



黄润秋 王惠林 周 嘉 主編

# 有机中间体制备



化学工业出版社

81.28  
539

天津市科协自然科学学术专著基金资助出版

# 有机中间体制备

黄润秋 王惠林 周 嘉 主编

zk236/19

化学工业出版社

·北京·

(京)新登字 039 号

**图书在版编目(CIP)数据**

有机中间体制备/黄润秋等编. —北京:化学工业出版社,

1997

ISBN 7-5025-1835-5

I. 有… II. 黄… III. 有机化合物-中间体-制备-方法  
IV. TQ612

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 01164 号

---

天津市科协自然科学学术专著基金资助出版

**有机中间体制备**

黄润秋 王惠林 周嘉 主编

责任编辑:杨立新

责任校对:蒋宇

封面设计:于兵

\*

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

新华书店北京发行所经销

北京市彩桥印刷厂印刷

北京市彩桥印刷厂装订

\*

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 17½ 字数 423 千字

1997 年 8 月第 1 版 1997 年 8 月北京第 1 次印刷

印数:1—2500

ISBN 7-5025-1835-5/TQ·960

定价:33.00 元

---

**版权所有 违者必究**

该书如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换。

## 编 者 的 话

本书是在陈茹玉教授等编著的《有机合成汇编》与陈寿山教授等编著的《金属有机化合物合成手册》的基础上,再加上收集整理了南开大学元素有机化学研究所师生们历年来科研论文中有关有机合成的中间体汇编而成。本书获得了天津市科协自然科学学术专著基金资助出版,在此表示衷心的感谢。

因书中内容主要来自于师生们的科研实践,故重现性比较好,它将会给今后的科研与教学工作带来方便。

限于编者的水平,书中难免有错误的地方,希望大家提出指正。

编者 南开大学元素有机化学研究所  
黄润秋 王惠林 周 嘉 李玉桂  
谢龙观 刘华银 马 翼 杨华铮

1996. 10.

44125

## 本书缩略语

Ac	乙酰基	<i>m</i> -	间位
Am	戊基	Me	甲基
anhy.	干燥的	min	分钟
aq.	水溶液	mmol	毫摩尔
Ar	芳基	mol	摩尔
b. p.	沸点	m. p.	熔点
Bu	丁基	<i>n</i> -	正
Bz	苄基	NBS	<i>N</i> -溴代丁二酰亚胺
C. A.	化学文摘	<i>n</i> <sub>D</sub>	折光率
Cat. ; Catl.	催化剂	<i>o</i> -	邻位
Cbz	苄氧羰基	<i>p</i> -	对位
<i>cis</i>	顺式	Pa	帕
Conc.	浓(的)	PCC	铬酐吡啶盐酸盐
Cy	环己基	Ph	苯基
<i>d</i> -	右旋(的)	pH	pH 值, 酸碱度
DCC	环己基碳二亚胺	Pr	丙基
dec	分解	PTC	相转移催化剂
<i>dl</i> -; <i>DL</i> -	外消旋的	Py	吡啶
DMF	<i>N,N</i> -二甲基甲酰胺	refl; ref.	回流
<i>E</i> -	反式	<i>R</i> <sub>f</sub>	(色谱法中的)比移值
Et	乙基	rt; r. t.	室温
g	克, 气态	<i>sec</i> -	仲
GC	气相色谱	<i>t</i> -	叔
GC-MS	气相色谱-质谱联用	THF	四氢呋喃
h	小时	TLC	薄板层析色谱
<i>i</i> -	异	<i>trans</i> -	反式
kPa	千帕	Ts	对甲苯磺酰基
<i>l</i> -	右旋(的)	Z-	顺式
liq.	液态		

## 内 容 提 要

本书是从南开大学元素有机化学研究所师生的科研论文中整理出来的。内容广泛,涉及有机合成中许多基本反应。全书按化合物类别共分十二章:烃、醇酚、醚及其衍生物、醛酮、有机酸及其衍生物、氨基(胍基)甲酸酯及一硫代、二硫代衍生物、取代脲、硫脲及其衍生物、胺类及胍类、杂环、有机磷、金属有机中间体及其他,共收集近 1000 个化合物。每个化合物包括其名称、分子式、化学反应式、制备方法、实验操作、产品的收率、熔点或沸点等等,后列有主要参考文献。全书附有分子式索引。

该书具有实用性强、操作可靠、重现性好等特点。可供研究单位、工厂实验室从事有机合成、有机化工、药物研究(农药、医药)等领域的广大科研工作者及大专院校与有机化学有关的师生查阅、参考。

本书获得天津市科协自然科学学术专著基金资助出版。

# 目 录

<p><b>第一章 烃类</b> ..... 1</p> <p>  <b>第一节 脂肪烃</b> ..... 1</p> <p>    1. 3-溴丙炔 ..... 1</p> <p>    2. 3-氯丙炔 ..... 1</p> <p>    3. 1,3-二氯丙烯 ..... 1</p> <p>    4. 2,3-二氯丙烯 ..... 2</p> <p>    5. 1,2,2,3-四氯丙烷 ..... 2</p> <p>    6. 3-氯丙烯 ..... 2</p> <p>    7. 1,2,3-三氯丙烷 ..... 2</p> <p>    8. 反式-1-溴-2-丁烯 ..... 2</p> <p>    9. 1-溴代正丁烷 ..... 3</p> <p>    10. 3-乙氧基丙炔 ..... 3</p> <p>    11. 1,5-二溴戊烷 ..... 3</p> <p>    12. 1-氯环己烯 ..... 3</p> <p>    13. 氯代环己烷 ..... 4</p> <p>    14. 4-甲基-1-溴戊烷 ..... 4</p> <p>    15. 1-溴-2-癸炔 ..... 4</p> <p>    16. 1-氯-3,7-二甲基-2,6-辛二烯 ..... 5</p> <p>    17. 1-溴-2,5-十三碳二炔 ..... 5</p> <p>    18. 1-溴十三烷 ..... 5</p> <p>  <b>第二节 芳香烃</b> ..... 6</p> <p>    19. 苯乙炔 ..... 6</p> <p>    20. 2-(3,4-二氯苯氧基)溴乙烷 ..... 6</p> <p>    21. 2-(取代芳氧基)氯乙烷 ..... 6</p> <p>    22. <math>\beta</math>-硝基取代苯乙烯 ..... 7</p> <p>    23. 6,6-二烷基-5-亚甲基-1,3-环戊二烯 ..... 7</p> <p>    24. <math>\alpha</math>-溴甲基苯乙烯 ..... 7</p> <p>    25. <math>\alpha</math>-甲基-<math>\alpha</math>-氯甲基氯化苳及 <math>\alpha</math>-甲基-<math>\alpha</math>-二         氯甲基氯化苳 ..... 8</p> <p>    26. <math>\alpha, \alpha</math>-二甲基氯化苳 ..... 8</p> <p>    27. 正丁基环戊二烯 ..... 9</p> <p>    28. 7,7,8,8-四氟基对苯醌二甲烷 ..... 9</p> <p>    29. 1,4-双(二氟基亚甲基)环己烷 ..... 9</p> <p>    30. 间苯氧基溴化苳 ..... 9</p>	<p>    32. <math>\beta</math>-胍基乙醇 ..... 10</p> <p>    33. <math>\beta</math>-氰基乙醇 ..... 10</p> <p>    34. 1,3-二氯-2-丙醇 ..... 11</p> <p>    35. 2-丁炔醇 ..... 11</p> <p>    36. 反式-2-丁烯醇 ..... 11</p> <p>    37. 过氧叔丁醇 ..... 12</p> <p>    38. 2,2,2-三溴甲基乙醇 ..... 12</p> <p>    39. 3-戊烯-2-醇 ..... 12</p> <p>    40. Z-3-己烯醇(叶醇) ..... 13</p> <p>    41. 6-溴己醇 ..... 13</p> <p>    42. 2-(二乙胺基)乙醇 ..... 13</p> <p>    43. 3-硝基-4-羟基苳醇 ..... 13</p> <p>    44. 5-羟甲基苳并-1,3-二噁环戊烷         (胡椒醇) ..... 14</p> <p>    45. 2-辛炔醇 ..... 14</p> <p>    46. 1-(3-羟基正丙基)环戊醇 ..... 14</p> <p>    47. 8-溴辛醇 ..... 15</p> <p>    48. 4-甲基庚醇 ..... 15</p> <p>    49. 2-甲基-3-苳基-2-丙烯醇 ..... 16</p> <p>    50. 1-氯-3-苳胺基丙醇 ..... 16</p> <p>    51. 3-(1'-羟基 2', 2', 2'-三氯乙基)-2,2-二         甲基环丙烷羧酸乙酯(简称三氯醇) ..... 16</p> <p>    52. 3,7-二甲基-2,6-辛二烯醇 ..... 17</p> <p>    53. 2-癸炔醇 ..... 17</p> <p>    54. 5-癸烯醇 ..... 17</p> <p>    55. 3-十一碳炔醇 ..... 18</p> <p>    56. 2-异丙基-3-苳基丙烯醇 ..... 18</p> <p>    57. 间苳氧基苳甲醇 ..... 18</p> <p>    58. 2,5-十三碳二炔醇 ..... 18</p> <p>    59. 1-十三碳醇 ..... 19</p> <p>    60. 间苳氧基-<math>\alpha</math>-氰基苳醇 ..... 19</p> <p>    61. 2,5,8-十六碳三炔醇 ..... 20</p> <p>    62. (Z,Z,Z)-2,5,8-十六碳三烯醇 ..... 20</p> <p>    63. Z-11-十六碳烯醇 ..... 21</p> <p>    64. 十九碳醇 ..... 21</p> <p>  <b>第二节 酚类</b> ..... 21</p> <p>    65. 2,4,5-三氯苳酚及五氯苳酚 ..... 21</p> <p>    66. 2,4-二氯-6-硝基苳酚 ..... 22</p>
<p><b>第二章 醇酚类</b> ..... 10</p> <p>  <b>第一节 醇类</b> ..... 10</p> <p>    31. <math>\beta</math>-巯基乙醇 ..... 10</p>	

