH(CH_3)_2$	H
H	H	Br	H	H	$OCH(CH_3)_2$
OH	H	H	SCH_3	H	H
H	OH	H	H	SCH_3	H
H	H	OH	H	H	SCH_3
CN	H	H	SCH_2CH_3	H	H
H	CN	H	H	SCH_2CH_3	H
H	H	CN	H	H	SCH_2CH_3
CH_3	H	H	$S(CH_2)_2CH_3$	H	H
H	CH_3	H	H	$S(CH_2)_2CH_3$	H
H	H	CH_3	H	H	$S(CH_2)_2CH_3$
CH_2CH_3	H	H	$SCH(CH_3)_2$	H	H
H	CH_2CH_3	H	H	$SCH(CH_3)_2$	H
H	H	CH_2CH_3	H	H	$SCH(CH_3)_2$
$(CH_2)_2CH_3$	H	H			
H	$(CH_2)_2CH_3$	H			
H	H	$(CH_2)_2CH_3$			
$CH(CH_3)_2$	H	H			
H	$CH(CH_3)_2$	H			
H	H	$CH(CH_3)_2$			
OCH_3	H	H			
H	OCH_3	H			
H	H	OCH_3			

R_2 是 $CH_2=CH$		
R^1	R^2	R^3
F	H	H
H	F	H
H	H	F
Cl	H	H
H	Cl	H
H	H	Cl
Br	H	H
H	Br	H
H	H	Br
OH	H	H
H	OH	H
H	H	OH
CN	H	H
H	CN	H
H	H	CN
CH_3	H	H
H	CH_3	H
H	H	CH_3
CH_2CH_3	H	H
H	CH_2CH_3	H
H	H	CH_2CH_3
$(CH_2)_2CH_3$	H	H
H	$(CH_2)_2CH_3$	H
H	H	$(CH_2)_2CH_3$
$CH(CH_3)_2$	H	H
H	$CH(CH_3)_2$	H
H	H	$CH(CH_3)_2$
OCH_3	H	H
H	OCH_3	H
H	H	OCH_3

R^1	R^2	R^3
OCH_2CH_3	H	H
H	OCH_2CH_3	H
H	H	OCH_2CH_3
$O(CH_2)_2CH_3$	H	H
H	$O(CH_2)_2CH_3$	H
H	H	$O(CH_2)_2CH_3$
$OCH(CH_3)_2$	H	H
H	$OCH(CH_3)_2$	H
H	H	$OCH(CH_3)_2$
SCH_3	H	H
H	SCH_3	H
H	H	SCH_3
SCH_2CH_3	H	H
H	SCH_2CH_3	H
H	H	SCH_2CH_3
$S(CH_2)_2CH_3$	H	H
H	$S(CH_2)_2CH_3$	H
H	H	$S(CH_2)_2CH_3$
$SCH(CH_3)_2$	H	H
H	$SCH(CH_3)_2$	H
H	H	$SCH(CH_3)_2$

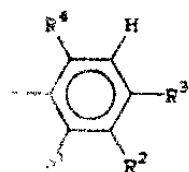
R_a 是 $C\equiv CH$		
R^1	R^2	R^3
F	H	H
H	F	H
H	H	F
Cl	H	H
H	Cl	H
H	H	Cl
Br	H	H
H	Br	H
H	H	Br
OH	H	H
H	OH	H
H	H	OH
CN	H	H
H	CN	H
H	H	CN
CH ₃	H	H
H	CH ₃	H
H	H	CH ₃
CH ₂ CH ₃	H	H
H	CH ₂ CH ₃	H
H	H	CH ₂ CH ₃
(CH ₂) ₂ CH ₃	H	H
H	(CH ₂) ₂ CH ₃	H
H	H	(CH ₂) ₂ CH ₃
CH(CH ₃) ₂	H	H
H	CH(CH ₃) ₂	H
H	H	CH(CH ₃) ₂
OCH ₃	H	H
H	OCH ₃	H
H	H	OCH ₃

R^1	R^2	R^3
OCH ₂ CH ₃	H	H
H	OCH ₂ CH ₃	H
H	H	OCH ₂ CH ₃
O(CH ₂) ₂ CH ₃	H	H
H	O(CH ₂) ₂ CH ₃	H
H	H	O(CH ₂) ₂ CH ₃
OCH(CH ₃) ₂	H	H
H	OCH(CH ₃) ₂	H
H	H	OCH(CH ₃) ₂
SCH ₃	H	H
H	SCH ₃	H
H	H	SCH ₃
SCH ₂ CH ₃	H	H
H	SCH ₂ CH ₃	H
H	H	SCH ₂ CH ₃
S(CH ₂) ₂ CH ₃	H	H
H	S(CH ₂) ₂ CH ₃	H
H	H	S(CH ₂) ₂ CH ₃
SCH(CH ₃) ₂	H	H
H	SCH(CH ₃) ₂	H
H	H	SCH(CH ₃) ₂

表 2



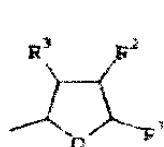
其中 W .



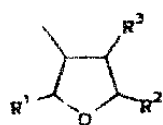
R^1	R^2	R^3	R^4
F	F	H	F
F	F	F	H
F	H	F	F
F	CH_3	H	F
CH_3	F	H	F
Cl	F	H	F
Br	F	H	F
Cl	F	F	H
CN	H	F	F
CN	F	H	F
F	Cl	H	F
F	Cl	F	H
F	Br	H	F
F	Br	F	H
Cl	F	H	Cl
Cl	CH_3	H	Cl
Br	CH_3	H	F
OCH_3	F	H	F
OCH_3	F	F	H
OCH_3	F	H	Cl
OCH_3	Cl	H	F
CN	Br	H	F

R^1	R^2	R^3	R^4
CN	F	H	Br
CN	F	H	CH_3
CN	Cl	H	Br
CN	Cl	H	CH_3
CN	F	H	Cl
CN	F	H	OCH_3
Br	F	H	OCH_3
CH_3	F	H	Br
Br	F	H	F
Br	F	F	H
SCH_3	F	H	F
F	H	F	$\text{CH}=\text{CH}_2$
CF_3	F	H	F
CF_3	F	H	Cl
CH_3	F	H	CF_3

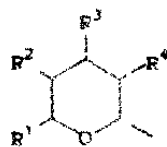
检索表 3 — 7



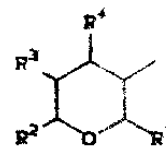
W-1



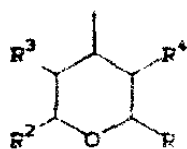
W-2



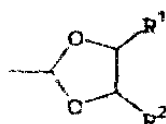
W-3



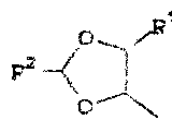
W-4



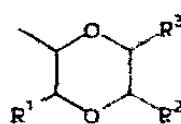
W-5



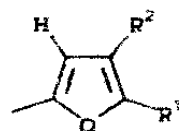
W-6



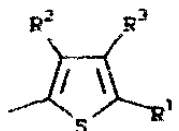
W-7



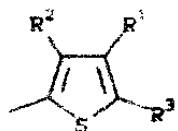
W-8



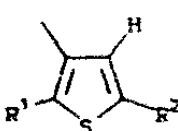
W-9



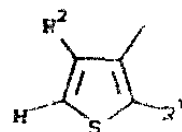
W-10



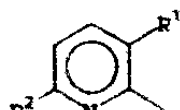
W-11



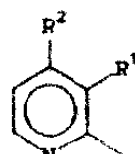
W-12



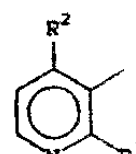
W-13



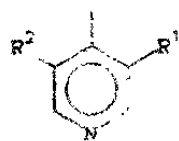
W-14



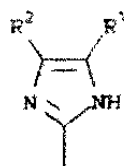
W-15



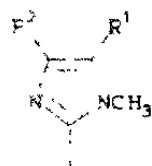
W-16



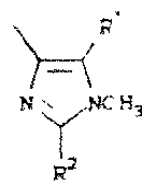
W-17



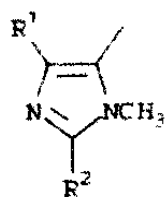
W-18



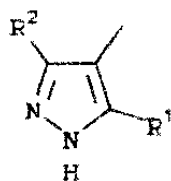
W-19



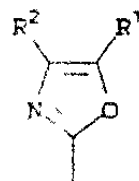
W-20



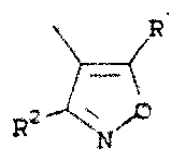
W-21



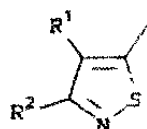
W-22



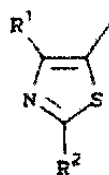
W-23



W-24



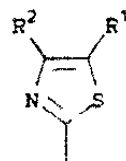
W-25



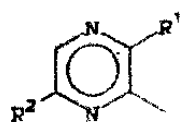
W-26



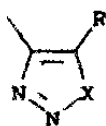
W-27



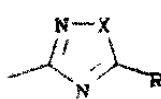
W-28



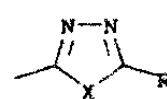
W-29



W-30

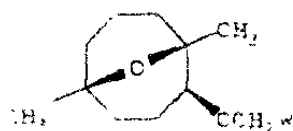


W-31



W-32

表 3



W = W 1					
R ¹	R ²	R ³	R ¹	R ²	R ³
H	H	CH ₃	H	Br	OCH ₃
H	H	OCH ₃	H	Br	Cl
H	H	Cl	H	Br	Br
H	H	Br	CH ₃	H	H
H	CH ₃	H	CH ₃	H	CH ₃
H	CH ₃	CH ₃	CH ₃	H	OCH ₃
H	CH ₃	OCH ₃	CH ₃	H	Cl
H	CH ₃	Cl	CH ₃	H	Br
H	CH ₃	Br	CH ₃	CH ₃	H
H	OCH ₃	H	CH ₃	OCH ₃	H
H	OCH ₃	CH ₃	CH ₃	Cl	H
H	OCH ₃	OCH ₃	CH ₃	Br	H
H	OCH ₃	Cl	OCH ₃	H	H
H	OCH ₃	Br	OCH ₃	H	CH ₃
H	Cl	H	OCH ₃	H	OCH ₃
H	Cl	CH ₃	OCH ₃	H	Cl
H	Cl	OCH ₃	OCH ₃	H	Br
H	Cl	Cl	OCH ₃	CH ₃	H
H	Cl	Br	OCH ₃	OCH ₃	H
H	Br	H	OCH ₃	Cl	H
H	Br	H	OCH ₃	Br	H

W = W-2

R ¹	R ²	R ³
H	CH ₃	H
H	CH ₃ O	H
CH ₃	H	H
CH ₃	CH ₃	H
CH ₃	CH ₃ O	H
CH ₃ O	H	H
CH ₃ O	CH ₃	H
CH ₃ O	CH ₃	H
H	CH ₃	CH ₃
H	CH ₃	CH ₃ O
H	CH ₃	Cl
H	CH ₃	Br
H	CH ₃ O	CH ₃
H	CH ₃ O	CH ₃ O
H	CH ₃ O	Cl
H	CH ₃ O	Br
CH ₃	H	CH ₃
CH ₃	H	CH ₃ O
CH ₃	H	Cl
CH ₃	H	Br
CH ₃ O	H	CH ₃

R ¹	R ²	R ³
CH ₃ O	H	CH ₃ O
CH ₃ O	H	Cl
CH ₃ O	H	Br

W . W-3

R ¹	R ²	R ³	R ⁴
CH ₃	H	H	H
OCH ₃	H	H	H
H	CH ₃	H	H
CH ₃	CH ₃	H	H
OCH ₃	CH ₃	H	H
H	OCH ₃	H	H
CH ₃	OCH ₃	H	H
OCH ₃	OCH ₃	H	H
H	Cl	H	H
CH ₃	Cl	H	H
OCH ₃	Cl	H	H
H	Br	H	H
CH ₃	Br	H	H
OCH ₃	Br	H	H
H	H	CH ₃	H
CH ₃	H	CH ₃	H
OCH ₃	H	CH ₃	H
H	H	OCH ₃	H
CH ₃	H	OCH ₃	H
OCH ₃	H	OCH ₃	H
H	H	Cl	H
CH ₃	H	Cl	H
OCH ₃	H	Cl	H

R ¹	R ²	R ³	R ⁴
H	H	Br	H
CH ₃	H	Br	H
OCH ₃	H	Br	H
H	H	H	CH ₃
CH ₃	H	H	CH ₃
OCH ₃	H	H	CH ₃
H	H	H	OCH ₃
CH ₃	H	H	OCH ₃
OCH ₃	H	H	OCH ₃
H	H	H	Cl
CH ₃	H	H	Cl
OCH ₃	H	H	Cl
H	H	H	Br
CH ₃	H	H	Br
OCH ₃	H	H	Br
H	CH ₃	CH ₃	H
H	CH ₃	OCH ₃	H
H	CH ₃	Cl	H
H	CH ₃	Br	H
H	OCH ₃	CH ₃	H
H	OCH ₃	OCH ₃	H
H	OCH ₃	Cl	H
H	OCH ₃	Br	H

R^1	R^2	R^3	R^4
H	Cl	CH ₃	H
H	Cl	OCH ₃	H
H	Br	CH ₃	H
H	Br	OCH ₃	H
H	CH ₃	H	CH ₃
H	CH ₃	H	OCH ₃
H	CH ₃	H	Cl
H	CH ₃	H	Br
H	OCH ₃	H	CH ₃
H	OCH ₃	H	OCH ₃
H	OCH ₃	H	Cl
H	OCH ₃	H	Br
H	Cl	H	CH ₃
H	Cl	H	OCH ₃
H	Cl	H	Cl
H	Cl	H	Br
H	Br	H	CH ₃
H	Br	H	OCH ₃
H	Br	H	Cl
H	Br	H	Br
H	H	CH ₃	CH ₃
H	H	CH ₃	OCH ₃
H	H	CH ₃	Cl
H	H	CH ₃	Br
H	H	OCH ₃	CH ₃
H	H	OCH ₃	OCH ₃
H	H	OCH ₃	Cl
H	H	OCH ₃	Br
H	H	Cl	CH ₃
H	H	Cl	OCH ₃
H	H	Br	Cl
H	H	Br	Br

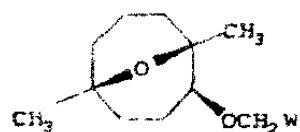
W = W-4

R ¹	R ²	R ³	R ⁴
CH ₃	H	H	H
OCH ₃	H	H	H
H	CH ₃	H	H
CH ₃	CH ₃	H	H
OCH ₃	CH ₃	H	H
H	OCH ₃	H	H
CH ₃	OCH ₃	H	H
OCH ₃	OCH ₃	H	H
H	H	CH ₃	H
CH ₃	H	CH ₃	H
OCH ₃	H	CH ₃	H
H	H	OCH ₃	H
CH ₃	H	OCH ₃	H
OCH ₃	H	OCH ₃	H
H	H	Cl	H
CH ₃	H	Cl	H
OCH ₃	H	Cl	H
H	H	Br	H
CH ₃	H	Br	H
OCH ₃	H	Br	H
H	H	H	CH ₃
CH ₃	H	H	CH ₃
OCH ₃	H	H	CH ₃

R ¹	R ²	R ³	R ⁴
H	H	H	OCH ₃
CH ₃	H	H	OCH ₃
OCH ₃	H	H	OCH ₃
H	H	H	Cl
CH ₃	H	H	Cl
OCH ₃	H	H	Cl
H	H	H	Br
CH ₃	H	H	Br
OCH ₃	H	H	Br
H	CH ₃	CH ₃	H
H	CH ₃	OCH ₃	H
H	CH ₃	Cl	H
H	CH ₃	Br	H
H	OCH ₃	CH ₃	H
H	OCH ₃	OCH ₃	H
H	OCH ₃	Cl	H
H	OCH ₃	Br	H

W - W-5

R^1	R^2	R^3	R^4
CH ₃	H	H	H
OCH ₃	H	H	H
H	CH ₃	H	H
CH ₃	CH ₃	H	H
OCH ₃	CH ₃	H	H
H	OCH ₃	H	H
CH ₃	OCH ₃	H	H
OCH ₃	OCH ₃	H	H
H	H	CH ₃	H
CH ₃	H	CH ₃	H
OCH ₃	H	CH ₃	H
H	H	OCH ₃	H
CH ₃	H	OCH ₃	H
OCH ₃	H	OCH ₃	H
H	H	Cl	H
CH ₃	H	Cl	H
OCH ₃	H	Cl	H
H	H	Br	H
CH ₃	H	Br	H
OCH ₃	H	Br	H
H	H	H	CH ₃
CH ₃	H	H	CH ₃
OCH ₃	H	H	CH ₃
H	H	H	OCH ₃
CH ₃	H	H	OCH ₃
OCH ₃	H	H	OCH ₃
H	H	H	Cl
CH ₃	H	H	Cl
OCH ₃	H	H	Cl
H	H	H	Br
CH ₃	H	H	Br
OCH ₃	H	H	Br



W = W-6		W = W-7		W = W-8		
R ¹	R ²	R ¹	R ²	R ¹	R ²	R ³
H	H	H	H	H	H	H
H	CH ₃	H	CH ₃	H	CH ₃	H
H	CH ₃ O	H	CH ₃ O	H	CH ₃ O	H
CH ₃	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H
CH ₃	CH ₃	CH ₃	CH ₃	CH ₃	CH ₃	H
CH ₃	CH ₃ O	CH ₃	CH ₃ O	CH ₃	CH ₃ O	H
CH ₃ O	H	CH ₃ O	H	CH ₃ O	H	H
CH ₃ O	CH ₃	CH ₃ O	CH ₃	CH ₃ O	CH ₃	H
CH ₃ O	CH ₃	CH ₃ O	CH ₃ O	CH ₃ O	CH ₃	H
				CH ₃	H	CH ₃
				CH ₃	H	OCH ₃
				OCH ₃	H	CH ₃
				OCH ₃	H	OCH ₃
				H	H	OCH ₃
				H	CH ₃	CH ₃
				H	CH ₃	CH ₃ O
				H	CH ₃ O	CH ₃
				H	CH ₃ O	CH ₃ O

