



# 杂环化学 与杂环化合物

ZaHuan HuaXue Yu ZaHuan HuaHeWu

李雄辉 程斌 编著

江西科学技术出版社



# 杂环化学 与杂环化合物

ZaHuan HuaXue Yu ZaHuan HuaHeWu

李雄辉 程斌 编著

江西科学技术出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

杂环化学与杂环化合物 / 李雄辉, 程斌编著. -- 南昌: 江西科学技术出版社, 2017.6

ISBN 978-7-5390-5610-4

I . ①杂… II . ①李… ②程… III . ①杂环化合物  
IV . ①O625

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 115569 号

国际互联网 (Internet) 地址: <http://www.jxkjcs.com>

选题序号: ZK2017059

图书代码: B17042-101

责任编辑: 张旭 刘九零

装帧设计: 朱云浦 曹弟姐

责任印制: 夏至寰

杂环化学与杂环化合物 李雄辉 程斌 编著

出版发行 / 江西科学技术出版社

社址 / 南昌市蓼洲街 2 号附 1 号

邮编 / 330009

电话 / 0791-86623491

印刷 / 江西千叶彩印有限公司

经销 / 各地新华书店

开本 / 889mm × 1194mm 1/16

印张 / 18.25

字数 / 302 千字

版次 / 2017 年 6 月第 1 版 2017 年 6 月第 1 次印刷

书号 / ISBN 978-7-5390-5610-4

定价 / 68.00 元

赣版权登字 -03-2017-188

版权所有 侵权必究

(赣科版图书凡属印装错误, 可向承印厂调换)

# 前 言

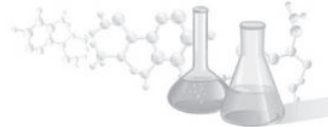
杂环化合物是一类分子中具有环状结构的有机化合物，构成环的原子除碳外，还含有一个或多个氮、硫、氧等其他原子。只含一个环的称单杂环化合物，如咪喃、噻唑、吡啶；含两个或两个以上环的称稠合杂环化合物，如喹啉，嘌呤等；最稳定最常见的为五元或六元杂环。杂环化合物广泛存在于自然界，如核酸、维生素、叶绿素、血红素、生物碱、色素、黄酮中。《2014-2019年中国杂环化合物市场调研与投资前景研究报告》和我们长达30年的研究开发工作实践表明，杂环化合物在生物工程、食品香料化学、有机合成和染料化学等领域有着广泛应用，是有机化工、生物医药、食品工业等行业的重要原料。

本书共21章，重点阐明了杂环化合物合成与制备技术路线、理化性质、主要用途和应用领域，以及重要的衍生物转化关系。书中内容包括：吡咯、咪喃、噻吩、吡啶、异吡啶和吡嗪、吡唑及其稠合物、咪唑及其稠合物、异噁唑、噁唑及其稠合物、异噻唑与噻唑及稠合物、多唑类、嗟类（吡嗪）、吡啶（含N六环）、喹啉、异喹啉、吡啶、菲啶、嘧啶及稠合物、二嗟类、喹啉、吩嗟、喋啶、咯嗟和异咯嗟、噁嗟类及其苯并稠合物、噻嗟类及其苯并稠合物，以及两个均非氮杂原子的六节杂环及其稠合物、三个及以上氮杂原子的六节杂环化合物、含非氮的三杂六环化合物、少于五节杂环和多于六节杂环化合物等。是从事化工、医药、食品、日化品等行业科研开发、生产管理、市场营销的从业人员和院校师生非常有价值的参考书。

本书依据笔者多年来从事科研开发工作的经验总结，以及所引用的专业书籍和参考文献资料记录编著。涉及专业领域内公开发表的相关成果，在此，笔者对这些成果的所有者所做的工作和付出的辛勤劳动表示衷心感谢！由于我们的水平和编写时间有限，书中错误、遗漏和不妥之处难以避免，敬请读者批评指正。