67. 3,4-二氯苯酚 .....	22	第二节 酮类 .....	36
68. 2-二甲胺基甲基-4-硝基苯酚 .....	22	105. 羟丙酮 .....	36
69. 1,6-二溴-2-萘酚 .....	22	106. 环己二酮 .....	36
70. 2,4-二溴-1-萘酚 .....	23	107. 4-甲基-3-戊烯-2-酮(异丙叉 丙酮) .....	37
71. 2,4-二氯-1-萘酚 .....	23	108. 1-溴代-3,3-二甲基-2-丁酮( $\alpha$ -溴代噻 那酮) .....	37
72. 2,4-二硝基-1-萘酚 .....	23	109. $\alpha, \alpha, 2, 4, 5$ -五氯苯乙酮 .....	37
73. 1-溴-2-萘酚 .....	24	110. $\alpha, \alpha, 2, 5$ -四氯苯乙酮 .....	37
74. 4-氯-1-萘酚 .....	24	111. 2,5-二氯苯乙酮 .....	38
75. 1-氯-2-萘酚 .....	24	112. 5,5-二甲基-1,3-环己二酮 .....	38
76. 2-硝基(或4-硝基)-1-萘酚 .....	24	113. 1-苯基-1,2-丙二酮 .....	39
77. 1-硝基-2-萘酚 .....	25	114. 苯丙酮 .....	39
78. 2-(2'-甲基烯丙氧基)苯酚 .....	25	115. 3-溴-4-苯基-3-丁烯-2-酮 .....	39
79. 1-氟基-2-萘酚及4-氟基-1-萘酚 .....	26	116. 乙二醇缩- $\alpha$ -溴代苯乙酮 .....	39
80. 1-硫氰基-2-萘酚 .....	26	117. 3-三氯乙酰基-2,2-二甲基环丙烷羧 酸乙酯(简称三氯酮) .....	40
81. 1-甲硫基-2-萘酚 .....	27	118. 4-对甲基苯基-3-丁烯-2-酮 .....	40
82. 2-二乙胺基甲基-4-硝基苯酚 .....	27	119. $\alpha, \alpha$ -二氯- $\beta$ -萘乙酮 .....	40
83. 1-邻硝基苯硫基-2-萘酚及4-邻硝基苯 硫基-1-萘酚 .....	27	120. 2,5-二乙酯基-1,4-环己二酮 .....	41
<b>第三章 醚类及其衍生物</b> .....	29	121. 6,10-二甲基-5,9-十二碳二烯-2-酮 (香叶基丙酮) .....	41
84. 二甲基硫醚 .....	29	122. 6,10-二甲基-3-十一碳烯-2-酮 .....	41
85. <i>S,S</i> -二甲基乙氧羰基亚甲基硫脲 .....	29	123. 对氯苯氧乙酸苯乙酮酯 .....	42
86. 乙二醇单苯醚 .....	30	<b>第五章 有机酸及其衍生物</b> .....	43
87. 苄基砜 .....	30	第一节 有机酸类 .....	43
<b>第四章 醛酮类</b> .....	31	124. $\alpha, \alpha, \beta$ -三氯丙酸 .....	43
第一节 醛类 .....	31	125. $\alpha$ -氯代丁酸 .....	43
88. 2-丁炔醛 .....	31	126. $\alpha$ -氨基环丙基甲酸(简称 ACC) .....	43
89. 5-羟基戊醛 .....	31	127. 烷氧乙酸 .....	44
90. 乙二醇缩溴代乙醛 .....	31	128. 乙酰氨基乙酸 .....	44
91. 庚醛及辛醛 .....	32	129. $\alpha$ -溴代异戊酸 .....	44
92. 2-辛炔醛 .....	32	130. 2,4-己二炔酸 .....	45
93. 苯基丙炔醛 .....	32	131. <i>E</i> -4-己烯-2-炔酸 .....	45
94. 2-溴代-3-苯基丙烯醛 .....	33	132. <i>E</i> -2-己烯-4-炔酸 .....	45
95. 3-(2'-硝基苯基)丙烯醛 .....	33	133. 2 <i>Z</i> , 4 <i>Z</i> -2,4-己二烯酸 .....	46
96. 3-(4'-硝基苯基)丙烯醛 .....	33	134. 2 <i>Z</i> , 4 <i>E</i> -2,4-己二烯酸 .....	46
97. 2,6-二甲基-1,2,5,6-四氢苯甲醛 .....	34	135. 2 <i>E</i> , 4 <i>E</i> -2,4-己二烯酸 .....	46
98. 2-甲基-3-氯-3-苯基丙烯醛 .....	34	136. 2 <i>E</i> , 4 <i>Z</i> -2,4-己二烯酸 .....	47
99. 2-甲基-3-苯基丙烯醛 .....	34	137. <i>Z</i> -3-己烯酸 .....	47
100. 5-甲基-2-异丙基-2-己烯醛 .....	34	138. 3,5-二硝基苯甲酸 .....	47
101. 3,7-二甲基辛醛 .....	35	139. 4-氨基-3-氯苯甲酸 .....	48
102. 2-异丙基-3-苯基丙烯醛 .....	35	140. 3- $\alpha$ -呋喃基丙烯酸 .....	48
103. $\omega$ -溴代正辛基乙基缩乙醛 .....	35		
104. 间苯氧基苯甲醛 .....	36		