W = W-9				W = W-10 (R ³ =H)			
R ¹	R ²	R ¹	R ²	R ¹	R ²	R ¹	R ²
H	H	Br	CH ₃ O	H	H	CH ₃	Cl
F	H	Br	CN	F	H	CH ₃	Br
Cl	H	CH ₃	F	F	F	CH ₃	CH ₃
Br	H	CH ₃	Cl	F	Cl	CH ₃	CH ₃ O
CH ₃	H	CH ₃	Br	F	Br	CH ₃	CN
CH ₃ O	H	CH ₃	CH ₃	F	CH ₃	CH ₃ O	H
CN	H	CH ₃	CH ₃ O	F	CH ₃ O	CH ₃ O	F
F	F	CH ₃	CN	F	CN	CH ₃ O	Cl
F	Cl	CH ₃ O	F	Cl	H	CH ₃ O	Br
F	Br	CH ₃ O	Cl	Cl	F	CH ₃ O	CH ₃
F	CH ₃	CH ₃ O	Br	Cl	Cl	CH ₃ O	CH ₃ O
F	CH ₃ O	CH ₃ O	CH ₃	Cl	Br	CH ₃ O	CN
F	CN	CH ₃ O	CH ₃ O	Cl	CH ₃	CN	H
Cl	F	CH ₃ O	CN	Cl	CH ₃ O	CN	F
Cl	Cl	CN	F	Cl	CN	CN	Cl
Cl	Br	CN	Cl	Br	H	CN	Br
Cl	CH ₃	CN	Br	Br	F	CN	CH ₃
Cl	CH ₃ O	CN	CH ₃	Br	Cl	CN	CH ₃ O
Cl	CN	CN	CH ₃ O	Br	Br	CN	CN
Br	F	CN	CN	Br	CH ₃	H	F
Br	Cl	H	F	Br	CH ₃ O	H	Cl
Br	Br	H	Cl	Br	CN	H	Br
Br	CH ₃	H	Br	CH ₃	H	H	CH ₃
		H	CH ₃	CH ₃	F	H	CH ₃ O
		H	CH ₃ O			H	CN
		H	CN				

W - W-11 ($R^3=H$)

R^1	R^2	R^1	R^2
F	H	Br	Cl
F	F	CH ₃	H
F	Cl	CH ₃	F
F	Br	CH ₃	Cl
F	CH ₃	CH ₃	Br
F	CH ₃ O	CH ₃	CH ₃
F	CN	CH ₃	CH ₃ O
Cl	H	CH ₃	CN
Cl	F	CH ₃ O	H
Cl	Cl	CH ₃ O	F
Cl	Br	CH ₃ O	Cl
Cl	CH ₃	CH ₃ O	Br
Cl	CH ₃ O	CH ₃ O	CH ₃
Cl	CN	CH ₃ O	CH ₃ O
Br	H	CH ₃ O	CN
Br	F	CN	H
Br	Cl	CN	F
Br	Br	CN	Cl
Br	CH ₃	CN	Br
Br	CH ₃ O	CN	CH ₃
		CN	CH ₃ O
		CN	CN

W - W-1

R^1	R^2	R^1	R^2
H	H	Br	F
F	H	Br	Cl
Cl	H	Br	Br
Br	H	Br	CH ₃
CH ₃	H	Br	CH ₃ O
CH ₃ O	H	Br	CN
CN	H	CH ₃	F
F	F	CH ₃	Cl
F	Cl	CH ₃	Br
F	Br	CH ₃	CH ₃
F	CH ₃	CH ₃	CH ₃ O
F	CH ₃ O	CH ₃	CN
F	CN	CH ₃	F
F	CH ₃ O	Cl	
Cl	Cl	CH ₃ O	Br
Cl	Br	CH ₃ O	CH ₃
Cl	CH ₃	CH ₃ O	CH ₃ O
Cl	CH ₃ O	CH ₃ O	CN
Cl	CN	CN	F
		CN	Cl
		CN	Br
		CN	CH ₃
		CN	CH ₃ O
		CN	CN
		H	F
		H	Cl
		H	Br
		H	CH ₃
		H	CH ₃ O
		H	CN

W = W-13

R ¹	R ²	R ¹	R ²
F	F	CN	F
F	Cl	CN	Cl
F	Br	CN	Br
F	CH ₃	CN	CH ₃
F	CH ₃ O	CN	CH ₃ O
F	CN	CN	CN
Cl	F	H	F
Cl	Cl	H	Cl
Cl	Br	H	Br
Cl	CH ₃	H	CH ₃
Cl	CH ₃ O	H	CH ₃ O
Cl	CN	H	CN
Br	F		
Br	Cl		
Br	Br		
Br	CH ₃		
Br	CH ₃ O		
Br	CN		
CH ₃	F		
CH ₃	Cl		
CH ₃	Br		
CH ₃	CH ₃		
CH ₃	CH ₃ O		
CH ₃	CN		
CH ₃ O	F		
CH ₃ O	Cl		
CH ₃ O	Br		
CH ₃ O	CH ₃		
CH ₃ O	CH ₃ O		
CH ₃ O	CN		

W = W-14

R ¹	R ²	R ¹	R ²
F	F	CN	F
F	Cl	CN	Cl
F	Br	CN	Br
F	CH ₃	CN	CH ₃
F	CH ₃ O	CN	CH ₃ O
F	CN	CN	CN
Cl	F	H	F
Cl	Cl	H	Cl
Cl	Br	H	Br
Cl	CH ₃	H	CH ₃
Cl	CH ₃ O	H	CH ₃ O
Cl	CN	H	CN
Br	F		
Br	Cl		
Br	Br		
Br	CH ₃		
Br	CH ₃ O		
Br	CN		
CH ₃	F		
CH ₃	Cl		
CH ₃	Br		
CH ₃	CH		
CH ₃	CH ₃ O		
CH ₃	CN		
CH ₃ O	F		
CH ₃ O	Cl		
CH ₃ O	Br		
CH ₃ O	CH ₃		
CH ₃ O	CH ₃ O		
CH ₃ O	CN		

W = W-15

R ¹	R ²	R ¹	R ²
H	H	CH ₃ O	F
F	H	CH ₃ O	Cl
Cl	H	CH ₃ O	Br
Br	H	CH ₃ O	CH ₃
CH ₃	H	CH ₃ O	CH ₃ O
CH ₃ O	H	CH ₃ O	CN
CN	H	CN	F
F	F	CN	Cl
F	Cl	CN	Br
F	Br	CN	CH ₃
F	CH ₃	CN	CH ₃ O
F	CH ₃ O	CN	CN
F	CN	H	F
Cl	F	H	Cl
Cl	Cl	H	Br
Cl	Br	H	CH ₃
Cl	CH ₃	H	CH ₃ O
Cl	CH ₃ O	H	CN
Cl	CN		
Br	F		
Br	Cl		
Br	Br		
Br	CH ₃		
Br	CH ₃ O		
Br	CN		
CH ₃	F		
CH ₃	Cl		
CH ₃	Br		
CH ₃	CH ₃		
CH ₃	CH ₃ O		
CH ₃	CN		

W = W-16

R ¹	R ²	R ¹	R ²
H	H	CH ₃ O	F
F	H	CH ₃ O	Cl
Cl	H	CH ₃ O	Br
Br	H	CH ₃ O	CH ₃
CH ₃	H	CH ₃ O	CH ₃ O
CH ₃ O	H	CH ₃ O	CN
CN	H	CN	F
F	F	CN	Cl
F	Cl	CN	Br
F	Br	CN	CH ₃
F	CH ₃	CN	CH ₃ O
F	CH ₃ O	CN	CN
F	CN	H	F
Cl	F	H	Cl
Cl	Cl	H	Br
Cl	Br	H	CH ₃
Cl	CH ₃	H	CH ₃ O
Cl	CH ₃ O	H	CN
Cl	CN		
Br	F		
Br	Cl		
Br	Br		
Br	CH ₃		
Br	CH ₃ O		
Br	CN		
CH ₃	F		
CH ₃	Cl		
CH ₃	Br		
CH ₃	CH ₃		
CH ₃	CH ₃ O		
CH ₃	CN		

W = W-17

R ¹	R ²	R ¹	R ²
H	H	CH ₃	CN
F	H	CH ₃ O	F
Cl	H	CH ₃ O	Cl
Br	H	CH ₃ O	Br
CH ₃	H	CH ₃ O	CH ₃
CH ₃ O	H	CH ₃ O	CH ₃ O
CN	H	CH ₃ O	CN
F	F	CN	F
F	Cl	CN	Cl
F	Br	CN	Br
F	CH ₃	CN	CH ₃
F	CH ₃ O	CN	CH ₃ O
F	CN	CN	CN
Cl	F	H	F
Cl	Cl	H	Cl
Cl	Br	H	Br
Cl	CH ₃	H	CH ₃
Cl ₃	CH ₃ O	H	CH ₃ O
Cl	CN	H	CN
Br	F		
Br	Cl		
Br	Br		
Br	CH ₃		
Br	CH ₃ O		
Br	CN		
CH ₃	F		
CH ₃	Cl		
CH ₃	Br		
CH ₃	CH ₃		
CH ₃	CH ₃ O		

W = W-18

R ¹	R ²	R ¹	R ²
H	H	CH ₃	CN
F	H	CH ₃ O	F
Cl	H	CH ₃ O	Cl
Br	H	CH ₃ O	Br
CH ₃	H	CH ₃ O	CH ₃
CH ₃ O	H	CH ₃ O	CH ₃ O
CN	H	CH ₃ O	CN
F	F	CN	F
F	Cl	CN	Cl
F	Br	CN	Br
F	CH ₃	CN	CH ₃
F	CH ₃ O	CN	CH ₃ O
F	CN	CN	CN
Cl	F	H	F
Cl	Cl	H	Cl
Cl	Br	H	Br
Cl	CH ₃	H	CH ₃
Cl	CH ₃ O	H	CH ₃ O
Cl	CN	H	CN
Br	F		
Br	Cl		
Br	Br		
Br	CH ₃		
Br	CH ₃ O		
Br	CN		
CH ₃	F		
CH ₃	Cl		
CH ₃	Br		
CH ₃	CH ₃		
CH ₃	CH ₃ O		

W = W-19		W = W-20		W = W-21	
R ¹	R ²	R ¹	R ²	R ¹	R ²
H	H	H	H	H	H
H	F	H	F	H	F
H	Cl	H	Cl	H	Cl
H	Br	H	Br	H	Br
H	CH ₃	H	CH ₃	H	CH ₃
H	CH ₃ O	H	CH ₃ O	H	CH ₃ O
H	CN	H	CN	H	CN
F	H	F	H	F	H
Cl	H	Cl	H	Cl	H
Br	H	Br	H	Br	H
CH ₃	H	CH ₃	H	CH ₃	H
CH ₃ O	H	CH ₃ O	H	CH ₃ O	H
CN	H	CN	H	CN	H

W = W-22

R¹ R²

H H

F H

Cl H

Br H

CH₃ HCH₃O H

CN H

F F

F Cl

F Br

F CH₃F CH₃O

F CN

Cl F

Cl Cl

Cl Br

Cl CH₃Cl CH₃O

Cl CN

Br F

Br Cl

Br Br

R¹ R²Br CH₃Br CH₃O

Br CN

CH₃ FCH₃ ClCH₃ BrCH₃ CH₃CH₃ CH₃OCH₃ CNCH₃O FCH₃O ClCH₃O BrCH₃O CH₃CH₃O CH₃OCH₃O CN

CN F

CN Cl

CN Br

CN CH₃CN CH₃O

CN CN

H F

H Cl

H Br

H CH₃H CH₃O

H CN

W = W-23

R¹ R²

H H

F H

Cl H

Br H

CH₃ HCH₃O H

CN H

F F

F Cl

F Br

F CH₃F CH₃O

F CN

Cl F

Cl Cl

Cl Br

Cl CH₃Cl CH₃O

Cl CN

Br F

Br Cl

Br Br

Br CH₃Br CH₃O

Br CN

CH₃ FCH₃ ClR¹ R²CH₃ BrCH₃ CH₃CH₃ CH₃OCH₃ CNCH₃O FCH₃O ClCH₃O BrCH₃O CH₃CH₃O CH₃OCH₃O CN

CN F

CN Cl

CN Br

CN CH₃CN CH₃O

CN CN

H F

H Cl

H Br

H CH₃H CH₃O

H CN

W = W-24

R ¹	R ²
H	H
F	H
Cl	H
Br	H
CH ₃	H
CH ₃ O	H
CN	H
F	F
F	Cl
F	Br
F	CH ₃
F	CH ₃ O
F	CN
Cl	F
Cl	Cl
Cl	Br
Cl	CH ₃
Cl ₃	CH ₃ O
Cl	CN
Br	F
Br	Cl
Br	Br
Br	CH ₃
Br	CH ₃ O
Br	CN
CH ₃	F
CH ₃	Cl
CH ₃	Br
CH ₃	CH ₃
CH ₃	CH ₃ O
CH ₃	CN

W = W-25

R ¹	R ²	R ¹	R ²
H	H	CH ₃ O	F
F	H	CH ₃ O	Cl
Cl	H	CH ₃ O	Br
Br	H	CH ₃ O	CH ₃
CH ₃	H	CH ₃ O	CH ₃ O
CH ₃ O	H	CH ₃ O	CN
CN	H	CN	F
F	F	CN	Cl
F	Cl	CN	Br
F	Br	CN	CH ₃
F	CH ₃	CN	CH ₃ O
F	CH ₃ O	CN	CN
F	CN	H	F
Cl	F	H	Cl
Cl	Cl	H	Br
Cl	Br	H	CH ₃
Cl	CH	H	CH ₃ O
Cl	CH ₃ O	H	CN
Cl	CN		
Br	F		
Br	Cl		
Br	Br		
Br	CH ₃		
Br	CH ₃ O		
Br	CN		
CH ₃	F		
CH ₃	Cl		
CH ₃	Br		
CH ₃	CH ₃		
CH ₃	CH ₃ O		
CH ₃	CN		

W = W-26

R ¹	R ²
H	H
F	H
Cl	H
Br	H
CH ₃	H
CH ₃ O	H
CN	H
F	F
F	Cl
F	Br
F	CH ₃
F	CH ₃ O
F	CN
Cl	F
Cl	Cl
Cl	Br
Cl	CH ₃
Cl	CH ₃ O
Cl	CN
Br	F
Br	Cl
Br	Br
Br	CH ₃
Br	CH ₃ O
Br	CN
CH ₃	F
CH ₃	Cl
CH ₃	Br
CH ₃	CH ₃
CH ₃	CH ₃ O
CH ₃	CN

W = W-26

R ¹	R ²	R ¹	R ²
H	H	CH ₃ O	F
F	H	CH ₃ O	Cl
Cl	H	CH ₃ O	Br
Br	H	CH ₃ O	CH ₃
CH ₃	H	CH ₃ O	CH ₃ O
CH ₃ O	H	CH ₃ O	CN
CN	H	CN	F
F	F	CN	Cl
F	Cl	CN	Br
F	Br	CN	CH ₃
F	CH ₃	CN	CH ₃ O
F	CH ₃ O	CN	CN
F	CN	H	F
Cl	F	H	Cl
Cl	Cl	H	Br
Cl	Br	H	CH ₃
Cl	CH ₃	H	CH ₃ O
Cl	CH ₃ O	H	CN
Cl	CN		
Br	F		
Br	Cl		
Br	Br		
Br	CH ₃		
Br	CH ₃ O		
Br	CN		
CH ₃	F		
CH ₃	Cl		
CH ₃	Br		
CH ₃	CH ₃		
CH ₃	CH ₃ O		
CH ₃	CN		

W = W-18

P ¹	R ²	P ¹	R ²
H	H	CH ₃	F
F	H	CH ₃ O	Cl
Cl	H	CH ₃ O	Br
Br	H	CH ₃ O	CH ₃
CH ₃	H	CH ₃ O	CH ₃ O
CH ₃ O	H	CH ₃ O	CN
CN	H	CN	F
F	F	CN	Cl
F	Cl	CN	Br
F	Br	CN	CH ₃
F	CH ₃	CN	CH ₃ O
F	CH ₃ O	CN	CN
F	CN	H	F
Cl	F	H	Cl
Cl	Cl	H	Br
Cl	Br	H	CH ₃
Cl	CH ₃	H	CH ₃ O
Cl	CH ₃ O	H	CN
Cl	CN		
Br	F		
Br	Cl		
Br	Br		
Br	CH ₃		
Br	CH ₃ O		
Br	CN		
CH ₃	F		
CH ₃	Cl		
CH ₃	Br		
CH ₃	CH ₃		
CH ₃	CH ₃ O		
CH ₃	CN		

W = W-18

P ¹	P ²	P ¹	R ²
H	P	CH ₃ O	F
F	H	CH ₃ O	Cl
Cl	H	CH ₃ O	Br
Br	H	CH ₃ O	CH ₃
CH ₃	H	CH ₃ O	CH ₃ O
CH ₃ O	H	CH ₃ O	CN
CN	H	CN	F
F	F	CN	Cl
F	Cl	CN	Br
F	Br	CN	CH ₃
F	CH ₃	CN	CH ₃ O
F	CH ₃ O	CN	CN
F	CN	H	F
Cl	F	H	Cl
Cl	Cl	H	Br
Cl	Br	H	CH ₃
Cl	CH ₃	H	CH ₃ O
Cl	CH ₃ O	H	CN
Cl	CN		
Br	F		
Br	Cl		
Br	Br		
Br	CH ₃		
Br	CH ₃ O		
Br	CN		
CH ₃	F		
CH ₃	Cl		
CH ₃	Br		
CH ₃	CH ₃		
CH ₃	CH ₃ O		
CH ₃	CN		

W = W-30

X	R
NH	H
NH	F
NH	Cl
NH	Br
NH	CH ₃
NH	CH ₃ O
NH	CN
NCH ₃	H
NCH ₃	F
NCH ₃	Cl
NCH ₃	Br
NCH ₃	CH ₃
NCH ₃	CH ₃ O
NCH ₃	CN
NCN	H
NCN	F
NCN	Cl
NCN	Br
NCN	CH ₃
NCN	CH ₃ O
O	H
O	F
O	Cl
O	Br
O	CH ₃
O	CH ₃ O
O	CN
S	H
S	F
S	Cl

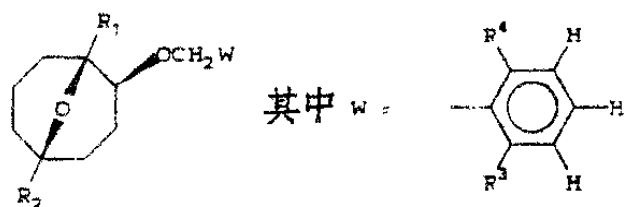
W = 31

X	R	X	R
NH	H	S	Cl
NH	F	S	Br
NH	Cl	S	CH ₃
NH	Br	S	CH ₃ O
NH	CH ₃	S	CN
NH	CH ₃ O		
NH	CN		
NCH ₃	H		
NCH ₃	F		
NCH ₃	Cl		
NCH ₃	Br		
NCH ₃	CH ₃		
NCH ₃	CH ₃ O		
NCH ₃	CN		
NCN	H		
NCN	F		
NCN	Cl		
NCN	Br		
NCN	CH ₃		
NCN	CH ₃ O		
O	H		
O	F		
O	Cl		
O	Br		
O	CH ₃		
O	CH ₃ O		
O	CN		
S	H		
S	F		

W = W-32

X	R	X	R
NH	H	S	Br
NH	F	S	CH ₃
NH	Cl	S	CH ₃ O
NH	Br	S	CN
NH	CH ₃		
NH	CH ₃ O		
NH	CN		
NCH ₃	H		
NCH ₃	F		
NCH ₃	Cl		
NCH ₃	Br		
NCH ₃	CH ₃		
NCH ₃	CH ₃ O		
NCH ₃	CN		
NCN	H		
NCN	F		
NCN	Cl		
NCN	Br		
NCN	CH ₃		
NCN	CH ₃ O		
O	H		
O	F		
O	Cl		
O	Br		
O	CH ₃		
O	CH ₃ O		
O	CN		
S	H		
S	F		
S	Cl		