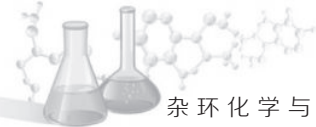
李雄辉

2017年6月12日

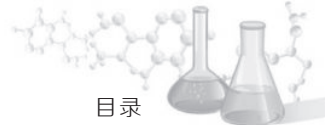


# 目 录

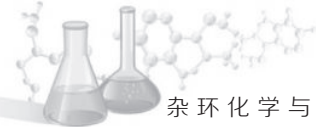
第一章 含一个杂原子的五节杂环 .....	3
一、吡咯 (Pyrrole) .....	3
1. 生产方法 .....	4
2. 吡咯衍生物的合成方法 .....	5
3. 吡咯盐 .....	7
4. 重要的吡咯衍生物 .....	7
4.1 $\alpha$ -烷基吡咯 .....	7
4.2 四碘代吡咯 .....	7
4.3 $\alpha$ -硝基吡咯 .....	8
4.4 $\alpha$ -磺化吡咯 .....	8
4.5 偶氮衍生物 .....	8
4.6 吡咯酮缩合物 .....	8
4.7 吡咯烷 (四氢吡咯) .....	8
4.8 卟吩 (Porphin) .....	11
4.9 胆汁色素 .....	12
4.10 海人酸 (Kainic acid) .....	12
4.11 胃长宁 (Glycoyrrolate) .....	13
4.12 林可霉素 (Lincomycin) .....	13
5. 由吡咯合成的化合物 .....	15
5.1 氨基酸 .....	15
5.2 芳香族化合物 .....	15
二、呋喃 .....	15
1. 呋喃及衍生物的制备方法 .....	16
1.1 糠醛法 .....	16
1.2 丁二烯氧化法 .....	16



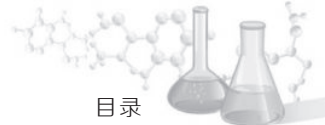
1.3 Feist合成法 .....	16
1.4 缩环转位法 .....	16
2. 呋喃取代物 .....	17
3. 重要的呋喃衍生物 .....	17
3.1 四氢呋喃 .....	17
3.1.1 生产方法 .....	18
3.1.2 主要用途 .....	19
3.2 糠醛 .....	20
3.2.1 化学性质 .....	20
3.2.2 制备制法 .....	20
3.2.3 主要用途 .....	21
3.3 糠酸 .....	22
3.4 顺丁二酸酐 (见第二章节和第三章节) .....	22
3.5 糠醇 .....	22
3.5.2 主要用途 .....	23
3.5.3 糠醇树脂 .....	23
3.6 苯酚糠醛树脂 .....	23
3.6.1 生产方法 .....	23
3.6.2 压塑粉 .....	24
3.7 糠脲醛树脂 .....	24
3.8 糠酮树脂 .....	25
3.9 糠酚醛树脂 .....	26
3.10 速尿 (Fursemide) .....	26
3.11 消心痛 (Carvanil) .....	26
3.12 呋喃西林 (Furacin) .....	27
3.13 呋喃丙胺 (F-30066) .....	27
3.14 菲拉米特 (Furamide) .....	27
3.15 呋喃抵阿米巴 (Diloxanide furoate) .....	27
3.16 倍可降 (Baycarone) .....	28
4. 糠醛的分析 .....	28
三、噻吩 .....	28
1. 生产方法 .....	29
1.1 提取法 .....	29
2. 主要用途 .....	30
3. $\alpha$ -噻吩衍生物 .....	30