141. 苯硫乙酸	48	182. 苯乙烯基异氰酸酯	63
142. 环己烯基-3-乙酸	48	183. 邻氯苯甲酸乙酯	63
143. 3-乙酰基-2,2-二甲基环丙烷-1-羧酸 (简称甲酮酸)	49	184. 对氨基苯甲酸乙酯	63
144. $\beta$ -取代芳基丙烯酸(肉桂酸)	49	185. <i>E</i> -3-甲醛基-2,2-二甲基-1-羧酸酯环 丙烷	63
145. 邻乙酰氨基苯甲酸	49	186. 2-(乙氧羰基亚甲基)-2-丙烯酸乙酯 (衣康酸二乙酯)	64
146. <i>N</i> -对甲苯磺酰甘氨酸	50	187. <i>N</i> -取代苯磺酰基氨基乙酸乙酯	64
147. <i>N</i> -苄氧羰基甘氨酸	50	188. 对甲氧基苯甲酸乙酯	65
148. (+)-顺式-1,2,2-三甲基-1,3-环戊 二酸	50	189. <i>N</i> -苯基氨基乙酸乙酯	65
149. $\alpha$ -(2,4-二氯苯氧基)异戊酸	51	190. <i>L</i> - $\alpha$ -苄基胺基乙酸甲酯盐酸盐	65
150. $\alpha$ -(3,4-二氯苯胺基)异戊酸	51	191. 3-二氯乙酰基-2,2-二甲基环丙烷甲酸 乙酯	66
151. 4-烷基-4-氰基-4-苯基丁酸	51	192. 3-乙酰基-2,2-二甲基环丙烷甲酸 乙酯	66
152. 2-氯-9-羟基苄-9-羧酸	52	193. 环己酮-2-乙酸乙酯	66
153. 9-羟基苄-9-羧酸	52	194. $\alpha$ -氰基苯乙酸乙酯	66
第二节 有机酸酯	52	195. $\alpha$ -烷基- $\alpha$ -氰基苯乙酸乙酯	67
154. $\alpha$ -氯乙酸甲酯	52	196. 反式菊酸酯	67
155. 氯甲酸乙酯	53	197. 水杨酸苯酯	68
156. 碳酸二甲酯	53	198. 11-溴代-十一碳烷基乙酸酯	68
157. 羟氨基甲酸乙酯	53	199. <i>N</i> -苄氧羰基氨基乙酸(2,5-二氧代环 戊胺)酯	68
158. $\alpha$ -氯乙酸乙酯	53	200. 对氯苯氧乙酸(4,4-二甲基-2-羰基) 丁酯	69
159. 异硫氰酸苯酯及异硫氰酸异丙酯	54	201. 4-烷基-4-氰基-4-苯基丁酸甲酯	69
160. $\alpha$ -硫氰基乙酸乙酯	54	202. 2-氯-9-羟基苄-9-羧酸甲酯	69
161. 氯乙酸丙酯	54	203. 9-羟基苄-9-羧酸甲酯	70
162. 丁炔二酸二甲酯	54	204. $\alpha$ -溴代- $\alpha$ -对氯苯氧乙酸(苯乙酮) 酯	70
163. <i>E</i> -4-溴-2-烯丁酸乙酯	55	205. 对氯苯氧乙酸苯乙酮酯	70
164. <i>N</i> -氯乙酰基氨基酸酯及其衍生物	55	206. 9-羟基苄-9-羧酸丁酯	70
165. <i>E</i> -2-丁烯酸乙酯(巴豆酸乙酯)	57	207. $\alpha$ -溴代异戊酸间苯氧基- $\alpha$ -氰基 苄酯	71
166. 间氯苯基异氰酸酯	57	208. 3,6,9-三烯十八碳羧酸甲酯(亚麻油酸 甲酯)	71
167. 苯基异氰酸酯	57	209. 1-(2'-甲基-1-丙烯)-2,2-二甲基环丙 烷甲酸(3"-苯氧苄基)酯(苯醚菊酯)	71
168. 丙酮二羧酸二甲酯	57	第三节 酰卤	72
169. $\alpha$ -甲基乙酰乙酸乙酯	58	210. 草酰氯	72
170. 氯甲酸取代苯酯	58	211. 2-氯乙基-1-磺酰氯	72
171. 取代苄基异硫氰酸酯	58	212. $\alpha$ -溴代正丁酰氯	72
172. 异硫氰酸苯酯	59	213. $\alpha$ -咪喃甲酰氯	73
173. 氨基甲酸苄酯	59	214. $\alpha$ -溴代异戊酰氯	73
174. 2-氰基-3-乙氧基丙烯酸乙酯	60		
175. 2 <i>Z</i> ,4 <i>Z</i> -2,4-己二烯酸乙酯	60		
176. 2 <i>E</i> ,4 <i>E</i> -2,4-己二烯酸乙酯	60		
177. 2 <i>Z</i> ,4 <i>E</i> -2,4-己二烯酸乙酯	61		
178. 2 <i>E</i> ,4 <i>Z</i> -2,4-己二烯酸乙酯	61		
179. <i>Z</i> -3-己烯酸乙酯	62		
180. 丁二酸二乙酯	62		
181. <i>N</i> -取代甘氨酸乙酯	62		