表 4

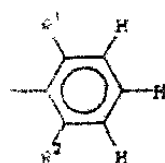


R_1	R_2	R^3	R^4	R_1	R_2	R^3	R^4
H	H	H	H	H	CH ₃	F	Cl
H	H	F	H	H	CH ₃	F	F
H	H	Me	H	H	CH ₃	Cl	Cl
H	H	F	F	H	CH ₃	Cl	H
H	H	Cl	H	H	CH ₃	Me	H
H	H	F	Cl	H	CH ₃	Br	H
H	H	Cl	Cl	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	H	H
H	H	Br	H	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	F	H
H	H	CH ₃ O	H	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	F	Cl
H	H	CH ₃ S	H	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	F	F
H	H	CN	H	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	Cl	Cl
CH ₃	H	H	H	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	Cl	H
CH ₃	H	F	H	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	Me	H
CH ₃	H	F	Cl	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	Br	H
CH ₃	H	F	F	C ₂ H ₅	H	H	H
CH ₃	H	Cl	Cl	C ₂ H ₅	H	F	H
CH ₃	H	Cl	H	C ₂ H ₅	H	F	Cl
CH ₃	H	Me	H	C ₂ H ₅	H	F	F
CH ₃	H	Br	H	C ₂ H ₅	H	Cl	Cl
H	CH ₃	H	H	C ₂ H ₅	H	Cl	H
H	CH ₃	F	H	C ₂ H ₅	H	Me	H

R_1	R_2	R^3	R^4	R_1	R_2	R^3	R^4
C_2H_5	H	Br	-	CH_3	$i-C_3H_7$		H
H	CH_3CH_2	H	-	CH_3	$i-C_3H_7$	H	H
H	CH_3CH_2	F	H	CH_3	$i-C_3H_7$	F	H
H	CH_3CH_2	F	Cl	CH_3	$i-C_3H_7$	F	H
H	CH_3CH_2	F	F	CH_3	$i-C_3H_7$	Br	H
H	CH_3CH_2	Cl	Cl	CH_3	$i-C_3H_7$	CH_3O	H
H	CH_3CH_2	Cl	H	CH_3	$i-C_3H_7$	CH_3S	H
H	CH_3CH_2	Me	H	CH_3	$i-C_3H_7$	CN	H
H	CH_3CH_2	Br	H	$n-C_4H_9$	CH_3CH_2	H	H
C_2H_5	CH_3	H	H	$n-C_4H_9$	CH_3CH_2	F	H
C_2H_5	CH_3	F	H	$n-C_4H_9$	CH_3CH_2	F	Cl
C_2H_5	CH_3	F	Cl	$n-C_4H_9$	CH_3CH_2	F	F
C_2H_5	CH_3	F	F	$n-C_4H_9$	CH_3CH_2	Cl	Cl
C_2H_5	CH_3	Cl	Cl	$n-C_4H_9$	CH_3CH_2	Cl	H
C_2H_5	CH_3	Cl	H	$n-C_4H_9$	CH_3CH_2	Me	H
C_2H_5	CH_3	Me	H	$n-C_4H_9$	CH_3CH_2	Br	H
C_2H_5	CH_3	Br	H	H	$n-C_3H_7$	H	H
CH_3	CH_3CH_2	H	H	H	$i-C_3H_7$	F	H
CH_3	CH_3CH_2	F	H	H	$n-C_4H_9$	Me	H
CH_3	CH_3CH_2	F	Cl	H	$(CH_3)_2CHCH_2$	F	F
CH_3	CH_3CH_2	F	F	H	CN	H	H
CH_3	CH_3CH_2	Cl	Cl	H	$CH=CH_2$	F	H
CH_3	CH_3CH_2	Cl	H	CH_3	$CH_2CO_2CH_3$	F	F
CH_3	CH_3CH_2	Me	H	CH_2CH_3	$CH_3SO_2CH_2$	H	H
CH_3	CH_3CH_2	Br	H	CH_3	Ph	F	H
CH_3	$i-C_3H_7$	H	H	H	CH_2Ph	F	F
CH_3	$i-C_3H_7$	F	H				
CH_3	$i-C_3H_7$	Me	H				
CH_3	$i-C_3H_7$	F	F				
CH_3	$i-C_3H_7$	Cl	H				
CH_3	$i-C_3H_7$	F	Cl				
CH_3	$i-C_3H_7$	Cl	Cl				



其中 $W =$



R^1	R^2	R^1	R^2	R^1	R^2
H	H	Br	CH ₃	H	Cl
F	H	Br	CH ₃ O	H	Br
Cl	H	Br	CN	H	CH ₃
Br	H	CH ₃	F	H	CH ₃ O
CH ₃	H	CH ₃	Cl	H	CN
CH ₃ O	H	CH ₃	Br		
CN	H	CH ₃	CH ₃		
F	F	CH ₃	CH ₃ O		
F	Cl	CH ₃	CN		
F	Br	CH ₃ O	F		
F	CH ₃	CH ₃ O	Cl		
F	CH ₃ O	CH ₃ O	Br		
F	CN	CH ₃ O	CH ₃		
Cl	F	CH ₃ O	CH ₃ O		
Cl	Cl	CH ₃ O	CN		
Cl	Br	CN	F		
Cl	CH ₃	CN	Cl		
Cl	CH ₃ O	CN	Br		
Cl	CN	CN	CH ₃		
Br	F	CN	CH ₃ O		
Br	Cl	CN	CN		
Br	Br	H	F		

W = W-10

W = W-11

R ¹	R ²	R ³	R ¹	R ²	R ³
H	H	H	H	H	H
F	H	H	F	H	H
Cl	H	H	Cl	H	H
Br	H	H	Br	H	H
CH ₃	H	H	CH ₃	H	H
CH ₃ O	H	H	CH ₃ O	H	H
CN	H	H	CN	H	H
H	F	F	H	F	H
H	Cl	H	H	Cl	H
H	Br	H	H	Br	H
H	CH ₃	H	H	CH ₃	H
H	CH ₃ O	H	H	CH ₃ O	H
H	CN	H	H	CN	H
H	H	F	H	H	F
H	H	Cl	H	H	Cl
H	H	Br	H	H	Br
H	H	CH ₃	H	H	CH ₃
H	H	CH ₃ O	H	H	CH ₃ O
H	H	CN	H	H	CN

W = W-14

W = W-28

W = W-27

W = W-26

R¹ R²R¹ R²R¹ R²R¹ R²

H H

H H

H H

H H

F H

H F

H F

H F

Cl H

H Cl

H Cl

H Cl

Br H

H Br

H Br

H Br

CH₃ HH CH₃H CH₃H CH₃CH₃O HH CH₃OH CH₃OH CH₃O

CN H

H CH₃OH CH₃OH CH₃O

H F

H CN

H CN

H CN

H Cl

F H

F H

F H

H Br

Cl H

Cl H

Cl H

H CH₃

Br H

Br H

Br H

H CH₃OCH₃ HCH₃ HCH₃ H

H CN

CH₃O HCH₃O HCH₃O H

F F

CN H

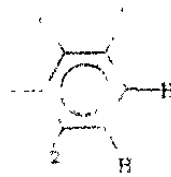
CN H

CN H

F CH₃CH₃ F



其中 W



R ¹	R ²	R ¹	R ²	R ¹	R ²
H	H	Br	CH ₃ O	H	CH ₃
F	H	Br	CN	H	CH ₃
Cl	H	CH ₃	F	H	"
Br	H	CH ₃	Cl		
CH ₃	H	CH ₃	Br		
CH ₃ O	H	CH ₃	CH ₃		
CN	H	CH ₃	CH ₃ O		
F	F	CH ₃	CN		
F	Cl	CH ₃ O	F		
F	Br	CH ₃ O	Cl		
F	CH ₃	CH ₃ O	Br		
F	CH ₃ O	CH ₃ O	CH ₃		
F	CN	CH ₃ O	CH ₃ O		
Cl	F	CH ₃ O	CN		
Cl	Cl	CN	F		
Cl	Br	CN	Cl		
Cl	CH ₃	CN	Br		
Cl	CH ₃ O	CN	CH ₃		
Cl	CN	CN	CH ₃ O		
Br	F	CN	CN		
Br	Cl	H	F		
Br	Br	H	Cl		
Br	CH ₃	H	Br		

W = W

W = W-12

R^1	R^2	R^3
H	H	H
F	H	H
Cl	H	H
Br	H	H
CH ₃	H	H
CH ₃ O	H	H
CN	H	H
H	F	H
H	Cl	H
H	Br	H
H	CH ₃	H
H	CH ₃ O	H
H	CN	H
H	H	F
H	H	Cl
H	H	Br
H	H	CH ₃
H	H	CH ₃ O
H	H	CN

R^1	R^2	R^3
H	H	H
F	H	H
Cl	H	H
Br	H	H
CH ₃	H	H
CH ₃ O	H	H
CN	H	H
H	F	H
H	Cl	H
H	Br	H
H	CH ₃	H
H	CH ₃ O	H
H	CN	H
H	H	F
H	H	Cl
H	H	Br
H	H	CH ₃
H	H	CH ₃ O
H	H	CN

W = W-14

R¹ R²

H H

F H

Cl H

Br H

CH₃ HCH₃O H

CN H

H F

H Cl

H Br

H CH₃H CH₃O

H CN

F F

F CH₃CH₃ F

W = W-20

R¹ R²

H H

H F

H Cl

H Br

H CH₃H CH₃OH CH₃O

H CN

F H

Cl H

Br H

CH₃ HCH₃O H

CN H

W = W-27

R¹ R²

H H

H F

H Cl

H Br

H CH₃H CH₃OH CH₃O

H CN

F H

Cl H

Br H

CH₃ HCH₃O H

CN H

V = W-26

R¹ R²

H H

H F

H Cl

H Br

H CH₃H CH₃OH CH₃O

H CN

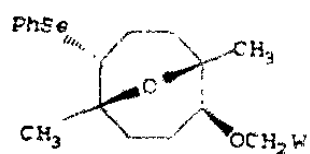
F H

Cl H

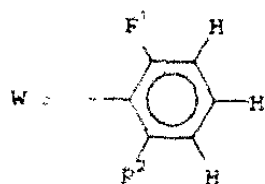
Br H

CH₃ HCH₃O H

CN H

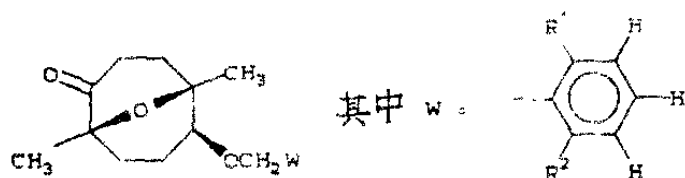


其中



R^1	R^2	R^1	R^2	R^1	R^2
H	H	Br	CH ₃ O	H	CH ₃
F	H	Br	CN	H	CH ₃ O
Cl	H	CH ₃	F	H	CN
Br	H	CH ₃	Cl		
CH ₃	H	CH ₃	Br		
CH ₃ O	H	CH ₃	CH ₃		
CN	H	CH ₃	CH ₃ O		
F	F	CH ₃	CN		
F	Cl	CH ₃ O	F		
F	Br	CH ₃ O	Cl		
F	CH ₃	CH ₃ O	Br		
F	CH ₃ O	CH ₃ O	CH ₃		
F	CN	CH ₃ O	CH ₃ O		
Cl	F	CH ₃ O	CN		
Cl	Cl	CN	F		
Cl	Br	CN	Cl		
Cl	CH ₃	CN	Br		
Cl	CH ₃ O	CN	CH ₃		
Cl	CN	CN	CH ₃ O		
Br	F	CN	CN		
Br	Cl	H	F		
Br	Br	H	Cl		
Br	CH ₃	H	Br		

表



R ¹	R ²	R ¹	R ²	R ¹	R ²
H	H	Cl	CH ₃ O	CH ₃ O	CH ₃
F	H	Cl	CN	CH ₃ O	CH ₃ O
Cl	H	Br	F	CH ₃ O	CN
Br	H	Br	Cl	CN	F
CH ₃	H	Br	Br	CN	Cl
CH ₃ O	H	Br	CH ₃	CN	Br
CN	H	Br	CH ₃ O	CN	CH ₃
F	F	Br	CN	CN	CH ₃ O
F	Cl	CH ₃	F	CN	CN
F	Br	CH ₃	Cl	H	F
F	CH ₃	CH ₃	Br	H	Cl
F	CH ₃ O	CH ₃	CH ₃	H	Br
F	CN	CH ₃	CH ₃ O	H	CH ₃
Cl	F	CH ₃	CN	H	CH ₃ O
Cl	Cl	CH ₃ O	F	H	CN
Cl	Br	CH ₃ O	Cl		
Cl	CH ₃	CH ₃ O	Br		

W = W-10

R ¹	R ²	R ³
H	H	H
F	H	H
Cl	H	H
Br	H	H
CH ₃	H	H
CH ₃ O	H	H
CN	H	H
H	F	H
H	Cl	H
H	Br	H
H	CH ₃	H
H	CH ₃ O	H
H	CN	H
H	H	F
H	H	Cl
H	H	Br
H	H	CH ₃
H	H	CH ₃ O
H	H	CN

W = W-12

R ¹	R ²	R ³
H	H	H
F	H	H
Cl	H	H
Br	H	H
CH ₃	H	H
CH ₃ O	H	H
CN	H	H
H	F	H
H	Cl	H
H	Br	H
H	CH ₃	H
H	CH ₃ O	H
H	CN	H
H	H	F
H	H	Cl
H	H	Br
H	H	CH ₃
H	H	CH ₃ O
H	H	CN

W = W-14

R¹ R²

H H

F H

Cl H

Br H

CH₃ HCH₃O H

CN H

H F

H Cl

H Br

H CH₃H CH₃O

H CN

F F

F CH₃CH₃ F

W = W-24

R¹ R²

H H

F F

H Cl

H Br

H CH₃H CH₃O

H CN

F H

Cl H

Br H

CH₃ HCH₃O H

CN H

W = W-27

R¹ R²

H F

H I

H Cl

H Br

H CH₃H CH₃O

H CN

F H

Cl F

Br H

CH₃ HCH₃O H

CN H

W = W-21

R² R¹

H H

H F

H Cl

H Br

H CH₃H CH₃O

H CN

F H

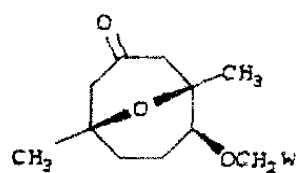
Cl H

Br H

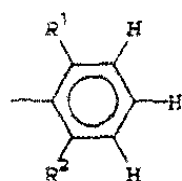
CH₃ HCH₃O H

CN H

表 7



其中 W =



R ¹	R ²	R ¹	R ²	R ¹	R ²
H	H	Br	CH ₃	H	Cl
F	H	Br	CH ₃ O	H	Br
Cl	H	Br	CN	H	CH ₃
Br	H	CH ₃	F	H	CH ₃ O
CH ₃	H	CH ₃	Cl	H	CN
CH ₃ O	H	CH ₃	Br		
CN	H	CH ₃	CH ₃		
F	F	CH ₃	CH ₃ O		
F	Cl	CH ₃	CN		
F	Br	CH ₃ O	F		
F	CH ₃	CH ₃ O	Cl		
F	CH ₃ O	CH ₃ O	Br		
F	CN	CH ₃ O	CH ₃		
Cl	F	CH ₃ O	CH ₃ O		
Cl	Cl	CH ₃ O	CN		
Cl	Br	CN	F		
Cl	CH ₃	CN	Cl		
Cl	CH ₃ O	CN	Br		
Cl	CN	CN	CH ₃		
Br	F	CN	CH ₃ O		
Br	Cl	CN	CN		
Br	Br	H	F		

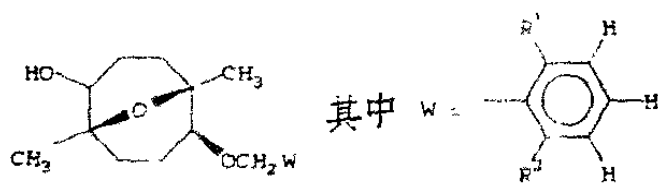
W - W-10

W - W-12

R ¹	R ²	R ³	R ¹	R ²	R ³
H	H	H	H	H	H
F	H	H	F	H	H
Cl	H	H	Cl	H	F
Br	H	H	Br	H	H
CH ₃	H	H	CH ₃	H	H
CH ₃ O	H	H	CH ₃ O	H	H
CN	H	H	CN	H	H
H	F	H	H	F	H
H	Cl	H	H	Cl	H
H	Br	H	H	Br	H
H	CH ₃	H	H	CH ₃	H
H	CH ₃ O	H	H	CH ₃ O	H
H	CN	H	H	CN	H
H	H	I	H	H	F
H	H	Cl	H	H	Cl
H	H	Br	H	H	Br
H	H	CH ₃	H	H	CH ₃
H	H	CH ₃ O	H	H	CH ₃ O
H	H	CN	H	H	CN

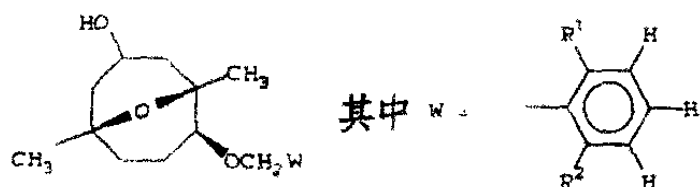
W = W-28		W = W-27		W = W-26	
R ¹	R ²	R ¹	R ²	R ¹	R ²
H	H	H	H	H	H
H	F	H	F	H	F
H	Cl	H	Cl	H	Cl
H	Br	H	Br	H	Br
H	CH ₃	H	CH ₃	H	CH ₃
H	CH ₃ O	H	CH ₃ O	H	CH ₃ O
H	CN	H	CN	H	CN
F	H	F	H	F	H
Cl	H	Cl	H	Cl	H
Br	H	Br	H	Br	H
CH ₃	H	CH ₃	H	CH ₃	H
CH ₃ O	H	CH ₃ O	H	CH ₃ O	H
CN	H	CN	H	CN	H

表 8



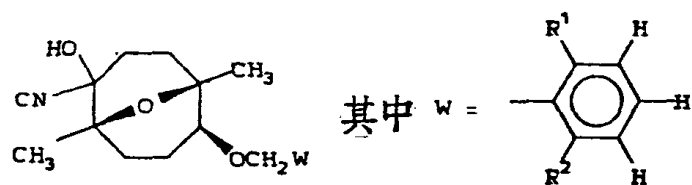
R ¹	R ²	R ¹	R ²	R ¹	R ²
H	H	Br	CH ₃ O	H	CH ₃
F	H	Br	CN	H	CH ₃ O
Cl	H	CH ₃	F	H	CN
Br	H	CH ₃	Cl		
CH ₃	H	CH ₃	Br		
CH ₃ O	H	CH ₃	CH ₃		
CN	H	CH ₃	CH ₃ O		
F	F	CH ₃	CN		
F	Cl	CH ₃ O	F		
F	Br	CH ₃ O	Cl		
F	CH ₃	CH ₃ O	Br		
F	CH ₃ O	CH ₃ O	CH ₃		
F	CN	CH ₃ O	CH ₃ O		
Cl	F	CH ₃ O	CN		
Cl	Cl	CN	F		
Cl	Br	CN	Cl		
Cl	CH ₃	CN	Br		
Cl	CH ₃ O	CN	CH ₃		
Cl	CN	CN	CH ₃ O		
Br	F	CN	CN		
Br	Cl	H	F		
Br	Br	H	Cl		
Br	CH ₃	H	Br		