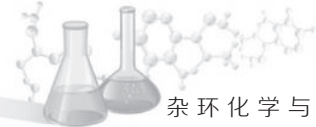
3.1 噻吩- $\alpha$ -乙酸 .....	32
3.2 $\alpha$ -氯甲基噻吩 .....	32
3.3 取代物 .....	32
3.4 加成物-2, 3, 4, 5-四氯噻吩 .....	32
3.5 加氢噻吩-四氢噻吩 .....	32
4. $\beta$ -噻吩及衍生物 .....	33
4.1 $\beta$ -甲基噻吩 .....	33
4.2 $\beta$ -噻吩甲醛 .....	34
4.3 噻吩- $\beta$ -乙酸乙酯 .....	34
4.4 $\beta$ -溴噻吩 .....	34
4.5 主要用途 .....	34
5. 噻吩衍生物的合成方法 .....	35
6. 噻吩的合成物 .....	36
<b>第二章 吡啶、异吡啶和咪唑</b> .....	40
<b>一、吡啶 (苯并吡咯)</b> .....	40
1. 制备方法 .....	41
2. 吡啶衍生物的合成方法 .....	41
3. 重要的吡啶衍生物 .....	42
3.1 $\beta$ -羟基吡啶 .....	42
3.2 靛蓝 (Indigo) .....	43
3.3 色氨酸 (Tryptophane) .....	44
3.4 消炎痛与吡啶新 .....	45
3.5 安特诺新 (Adrenobazone) .....	46
3.6 心复宁 (Pindolole) .....	46
3.7 吡啶丁酸 .....	46
<b>二、异吡啶与假吡啶</b> .....	47
1. 异吡啶及假吡啶衍生物的合成方法 .....	48
2. 重要的异吡啶及假吡啶衍生物 .....	48
2.1 酞化青 (Phthalocyanines) .....	48
2.2 氯噻酮 (Chlorothalidone) .....	48
<b>三、咪唑 (Carbazole)</b> .....	49
1. 制备方法 .....	49
1.1 实验室制法 .....	49
1.2 工业制法 .....	50
2. 主要用途 .....	50



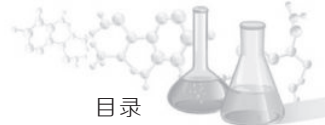
3. 衍生物 .....	51
3.1 聚乙烯吡唑 (Poly Vinyl Carbazole) .....	51
<b>第三章 吡唑及其稠合物</b> .....	<b>52</b>
<b>一、吡唑</b> .....	<b>52</b>
1. 生产方法 .....	52
2. 吡唑和苯并吡唑衍生物的合成方法 .....	53
3. 重要的吡唑衍生物 .....	54
3.1 1-苯基-3-甲基-5-吡唑酮 .....	54
3.2 安替比林药物 .....	56
3.3 氨基比林 (匹拉米洞) .....	56
3.4 安乃近 .....	57
3.5 解热止痛药 .....	58
3.6 炎痛静 (Benzydamine) .....	58
<b>第四章 咪唑及其稠合物</b> .....	<b>59</b>
<b>一、咪唑</b> .....	<b>59</b>
1. 制备方法 .....	59
2. 主要用途 .....	63
3. 重要的咪唑和苯并咪唑衍生物 .....	64
3.1 海因 (类) (Hydantoins) .....	64
3.2 甲巯咪唑 .....	64
3.3 新麦咪唑 (Neomercazole) .....	65
3.4 克霉唑 (Clotrimazole) .....	65
3.5 灭滴灵 (Matronidazole) .....	66
3.6 三嗪咪唑胺 (DIC) 和双氯乙基三嗪咪唑胺 (BIC) .....	66
3.7 安他心 (Antazoline) .....	67
3.8 鼻眼净 (Privine hydrochloride) .....	67
3.9 氯压定 (Catapresan) .....	67
3.10 苯妥英钠 (Phentoin) .....	68
3.11 呋喃旦啶 (Furantin) .....	68
3.12 甲妥因 (Methoin) 与乙妥因 (Ethotoin) .....	68
3.13 苯并咪唑氨基甲酸甲酯 .....	69
3.14 聚苯并咪唑 .....	69
3.15 地巴唑 (Dibazole) .....	70
3.16 麻疯宁 (2-Mercapto-benzimidazole) .....	71
3.17 甲基咪唑 (Mebendazole) .....	71