215. 4-氯-3,5-二硝基苯磺酰氯 .....	73	257. <i>N</i> -( $\alpha$ -氯乙酰基)- <i>N</i> -乙基对氯苯胺 ...	86
216. 对氯苯磺酰氯 .....	73	258. <i>N</i> -乙基- <i>N</i> -氯乙酰基对氯苯磺酰胺 .....	86
217. 对硝基苯磺酰氯 .....	74	259. 乙酰代乙酰苯胺 .....	86
218. 邻苯二甲酰氯 .....	74	260. 3-亚甲基-2,5-二氧化代- <i>N</i> -对氯苯 基环戊胺 .....	87
219. $\alpha$ -溴代苯乙酰氯 .....	74	261. <i>N</i> -( $\alpha$ -氯乙酰基)- <i>N</i> -(1-烯丙基)对氯 苯胺 .....	87
220. 苯氧乙酰氯 .....	74	262. <i>N</i> -(2-氯烯丙基)- <i>N</i> -取代苯基- $\alpha$ -氯 乙酰胺 .....	87
221. 3-乙酰基-2,2-二甲基环丙烷-1-羧酸 酰氯 .....	75	263. <i>N</i> -苯基邻羟基苯甲酰胺(水杨酰替 苯胺) .....	88
222. 苯丙烯酰氯 .....	75	264. <i>N</i> -苯甲酰基邻羟基苯甲酰胺 .....	88
223. 反式菊酰氯 .....	75	265. 邻苯甲酰氧基苯甲酰胺 .....	88
224. 反式菊酸钠 .....	76	266. 邻羟基苯甲酰脲(水杨酰脲) .....	89
第四节 酰胺、酰亚胺、酰肼及酰脲 .....	76	267. 2-( <i>N</i> -乙氧甲酰甲基)氨基- <i>N'</i> -正丙 基苯甲酰胺 .....	89
225. $\alpha, \alpha$ -二氯乙酰胺 .....	76	268. <i>N</i> -对甲苯磺酰基- <i>N'</i> -苯基氨基乙 酰胺 .....	89
226. 乙酰肼 .....	76	269. 2-( <i>N</i> -苄基)氨基- <i>N'</i> -异丙基苯甲 酰胺 .....	90
227. <i>N</i> -(1,2,2,2-四氯乙基)甲酰胺 .....	76	<b>第六章 氨基(胛基)甲酸酯及一硫代、二 硫代衍生物 .....</b>	
228. 乙酰丙酮脲 .....	77	270. 胛基二硫代甲酸铵 .....	91
229. 邻硝基苯磺酰胺 .....	77	271. 取代苯次甲基胛基二硫代甲酸铵 .....	91
230. 对硝基苯磺酰胺 .....	77	272. 胛基硫代甲酸乙酯 .....	91
231. 对氯苯磺酰肼 .....	78	273. 胛基硫代甲酸乙酯盐酸盐 .....	92
232. <i>N, N</i> -二乙基- $\alpha$ -氯代乙酰胺 .....	78	274. 二甲氨基二硫代甲酸钠 .....	92
233. 2,6-二氯苯甲酰胺 .....	78	275. 三氯乙醛脲基二硫代甲酸酯 .....	92
234. 邻氯苯甲酰肼 .....	78	276. <i>S</i> -(羧基烷基)- <i>N</i> -二烷基氨基二硫代 甲酸酯 .....	93
235. 水杨酰胺 .....	79	277. <i>S</i> -羧甲基二甲氨基二硫代甲酸酯 .....	93
236. 邻羟基羰基苯酚 .....	79	278. 二烷基亚甲基胛基二硫代甲酸酯 .....	93
237. 邻氨基苯甲酰胺 .....	79	279. 偶氮二甲酸二乙酯 .....	94
238. 邻羟基苯甲酰肼(水杨酰肼) .....	79	280. <i>N, N'</i> -二氨基甲酸二乙酯 .....	94
239. <i>N</i> -氯代邻苯二甲酰亚胺 .....	80	281. 2-甲基-2-甲硫基丙醛脲基- <i>N</i> -氨基 甲酸酯 .....	94
240. 邻苯二甲酰亚胺 .....	80	282. 对氨基苯磺酰氨基甲酸甲酯 .....	95
241. <i>N</i> -氯乙酰基对氯苯磺酰胺 .....	81	283. 胛基二硫代甲酸酯 .....	95
242. 氯乙酰替苯胺 .....	81	284. 邻苯甲磺酰氨基甲酸乙酯 .....	95
243. <i>N</i> -羟甲基水杨酰胺 .....	81	285. <i>N</i> -甲基- <i>N</i> -氯乙酰基氨基甲酸-3,4-二 甲基苯酯 .....	96
244. <i>N</i> -乙基对氯苯磺酰胺 .....	81	286. 苯次甲基胛基甲酸异戊酯 .....	96
245. 对乙酰氨基苯胺 .....	82		
246. <i>N</i> -氯甲酰甲基对甲苯磺酰胺 .....	82		
247. 邻乙氧羰基苯磺酰胺 .....	82		
248. <i>N</i> -溴甲基邻苯二甲酰亚胺 .....	82		
249. <i>N</i> -羟甲基邻苯二甲酰亚胺 .....	83		
250. $\alpha$ -氯乙酰代邻甲基苯胺 .....	83		
251. <i>N</i> - $\beta$ -羟乙基对甲苯磺酰胺钠盐 .....	83		
252. <i>N</i> - $\beta$ -羟乙基对甲苯磺酰胺 .....	84		
253. <i>N</i> -异硫氰基甲基邻苯二甲酰亚胺 .....	84		
254. <i>N</i> -(2-溴乙基)邻苯二甲酰亚胺 .....	84		
255. <i>N</i> -(2-羟基乙基)邻苯二甲酰亚胺 .....	85		
256. $\alpha$ -氯- $\alpha$ -乙酰基乙酰苯胺 .....	85		

## 第七章 取代脲、硫脲及其衍生物 ..... 97

- 287. 硝基脲 ..... 97
- 288. 氨基硫脲 ..... 97
- 289. *N*-亚硝基-*N*-甲基脲 ..... 97
- 290. *S*-甲基异硫脲硫酸盐 ..... 98
- 291. 2-氯苯基硫脲 ..... 98
- 292. 邻硝基苯基硫脲 ..... 98
- 293. 苯甲醛缩氨基脲 ..... 98
- 294. 3-苯基-2-氧代乙内酰脲 ..... 99
- 295. *N*-(2-硝基苯基)-*N*-甲氧羰基硫脲 ..... 99
- 296. 3-苯基-1-异丙基氨基甲酰基乙内酰脲 ..... 99

## 第八章 胺类及胍类 ..... 101

### 第一节 胺及亚胺类 ..... 101

- 297. 2-溴乙胺氢溴酸盐 ..... 101
- 298. 2-氯乙胺盐酸盐 ..... 101
- 299. *N,N*-二甲基胍 ..... 101
- 300. *N*-羟基-2,5-二氧化环戊胺 ..... 102
- 301. 二(2-氯乙基)胺盐酸盐 ..... 102
- 302. 2-咪喃甲胺 ..... 102
- 303. 2,4,5-三氯苯胺 ..... 102
- 304. *N*-氰基邻硝基苯胺 ..... 103
- 305. 2,6-二氯苄胺 ..... 103
- 306. *N,N*-二乙基-2,3-二氯丙胺 ..... 104
- 307. *N*-乙基对氯苯胺 ..... 104
- 308. 邻乙基苯胺 ..... 105
- 309. 对羟基苯乙胺(酪胺) ..... 105
- 310. *N*-异丙基对氯苯胺 ..... 105
- 311. *N*-取代苯磺酰乙二胺 ..... 106
- 312. *N*-烯丙基对甲苯胺 ..... 106
- 313. *N*-乙氧羰基甲基苄亚胺 ..... 106
- 314. 邻氨基二苯胺 ..... 106
- 315. 二苯甲酮亚胺盐酸盐 ..... 107
- 316. *N*-苄基苯胺 ..... 107
- 317. *N,N'*-二(取代苯磺酰基)乙二胺 ..... 107
- 318. *N*-苯甲基邻苯二甲酰亚胺 ..... 108
- 319. 苯甲酰乙酰苯胺 ..... 108
- 320. *N*-苄基-对甲氧苯基亚胺 ..... 108

### 第二节 胍及脲类 ..... 108

- 321. 双脲(脲) ..... 108
- 322. 邻羟基苯甲醛脲(水杨醛脲) ..... 109
- 323. 三氯乙醛-2,4-二硝基苯脲 ..... 109

- 324. 苯乙酮脲 ..... 109
- 325. 丙烯醛-2,4-二硝基苯脲 ..... 110
- 326. 苯脲 ..... 110
- 327. 2,3-二氯-2-丁烯醛酸苯脲 ..... 110
- 328. 草酰氰乙酯间氯苯脲 ..... 111

## 第九章 杂环化合物 ..... 112

### 第一节 噻唑类 ..... 112

- 329. 2-氨基-4-甲基-5-硝基噻唑 ..... 112
- 330. 2-氨基-4-甲基噻唑 ..... 112
- 331. 2-(对氯苯胺基)噻唑啉 ..... 112
- 332. 2-( $\alpha$ -氯代乙酰氨基)噻唑 ..... 113
- 333. 5-硫氰基-2-( $\alpha$ -氯代乙酰氨基)噻唑 ..... 113
- 334. 2-丙酰氨基-5-溴代噻唑 ..... 114
- 335. 2-羟基-4-氯苯并噻唑 ..... 114
- 336. 2-巯基苯并噻唑 ..... 114
- 337. 3-羟甲基苯并噻唑啉-2-硫酮 ..... 115
- 338. 2-氨基-6-甲基苯并噻唑 ..... 115
- 339. 3-乙酸乙酯基-4-氯苯并噻唑啉-2-酮 ..... 115
- 340. 2-氨基-4-甲基-5-苯氨基酰基噻唑 ..... 116