表 9



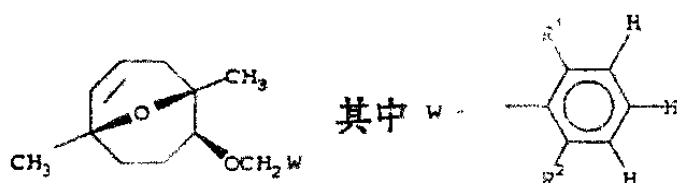
R ¹	R ²	R ¹	R ²	R ¹	R ²
H	H	Cl	CH ₃ O	CH ₃ O	CH ₃
F	H	Cl	CN	CH ₃ O	CH ₃ O
Cl	H	Br	F	CH ₃ O	CN
Br	H	Br	Cl	CN	F
CH ₃	H	Br	Br	CN	Cl
CH ₃ O	H	Br	CH ₃	CN	Br
CN	H	Br	CH ₃ O	CN	CH ₃
F	F	Br	CN	CN	CH ₃ O
F	Cl	CH ₃	F	CN	CN
F	Br	CH ₃	Cl	H	F
F	CH ₃	CH ₃	Br	H	Cl
F	CH ₃ O	CH ₃	CH ₃	H	Br
F	CN	CH ₃	CH ₃ O	H	CH ₃
Cl	F	CH ₃	CN	H	CH ₃ O
Cl	Cl	CH ₃ O	F	H	CN
Cl	Br	CH ₃ O	Cl		
Cl	CH ₃	CH ₃ O	Br		

表 10



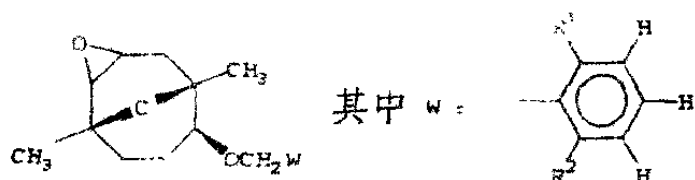
R ¹	R ²	R ¹	R ²	R ¹	R ²
H	H	Br	CH ₃	H	Cl
F	H	Br	CH ₃ O	H	Br
Cl	H	Br	CN	H	CH ₃
Br	H	CH ₃	F	H	CH ₃ O
CH ₃	H	CH ₃	Cl	H	CN
CH ₃ O	H	CH ₃	Br		
CN	H	CH ₃	CH ₃		
F	F	CH ₃	CH ₃ O		
F	Cl	CH ₃	CN		
F	Br	CH ₃ O	F		
F	CH ₃	CH ₃ O	Cl		
F	CH ₃ O	CH ₃ O	Br		
F	CN	CH ₃ O	CH ₃		
Cl	F	CH ₃ O	CH ₃ O		
Cl	Cl	CH ₃ O	CN		
Cl	Br	CN	F		
Cl	CH ₃	CN	Cl		
Cl	CH ₃ O	CN	Br		
Cl	CN	CN	CH ₃		
Br	F	CN	CH ₃ O		
Br	Cl	CN	CN		
Br	Br	H	F		

表 1



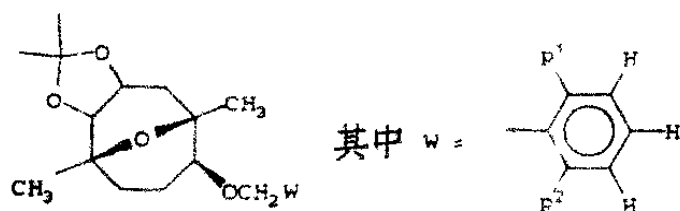
R ¹	R ²	R ¹	R ²	R ¹	R ²
H	H	Br	CH ₃ O	H	CH ₃
F	H	Br	CN	H	CH ₃ O
Cl	H	CH ₃	F	H	CN
Br	H	CH ₃	Cl		
CH ₃	H	CH ₃	Br		
CH ₃ O	H	CH ₃	CH ₃		
CN	H	CH ₃	CH ₃ O		
F	F	CH ₃	CN		
F	Cl	CH ₃ O	F		
F	Br	CH ₃ O	Cl		
F	CH ₃	CH ₃ O	Br		
F	CH ₃ O	CH ₃ O	CH ₃		
F	CN	CH ₃ O	CH ₃ O		
Cl	F	CH ₃ O	CN		
Cl	Cl	CN	F		
Cl	Br	CN	Cl		
Cl	CH ₃	CN	Br		
Cl	CH ₃ O	CN	CH ₃		
Cl	CN	CN	CH ₃ O		
Br	F	CN	CN		
Br	Cl	H	F		
Br	Br	H	Cl		
Br	CH ₃	H	Br		

表 12



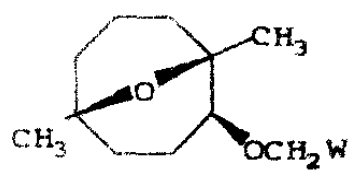
R ¹	R ²	R ¹	R ²	R ¹	R ²
H	H	Cl	CN	CH ₃ O	CN
F	H	Br	F	CN	F
Cl	H	Br	Cl	CN	Cl
Br	H	Br	Br	CN	Br
CH ₃	H	Br	CH ₃	CN	CH ₃
CH ₃ O	H	Br	CH ₃ O	CN	CH ₃ O
CN	H	Br	CN	CN	CN
F	F	CH ₃	F	H	F
F	Cl	CH ₃	Cl	H	Cl
F	Br	CH ₃	Br	H	Br
F	CH ₃	CH ₃	CH ₃	H	CH ₃
F	CH ₃ O	CH ₃	CH ₃ O	H	CH ₃ O
F	CN	CH ₃	CN	H	CN
Cl	F	CH ₃ O	F		
Cl	Cl	CH ₃ O	Cl		
Cl	Br	CH ₃ O	Br		
Cl	CH ₃	CH ₃ O	CH ₃		
Cl	CH ₃ O	CH ₃ O	CH ₃ O		

表 13

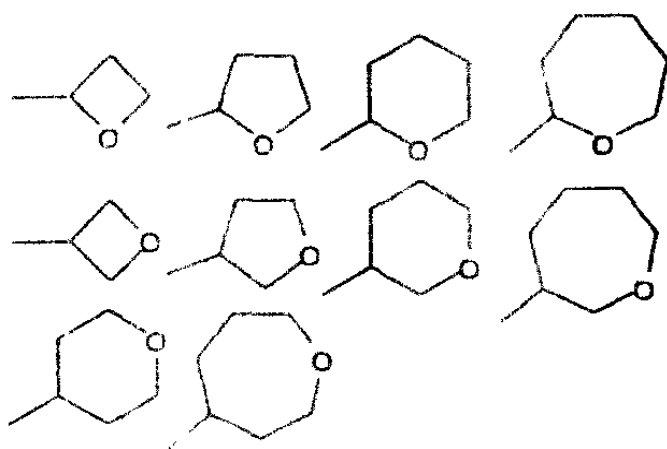


R^1	R^2	R^1	R^2	R^1	R^2
H	H	Br	Br	CN	CN
F	H	Br	CH ₃	H	F
Cl	H	Br	CH ₃ O	H	Cl
Br	H	Br	CN	H	Br
CH ₃	H	CH ₃	F	H	CH ₃
CH ₃ O	H	CH ₃	Cl	H	CH ₃ O
CN	H	CH ₃	Br	H	CN
F	F	CH ₃	CH ₃		
F	Cl	CH ₃	CH ₃ O		
F	Br	CH ₃	CN		
F	CH ₃	CH ₃ O	F		
F	CH ₃ O	CH ₃ O	Cl		
F	CN	CH ₃ O	Br		
Cl	F	CH ₃ O	CH ₃		
Cl	Cl	CH ₃ O	CH ₃ O		
Cl	Br	CH ₃ O	CN		
Cl	CH ₃	CN	F		
Cl	CH ₃ O	CN	Cl		
Cl	CN	CN	Br		
Br	F	CN	CH ₃		
Br	Cl	CN	CH ₃ O		

表 14



其中 $\text{W} =$



可以通过常规的方法制备式 I 化合物的有用制剂。这些制剂包括粉剂、粒剂、丸剂、水剂、悬浮剂、乳剂、可湿性粉剂、乳油和其它剂型。许多上述制剂可以直接施用。也可以用适宜的介质稀释成喷雾的制剂，使用喷施的体积可以是每公顷几升到几百升。高浓度的组合物主要可以作为制备其它剂型的中间体。上述制剂，广义上大约含有按重量计算 0.1% 到 99% 的活性组分以及至少一种 (a) 大约含有 0.1% 到 20% 的表面活性剂和 (b) 大约含有 1% 到 99.9% 的固体或液体稀释剂。具体地说，这些制剂将含有近似如下的比例成分：

表 15

	重量百分数 *		
	活性组分	稀释剂	表面活性剂
可湿性粉剂	5 — 60	39 — 94	1 — 10
乳油	3 — 80	20 — 95	0 — 20
粉剂	1 — 25	70 — 99	0 — 5
粒剂及丸剂	0.1 — 50	50 — 99.9	0 — 15

* 活性组分加上至少一种表面活性剂或稀释剂等于 100 重量百分数。

当然，根据预定的用途和化合物的物理性质，制剂可以较高或较低浓度的活性组分存在。有时制剂需要表面活性剂对活性组分的较高比例，这可以通过并入或罐混的方法制得。

在 Watkins, et al., "Handbook of Insecticide Dust Diluents and Carriers",

2nd Ed., Dorland Books, Caldwell, New Jersey 中描述了典型的固体稀释剂,但也可以使用另外的矿物或合成的固体。吸附性较强的稀释剂适于制造可湿性粉剂,较致密的稀释剂适于粉剂。在 Marsden, "Solvents Guide" 2nd Ed., Interscience, New York, 1950 中描述了典型的液体稀释剂和溶剂。对于浓悬浮剂溶解度可以小于 0.1%, 浓水剂在 0℃ 对相分离是稳定的。"McCutcheon's Detergents and Emulsifiers Annual", MC Publishing Corp., Ridgewood, New Jersey, 以及 Sisely 和 Wood "Encyclopedia of Surface Active Agents", Chemical Publishing Co., Inc., New York, 1964, 列举了各种表面活性剂并推荐了它们的用途。各种制剂都可以含有少量的添加剂以降低泡沫、防结块、侵蚀、发霉等。

上述组合物的制备方法是公知的。通过简单混合活性组分制备水剂。通过混合,通常通过锤磨或在液体能量磨中研磨制备固体组合物,通过湿磨制备悬浮剂(例如,参见 littler U. S. 3, 060,084)。通过把活性组分喷布在初步加工过的颗粒载体上或通过附聚的方法制备粒剂或丸剂。参见 J. E. Browning, "Agglomeration", Chemical Engineering, 12月4日, 1967年, PP, 147 ff 和 "Perry's Chemical Engineer's Handbook" 5th Ed., McGraw-Hill, New York. 1973, PP. 8-57 ff。

有关制剂技术的进一步文献情报参见如下各例:

H. M. Look, U. S. 3, 235, 361. 1966年

2月15日6栏16行到7栏19行和实施例10到41;

R. W. Luckenbaugh, U. S. 3, 309, 192,
1967年3月14日, 5栏43行到7栏62行和实施例8、12、
15、39、41、52、53、58、132、138—140、
162—164、166、167和169—182;

H. Gysin 和 E. Knusli, U. S. 2, 891, 855,
1959年6月23日, 3栏66行到5栏17行和实施例1—4;

G. C. Klingman, "Weed Control as a
Science", John Wiley and Sons, Inc., New York,
1961, PP. 81—96;

J. D. Fryer 和 S. A. Evans. "Weed Control
Handbook" 5th Ed., Blackwell Scientific
Publications, Oxford, 1968, PP. 101—103。

在以下的实施例中, 除非另有它指, 否则所有的份数是以重量计
算。

实施例 5

可湿性粉剂

1, 5—二甲基—2—[(2—氟苯基)—甲氧基]—9—氧杂 双环[3.3.1]壬烷	60%
烷基萘磺酸钠	2%
木质素磺酸钠	2%
合成不定形硅	36%

先把活性组分喷布到不定形硅上, 然后把各组分混合, 使用锤磨
把所有的固体粒经磨成基本上50微米以下, 再次混合、包装。

实施例 6

可湿性粉剂

1, 5-二甲基-2-[(2, 6-二氟苯基)甲氧基]-9-氧杂双环[3.3.1]壬烷	50%
烷基萘磺酸钠	2%
低粒度甲基纤维素	2%
硅藻土	46%

首先把活性组分喷布在硅藻土上, 然后混合各组分。用锤磨粗磨然后用空气磨制成粒径基本上小于10微米的颗粒, 产品在包装前再次混合。

实施例 7

粒剂

实施例 6 的可湿性粉剂	5%
硅镁土颗粒 (U.S.S. 20-40 目筛: 0.84-0.42 mm)	95%

在双锥形混合器中把含有25%固体的可湿性粉剂的浆液喷布在硅镁土颗粒的表面。干燥并包装上述颗粒。

实施例 8

乳油

1, 5-二甲基-2-[(2-氟苯基)甲氧基]-9-氧杂双环[3.3.1]壬烷	40%
特乳斯 (Atlox) 3403 F	3%
特乳斯 (Atlox) 3404 F	3%
二甲苯	54%

把活性组分和特乳斯乳化剂溶解在溶剂中，过滤并包装。特乳斯 3403 E 和 3404 E 是美国 ICI 公司阳离子和阴离子乳化剂的混合物。

实施例 9

低浓度粒剂

1, 5-二甲基-2-[(2, 6-二氟苯基)甲氧基]-9-氧杂双环(3. 3. 1)壬烷	5 %
硅镁土颗粒 (U. S. S. 20-40 目筛)	95 %

把活性组分溶解在一种溶剂里并在双锥混合器中把该溶液喷布在除掉粉尘的颗粒上。把溶液全部喷布后，加热产物，把溶剂蒸发掉，冷却产物后再包装。

实施例 10

粒剂

1, 5-二甲基-2-[(2-氟苯基)甲氧基]-9-氧杂双环(3. 3. 1)壬烷	50 %
湿润剂	1 %
粗制木质素磺酸盐 (含 5-20% 天然糖)	10 %
硅镁粘土	39 %

把活性组分混合研磨并通过 100 目筛。把产物加到流体床造粒机中，调节气流使之平缓地吹过流动的产物，而后把涓细的水雾喷布到流动的产物上。持续流化和喷布，直到制得需要大小的颗粒为止。停止喷雾，但继续流化产物，加热，直到含水量降到所要求值，一般其值小于 1 %。然后取出产物，筛至需要的粒径范围，一般 14-100 目 (1410-149 微米) 包装备用。

实施例 1 1

浓乳剂

1, 5-二甲基-2-[(2-氟苯基)甲 氧基]-9-氧杂双环(3.3.1)壬烷	2.5 %
二甲苯	2.5 %
特乳斯 (Atlox) 3404 F	5 %
G 1284	5 %
乙二醇	8 %
水	32 %

把活性组分、溶剂和乳化剂在一起混合, 搅拌条件下把该溶液加到乙二醇和水的混合物中。

实施例 1 2

水剂

1, 5-二甲基-2-[(2-氟苯基)甲 氧基]-9-氧杂双环(3.3.1)壬烷	5 %
水	95 %

在搅拌条件下把化合物直接加入水中生成溶液, 然后把溶液包装待用。

实施例 1 3

粉剂

1, 5-二甲基-2-[(2, 6-二氟苯基) 甲氧基]-9-氧杂双环(3.3.1)壬烷	10 %
硅镁土	10 %
叶蜡石	80 %

把活性组分喷布在硅镁土上，然后通过锤磨制得小于200微米的颗粒，最后把研磨过的颗粒与粉状叶蜡石混合，直至均匀。

生测试验结果表明本发明的化合物是有效的芽后除草剂，特别是芽前除草剂。许多种本发明的化合物以显著的农作物耐药量对于防除选择性的禾本科和阔叶杂草上是有用的。这些农作物有大麦 (*Hordeum vulgare*)、玉米 (*Zea mays*)、棉花 (*Gossypium hirsutum*)、油菜 (*Brassica napus*)、稻 (*Oryza sativa*)、高粱 (*Sorghum bicolor*)、大豆 (*Glycine max*)、甜菜 (*Beta vulgaris*) 和小麦 (*Triticum aestivum*)。可以防除的禾本科杂草有稗 (*Echinochloa crus-galli*)、马唐 (*Digitaria spp*) 和狗尾草 (*Setaria spp*) 但不限于此。可以防除的阔叶杂草是飘拂草 (*Heteranthera limosa*) 和异型莎草 (*Cyperus difformis*)、但不限于此。本发明的一些化合物在水稻田中防除稗，飘拂草和异型莎草特别有效，并且在防除旱稻田中稗类的禾本科杂草特别有效。施用的水稻田即包括直播，也包括插播的水稻。

本发明的化合物也可用于特定的区域选择性地防除杂草，如谷仓周围、停车场、高速公路和铁路周围，以及休闲地，柑桔及其它作物的种植园。另外这些化合物也可以改进植物的生长。

本发明化合物的施药量由以下因素决定，这些因素是：选取的药剂剂型，施用的方法，生长地中植被的数量和种类、植物生长状态。在一般条件下，化合物用量为0.008到20 kg/ha，较佳的剂量为0.032到1 kg/ha，本领域的技术人员可以很容易地根据

防除杂草的要求确定所需用的农药剂量。

本发明的化合物可以单独使用也可以和其它商品除草剂、杀虫剂或杀菌剂组配使用。下表列举了一些适于混用的除草剂。本发明化合物与下述一种或几种除草剂组配使用，在防除杂草上非常有效。

<u>通用名</u>	<u>化学名称</u>
乙基乙草胺	2-氯-N-(乙氧基甲基)-N-(2-乙基-6-甲基苯基)乙酰胺
氟锁草醚	5-(2-氯-4-(三氟甲基)-苯氧基)-2-硝基苯甲酸
丙烯醛	2-丙烯醛
杂草锁	2-氯-N-(2,6-二乙基苯基)-N-(甲氧基甲基)乙酰胺
莎稗磷	S-4-氯苯基-N-异丙基氨基甲酰-甲基-O, O-二甲基二硫代磷酸酯
阿特拉净	N-乙基-N'-(1-甲基乙基)-6-甲硫基-1,3,5-三氮苯-2,4-二胺
杀草强	1H-1,2,4-三唑-3-氨基
氨基磺酸铵	氨基磺酸铵
黄草灵	甲基((4-氨基苯基)磺酰)氨基甲酸酯
阿特拉津	6-氯-N-乙基-N'-(1-甲基乙基)-1,3,5-三氮苯-2,4-二胺
燕麦灵	4-氯-2-丁炔基-N-(3-氯苯基)氨基甲酸酯。
氟草胺	N-丁基-N-乙基-2,6-二硝基-4-(三氟