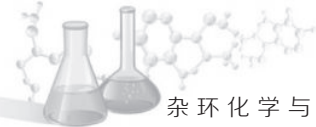
3.18 维生素H (Biotin) .....	71
<b>第五章 异噁唑、噁唑及稠合物</b> .....	<b>72</b>
<b>一、异噁唑</b> .....	<b>72</b>
1. 异噁唑与苯并异噁唑的化学 .....	72
2. 合成方法 .....	73
3. 重要的异噁唑及苯并异噁唑衍生物 .....	74
3.1 磺胺异噁唑 (Sulf isoxazole) .....	74
3.2 磺胺甲基异噁唑 (Sulfmethoxazole) .....	74
3.3 马泼伦 (Marplan) .....	75
3.4 环丝氨酸 (Seromycin) .....	75
3.5 合成多环酮的媒介物 .....	76
3.6 八氢化萘-2-酮 .....	76
3.7 外消旋高鞣丸酮 .....	77
3.8 甾族化合物 .....	77
3.9 $\beta$ -二羧基化物 .....	79
3.10 多酮 .....	79
3.11 肽化合物 .....	79
<b>二、噁唑</b> .....	<b>80</b>
1. 化学性质 .....	80
2. 合成方法 .....	81
3. 重要的噁唑及苯并噁唑衍生物 .....	82
3.1 三甲双酮 (Trimethadione) .....	82
3.2 呋喃唑酮 (痢特灵) (Furazolidone) .....	82
3.3 $\alpha$ -甲基肉桂酸与肉桂酸 .....	83
3.4 二氢噁唑 .....	83
3.5 乙酸的高级同系物 .....	84
3.6 内酯 .....	85
3.7 苯基丙胺酸及氨基酸 .....	85
3.8 三酰胺 (triamide) .....	86
3.9 聚苯并噁唑 .....	86
<b>第六章 异噻唑与噻唑及稠合物</b> .....	<b>88</b>
<b>一、异噻唑与苯并异噻唑</b> .....	<b>88</b>
<b>二、噻唑及苯并噻唑</b> .....	<b>89</b>
1. 合成方法 .....	90
2. 苯并噻唑 .....	91



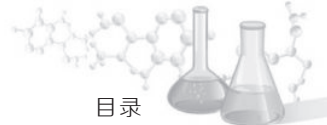
3. 重要的衍生物 .....	91
3.1 磺化噻唑 .....	91
3.2 2-氨基噻唑 .....	91
3.3 磺酸噻唑 .....	92
3.4 磺胺噻唑 (Sulfathiazole, ST)、琥磺噻唑 (Sucinylsulfathiazole, SST) 和酞磺胺噻唑 (Phthalylsulfathiazole, PST) .....	92
3.5 抑癬落 (Asterol dihydrochloride) .....	93
3.6 噻苯咪唑 (Thiabendazole) .....	93
3.7 四咪唑 (Tetramizole) .....	94
3.8 利血生 (Leucoson) .....	94
3.9 硝唑咪 (Niridazole) .....	94
3.10 氨基硫醇与二烷基胺 .....	95
3.11 橡胶硫化促进剂M .....	95
3.12 橡胶硫化促进剂CZ .....	95
3.13 聚苯并噻唑 .....	96
3.14 脱氢硫代对甲苯胺 (Dehydrothia-p-touidine) 与樱草灵 (Primuline) .....	96
3.15 硫代碳花青染料 (Thiacarbocyanine) .....	97
<b>第七章 多唑类 .....</b>	<b>98</b>
1. 杂原子多于两个的吡唑类母核 .....	98
2. 四唑类 .....	99
3. 三唑类 .....	99
4. 噁二唑类 .....	99
5. 噻二唑类 .....	100
6. 重要的衍生物 .....	101
6.1 3-氨基-1, 2, 4-三唑 .....	101
6.2 欧克沙拉明 (Oxyolamin Citrate) .....	102
6.3 磺胺甲基噻二唑、磺胺乙基噻二唑磺胺药 .....	102
6.4 乙酰唑胺 (Acetazolamide) .....	102
6.5 甲氮酰胺 (Methazolamide) .....	103
<b>第八章 茂类 .....</b>	<b>104</b>
1. 合成方法 .....	104
2. 重要的衍生物 .....	105
2.1 胡椒醛 (Piperonal) .....	105
2.2 胍缩酮 (Guanadrel) .....	106