### 第二节 异噻唑类 ..... 116

- 341. 4,5-二氯-3-羟基异噻唑 ..... 116
- 342. 4-溴-3-羟基异噻唑 ..... 116
- 343. 3,5-二氯-4-氰基异噻唑 ..... 117
- 344. 3-氯-4-氰基-5-胍基异噻唑 ..... 117
- 345. 3-羟基-4-氰基-5-甲硫基异噻唑 ..... 117
- 346. 3,5-二甲硫基-4-羧基异噻唑 ..... 118
- 347. 3,5-二甲硫基-4-甲酰氨基异噻唑 ..... 118
- 348. 2-甲酰基苯并异噻唑-3-酮-1,1-二氧化物(甲酰糖精) ..... 118
- 349. *N*-氯甲基苯并噻唑-3-酮-1,1-二氧化物 ..... 118
- 350. *N*-乙酰氨基苯并噻唑-3-酮-1,1-二氧化物 ..... 119

### 第三节 咪唑类 ..... 119

- 351. 苯并咪唑 ..... 119
- 352. 2-硫氰基苯并咪唑 ..... 119

### 第四节 吡唑类 ..... 120

- 353. 1-苯基-4-氰基-5-氨基吡唑 ..... 120
- 354. 1-苯基-4-甲酰氨基-5-氨基吡唑 ..... 120

355. 1-苯基-4-乙氧羰基-5-氨基吡唑 .....	120	均三氮苯 .....	129
356. 3,5-二苯基吡唑并[3,4- <i>d</i> ]-2,4-氧氮 杂六环-3-烯酮 .....	121	381. 2-氯-4-甲氧基-6-五氯苯氧基均 三氮苯 .....	130
357. 1-苯基-4-羧基-5-( <i>N</i> -苯甲酰)氨基 吡唑 .....	121	382. 2,4-二氯-6-苯乙酮脞基均三氮苯 ...	130
358. 1-苯基-4-( <i>N</i> -烷基)氨基甲酰基-5- ( <i>N</i> -取代芳基甲酰基)氨基吡唑 .....	121	383. 2,4-双(二乙氨基)-6-氯均三氮苯 ...	130
359. 1-苯基-4-乙氧羰基-5-( <i>N</i> -苯甲酰)氨 基吡唑 .....	121	384. 2,4-双(二乙氨基)-6-胍基均三 氮苯 .....	131
第五节 三唑类 .....	122	385. <i>N</i> <sup>1</sup> -对甲苯磺酰基- <i>N</i> <sup>2</sup> -(4,6-二氯均三 氮苯-2-基)乙二胺 .....	131
360. 3-氨基-5-邻羟基苯基-1,2,4(1 <i>H</i> )- 三唑 .....	122	386. <i>N</i> <sup>1</sup> -取代苯磺酰基- <i>N</i> <sup>2</sup> -(4,6-二甲氧 基均三氮苯-2-基)乙二胺 .....	131
361. 1-溴-3,3-二甲基-1-(1,2,4-三唑基)-2- 丁酮 .....	122	第八节 哒嗪酮类 .....	132
362. 3,3-二甲基-1-(1,2,4-三唑基)-2- 丁酮 .....	123	387. 2-叔丁基-4-氯-5-巯基(2 <i>H</i> )哒 嗪-3-酮 .....	132
363. 3-取代苯亚甲氨基-5-邻羟基苯基-1, 2,4(1 <i>H</i> )-三唑 .....	123	388. 2-叔丁基-4-氯-5-羟基哒嗪-3-酮 .....	132
364. 2-(1,2,4-三唑-1-基)对氯苯氧乙酸 苯乙酮酯 .....	123	389. 6-羟基-2-苯基哒嗪-3-酮 .....	133
第六节 唑啉及唑啉酮类 .....	124	390. 2-叔丁基-4-氯-5-(2-溴)乙硫基哒 嗪-3-酮 .....	133
365. 唑啉-4-酮 .....	124	391. 2-叔丁基-4-氯-5-(2-溴乙氧基)哒 嗪-3-酮 .....	133
366. 2-氨基唑啉 .....	124	第九节 其他杂环 .....	134
367. 3-氯甲基唑啉-4-酮 .....	125	392. 2-氨基-3,4,1-二唑啉-5-硫酮 .....	134
368. 3-羟甲基唑啉-4-酮 .....	125	393. 2-氨基-1,3,4-噻二唑(敌枯唑) .....	134
369. 2,4-二甲氧基唑啉 .....	125	394. 3-三氯甲基-5-氯-1,2,4-噻二唑 .....	134
370. 2,4-二甲氧基-3-(2'-羟乙基) 唑啉 .....	126	395. 1,3-氧氮杂环戊-2-酮 .....	135
第七节 均三氮苯类 .....	126	396. 1,3-硫氮杂环戊-2-硫酮 .....	135
371. 2-烷氧基-4,6-二氯均三氮苯 .....	126	397. 2;3,5-三溴噻吩 .....	135
372. 4,6-二氨基-2-氯甲基均三氮苯 .....	127	398. 3-碘-4,5-二氯咪唑(5 <i>H</i> )-2-酮 .....	136
373. 2-甲氧基-4-胍基-6-氯均三氮苯 .....	127	399. 3,4,5-三氯咪唑(5 <i>H</i> )-2-酮 .....	136
374. 2,4-双硫氨基-6-甲氧基均三 氮苯 .....	127	400. 3-碘-4-氯-5-羟基咪唑(5 <i>H</i> )-2-酮 ...	136
375. 2-异丙氨基-4,6-二氯均三氮苯 .....	128	401. β-溴代噻吩 .....	137
376. 2-氨基-4-异丙氨基-6-氯均三 氮苯 .....	128	402. 3-羟基-5-甲基异噻唑 .....	137
377. 2-氨基-4-二乙氨基-6-氯均三 氮苯 .....	128	403. 3,3-二溴甲基-1-氧杂环丁烷 .....	137
378. 2-异丙氨基-4-(2',2',2'-三氯-1-羟 基乙氨基)-6-氯均三氮苯 .....	129	404. 二氢吡喃 .....	138
379. 2-(2',4'-二氯苯氧基)-4,6-二 氯均三氮苯 .....	129	405. α-(2-咪唑基)-β-硝基乙烯 .....	138
380. 2-乙氨基-4-(1'-氰基异丙氨基)-6-氯 均三氮苯 .....	129	406. 2-乙酰噻吩 .....	138
		407. 2,6-二甲酸吡啶 .....	138
		408. 3-氨基-1,2,4-苯并三嗪-1-氧 化物 .....	139
		409. 6-氯代-4,4-二甲基-2-氧杂顺式双环 [3,1,0]-2-己酮 .....	139
		410. 2-氨基-4,6-二甲基噻啶 .....	140
		411. 5-溴代苯并咪唑(5 <i>H</i> )-2-酮 .....	140
		412. 2,4-二氧代-3,1-氧氮杂萘 .....	140