	甲基)苯胺
苄嘧磺隆	2-[[((4, 6-二甲氧基-2-嘧啶基)氨基)甲基羰基)-氨基]磺酰)甲基)苯甲酸, 甲基酯
地散磷	O, O-双(1-甲基乙基)S-(2-(苯基磺酰)氨基)乙基)二硫代磷酸酯
噻草平	3-(1-甲基乙基)-1H-2, 1, 3-苯并硫二氮杂苯-4-基-3H-酮-2, 2-二氧化物
benzofluor	N-(4-(乙硫基)-2-(三氟甲基)苯基)甲磺酰胺
新燕灵	N-苯甲酰基-N-(3, 4-二氯苯基)-DL-氨基丙酸
甲酯除草醚	甲基5-(2, 4-二氯苯氧基)-2-二硝基苯甲酸酯
除草定	5-溴-6-甲基-3-(1-甲基丙基)-2, 4-(1H, 3H)嘧啶二酮
溴苯腈	3, 5-二溴-4-羟基苯腈
去草胺	N-(丁氧甲基)-2-氯-N-(2, 6-二乙基苯基)乙酰胺
丁硫咪唑酮	3-(5-(1, 1-二甲基乙基)-1, 3, 4-硫二氮杂环或二烯-2-基)-4-羟基-1-甲基-2-咪唑烷基酮
地乐胺	4-(1, 1-二甲基乙基)-N-(1-甲基丙基)-2, 6-二硝基苯胺

异丁草丹	S-乙基双(2-甲基丙基)硫代氨基甲酸酯
二甲腓酸	二甲基次腓酸氧化物
烯草安	2-氯-N,N-二-2-丙烯基乙酰胺
草克死	2-氯烯丙基-二乙基二硫代氨基甲酸酯
CGA 142,464	3-(4,6-二甲氧基-1,3,5-三嗪-2-基)-1-(2-(2-甲氧基乙氧基)-苯基磺酰基)脲
草灭平	3-氨基-2,5-二氯苯甲酸
氯溴隆	3-(4-溴-3-氯苯基)-1-甲氧基-1-甲基脲
Chlorimuron ethyl	2-({({(4-氯-6-甲氧基-2-嘧啶基)乙基胺基)羰基)氨基)磺酰基)苯甲酸乙酯
甲氧除草醚	2,4-二氯苯基4-硝基-3-甲氧苯基醚
草植醚	2,4,6-三氯苯基-4-硝基苯基醚
植草隆	N'-(4-(4-氯苯氧基)苯基)-N,N-二甲基脲
氯苯胺灵	1-甲基乙基3-氯苯基氨基甲酸酯
绿黄隆	2-氯-N-({(4-甲氧基-6-甲基-1,3,5-三嗪-2-基)氨基)羰基)苯基磺酰胺
绿麦隆	N'-(3-氯-4-甲基苯基)-N,N-二甲基脲
cinmethylin	外-1-甲基-4-(1-甲基乙基)-2-({(1-甲基苯基)甲氧基)-7-氧杂双环[2.2.]庚烷

clethodim	(E, E) - (±) - 2 - { 1 - { { (3 - 氯 - 2 - 丙烯基) - 氧 } 亚氨基 } 丙基 } - 5 - { 2 - (乙硫基) - 丙基 } - 3 - 羟基 - 2 - 环己烯 - 1 - 酮
clomazone	2 - { (2 - 氯苯基) 甲基 } - 4 , 4 - 二甲基 - 3 - 异噁唑烷酮
cloproxydim	(E, E) - 2 - { 1 - { { (3 - 氯 - 2 - 丙烯基) 氧代 } 亚胺基 } 丁基 } - 5 - { 2 - 乙硫基 } 丙基 } - 3 - 羟基 - 2 - 环己烯 - 1 - 酮
clopyralid	3 , 6 - 二氯 - 2 - 吡啶羧酸
甲肿酸钙	甲基肿酸钙盐
草净津	2 - { { 4 - 氯 - 6 - (乙胺基) - 1 , 3 - 5 - 三氯苯 - 2 - 基 } 氨基 } - 2 - 甲基丙腈
草灭特	S - 乙基环己基硫代氨基甲酸乙酯
环莠隆	3 - 环辛基 - 1 , 1 - 二甲基脲
苯草炔	1 - 甲基 - 4 - 苯基吡啶鎓盐
环草津	2 - 氯 - 4 - (环丙氨基) - 6 - 异丙氨基均三氮苯
环茂安	N - { 5 - (2 - 氯 - 1 , 1 - 二甲基乙基) - 1 , 3 , 4 - 硫二氮杂环戊二烯 - 乙基 } 环丙烷甲酰胺
环丙敌稗	3 ' , 4 ' - 二氯苯基环丙烷甲酰胺
茅草枯	2 , 2 - 二氯丙酸
棉隆	四氢 - 3 , 5 - 二甲基 - 2 H - 1 , 3 , 5 - 噻

	二嗪—2—硫酮
敌草索	2, 3, 5, 6—四氯—, 4—苯二甲酸甲酯
甜草灵	乙基〔3—〔〔(苯胺)羰基〕氧基〕苯基〕氨基甲酸酯
敌草净	2—(异丙胺基)—4—(甲胺基)—6—甲硫基)—均三氮苯
燕麦敌	S—(2, 3—二氯—2—丙烯基)双(1—甲基乙基)硫代氨基甲酸酯
麦草畏	3, 6—二氯—2—甲氧基苯酸
敌草腈	2, 6—二氯苯腈
2, 4—滴丙酸	(±)—2—(2, 4—二氯苯氧)丙酸
禾草灵	(±)—2—〔4—(2, 4—二氯苯氧基)苯氧基〕丙酸甲酯
乙酰甲草胺	N—(氯乙酰)—N—(2, 6—二乙基苯基)甘氨酸
离子草吡特	1, 2—二甲基—3, 5—二苯基—1H—吡唑阳离子
吡草丹	S—1—甲基—1—苯基乙基吡啶—1—硫代羧酸酯
敌乐胺	N', N'—二乙基—2, 4—二硝基—6—(三氟甲基)—1, 3—苯二胺
地乐酚	2—(1—甲基丙基)—4, 6—二硝酚
草乃敌	N, N—二甲基—2, 2—二苯基乙酰胺
杀草净	2—乙硫基—4, 6—双异丙胺基—均三氮苯

敌草快	6, 7-二氢联吡啶并〔1, 2-a: 2'-1'-c〕吡嗪二阳离子
敌草隆	N'-(3, 4-二氯苯基)-N, N-二甲基脌
二硝甲酚	2-甲基-4, 6-二硝基苯酚
PPX-M 6316	3-〔〔〔〔〔4-甲氧基-6-甲基-1, 3, 5-三嗪-2-基〕-氨基〕羰基〕氨基〕磺酰基〕-2-硫代苯酸甲酯
甲肿二钠	甲肿二钠盐
香草隆	N-(4-甲基苯基)-N'-(1-甲基-1-苯基乙基)脌
内氧草索	7-氧杂双环〔2. 2. 1〕庚烷-2, 3-二甲酸
扑草灭	S-乙基二丙基硫代氨基甲酸酯
SC 2957	S-苄基-N-乙基-N-(1, 2-二甲基)丙基)硫代氨基甲酸酯
烯氟乐灵	N-乙基-N-(2-甲基-2-丙烯)-2, 6-二硝基-4-(三氟甲基)苯胺
甜草呋	(±)-2-乙氧基-2, 3-二氢-3, 3-二甲基-5-苯并呋喃甲基磺酸酯
Express®	2-〔〔〔〔N-(4-甲氧基-6-甲基-1, 3, 5-三嗪-2-基)-N-甲胺基〕羰基〕氨基〕磺酰〕苯甲酸甲酯
伐草克	2, 3, 6-三氯苯乙腈
噻唑禾草灵	(±)-2-[4-〔〔6-氯-2-苯并噁唑基〕

	氧基) - 苯氧基) 丙酸
非草隆	N, N-二甲基-N'-苯基脲
非草隆三氯乙酸	N, N-二甲基-N'-苯基脲三氯乙酸
麦草伏	N-苯甲酰基-N-(3-氯-4-氟苯基)-DL-氨基丙酸
吡氟除草灵	(±)-2-(4-(5-(三氟甲基)-2-吡啶)氧)苯氧)丙酸
吡氟禾草灵	(R)-2-(4-(5-(三氟甲基)-2-吡啶)氧)苯氧)丙酸
氟消草	N-(2-氯乙基)-2, 6-二硝基-N-丙基-4-(三氟甲基)苯胺
伏草隆	N, N-二甲基-N'-(3-(三氟甲基)苯基)脲
fluorochlor	3-氯-4-(氯甲基)-1-(3-(三氟甲基)苯基)-2-吡咯二酮
氟甲消草醚	2-硝基-对-甲苯醚
fluoroglyco	羧甲基5-(2-氯-4-(三氟甲基)苯氧基)-2-硝基苯甲酸酯
氟草酮	1-甲基-3-苯基-5-(3-(三氟甲基)苯基)-4-(1H)-吡啶酮
氟黄胺草醚	5-(2-氯-4-(三氟甲基)苯氧基)-N-(甲基磺酰基)-2-硝基苯甲酰胺
腈胺素	氨基 氨基甲酰基腈胺酯
草甘膦	N-(腈酰甲基)-甘氨酸

吡氟乙草灵	2 - { 4 - { 1 3 - 氯 - 5 - (三氟甲基) - 2 - 吡啶基 } 氧基 } 苯氧基丙酸
六氟盐	六氟肿酸钾
六嗪酮	3 - 环己基 - 6 - (二甲胺基) - 1 - 甲基 - 1, 3, 5 - 三嗪 - 2, 4 - (1 H, 3 H) - 二酮
imazamethabenz	6 - (4 - 异丙基 - 4 - 甲基 - 5 - 氧 - 2 - 咪唑 - 2 - 基) - ^m - 甲苯甲酸甲酯和 6 - (4 - 异丙基 - 4 - 甲基 - 5 - 氧 - 2 - 咪 唑 - 2 - 基) - ^P - 甲苯甲酸甲酯
imazapyr	(±) - 2 - (4, 5 - 二氢 - 4 - 甲基 - 4 - (1 - 甲基乙基) - 5 - 氧 - 1 H - 咪 唑 - 2 - 基) - 3 - 吡啶羧酸
imazaquin	2 - (4, 5 - 二氢 - 4 - 甲基 - 4 - (1 - 甲基乙基) - 5 - 氧 - 1 H - 咪唑 - 2 - 基) - 3 - 喹啉羧酸
普杀特	(±) - 2 - (4, 5 - 二氢 - 4 - 甲基 - 4 - (1 - 甲基乙基) - 5 - 氧 - 1 H - 咪 唑 - 2 - 基) - 5 - 乙基 - 3 - 吡啶羧酸
碘苯腈	4 - 羟基 - 3, 5 - 二碘苯腈
异丙乐灵	4 - (1 - 甲基乙基) - 2, 6 - 二硝基 - N, N - 二丙基苯胺
异丙隆	N - (4 - 异丙基苯基) - N', N' - 二 甲基脲

异恶隆	$N' - (5 - (1, 1 - \text{二甲基乙基}) - 3 - \text{异噁唑基}) - N, N - \text{二甲基脲}$
isoxaben	$N - (3 - (1 - \text{乙基} - 1 - \text{甲基丙基}) - 5 - \text{异噁唑基}) - 2, 6 - \text{二甲氧基苯甲酰胺}$
苄草灵	$3 - [((\text{二甲胺基}) \text{氨基甲酰}) \text{氨基}) \text{苯基} - (1, 1 - \text{二甲基乙基}) \text{氨基甲酸酯}$
克阔乐	$(\pm) - 2 - \text{乙氧} - 1 - \text{甲基} - 2 - \text{氧乙基} - 5 - (2 - \text{氟} - 4 - (\text{三氟甲基}) \text{苯氧基}) - 2 - \text{硝基苯甲酸酯}$
环草定	$3 - \text{环己基} - 6, 7 - \text{二氢} - 1 H - \text{环戊噻啉} - 2, 4 - (3 H, 5 H) - \text{二酮}$
利谷隆	$N' - (3, 4 - \text{二氯苯基}) - N - \text{甲氧基} - N - \text{甲基脲}$
甲肿酸	甲基肿酸
甲肿一铵	甲基肿酸一铵
2甲4氯	$2 - \text{甲基} - 4 - \text{氯苯氧乙酸}$
2甲4氯丁酸	$4 - (2 - \text{甲基} - 4 - \text{氯苯氧基}) \text{丁酸}$
MON 7 2 0 0	$S, S - \text{二甲基} - 2 - (\text{二氟甲基}) - 4 - (2 - \text{甲基丙基}) - 6 - (\text{三氟甲基}) - 3, 5 - \text{吡啉二硫代羧酸酯}$
2甲4氯丙酸	$(\pm) - 2 - (2 - \text{甲基} - 4 - \text{氯苯氧基}) \text{丙酸}$
mefenacet	$2 - (2 - \text{苯并噻唑氧}) - N - \text{甲基} - N - \text{苯基乙酰胺}$
氟草磺	$S - (2, 4 - \text{二甲基} - 5 - ((\text{三氟甲基}) \text{磺}$

	酰基)氨基)苯基)乙酰胺
methalpropalin	N-(2-甲基-2-丙烯基)-2,6- 一二硝基-N-丙基-4-(三氟甲基) 苯甲酰胺
噻唑隆	1,3-二甲基-3-(2-苯并噻唑基) 脲
硫威钠	甲基二硫代氨基甲酸
灭草定	2-(3,4-二氯苯基)-4-甲基- 1,2,4-噁二唑啉-3,5-二酮
methoxuron	N'-(3-氯-4-甲氧苯基)-N, N-二甲基脲
丙草胺	2-氯-N-(2-乙基-6-甲基苯基)- N-(2-甲氧-1-甲基乙基)乙酰胺
赛克津	4-氨基-6-1,1-二甲基乙基-3- -甲硫基-1,2,4-三氮苯-5-4 (H)-酮
met sulfuron methyl	2-[[[(4-甲氧基-6-甲基- (1,3,5-三嗪-2-基)氨基)羰 基)-氨基)磺酰基)苯甲酸甲酯
抑芽丹	1,2-二氢-3,6-吡嗪二酮
草达灭	S-乙基-六氢-1H-氮杂环庚烷-1- -硫代氨基甲酸酯
一氯绿谷隆	3-(p-氯苯基)-1- ¹ 甲氧基-1-

绿谷隆	甲基脲 N'-(4-氯苯基)-N-甲氧基-N-甲基脲
季草隆	绿谷隆和三氯乙酸盐
甲肿酸单钠盐	甲肿酸单钠盐
草萘胺	N,N-二乙基-2-(1-萘氧基)-丙酰胺
抑草生	2-((1-萘胺基)甲酰)苯酸
草不隆	1-丁基-3-(3,4-二氯苯基)-1-甲基脲
磺禾灵	4-(甲基磺酰)-2,6-二硝基-N,N-二丙基苯胺
除草醚	2,4-二氯-1-(4-硝基苯氧基)苯
nitrofluorfen	2-氯-1-(4-硝基苯氧基)-4-(三氯甲基)苯
草完隆	N,N-二甲基-N'-(八氢-4,7-亚甲桥-1H-茚-5-基)脲 3aα, 4α, 5α, 7α, 7aα-异构体
达草灭	4-氯-5-甲胺基-2-(3-(三氯甲基)苯基)-3-(2H)-吡嗪酮
黄草消	3,5-二硝基-4-(N,N-二丙胺基)苯磺酰胺
松草啞	3-(2,4-二氯-5-(1-甲基乙氧基)苯基)-5-(1,1-二甲基乙基)

	—1, 3, 4— 噁 二唑—2 (3 H)—酮
氟消草醚	3—氯—1—(3—乙氧基—4—硝基苯氧基)—4— (三氟甲基)苯
对草快	1, 1'—二甲基—4, 4'—联吡啶阳离子盐
克草猛	S—丙基丁基乙基硫代氨基甲酸酯
胺硝草	N—(1—乙基丙基)—2, 6—二硝基—3, 4—二 甲基苯胺
苯氟磺安	1, 1, 1—三氟—N—〔2—甲基—4—(苯基磺酰) 苯基〕甲基氨基磺酰
苯敌草	3—〔(甲氧基羰基)氨基〕苯基(3—甲基苯基)氨 基甲酸酯
毒莠定	4—氨基—3, 5, 6—三氟—2—吡啶甲酸
PPG-1013	5—〔2—氯—4—(三氟甲基)—苯氧基〕—2—硝 基—乙酰苯酮肟—O—乙酸甲酯
丙草胺	α —氯—2, 6—二乙基—N—(2—丙氧乙基)乙酰 苯胺
环氟津	2—〔〔4—氯—6—(环丙胺基)—1, 3, 5—三 嗪—2基〕氨基〕—2—甲基丙腈
卡乐施	N—正丙基—N—环丙基甲基—4—三氟甲基—2, 6 —二硝基苯胺
扑灭通	6—甲氧基—N, N'—双(1—甲基乙基)—1, 3, 5—三氟苯—2, 4—二胺
扑草净	N, N'—双(1—甲基乙基)—6—(甲硫基)—1, 3, 5—三氟苯—2, 4—二胺

拿草特	$N-(1, 1\text{-二甲基-2-丙炔基})-3, 5\text{-二氯苯酰胺}$
毒草安	$2\text{-氯}-N-(1\text{-甲基乙基})-N\text{-苯基乙酰胺}$
敌稗	$N-(3, 4\text{-二氯苯基})\text{丙酰胺}$
扑灭津	$6\text{-氯}-N, N'\text{-双}(1\text{-甲基乙基})-1, 3, 5\text{-三氯苯-2, 4-二胺}$
草胺灵	1-甲基-乙基苯基氨基甲酸酯
甲硫基磺乐灵	$N-[(4-(\text{二丙胺基})-3, 5\text{-二硝基苯基})\text{磺酰}]-S, S\text{-二甲硫亚胺}$
丁炔毒草安	$2\text{-氯}-N-(1\text{-甲基-2-丙炔基})-N\text{-苯基乙酰胺}$
吡唑特	$4-(2, 4\text{-二氯苯甲酰基})-1, 3\text{-二甲基吡唑-5-基-P-1-甲基磺酰胺}$
杀草敏	$5\text{-氨基-4-氯-2-苯基-3-(2H)-吡嗪酮}$
pyrazosulfuron ethyl	$\text{乙基}S-(3-(4, 6\text{-二甲氧嘧啶-2-基})\text{脲并磺酰})-1\text{-甲基吡唑-4-羧酸酯}$
快杀稗	$3, 7\text{-二氯-8-喹啉羧酸}$
喹禾灵	$(\pm)-2-(4-[(6\text{-氯-2-喹喔啉基})\text{-氧})\text{苯氧})\text{丙酸乙酯}$

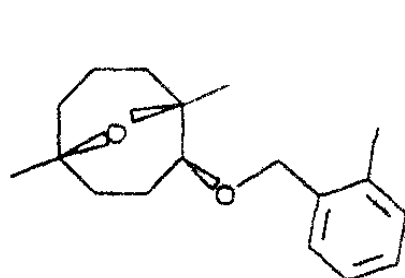
另丁通	2-(1-甲基丙基)胺基-4-乙胺 -6-甲氧基-1, 3, 5-三氮苯
烯禾定	2-(1-(乙氧亚胺基)丁基)-5 -[2-(乙硫代)丙基]-3-羟基 -2-环己烯-1-酮
环草隆	N-(2-甲基环己基)-N'-苯基 脲
西玛津	6-氯-N, N'-二乙基-1, 3, 5-三嗪-2, 4-二胺
SK-233	1-(α , α -二甲基苄基)-3- (4-甲基苄基)脲
sulfometuron methyl	2-[[[(4, 6-二甲基-2- 嘧啶基)氨基]羰基]氨基]磺酰)苯 甲酸甲酯
三氯醋酸	三氯乙酸
丁唑隆	N-[5-(1, 1-二甲基乙基-1, 3, 4-噻二唑-2-基)-N, N'- 二甲基脲
特氯定	3-特丁基-5-氯-6-甲基-2, 4-(1H, 3H)-嘧啶二酮
猛杀草	N-(丁氧甲基)-2-氯-N-[2 -(1, 1-二甲基乙基)-6-甲基 苯基]乙酰胺
特丁津	2-特丁胺基-4-氯-6-乙胺基-

均三氮苯

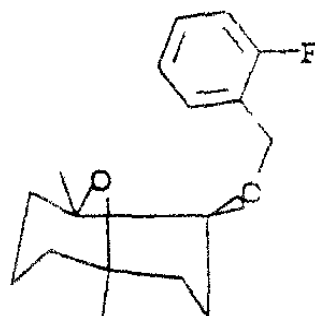
芽根灵	2, 6-双-(特丁基)-4-甲基苯基甲基氨基甲酸酯
去草净	N-(1, 1-二甲基乙基)-N'-乙基-6-(甲硫基)-1, 3, 5-三氮苯-2, 4-二胺
杀草丹	S-[(4-氯苯基)甲基]二乙基硫代氨基甲酸酯
野麦畏	S-(2, 3, 3-三氯-2-丙烯基)双(1-甲基乙基)硫代氨基甲酸酯
定草酯	3, 5, 6-三氯-2-吡啶氧乙酸
tridiphane	2-(3, 5-二氯苯基)-2-(2, 2, 2-三氯乙基)环氧乙烷
氟禾灵	2, 6-二硝基-N, N-二丙基-4-三氟甲基苯胺
三甲隆	1-(对氯苯基)-2, 3, 3-三甲基异脲
2, 4-滴	(2, 4-二氯苯氧)乙酸
2, 4-滴丁酸	4-(2, 4-二氯苯氧)丁酸
灭草猛	S-丙基-二丙基硫代氨基甲酸酯
克绿草胺	2-氯-N-(2, 3-二甲基苯基)-N-(1-甲基乙基)乙酰胺

以下的温室试验揭示了标题化合物的除草性能。试验结果和方法如下所示。

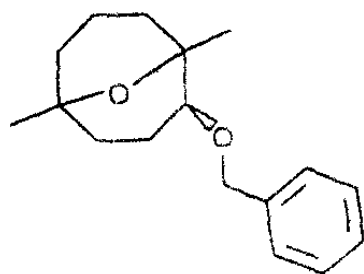
化合物表



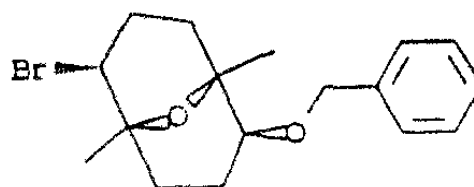
化合物 1
油状



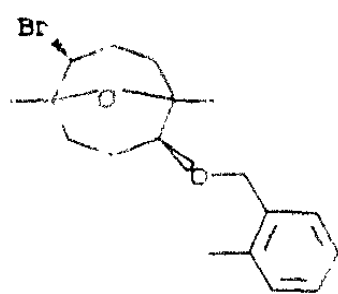
化合物 2
油状



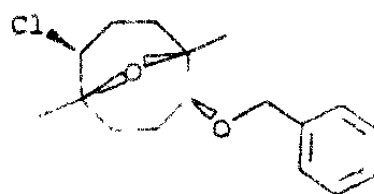
化合物 3
油状



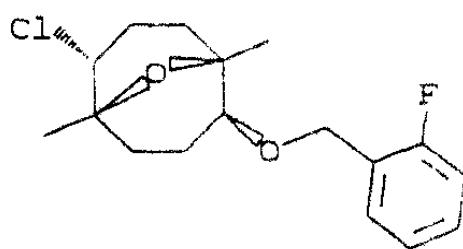
化合物 4
油状



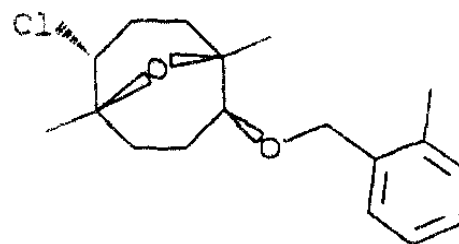
化合物 5
油状



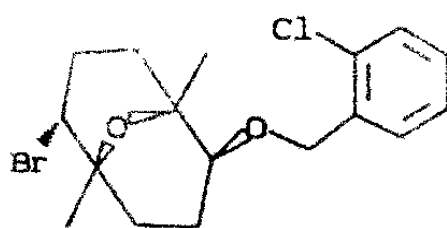
化合物 6
油状



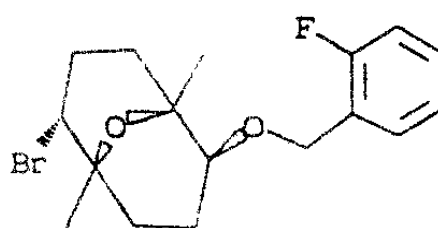
化合物 7
油状



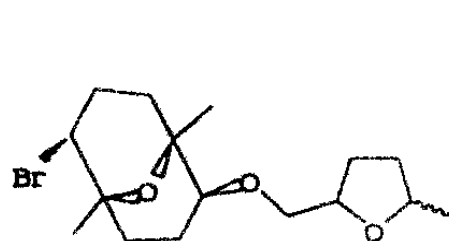
化合物 8
油状



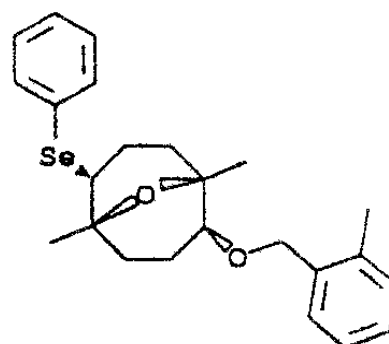
化合物 9
油状



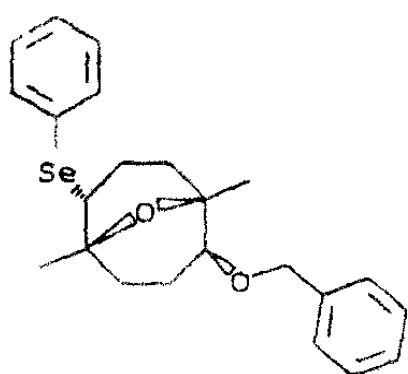
化合物 10
油状



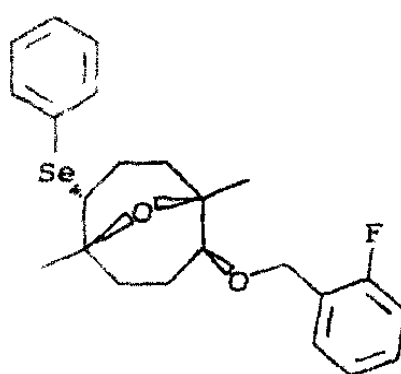
化合物 11
油状



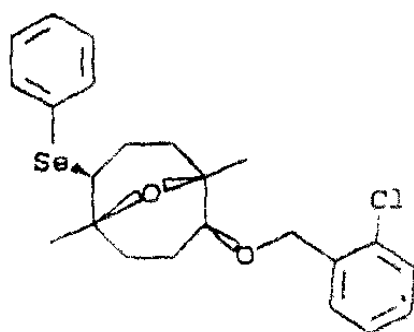
化合物 12
油状



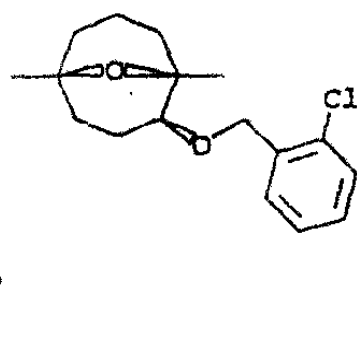
化合物 13
油状



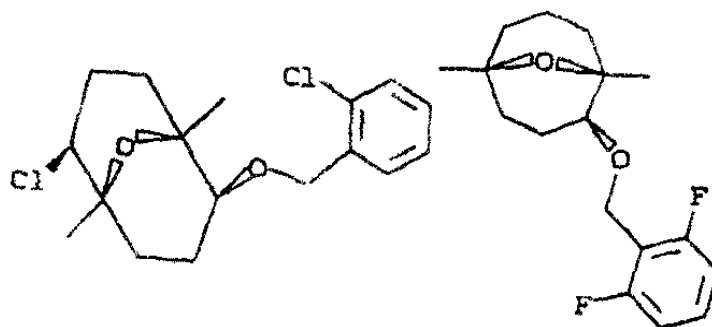
化合物 14
油状



化合物 15
油状

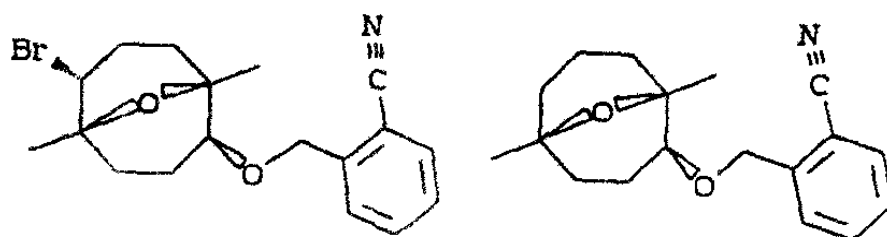


化合物 16
油状



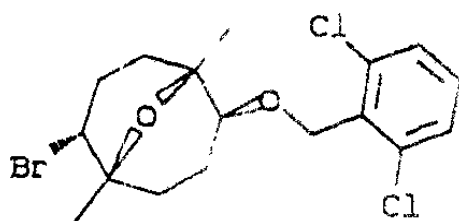
化合物 17
油状

化合物 18
油状

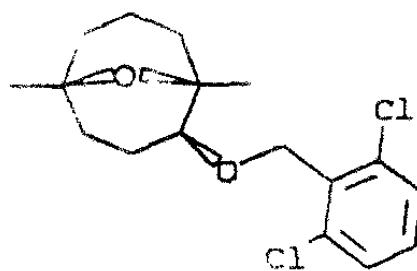


化合物 19
油状

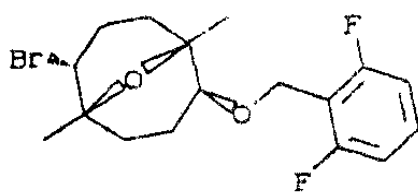
化合物 20
油状



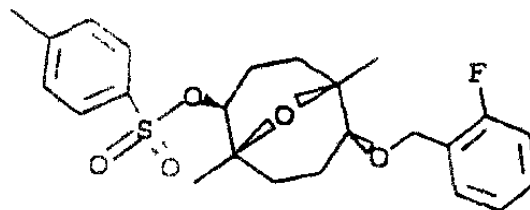
化合物 2 1
m p. 93-99°C



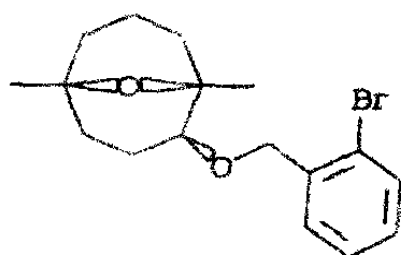
化合物 2 2
m p. 85-92°C



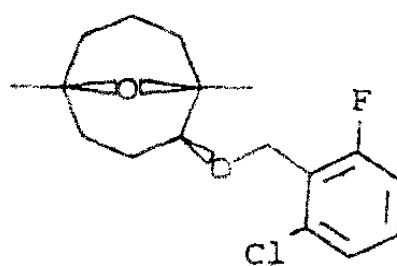
化合物 2 3
m p. 70-73°C



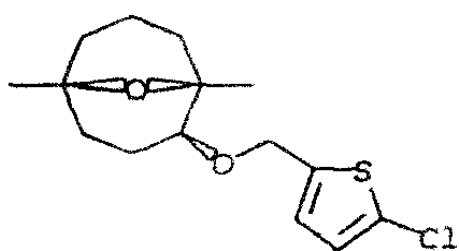
化合物 2 4
油状



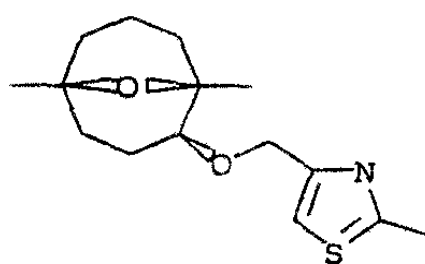
化合物 2 5
油状



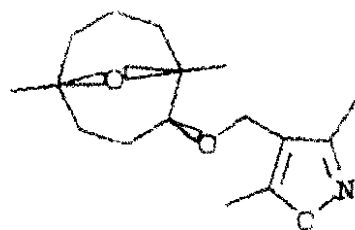
化合物 2 6
油状



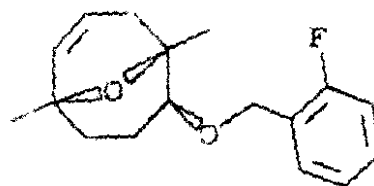
化合物 2 7
油状



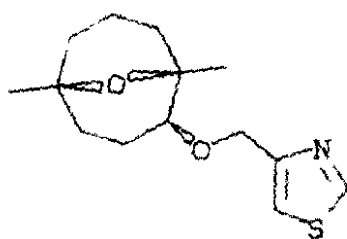
化合物 2 8
油状



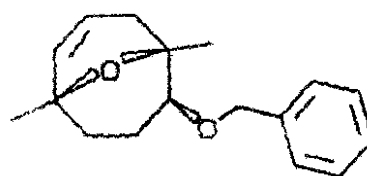
化合物 29
油状



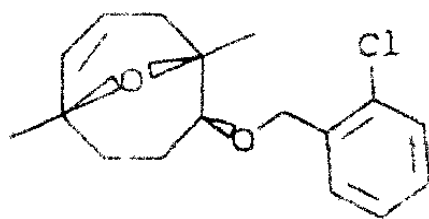
化合物 30
油状



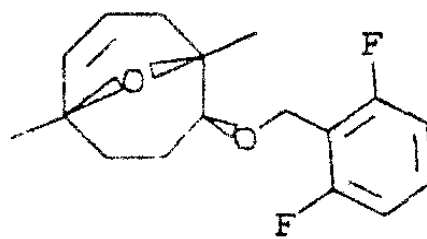
化合物 31
油状



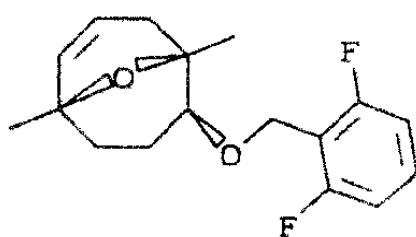
化合物 32
油状



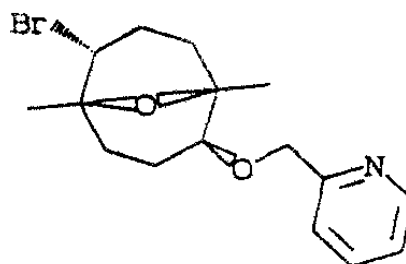
化合物 3 3
油状



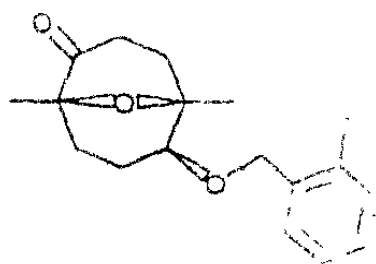
化合物 3 4
油状



化合物 3 5
m p. 105-108°C



化合物 3 6
油状



化合物 37

m p. 52-57°C

实验 A

栽种大麦 (Hordeum vulgare)、稗 (Echinochloa crusgalli)、黑雀麦 (Bromus secalinus)、苍耳 (Xanthium pensylvanicum)、玉米 (Zea mays)、棉花 (Gossypium hirsutum)、马唐 (Digitaria spp)、大狗尾草 (Setaria faberi)、牵牛花 (Ipomoea spp)、稻 (Oryza sativa)、高粱 (Sorghum bicolor)、大豆 (Glycine max)、甜菜 (Beta vulgaris)、苘麻 (Abutilon theophrasti)、小麦 (Triticum aestivum) 的种子和野燕麦 (Avena fatua) 和香附子 (Cyperus rotundus) 块茎，用溶于非植物毒性溶剂中的供试化合物进行芽前处理。同时，这些种类的杂草和作物也用供试化合物进行芽后处理。对于进行芽后处理的植株高度变化范围是 2 到 18 厘米 (2 到 3 叶阶段)。经过处理的作物和对照物在温室中大约培养十六天。然后把所有的处理作物与对照物比较并进行目测评价。作物的反应 (总结在表 A 中) 用 0 到 10 作为标度。其中 0 是无效，10 是完全防除。破折号 (—) 表示无试验结果。相应的符号有如下的意义：

B=触烧

C=褪绿/枯斑，

G=延迟生长，

H=影响发育，

S=白化。

剂量 (g/ha)	表 A		化合物 2	
	化合物 1		200	50
芽后				
大麦	0	0	0	0
稗	3C, 8H	0	9H	5H
黑雀麦	0	0	0	0
苍耳	0	0	1C	0
玉米	0	0	0	0
棉花	0	0	0	0
马唐	3C, 8G	—	9H	2C, 7G
大狗尾草	8G	0	9G	3C, 7H
牵牛花	0	0	0	0
香附子	0	0	0	0
水稻	0	0	0	0
高粱	0	0	0	0
大豆	0	0	0	0
甜菜	0	0	0	0
苘麻	2G	0	3G	0
小麦	0	0	0	0
野燕麦	0	0	0	0
芽前				
大麦	0	0	5G	0
稗	9H	3C, 8H	10H	3C, 9H
黑雀麦	0	0	5G	0
苍耳	5G	0	—	0
玉米	0	0	2C, 5G	0
棉花	0	0	1H	0
马唐	2C, 9H	2C, 7G	3C, 9H	2C, 8G
大狗尾草	3C, 8H	2C, 5G	3C, 9H	3C, 7G
牵牛花	3H	0	0	0
香附子	0	0	0	0
水稻	0	0	0	0
高粱	0	0	0	0
大豆	0	0	0	0
甜菜	0	0	2H	0
苘麻	2C, 5H	0	3H	0
小麦	0	0	2C, 5G	0
野燕麦	0	0	2C, 8G	0