413. 2-羟基喹啉	141	444. <i>N,N</i> -二(2-氯乙基)氨基磷酸二氯	153
414. 1-氧杂顺式双环[4,3,0]-6-壬烯-2-酮	141	445. 二乙氧基亚磷酸氯	153
415. 7-碘代-1-氧杂顺式双环[4,3,0]-2-壬酮	141	446. <i>O,O</i> -二乙基磷酸氯	154
416. 1-氧杂螺[4,4]-2-壬酮	142	447. 苯氧基亚磷酸二氯	154
417. 1-氧杂顺式双环[4,3,0]-2-壬酮	142	448. <i>O,O</i> -二丙基磷酸氯	154
418. 环己基螺-2'-(1',3'-噻唑啉)	143	449. <i>O</i> -乙基- <i>N,N</i> -二乙氨基磷酸氯及二甲氨基类似物	155
419. 2,6-二乙酰基吡啶	143	第三节 磷酸胺、亚磷酸胺及磷酸胍	155
420. 2,2-二甲基-5-(1,2,4-三唑-1-基)-3-戊酮	143	450. <i>O,O</i> -二乙基硫代磷酸胍	155
421. 3-甲基-1-烯丁基吗啉	144	451. <i>O</i> -芳基- <i>S</i> -烷基硫代磷酸胺	155
422. 邻-( <i>N</i> -烷基)苯基-2-噻唑啉	144	452. 乙氧基对溴苯氧基硫代磷酸胺	156
423. <i>N</i> -苄基-3-羟基氮杂环丁烷	144	453. <i>N,N</i> -二乙基二乙氧基亚磷酸胺	156
424. 7-苯酚并-2,2-二甲基-2,3-二氢咪喃	145	第四节 硫代磷酸酯	156
425. 取代咪喃甲酸	145	454. <i>O,O</i> -二烷基二硫代磷酸钾盐	156
426. 2-苯甲酰基噻吩	146	455. <i>O,O</i> -二甲基二硫代磷酸酯	157
427. 2,6-二乙氧羰基吡啶	146	456. <i>O,O</i> -二甲基二硫代磷酸铵盐	157
428. <i>N</i> -(对溴苯磺酰基)六氢吡啶	146	457. <i>O,O,O</i> -三甲基硫代磷酸酯	157
429. 2-(6-溴己氧基)四氢吡喃	147	458. <i>S,S,S</i> -三甲基四硫代磷酸酯	157
430. <i>N</i> -乙氧甲酰甲基-2,4-二氧化-3,1-氧氮杂萘	147	459. <i>O</i> -乙基二异硫氧基硫代磷酸酯	158
431. 5-叔丁基-2-(烷胺甲酰基)咪喃	147	460. <i>O,O</i> -二烷基二硫代磷酸钠盐	158
432. 2,5-二取代芳基-1,3,4-噻二唑	148	461. <i>O,O</i> -二乙基二硫代磷酸酯	158
433. 2,5-二苯基-3-氧代-4-羟基-2,3-二氢噻吩-1,1-二氧化物	149	462. <i>O</i> -乙基- <i>N,N</i> -二乙氨基硫代磷酸钠盐	159
434. 2-[(顺-1,1'-十六碳烯)氧基]四氢吡喃	150	463. (±)- <i>O</i> -乙基- <i>O</i> -苯基硫代磷酸	159
<b>第十章 有机磷化合物</b>	151	464. (+)和(-)- <i>O</i> -乙基- <i>O</i> -苯基硫代磷酸	159
第一节 磷酸酯	151	465. <i>O,O</i> -二丁基二硫代磷酸	160
435. 二乙氧基异硫氧基磷酸酯	151	466. <i>O</i> -乙基- <i>O</i> -(2,4-二氯苯基)异硫氧基硫代磷酸酯	160
436. <i>O,O</i> -二甲基- <i>N,N</i> -二乙基硫代磷酸酯	151	467. <i>O</i> -乙基- <i>O</i> -(4-甲基-2-硝基苯基)异硫氧基硫代磷酸酯	161
437. <i>O,O</i> -二苯基叠氮基磷酸酯	151	468. <i>O,O</i> -二芳基二硫代磷酸及其钾盐	161
第二节 磷酸氯及亚磷酸氯	151	第五节 二硫代磷酸酯	161
438. 三氯乙酰胺基磷酸二氯	151	469. <i>O,O</i> -二甲基- <i>S</i> -丙基二硫代磷酸酯	161
439. <i>O</i> -乙基磷酸二氯	152	470. 双-( <i>N,N</i> -二乙基)二硫代磷酸钠盐	162
440. 二甲基(硫代)磷酸二氯	152	471. <i>O,O</i> -二乙基- <i>S</i> -苄基二硫代磷酸酯	162
441. <i>S</i> -丙基磷酸二氯	152	472. <i>O,O</i> -二乙基苯乙酰丙酮脞基二硫代磷酸酯	162
442. <i>N</i> -(2-氨基-4-甲基噻唑)磷酸二氯	153	473. <i>O,O</i> -二乙基苯乙酰糠醛脞基二硫代磷酸酯	163
443. 吗啡啉基磷酸二氯	153		

第六节 硫代磷酸酯	163	512. 3-(氯代乙氧基膦酰基)丙酸甲酯	175
474. <i>O</i> -甲基硫代磷酸二氯	163	513. 乙烯基膦酸二乙酯	176
475. <i>S</i> -甲基硫代磷酸二氯	163	514. 甲酰甲基膦酸二乙酯	176
476. <i>N</i> -甲基硫代磷酸二氯	163	515. <i>O,O</i> -二甲基乙氧羰基甲基膦酸酯	176
477. <i>O,O</i> -亚乙基硫代磷酸二氯	164	516. 二(异丙基)氯化磷	177
478. <i>O</i> -乙基硫代磷酸二氯	164	517. 3-(氨基乙氧基膦酰基)丙酸甲酯	177
479. <i>S</i> -乙基二硫代磷酸二氯	164	518. 三乙基磷	177
480. <i>S,S</i> -二甲基三硫代磷酸二氯	164	519. 丁基次膦酸乙酯	178
481. <i>N,N</i> -二甲基硫代磷酸二氯	165	520. 对甲基苯基二氯化磷	178
482. <i>O,O</i> -二乙基硫代磷酸二氯	165	521. <i>O</i> -甲基苯基硫代磷酸二氯	178
483. <i>N,N</i> -二乙氨基硫代磷酸二氯	166	522. <i>N,N'</i> -二烷基氨基甲酰基膦酰胺酯	179
484. <i>O</i> -乙基- <i>N</i> -异丙基氨基硫代磷酸二氯	166	523. 异丙氨基亚膦酸二乙酯	180
485. 苯氧基硫代磷酸二氯	166	524. <i>O</i> -苯基硫代膦酸二异硫氨基酯	180
486. <i>O,O</i> -二丙基硫代磷酸二氯	166	525. <i>O</i> -甲基苯基硫代膦酰异硫氨基酯	180
487. <i>O</i> -乙基- <i>O</i> -取代苯基硫代磷酸二氯	167	526. <i>O</i> -乙基苯基硫代磷酸二氯	180
488. <i>O</i> -丁基- <i>N,N</i> -二乙氨基硫代磷酸二氯	167	527. 苯基乙基氯化磷	181
489. <i>O</i> -乙基- <i>O</i> -(4-甲基-2-硝基苯基)硫代磷酸二氯	168	528. (-)- <i>O</i> -乙基苯基硫代磷酸二氯	181
第七节 亚磷酸酯	168	529. 苯基乙基硫代次膦酰二氯	181
490. 亚磷酸二烷基酯	168	530. 苯基乙基硫代次膦酰二氯	182
491. <i>O,O</i> -二烷基硫代亚磷酸酯	169	531. 对二甲氨基苯基二氯化磷	182
492. <i>O,O</i> -二乙基- <i>O</i> -乙酰基亚磷酸酯	169	532. 二烷基氨基苯基氯化磷	182
493. 亚磷酸三乙酯	169	533. 苯基二甲氨基硫代磷酸二氯	183
第八节 有机磷	169	534. 环己基硫代膦酸二异硫氨基酯	183
494. 甲基亚膦酸	169	535. <i>O</i> -烷基苯基亚膦酸酯	184
495. $\beta$ -氯代乙基膦酰二氯	170	536. 甲基苯基次膦酸甲酯	184
496. 乙基硫代膦酰二氯	170	537. (+)和(-)- <i>O</i> -乙基苯基硫代膦酸	184
497. $\alpha$ -氨基乙基膦酸	171	538. 苯基乙氧基二硫代膦酸铵盐	184
498. 甲基乙基硫代膦酰二氯	171	539. $\beta$ -氯代乙基- <i>N</i> -环己胺基膦酰二氯	185
499. <i>O,O</i> -二甲基乙氧基膦酸酯	171	540. 2-(乙酰氧基)乙烯基膦酸二乙酯	185
500. 甲氧羰基膦酸二甲酯	171	541. 3-(二乙氧基膦酰基)丙酸甲酯	185
501. 乙基乙氧基硫代膦酰二氯	172	542. $\alpha$ - <i>N,N</i> -二甲氨基乙烯基膦酸二乙酯	185
502. 二乙基硫代膦酰二氯	172	543. 四乙基二磷	186
503. 乙基二甲氨基硫代膦酰二氯	172	544. <i>O</i> -乙基苯基硫代膦酰基异氰酸酯	186
504. 羟甲基膦酸二酯	173	545. <i>O</i> -异丙基苯基硫代亚膦酸酯	186
505. 二乙基次膦酸甲酯	173	546. 氨基亚甲基苯基次膦酸乙酯	187
506. 对氟苯基二氯化磷	173	547. <i>O,O</i> -二乙基三甲硅氧羰基亚甲基膦酸酯	187
507. 苯基二氯氧磷	174	548. $\alpha$ -苄氧羰基氨基乙基膦酸	187
508. 苯基二氯化磷	174	549. 苯基膦酸丁酯	187
509. 苯基硫代膦酰二氯	174	550. 苯基亚膦酸二乙酯	188
510. 苯基磷	174	551. 二丁基次亚膦酸乙酯	188
511. 环己基硫代膦酰二氯	175		