	化合物 3			化合物 4	
剂量 (g/ha)	200	100	50	200	50
芽后					
大麦	0	0	0	0	0
稗	3C, 8H	2C, 5H	0	2G	0
黑雀麦	0	0	0	0	0
苍耳	1B	1B	0	1B	1B
玉米	0	0	0	0	0
棉花	0	0	0	0	0
马唐	3C, 8H	3C, 5G	0	—	0
大狗尾草	3C, 9H	2C, 5H	0	4G	0
牵牛花	0	0	0	0	0
香附子	0	0	0	0	0
水稻	0	0	0	0	0
高粱	0	0	0	0	0
大豆	0	0	0	0	0
甜菜	0	0	0	0	0
苘麻	0	0	0	0	0
小麦	0	0	0	0	0
野燕麦	0	0	0	0	0
芽前					
大麦	0	0	0	0	0
稗	5C, 9H	3C, 9H	3C, 7H	3C, 9H	3C, 6G
黑雀麦	0	0	0	0	0
苍耳	0	0	0	0	0
玉米	1H	0	0	0	0
棉花	0	0	0	0	0
马唐	5C, 8G	3C, 6G	1C, 5G	2C, 8G	0
大狗尾草	4C, 8H	5G	4G	3C, 9H	2C, 5G
牵牛花	0	0	0	0	0
香附子	5G	0	0	0	0
水稻	0	0	0	0	0
高粱	0	0	0	0	0
大豆	0	0	0	0	0
甜菜	0	0	0	0	0
苘麻	2H	1H	0	2H	0
小麦	0	0	0	0	0
野燕麦	0	0	0	0	0

	化合物 A			化合物 B		
剂量 (g/ha)	20	100	50	20	100	50
剂芽后						
大麦	0	0	0	0	0	0
稗	0	0	0	2G	0	0
黑雀麦	0	0	0	0	0	0
苍耳	1B	1B	0	1B	1B	0
玉米	0	0	0	0	0	0
棉花	0	0	0	0	0	0
马唐	0	0	0	2C, 7G	0	0
大狗尾草	2G	0	0	0	0	0
牵牛	0	0	0	0	0	0
香附子	0	0	0	0	0	0
水稻	0	0	0	0	0	0
高粱	0	0	0	0	0	0
大豆	0	0	0	0	0	0
甜菜	0	0	0	0	0	0
苘麻	0	0	0	2G	0	0
小麦	0	0	0	0	0	0
野燕麦	0	0	0	0	0	0
芽前						
大麦	0	0	0	0	0	0
稗	2C, 6G	2G	0	3C, 9H	3C, 9	3C, 8H
黑雀麦	3G	0	0	0	0	0
苍耳	0	0	0	0	0	0
玉米	0	0	0	0	0	0
棉花	0	0	0	0	0	0
马唐	2C, 5G	0	0	4C, 8G	2C, 7	3G
大狗尾草	7G	2G	0	4C, 8H	3C, 7	2C, 5G
牵牛花	0	0	0	0	0	0
香附子	00	0	0	0	0	0
水稻	0	0	0	0	0	0
高粱	0	0	0	5G	0	0
大豆	0	0	0	0	0	0
甜菜	0	0	0	0	0	0
苘麻	0	0	0	2H	0	0
小麦	0	0	0	0	0	0
野燕麦	0	0	0	0	0	0

	化合物 7			化合物 8		
剂量 (g/ha)	200	100	50	200	100	50
芽后						
大麦	0	0	0	0	0	0
稗	2H	0	0	1C	0	0
黑雀麦	0	0	0	0	0	0
苍耳	1B	1B	1B	1B	1B	1B
玉米	0	0	0	0	0	0
棉花	0	0	0	0	0	0
马唐	3C, 7G	2C, 5G	0	2C, 8G	0	0
大狗尾草	0	0	0	0	0	0
牵牛花	0	0	0	0	0	0
香附子	0	0	0	0	0	0
水稻	0	0	0	0	0	0
高粱	0	0	0	0	0	0
大豆	0	0	0	0	0	0
甜菜	0	0	0	0	0	0
苘麻	2G	0	0	0	0	0
小麦	0	0	0	0	0	0
野燕麦	0	0	0	0	0	0
芽前						
大麦	0	0	0	0	0	0
稗	3C, 9H	0	3C, 5H	3C, 9H	3C, 8H	0
黑雀麦	0	0	0	0	0	0
苍耳	0	0	0	0	0	0
玉米	3H	0	0	0	0	0
棉花	0	0	0	0	0	0
马唐	4C, 9G	3C, 8H	2C, 6G	4C, 8G	2G	0
大狗尾草	3C, 8H	3C, 9H	2C, 8G	3C, 8G	2C, 5G	0
牵牛花	0	0	0	0	0	0
香附子	9G	3C, 8H	0	0	0	0
水稻	0	0	0	0	0	0
高粱	0	0	0	0	0	0
大豆	0	0	0	0	0	0
甜菜	0	0	0	0	0	0
苘麻	2H	7G	0	2H	0	0
小麦	0	0	0	0	0	0
野燕麦	0	0	0	0	0	0

	化合物 9			化合物 10		
剂量 (g/ha)	200	100	50	200	100	50
芽后						
大 麦	0	0	0	0	0	0
稗 草	0	0	0	2H	0	0
黑 雀 麦	0	0	0	0	0	0
苍 耳	0	0	0	0	0	0
玉 米	0	0	0	0	0	0
棉 花	0	0	0	0	0	0
马 唐	0	0	0	0	0	0
大 狗 尾 草	0	0	0	0	0	0
牵 牛 花	0	0	0	0	0	0
香 附 子	—	0	0	—	0	0
水 稻	0	0	0	0	0	0
高 粱	0	0	0	0	0	0
大 豆	0	0	0	0	0	0
甜 菜	0	0	0	0	0	0
苘 麻	0	0	0	0	0	0
小 麦	0	0	0	0	0	0
野 燕 麦	0	0	0	0	0	0
苗 芽						
大 麦	0	0	0	0	0	0
稗 草	9H	5H	2H	9H	9H	9H
黑 雀 麦	3G	0	0	0	0	0
苍 耳	0	0	0	0	0	0
玉 米	0	0	0	0	0	0
棉 花	0	0	0	0	0	0
马 唐	9H	8H	7H	3C, 9G	2C, 9G	9G
大 狗 尾 草	8H	6H	3H	3C, 9H	3C, 8H	3C, 8H
牵 牛 花	0	0	0	0	0	0
香 附 子	4G	0	—	0	0	0
水 稻	0	0	0	0	0	0
高 粱	2G	0	0	0	0	0
大 豆	0	0	0	0	0	0
甜 菜	0	0	0	0	0	0
苘 麻	0	0	0	2H	0	0
小 麦	3	0	0	0	0	0
野 燕 麦	0	0	0	0	0	0

	化合物 1 1			化合物 1 2		
剂量 (g/ha)	200	100	50	200	100	50
芽后						
大麦	0	0	0	0	0	0
稗	0	0	0	1H	0	0
黑雀麦	0	0	0	0	0	0
苍耳	0	0	0	1B	1B	0
玉米	0	0	0	0	0	0
棉花	0	0	0	0	0	0
马唐	0	0	0	2C, 6G	2G	0
大狗尾草	0	0	0	0	0	0
牵牛花	0	0	0	0	0	0
香附子	0	0	0	0	0	0
水稻	0	0	0	0	0	0
高粱	0	0	0	0	0	0
大豆	0	0	0	0	0	0
甜菜	0	0	0	0	0	0
苘麻	0	0	0	2G	0	0
小麦	0	0	0	0	0	0
野燕麦	0	0	0	0	0	0
芽前						
大麦	0	0	0	0	0	0
稗	2C, 4H	0	0	3C, 8H	5G	0
黑雀麦	0	0	0	0	0	0
苍耳	0	0	0	0	0	0
玉米	0	0	0	0	0	0
棉花	2G	0	0	0	0	0
马唐	9H	7G	5G	3C, 8H	6G	4G
大狗尾草	2C, 8H	2H	0	7G	2G	0
牵牛	0	0	0	0	0	0
香附子	4G	0	0	0	0	0
水稻	0	0	0	0	0	0
高粱	0	0	0	0	0	0
大豆	0	0	0	0	0	0
甜菜	1C, 2H	0	0	0	0	0
苘麻	6G	—	0	0	0	0
小麦	0	0	0	0	0	0
野燕麦	0	0	0	0	0	0

化合物 1 3

化合物 1 4

剂量 (g/ha)	200	100	50	200	100	50
芽后						
大麦	0	0	0	0	0	0
稗	1H	0	0	1H	0	0
黑雀麦	0	0	0	0	0	0
苍耳	1B	1B	0	1B	0	0
玉米	0	0	0	0	0	0
棉花	5H	0	0	4H	0	0
马唐	3G	5G	0	2G	3G	0
大狗尾草	0	0	0	0	0	0
牵牛花	0	0	0	0	0	0
香附子	0	0	0	0	0	0
水稻	0	0	0	0	0	0
高粱	0	0	0	0	0	0
大豆	2H	1H	0	1H	0	0
甜菜	0	0	0	0	0	0
苘麻	1H	0	0	0	0	0
小麦	0	0	0	0	0	0
野燕麦	0	0	0	0	0	0
芽前						
大麦	0	0	0	0	0	0
稗	9H	2C, 8H	4G	3C, 9H	3C, 8H	1H
黑雀麦	2G	0	0	0	0	0
苍耳	0	0	0	0	0	0
玉米	0	0	0	0	0	0
棉花	0	0	0	0	0	0
马唐	4C, 9H	2C, 8G	2G	4C, 9G	2C, 7G	2C, 5G
大狗尾草	3C, 8H	2C, 7G	3G	3C, 7G	2C, 6H	0
牵牛花	0	0	0	0	0	0
香附子	0	0	0	0	0	0
水稻	0	0	0	0	0	0
高粱	0	0	0	0	0	0
大豆	0	0	0	0	0	0
甜菜	0	0	0	0	0	0
苘麻	1H	0	0	0	0	0
小麦		0	0	0	0	0
野燕麦		0	0	0	0	0

化合物 1 5

化合物 1 6

剂量 (g/ha)	200	100	50	200	100	50
芽后						
大麦	0	0	0	0	0	0
稗	0	0	0	1H	0	0
黑雀麦	0	0	0	0	0	0
苍耳	1B	1B	0	2G	0	0
玉米	0	0	0	0	0	0
棉花	0	0	0	0	0	0
马唐	2C, 8G	3G	0	0	0	0
大狗尾草	0	0	0	0	0	0
牵牛花	0	0	0	0	0	0
香附子	0	0	0	0	0	—
水稻	0	0	0	0	0	0
高粱	0	0	0	0	0	0
大豆	0	0	0	0	0	0
甜菜	0	0	0	0	0	0
苘麻	1H	0	0	0	0	0
小麦	0	0	0	0	0	0
野燕麦	0	0	0	0	0	0
芽前						
大麦	0	0	0	0	0	0
稗	3C, 7H	3C, 5G	2G	9H	3C, 9H	2C, 7G
黑雀麦	0	0	0	2G	0	0
苍耳	3G	0	0	—	0	—
玉米	0	0	0	0	0	0
棉花	0	0	0	0	0	0
马唐	3C, 9G	2C, 5G	0	9H	2C, 8H	7G
大狗尾草	3C, 7H	2C, 5G	0	9H	2C, 8G	5G
牵牛花	0	0	0	0	0	0
香附子	0	0	0	2G	0	0
水稻	0	0	0	0	0	0
高粱	0	0	0	0	0	0
大豆	0	0	0	0	0	0
甜菜	0	0	0	0	0	0
苘麻	0	0	0	3H	0	0
小麦	0	0	0	0	0	0
野燕麦	0	0	0	1H	0	0

化合物 17

化合物 18

剂量 (g/ha)	200	100	50	200	100	50
剂芽后						
大麦	0	0	0	7G	0	0
稗	4H	0	0	8H	5H	0
黑雀麦	0	0	0	0	0	0
苍耳	1B	1B	0	2B	1B	0
玉米	0	0	0	0	0	0
棉花	0	0	0	0	0	0
马唐	5G	0	0	—	0	0
大狗尾草	0	0	0	1H	0	0
牵牛花	0	0	0	0	0	0
香附子	0	0	0	0	0	0
水稻	0	0	0	0	0	0
高粱	0	0	0	0	0	0
大豆	0	0	0	0	0	0
甜菜	0	0	0	0	0	0
苘麻	1H	0	0	5G	0	0
小麦	0	0	0	0	0	0
野燕麦	0	0	0	0	0	0
芽前						
大麦	0	0	0	0	0	0
稗	3C, 9H	7H	7H	9H	9H	8H
黑雀麦	0	0	0	5G	0	0
苍耳	0	0	0	0	0	0
玉米	0	0	0	3H	0	0
棉花	0	0	0	0	0	0
马唐	9H	3C, 9H	6G	3C, 8H	6G	4G
大狗尾草	3C, 9H	6H	3G	9H	9H	7H
牵牛花	0	0	0	0	0	0
香附子	0	0	0	0	0	0
水稻	2G	0	0	0	0	0
高粱	4G	0	0	0	0	0
大豆	0	0	0	0	0	0
甜菜	0	0	0	0	0	0
苘麻	1H	0	0	4H	1H	0
小麦	0	0	0	0	0	0
野燕麦	0	0	0	5G	0	0

	化合物 19			化合物 20		
剂量 (g/ha)	200	100	50	200	100	50
剂芽后						
大麦	0	0	0	0	0	0
稗	0	0	0	1H	0	0
黑雀麦	0	0	0	0	0	0
苍耳	0	0	0	1B	1B	1B
玉米	0	0	0	0	0	0
棉花	0	0	0	0	0	0
马唐	0	0	0	1H	0	0
大狗尾草	4G	2G	0	0	0	0
牵牛花	0	0	0	0	0	0
香附子	2G	0	0	—	0	0
水稻	2G, 3C	0	0	0	0	0
高粱	0	0	0	0	0	0
大豆	0	0	0	0	0	0
甜菜	1C, 2G	1C	0	0	0	0
苘麻	0	0	0	0	0	0
小麦	0	0	0	0	0	0
野燕麦	0	0	0	0	0	0
芽前						
大麦	0	0	0	0	0	0
稗	3H	3H	0	4C, 9H	3C, 7H	1C, 5G
黑雀麦	0	0	0	0	0	0
苍耳	6G	0	0	0	0	0
玉米	0	0	0	0	0	0
棉花	0	0	0	0	0	0
马唐	2C, 4G	4G	—	5S, 9G	3S, 6G	1C, 3G
大狗尾草	5G	5G	4G	9H	9H	7G
牵牛花	0	0	0	0	0	0
香附子	4G	0	0	0	0	0
水稻	0	0	0	0	0	0
高粱	0	0	0	0	0	0
大豆	0	0	0	0	0	0
甜菜	2C, 2H	0	0	0	0	0
苘麻	0	0	0	4H	0	0
小麦	0	0	0	0	0	0
野燕麦	0	0	0	0	0	0

化合物 2 1

化合物 2 2

剂量 (g/ha)	20	100	50	20	100	50
芽后						
大麦	0	0	0	0	0	0
稗	2H	0	0	0	0	0
黑雀麦	0	0	0	0	0	0
苍耳	0	0	0	1B	1B	0
玉米	0	0	0	0	0	0
棉花	0	0	0	3H	0	0
马唐	4G	3G	0	7G	2C, 4G	0
大狗尾草	4G	3G	0	0	0	0
牵牛花	0	0	0	0	0	0
香附子	0	0	0	0	0	0
水稻	0	0	0	0	0	0
高粱	0	0	0	0	0	0
大豆	1C, 2G	0	0	0	0	0
甜菜	2G	0	0	0	0	0
苘麻	0	0	0	1H	2H	0
小麦	0	0	0	0	0	0
野燕麦	0	0	0	0	0	0
芽前						
大麦	0	0	0	0	0	0
稗	4H	0	0	9H	3C, 8H	7H
黑雀麦	0	0	0	0	0	0
苍耳	0	0	0	—	0	0
玉米	0	0	0	0	0	0
棉花	0	0	0	0	0	0
马唐	9G	5G	4G	3C, 7H	3C, 5G	1C
大狗尾草	3C, 9G	3C, 7G	3G	8H	7G	7G
牵牛花	0	0	0	0	0	0
香附子	3G	0	0	0	0	0
水稻	0	0	0	0	0	0
高粱	0	0	0	0	0	0
大豆	0	0	0	0	0	0
甜菜	0	0	0	0	0	0
苘麻	0	0	0	3H	0	0
小麦	0	0	0	0	0	0
野燕麦	0	0	0	0	0	0

化合物 2 3

化合物 2 4

剂量 (g/ha)	200	100	50	200	100	50
剂后						
芽麦	0	0	0	0	0	0
大稗	2C, 6H	2C, 4G	0	0	0	0
黑雀麦	0	0	0	0	0	0
苍耳	1B	0	0	1C	0	0
玉米	0	0	0	0	0	0
棉花	0	0	0	0	0	0
马唐	0	0	0	0	0	0
大狗尾草	0	0	0	0	0	0
牵牛花	0	0	0	0	0	0
香附子	—	0	0	0	0	0
水稻	0	0	0	0	0	0
高粱	0	0	0	0	0	0
大豆	1H	0	0	0	0	0
甜菜	0	0	0	0	0	0
苘麻	2G	0	0	1H	0	0
小麦	0	0	0	0	0	0
野燕麦	0	0	0	0	0	0
芽前						
大麦	0	0	0	0	0	0
大稗	3C, 9H	9H	5G	2C, 7H	0	0
黑雀麦	3G	0	0	0	0	0
苍耳	0	0	0	0	0	0
玉米	0	0	0	0	0	0
棉花	0	0	0	0	0	0
马唐	9H	9H	2C, 7H	2G	3G	0
大狗尾草	9H	8H	7H	2H	0	0
牵牛草	0	0	0	0	0	0
香附子	0	0	0	0	0	0
水稻	0	0	0	0	0	0
高粱	0	0	0	0	0	0
大豆	0	0	0	0	0	0
甜菜	0	0	0	0	0	0
苘麻	3H	0	0	0	0	0
小麦	0	0	0	0	0	0
野燕麦	0	0	0	0	0	0

化合物 2 5

化合物 2 6

剂量 (g/ha)	200	100	50	200	100	50
芽后						
大麦	0	0	0	0	0	0
稗	5H	2H	0	2H	2H	0
黑雀麦	0	0	0	0	0	0
苍耳	1C	0	0	2C	1C	2C
玉米	0	0	0	0	0	0
棉花	6H	0	0	0	0	0
马唐	2G	0	0	8H	—	0
大狗尾草	0	0	0	0	0	0
牵牛花	0	0	0	0	0	0
香附子	—	0	—	0	0	0
水稻	0	0	0	0	0	0
高粱	3G	0	0	0	0	0
大豆	0	0	0	0	0	0
甜菜	2C, 3H	2H	0	0	0	0
苘麻	2C, 6G	4G	0	2C, 7G	3G	2G
小麦	0	0	0	0	0	0
野燕麦	0	0	0	0	0	0
芽前						
大麦	0	0	0	0	0	0
稗	10H	9H	0	9H	9H	9H
黑雀麦	3G	0	0	2G	0	0
苍耳	2H	0	—	—	—	—
玉米	0	0	0	0	0	0
棉花	0	0	0	0	0	0
马唐	4C, 8H	3C, 6H	6H	10H	4C, 9H	4C, 8H
大狗尾草	9H	8H	6H	9H	9H	8H
牵牛花	0	0	0	0	0	0
香附子	0	0	0	0	0	0
水稻	0	0	0	0	0	0
高粱	0	0	0	0	0	0
大豆	0	0	0	0	0	0
甜菜	0	0	0	0	0	0
苘麻	3H	0	0	2C, 6H	2C, 4H	0
小麦	0	0	0	0	0	0
野燕麦	0	0	0	0	0	0

化合物 2 7

化合物 2 8

剂量 (g/ha)	200	100	50	200	100	50
剂芽后						
大麦	0	0	0	0	0	0
稗	0	0	0	0	0	0
黑雀麦	0	0	0	0	0	0
苍耳	0	0	0	0	0	0
玉米	0	0	0	0	0	0
棉花	0	0	0	0	0	0
马唐	0	0	0	0	0	0
大狗尾草	0	0	0	0	0	0
牵牛花	0	0	0	0	0	0
香附子	0	—	0	0	—	0
水稻	0	0	0	0	0	0
高粱	0	0	0	0	0	0
大豆	0	0	0	0	0	0
甜菜	0	0	0	0	0	0
苘麻	0	0	0	0	0	0
小麦	0	0	0	0	0	0
野燕麦	0	0	0	0	0	0
芽前麦						
大麦	0	0	0	0	0	0
稗	2C, 7H	3G	0	1H	0	0
黑雀麦	0	0	0	0	0	0
苍耳	0	0	0	0	0	0
玉米	0	0	0	0	0	0
棉花	0	0	0	0	0	0
马唐	2C, 6G	2G	—	0	0	0
大狗尾草	2C, 7G	2G	0	2G	0	0
牵牛花	0	0	0	0	0	0
香附子	—	0	0	0	0	0
水稻	2G	0	0	0	0	0
高粱	2G	0	0	0	0	0
大豆	0	0	0	0	0	0
甜菜	1H	0	0	0	0	0
苘麻	1H	0	0	0	0	0
小麦	0	0	0	0	0	0
野燕麦	0	0	0	0	0	0

化合物 29

化合物 30

剂量 (g/ha)	200	100	50	200	100	50
芽后						
大麦	0	0	0	0	0	0
稗	0	0	0	0	0	0
黑雀麦	0	0	0	0	0	0
苍耳	0	0	0	0	—	0
玉米	0	0	0	0	0	0
棉花	0	0	0	0	0	0
马唐	0	0	0	0	0	0
大狗尾草	0	0	0	0	0	0
牵牛花	0	0	0	0	0	0
香附子	0	0	0	0	0	0
水稻	0	0	0	0	0	0
高粱	0	0	0	0	0	0
大豆	0	0	0	0	0	0
甜菜	0	0	0	0	0	0
苘麻	0	0	0	0	0	0
小麦	0	0	0	0	0	0
野燕麦	0	0	0	0	0	0
芽前						
大麦	0	0	0	0	0	0
稗	2G	0	0	0	0	0
黑雀麦	0	0	0	0	0	0
苍耳	—	0	0	0	0	0
玉米	0	0	0	0	0	0
棉花	0	0	0	0	0	0
马唐	3C, 9G	1C, 5G	—	0	0	0
大狗尾草	8H	3G	0	3G	0	0
牵牛花	0	0	0	0	0	0
香附子	0	0	—	0	0	0
水稻	0	0	0	0	0	0
高粱	0	0	0	0	0	0
大豆	0	0	0	0	0	0
甜菜	0	0	0	0	0	0
苘麻	0	0	0	0	0	0
小麦	0	0	0	0	0	0
野燕麦	0	0	0	0	0	0

化合物 3 1

化合物 3 2

剂量 (g/ha)	200	100	50	200	100	50
芽后						
大麦	2G	0	0	0	0	0
稗	3C, 7H	3C 4H	0	2H	0	0
黑雀麦	0	0	0	0	0	0
苍耳	0	0	0	1B	0	0
玉米	2C, 7H	3G	0	0	0	0
棉花	0	0	0	—	0	0
马唐	2C, 3G	0	0	2C, 7H	0	0
大狗尾草	5G	0	0	2C, 8G	0	0
牵牛花	0	0	0	0	0	0
香附子	0	0	0	0	0	0
水稻	1S, 3G	0	0	0	0	0
高粱	0	0	0	0	0	0
大豆	0	0	0	0	0	0
甜菜	0	0	0	0	0	0
苘麻	—	0	0	0	0	0
小麦	0	0	0	0	0	0
野燕麦	0	0	0	0	0	0
芽前						
大麦	8G	5G	0	0	0	0
稗	10H	9H	3C, 8H	9H	2C, 8H	8H
黑雀麦	8G	5G	2G	0	0	0
苍耳	—	0	0	—	0	0
玉米	3C, 5G	2G	0	0	0	0
棉花	2G	0	0	0	0	0
马唐	10H	9H	4S, 8G	5S, 9H	1S, 5H	4G
大狗尾草	3C, 9H	3C, 8H	3C, 7G	9H	8H	7H
牵牛花	0	0	0	0	0	0
香附子	0	0	0	0	0	0
水稻	3G	0	0	0	0	0
高粱	3C, 3G	0	0	0	0	0
大豆	0	0	0	0	0	0
甜菜	0	0	0	0	0	0
苘麻	2C, 3H	0	0	2H	0	0
小麦	7G	3G	0	0	0	0
野燕麦	7G	3G	0	0	0	0

化合物 3 3

化合物 3 4

剂量 (g/ha)	200	100	50	200	100	50
芽后						
大麦	0	0	0	0	0	0
稗	0	0	0	2C, 8H	1H	0
黑雀麦	0	0	0	0	0	0
苍耳	1B	1B	0	1B	—	0
玉米	0	0	0	0	0	0
棉花	0	0	0	—	0	0
马唐	0	0	0	2S, 6H	1H	0
大狗尾草	0	0	0	6H	1H	0
牵牛花	0	—	0	1S	0	0
香附子	0	0	0	0	0	0
水稻	0	0	0	0	0	0
高粱	0	0	0	0	0	0
大豆	0	0	0	0	0	0
甜菜	0	0	0	0	0	0
苘麻	0	—	0	0	0	0
小麦	0	0	0	0	0	0
野燕麦	0	0	0	0	0	0
芽前						
大麦	0	0	0	0	0	0
稗	3C, 9H	3C, 9H	6G	9H	9H	3C, 8H
黑雀麦	0	0	0	5G	3G	0
苍耳	0	—	0	3H	0	0
玉米	0	0	0	1H	0	0
棉花	0	0	0	0	0	0
马唐	5S, 9G	1S, 7G	1S, 6G	5S, 9G	5S, 9G	3S, 8G
大狗尾草	9H	8H	7G	9H	9H	2C, 8H
牵牛花	0	0	0	1H	0	0
香附子	0	0	0	0	0	0
水稻	0	0	0	0	0	0
高粱	0	0	0	0	0	0
大豆	0	0	0	0	0	0
甜菜	0	0	0	0	0	0
苘麻	2H	1H	0	4H	2H	0
小麦	0	0	0	0	0	0
野燕麦	0	0	0	4H	0	0

化合物 3 5

剂量 (g/ha)	2 0 0	1 0 0	5 0
剂芽后			
大麦	0	0	0
稗	1 H	0	0
黑雀麦	0	0	0
苍耳	1 B	1 B	0
玉米	0	0	0
棉花	0	0	0
马唐	1 H	0	0
大狗尾草	0	0	0
牵牛花	0	0	0
香附子	0	—	0
水稻	0	0	0
高粱	0	0	0
大豆	0	0	0
甜花	0	0	0
苘麻	—	0	0
大麦	0	0	0
野燕麦	0	0	0
芽前			
大麦	0	0	0
稗	4 C, 8 H	3 C, 7 H	0
黑雀麦	0	0	0
苍耳	0	0	0
玉米	0	0	0
棉花	0	0	0
马唐	4 S, 8 H	3 S, 7 H	1 C
大狗尾草	9 H	8 H	7 G
牵牛花	0	0	0
香附子	0	0	—
水稻	0	0	0
高粱	0	0	0
大豆	0	0	0
甜菜	0	0	0
苘麻	3 H	1 H	0
小麦	0	0	0
野燕麦	0	0	0

试验 B

栽种大麦、稗、鼠尾看麦娘 (Alopecurus myosuroides) 繁缕 (Stellaria media) 苍耳、玉米、棉花、马唐、旱雀麦 (Bromus tectorum)、大狗尾草、狗尾草 (Setaria viridis) 曼陀罗 (Datura stramonium)、假高粱 (Sorghum halepense)、藜 (Chenopodium album) 牵牛花、油菜 (Brassica napus)、稻、决明 (Cassia obtusifolia)、大豆、甜菜、刺黄花稔 (Sida spinosa) 苘麻、小麦、荞麦蔓 (Polygonum convolvulus) 的种子和野燕麦及香附子块茎，用溶于非植物毒性溶剂中的供试化合物进行芽前处理。同时，这些种类的杂草和作物也用供试化合物进行芽后处理。对于进行芽后处理的植株高度变化范围是 2 到 18 厘米 (2 到 3 叶阶段)。经过处理的作物和对照物在温室中大约培养二十四天。然后把所有的处理作物与对照物比较并进行目测评价。作物的反应 (总结在表 A 中) 用 0 到 100 作为标度。其中 0 是无效，100 是完全防除。破折号 (—) 表示无试验结果。

表 B
化合物 2

剂量 (g/ha)	250	125	62	31
芽后	0	0	0	0
大麦	90	60	40	40
稗	70	70	50	40
鼠尾看麦娘	0	0	0	0
繁缕	0	0	0	0
苍耳	0	0	0	0
玉米	0	0	0	0
棉花	0	0	0	0
马唐	0	0	0	0
旱雀麦	20	0	0	0
大狗尾	0	0	0	0
狗尾草	0	0	0	0
曼陀罗	0	0	0	0
假高粱	—	0	0	0
藜	—	—	—	—
牵牛花	0	0	0	0
香附子	0	0	0	0
油菜	0	0	0	0
稻	0	0	0	0
大豆	0	0	0	0
甜菜	0	0	0	0
刺黄花稔	0	0	0	0
苘麻	30	20	0	0
小麦	0	0	0	0
荻麦蔓	0	0	0	0
野燕麦	0	0	0	0

化合物 2

剂量 (g/ha)	250	125	62	31
芽前	20	0	0	0
大麦	100	100	100	70
稗	80	60	50	20
鼠尾看麦娘	70	50	20	0
繁缕	0	0	0	0
苍耳	50	30	0	0
玉米	0	0	0	0
棉花	100	100	90	80
马唐	30	0	0	0
旱雀麦	100	100	90	80
大狗尾	100	100	50	30
狗尾草	0	0	0	0
曼陀罗	70	50	0	0
假高粱	80	80	80	70
藜	20	20	0	0
牵牛花	90	30	0	0
香附子	20	0	0	0
油菜	0	0	0	0
稻	30	0	0	0
大豆	20	0	0	0
糖甜菜	80	20	0	0
刺黄花稔	30	0	0	0
苘麻	80	30	0	0
小麦	20	0	0	0
荞麦蔓	30	0	0	0
野燕麦	70	50	20	0

试验 C

在塑料盆中装填部分粉砂壤泥土，然后把土壤用水饱和。在泥土中栽种 2.0 到 2.5 叶大小的印度稻和日本稻 (Oryza sativa) 秧苗，稗、蔗草 (Scirpus mucronatus) 飘拂草 (Heteranthera limosa) 和异型莎草 (Cyperus difformis) 的种子，和慈菇 (Sagittaria spp) 和针蔺 (Eleocharis spp) 带幼芽的块茎。播种几天后，在盆中把水加到土表面上 3 厘米处并且在整个试验过程中始终保持 3 厘米。在非植物毒性溶剂中配制供试化合物并直接施于水稻田中。处理过的植株和对照物约在温室保持 21 天。然后把所有处理的植株与对照物比较并进行目测评价。作物的反应列于表 C，用 0 到 100 作为标度。其中 0 是无效，100 是完全防除。破折号 (—) 表示没有试验结果。

表 C

化合物 1

剂量 (g/ha)	500	250	125	64	32
慈菇	98	98	40	0	—
稗	100	100	100	100	95
决明	95	90	60	50	30
飘拂草	100	98	98	98	95
印度稻	70	30	0	0	0
日本稻	40	20	20	20	0
异型莎草	100	100	100	98	95
针蔺	0	0	0	0	0

化合物 2

剂量 (g/ha)	500	250	125	64	32
慈菇	98	95	0	0	—
稗	100	100	100	100	100
决明	70	50	50	30	40
飘拂草	100	98	95	90	90
印度稻	80	80	30	0	0
日本稻	50	40	30	0	0
异型莎草	100	100	100	100	95
针蔺	50	40	30	—	0

化合物 3

剂量 (g/ha)	500	250	125	64	32
慈菇	40	0	0	0	0
稗	100	100	95	90	70
决明	90	90	60	0	0
飘拂草	100	100	95	95	90
印度稻	80	30	0	0	0
日本稻	0	0	0	0	0
异型莎草	100	100	100	90	80
针蔺	80	0	0	0	0

化合物 4

剂量 (g/ha)	500	250	125	64	32
慈菇	0	0	0	0	0
稗	95	100	95	95	70
决明	80	0	0	0	0
飘拂草	80	90	80	0	0
印度稻	20	0	0	0	0
日本稻	30	0	0	0	0
异型莎草	95	95	95	60	0
针蔺	0	0	0	0	0

化合物 5

剂量 (g/ha)	250	125	64	32
慈菇	0	0	0	0
稗	95	70	40	30
决明	0	0	0	0
飘拂草	80	70	0	0
印度稻	0	0	0	0
日本稻	20	0	0	0
异型莎草	90	95	80	50
针蔺	0	0	0	0

化合物 6

剂量 (g/ha)	500	250	125	64	32
慈菇	—	—	—	—	—
稗	90	100	100	90	60
决明	80	60	0	0	0
飘拂草	100	80	0	0	0
印度稻	20	20	0	0	0
日本稻	30	20	0	0	0
异型莎草	100	95	90	70	60
针蔺	0	0	0	0	0

化合物 7

剂量 (g/ha)	500	250	125	64	32
慈菇	20	20	0	0	0
稗	90	80	80	80	60
决明	0	0	0	0	0
飘拂草	100	80	30	20	0
印度稻	20	20	10	10	0
日本稻	40	30	20	20	0
异型莎草	100	95	90	60	0
针蔺	30	30	0	0	0

化合物 10

剂量 (g/ha)	500	250	125	64	32
慈菇	—	—	—	—	—
稗	80	100	100	60	50
决明	0	0	0	0	0
飘拂草	100	90	90	80	0
印度稻	0	0	0	0	0
日本稻	0	0	0	0	0
异型莎草	100	100	95	95	60
针蔺	0	0	0	0	0

化合物 1 3

剂量 (g/ha)	500	250	125	64	32
慈菇	0	0	0	0	0
稗	100	80	80	70	20
决明	0	0	0	0	0
飘拂草	0	100	100	80	30
印度稻	0	0	0	0	0
日本稻	0	0	0	0	0
异型莎草	100	95	50	30	0
针蔺	30	0	0	0	0

化合物 1 4

剂量 (g/ha)	500	250	125	64	32
慈菇	70	0	0	0	0
稗	100	100	100	80	40
决明	0	0	0	0	0
飘拂草	100	100	70	80	30
印度稻	30	0	0	0	0
日本稻	0	0	0	0	0
异型莎草	100	100	80	60	0
针蔺	0	0	0	0	0

化合物 15

剂量 (g/ha)	500	250	125	64	32
慈菇	0	0	0	0	0
稗	100	70	70	30	0
决明	0	0	0	0	0
飘拂草	0	90	50	30	0
印度稻	0	0	0	0	0
日本稻	0	0	0	0	0
异型莎草	95	90	70	40	0
针蔺	30	0	0	0	0

化合物 16

剂量 (g/ha)	500	250	125	64	32
慈菇	—	—	—	—	—
稗	100	90	100	80	70
决明	70	70	0	0	0
飘拂草	100	90	80	70	0
印度稻	20	0	0	0	0
日本稻	40	0	0	0	0
异型莎草	100	100	100	100	95
针蔺	0	0	0	0	0

化合物 17

剂量 (g/ha)	500	250	125	64	32
慈菇	—	—	—	—	—
稗	100	90	70	40	30
决明	0	0	0	0	0
飘拂草	0	0	0	0	0
印度稻	0	0	0	0	0
日本稻	0	0	0	0	0
异型莎草	100	100	95	0	0
针蔺	0	0	0	0	0

化合物 18

剂量 (g/ha)	500	250	125	64	32
慈菇	0	0.	0	0	0
稗	100	100	100	100	100
决明	90	80	70	0	0
飘拂草	100	100	80	70	60
印度稻	80	60	0	0	0
日本稻	70	30	0	0	0
异型莎草	100	100	100	100	100
针蔺	0	0	0	0	0

化合物 19

剂量 (g/ha)	500	250	125	64	32
慈菇	0	0	0	0	0
稗	90	50	0	0	0
决明	0	0	0	0	0
飘拂草	0	0	0	0	0
印度稻	0	0	0	0	0
日本稻	0	0	0	0	0
异型莎草针蔺	80	60	0	0	0
针蔺	0	0	0	0	0

化合物 21

剂量 (g/ha)	500	250	125	64	32
慈菇	20	20	0	0	0
稗	80	80	70	60	50
决明	20	0	0	0	0
飘拂草	80	70	20	0	0
印度稻	20	0	0	0	0
日本稻	40	0	0	0	0
异型莎草	100	90	0	0	0
针蔺	0	0	0	0	0

化合物 2 2

剂量 (g/ha)	500	250	125	64	32
葱 蒜	—	—	—	—	—
稗	100	100	70	100	80
决明	70	60	0	0	0
飘拂草	100	90	80	80	0
印度稻	20	0	0	0	0
日本稻	30	20	0	0	0
异型莎草针	100	100	100	90	70
针蔺	0	0	0	0	0

化合物 2 3

剂量 (g/ha)	500	250	125	64	32
葱 蒜	0	0	0	0	0
稗	100	100	100	100	70
决明	50	40	0	0	0
飘拂草	80	80	0	0	0
印度稻	0	0	0	0	0
日本稻	30	0	0	0	0
异型莎草	100	100	100	100	80
针蔺	0	0	0	0	0

化合物 2 5

剂量 (g/ha)	500	250	125	64	32
慈菇	—	—	—	—	—
稗	100	95	80	95	70
决明	80	70	0	0	0
飘拂草	100	80	0	0	0
印度稻	30	30	30	0	0
日本稻	30	30	30	0	0
异型莎草	100	100	100	100	70
针蔺	0	0	0	0	0

化合物 2 6

剂量 (g/ha)	500	250	125	64	32
慈菇	—	—	—	—	—
稗	100	100	95	95	100
决明	95	70	60	40	0
飘拂草	100	95	90	80	80
印度稻	60	30	20	0	0
日本稻	50	30	20	0	0
异型莎草	100	100	100	100	100
针蔺	0	0	0	0	0