552. 乙基己基次磷酸乙酯 .....	188	585. 苄氧羰基氨基亚甲基苯基次磷酸 乙酯 .....	198
553. 邻苯二甲酰亚氨基亚甲基磷酸二 甲酯 .....	188	586. $\alpha$ -(苄氧羰基氨基)乙基苯基次磷酸 丙胺 .....	199
554. 甲基- $\alpha$ -(苄氧羰基氨基)乙基次 磷酸 .....	189	587. 苯基二苄基磷 .....	199
555. <i>O</i> -甲基- $\alpha$ -(苄氧羰基氨基)乙基 磷酸 .....	189	588. 苄氧羰基氨基亚甲基磷酸二苯酯 ...	199
556. <i>O</i> -(2,4-二氯-6-硝基苯基)苯基硫代磷 酰氯 .....	190	589. $\alpha$ -(对甲苯磺酰基氨基)乙基磷酸二 苯酯 .....	200
557. 苯并(2-苯基-2-硫代)1,3,2-二氧磷杂 五环 .....	190	590. 2-(4-甲基喹啉)二苯基磷 .....	200
558. <i>O</i> -取代苯基苯基硫代磷酰氯 .....	190	591. $\alpha$ -(苄氧羰基氨基)乙基磷酸二 苯酯 .....	200
559. 二苯基氯化磷 .....	191	592. <i>N</i> -氯乙酰基- <i>N</i> -对甲苯磺酰基氨基乙 基磷酸二苯酯 .....	200
560. 苯并(2-苯基-2-硫代)1,3,2-氧氮磷杂 五环 .....	191	593. <i>N</i> -异丁基双( <i>N</i> -二苯基磷)胺 .....	201
561. 苯基二硫代磷酸酐 .....	191	第九节 有机磷杂环 .....	201
562. 二苯基磷 .....	191	594. 2-氯-1,3,2-二氧磷杂环戊烷 .....	201
563. 2-吡啶基二烷基(芳基)磷 .....	192	595. 5-氢-1,9-二氧杂-4,6-二氮杂-5-磷杂螺 [4,4]-2,8-壬二酮 .....	201
564. <i>O</i> -芳基苯基硫代磷酰肼 .....	192	596. 1-氧代-4-氯代酰基-1-磷杂-2,6,7-三 氧杂双环[2,2,2]辛烷 .....	202
565. 3-(苯氨基乙氧基磷酰基)丙酸 甲酯 .....	193	597. 4-羧基-1-氧代-1-磷杂-2,6,7-三氧杂 双环[2,2,2]辛烷 .....	202
566. <i>O</i> -乙基- $\alpha$ -(苄氧羰基氨基)乙基 磷酸 .....	193	598. 3-氯-5-甲基-2-乙酰基-1,2,3-二氮磷 杂环戊烯 .....	202
567. 三(二乙氨基)磷 .....	193	599. 4-羟甲基-1-硫代-1-磷杂-2,6,7-三氧 杂双环[2,2,2]辛烷 .....	203
568. 二苯基次亚磷酸甲酯 .....	193	600. 4-羟甲基-1-氧代-1-磷杂-2,6,7-三氧 杂双环[2,2,2]辛烷 .....	203
569. 氨基亚甲基磷酸二苯酯 .....	194	601. 1-氧代-1-磷杂-2,6,7-三氧杂双环 [2,2,2]辛烷-4-甲酸铵 .....	203
570. $\alpha$ -氨基-1-环己基芳基磷酸 .....	194	602. 2-氯-1,3,2-(5-甲基取代苯并)二氧 磷杂环戊烷 .....	204
571. 双-(二异丙氧基磷酰基)甲烷 .....	194	603. 2-硫代-2-氯-1,3,2-(5-甲基取代苯并) 二氧磷杂环戊烷 .....	204
572. 二苯基乙氧基氧化磷 .....	195	604. 2-氧代-2-氯-1,3,2-苯并二氧磷杂环 戊烷 .....	204
573. <i>O</i> -乙基二苯基次亚磷酸酯 .....	195	605. 2,2,2-三氯-1,3,2-苯并二氧磷杂 环戊烷 .....	205
574. 甲基苯基苄基磷 .....	195	606. 3-氯-2-乙酰基[4,5]并环戊基-1,2,3- 二氮磷杂环戊烯 .....	205
575. 双-(二乙氨基)苯基磷 .....	195	607. 4-( $\alpha$ -氯代乙酸甲酯基)-1-硫代-1-磷 杂-2,6,7-三氧杂双环[2,2,2]辛烷 .....	205
576. $\alpha,\alpha$ -双-(二异丙氧基磷酰基)乙烷 ...	196	608. 5-甲基-3-乙氧基-2-乙酰基-1,2,3-二	
577. 氯乙酰氨基亚甲基磷酸二苯酯 .....	196		
578. 苄氧羰基氨基烷基苯基次磷酸 .....	196		
579. <i>N</i> -( <i>O</i> -苯基苯基硫代磷酰基)-2-(3'-羧 基烯丙酰基)肼 .....	197		
580. 二苯基乙氧羰基亚甲基氧代磷 .....	197		
581. <i>O</i> -(4-叔丁基苯基)苯基硫代磷 酰氯 .....	197		
582. <i>O</i> -(2-异丙基-4-甲基)环己基苯基次磷 酸酯 .....	198		
583. 二环己基(二乙氨基)磷 .....	198		
584. 2-吡啶基二苯基氧化磷 .....	198		

氮磷杂环戊烯 .....	205	637. 环戊二烯基锂 .....	215
609. 2-异丙胺基-1,3,2-苯并二氧磷杂环戊烷 .....	206	638. 五氟苯基锂 .....	215
610. 3-氯-5-苯基-2-乙酰基-1,2,3-二氮磷杂环戊烯 .....	206	639. 对溴苯基锂 .....	215
611. 2-硫代-2-苯氧基-1,3,2-苯并二氧磷杂环戊烷 .....	206	640. 对氯苯基锂 .....	215
612. 2,4-二硫代-1,3,2-苯并氧氮磷杂环己烷-2-巯基吡啶盐 .....	207	641. 苯基锂 .....	216
613. 2,4-二硫代-1,3,2-苯并二氮磷杂环己烷-2-巯基吡啶盐 .....	207	642. 苄基锂 .....	216
614. 3-氨基-2,4-二硫羰基-1,3,2-苯并二氮磷杂环己烷-2-巯基吡啶盐 .....	208	643. 乙烯基环戊二烯基锂 .....	216
615. 1-乙氧甲酰甲基-3-β-氯乙基-2,4-二氧代-1,3,2-苯并二氮磷杂环己烷 .....	208	644. α-萘基锂 .....	217
616. 2-硫代-2-巯基-1,3,2-(5-甲基取代苯并)二氧磷杂环戊烷三乙胺盐 .....	208	645. 五甲基环戊二烯基锂 .....	217
617. 1-乙氧甲酰甲基-3-丙基-2,4-二氧代-1,3,2-苯并二氮磷杂环己烷 .....	209	646. 二苯基磷锂 .....	217
第十节 磷盐及磷叶立德 .....	209	647. 8-(1'-乙氧基乙氧基)正辛基锂乙醚溶液 .....	217
618. 碘代甲基三苯基磷 .....	209	648. 二苯甲基锂 .....	218
619. 三苯基乙氧羰基次甲基磷烷 .....	209	649. 1,2,3,4-四苯基丁二烯基二锂 .....	218
620. 溴代乙氧羰基亚甲基三苯基磷 .....	210	第二节 钠 .....	218
621. 正戊烷基三苯基溴化磷 .....	210	650. 乙基钠 .....	218
622. 溴代(3-乙氧羰基)烯丙基三苯基磷 .....	210	651. 环戊二烯基钠 .....	219
623. 三苯基乙基溴化磷 .....	210	652. 己炔基钠 .....	219
624. α-(O,O-二苯基磷酰基)-α-甲基次甲基三苯基磷烷 .....	210	653. 乙酰基环戊二烯基钠 .....	219
第十一章 金属有机中间体 .....	212	654. 苯乙炔基钠 .....	219
第一节 锂 .....	212	655. 烯丙基环戊二烯基钠 .....	219
625. 三氯甲基锂 .....	212	656. 萘钠 .....	220
626. 甲基锂 .....	212	657. 五甲基环戊二烯基钠 .....	220
627. 乙烯基锂 .....	212	658. 三苯甲基钠 .....	220
628. 乙基锂 .....	213	第三节 钾 .....	220
629. 环丙基锂 .....	213	659. 三苯甲基钾 .....	220
630. 顺丙烯基锂 .....	213	第四节 镁 .....	221
631. 烯丙基锂 .....	213	660. 甲基溴化镁 .....	221
632. α-噻吩基锂 .....	213	661. 乙烯基氯化镁 .....	221
633. β-噻吩基锂 .....	214	662. 烯丙基氯化镁 .....	221
634. 丁基锂 .....	214	663. 叔丁基氯化镁 .....	222
635. 叔丁基锂 .....	214	664. 环戊二烯基溴化镁 .....	222
636. 2-吡啶基锂 .....	215	665. 对二甲氨基苯基溴化镁 .....	222
		666. 6-(2'-四氢吡喃氧基)己基溴化镁(格氏试剂) .....	222
		第五节 铝 .....	223
		667. 二乙基溴化铝 .....	223
		668. 二乙基氯化铝 .....	223
		669. 二乙基叠氮铝 .....	223
		670. 二乙基氢化铝 .....	223
		671. 二乙基氰化铝 .....	224
		672. 二异丁基氢化铝 .....	224
		673. 四乙基铝钠 .....	224
		674. 二苯基氯化铝 .....	224



675. 二苯基氯化铝 .....	225
第六节 硅 .....	225
676. 甲基三溴硅烷 .....	225
677. (氯甲基)二氯硅烷 .....	225
678. 乙烯基三氯硅烷 .....	225
679. 烯丙基三氯硅烷 .....	226
680. 甲基乙烯基二氯硅烷 .....	226
681. 二甲基(氯甲基)氯硅烷 .....	226
682. 1,1,1-三甲基三氯二硅烷 .....	226
683. 甲基(2-氯乙基)二氯硅烷 .....	227
684. 三甲基氟基硅烷 .....	227
685. 二乙基二氯硅烷 .....	227
686. 二乙基硅二醇 .....	227
687. 四甲基-1,2-二氯二硅烷 .....	228
688. 溴代乙酸三甲硅酯 .....	228
689. 正戊基三氯硅烷 .....	228
690. 三甲基乙烯基硅烷 .....	228
691. 甲基(叔丁基)二氯硅烷 .....	229
692. 五甲基氯二硅烷 .....	229
693. 溴代西拉川 .....	229
694. 三乙基氯硅烷 .....	229
695. 三乙基碘硅烷 .....	230
696. 三烷基硅烷及烷基氯硅烷 .....	230
697. 三乙氧基硅烷 .....	230
698. 六甲基双硅胺钠(溶液) .....	231
699. 双(三甲硅基)胺锂 .....	231
700. 六甲基二硅胺 .....	231
701. 甲基(环己基)二氯硅烷 .....	231
702. 三甲硅基乙酸乙酯 .....	232
703. 2-(三甲硅基)乙硫基乙酸 .....	232
704. 三甲基(叔丁过氧基)硅烷 .....	232
705. 乙氧基西拉川 .....	232
706. 3-(三甲硅基)丙硫基乙酸 .....	232
707. 苯基二甲基氯甲基硅烷 .....	233
708. 三甲氧基硅亚甲基胺 .....	233
709. 1-甲基-4-(叔丁基)-1-氯硅杂环 己烷 .....	233
710. <i>N,N,N</i> -三-(三甲硅氧乙基)胺 .....	234
711. 三苯基硅基锂 .....	234
712. 三[(苯基二甲硅基)亚甲基]氯 化锡 .....	234
713. 三[(甲基二苯硅基)亚甲基]氯化 锡 .....	235
714. 四[(甲基二苯硅基)亚甲基]锡 .....	235

第七节 锆 .....	235
715. 氯甲基三氯化锆 .....	235
716. 二甲基二氯化锆 .....	236
717. $\beta$ -三氯锆基丙酰氯 .....	236
718. $\beta$ -三氯锆基丙酸 .....	236
719. 三甲基溴化锆 .....	236
720. 三甲基氯化锆 .....	237
721. 1-氯代-5,1-氮锆杂-2,8,9-三氧杂 双环[3.3.3]十一烷(1-氯代氮锆杂 三环) .....	237
722. 三乙基溴化锆 .....	237
723. 二甲基苯基氯化锆 .....	237
724. $\beta$ -羧基- $\alpha$ -(取代苯基)乙基锆的三 氯化物 .....	238
725. $\beta$ -酰氯基- $\alpha$ -苯基乙基锆的三氯 化物 .....	238
726. $\beta$ -羧基- $\alpha$ -苯基乙基锆倍半氧化物 .....	238
727. 三(异丙基)氢氧化锆 .....	239
728. 双(三乙锆基)氨基锂 .....	239
729. 双(三乙锆基)胺 .....	239
730. $\beta$ -苯基- $\beta$ -三氯锆基丙酰取代苯胺 .....	239
731. 甲基苯基-1-萘基溴化锆 .....	240
732. 三苯基溴化锆 .....	240
733. 三苯基锆锂 .....	240
734. 有机锆倍半硫化物 .....	241
735. 三苯基锆丙酸 .....	241
736. $\beta$ -羧基- $\alpha$ -(取代苯基)三苯基(或三-对 甲苯基)乙基锆 .....	241
第八节 锡 .....	242
737. 二甲基二氯化锡 .....	242
738. 二甲基(氯甲基)氯化锡 .....	243
739. 三甲基锡锂 .....	243
740. 三甲基溴化锡 .....	243
741. 丁基三氯化锡 .....	243
742. 三甲基(碘甲基)锡 .....	243
743. 四甲基锡 .....	244
744. 二烯丙基二溴化锡 .....	244
745. 三乙基氯化锡 .....	244
746. 二苯基二氯化锡 .....	245
747. 环己基二丁基氯化锡 .....	245
748. 二环己基丁基氯化锡 .....	245
749. 三苯基锡锂 .....	246
750. 三苯基氯化锡 .....	246
751. 三苯基氯化锡 .....	246