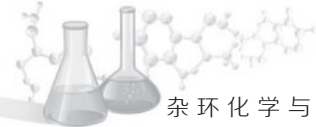
2.3 胆维他 (Felviten) .....	107
2.4 硫辛酸 ( $\alpha$ -Lipoic acid) .....	107
<b>第九章 噁类 (吡嗪) — 吡啶 (含N六环)</b> .....	108
<b>一、吡啶 (Pyridine)</b> .....	108
1. 化学性质 .....	109
2. 生产方法 .....	111
<b>二、重要的吡啶衍生物</b> .....	113
1. $\alpha$ -氨基吡啶 .....	113
2. $\alpha$ -烷基吡啶与 $\alpha$ -芳烃基吡啶 .....	114
3. 六氢吡啶 .....	115
4. 三氧化硫吡啶 .....	116
5. 季铵盐-碘化N-甲基吡啶 .....	117
6. 阳离子表面活性剂 .....	117
7. 甲基吡啶 .....	118
7.1 $\alpha$ -乙烯吡啶 .....	118
7.2 $\alpha$ -正丙基吡啶 .....	119
7.3 氮肥增效剂— $\alpha$ -三氯甲基- $\alpha$ -氯吡啶 .....	119
7.4 驱虫啶 (Methyridine) .....	120
7.5 解磷定 (2-PAM) .....	120
7.6 扑尔敏 (Chlorpheniramine maleate) .....	120
8. $\beta$ -吡啶甲酸 (烟酸) .....	121
8.1 制备方法 .....	121
8.2 $\beta$ -吡啶甲酸胺 .....	121
8.3 烟酰胺 (Nicotinamide) .....	122
8.4 羟甲烟酰胺 (Bilamid) .....	122
8.5 尼可刹米 (Nikethamide, coramine) .....	122
8.6 灭脂灵 .....	123
9. $\gamma$ -吡啶甲酸 .....	123
9.1 制备方法 .....	124
9.2 异烟肼 (Isoniazide) .....	124
9.3 异烟肼甲烷磺酸钠 (Neo-Iscotin) .....	124
9.4 异烟醇 (Isoniazone)、异烟肼葡萄糖醛酸腺 (Glucosan) .....	124
10. 双解磷 (TMD-4)、双复磷 (Toxogonin) .....	125
11. 吡啶斯的明 (Pyridostigmin bromide) .....	125
12. 维生素B <sub>6</sub> (Vitamin B <sub>6</sub> ) .....	126



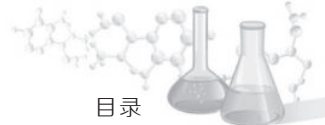
13. 血脉宁 (Anginin) .....	127
14. 盐酸派力本沙明 (抗敏胺) (Pvribenzamine hydrochloride), 新安替根 (Neo-Antergane maleate) .....	127
15. 柳氮磺胺吡啶 (Azulfidine) .....	128
16. 心痛定 (Nifedipine) .....	128
17. 驱蛲净 (Stilbazine iodide) .....	128
18. 包衣塑料 (Obducte Plastica) .....	129
19. 克砂平 (P204) .....	129
20. 导眠能 (Glulethimide) .....	129
21. 美解眠 (Megimide) .....	130
22. 酞咪哌啶酮 (Thalidomide) .....	130
23. 盐酸山梗菜碱 (Lobeline hydrochloride) .....	130
24. 盐酸哌替啶 (Dolantine), 盐酸安那度尔 (Anadol) .....	131
25. 那诺芬 (Nanophyn), 潘必平 (Pempidine) .....	132
26. 咳平 (Chloperastine) .....	132
27. 氟哌啶醇 (Haloperidol), 三氟哌丁苯 (Triperidol) .....	133
28. 安克痉 (Akineton hydrochloride) .....	134
29. 力泰灵 (Ritalliner) .....	134
30. 盐酸哌苯甲醇 (Pipradrol hydrochloride) .....	134
31. 盐酸苯海索 (Benzhexol hydrochloride) .....	134
32. 宁胃适 (Mepenzolate Bromide) .....	135
33. 去痛定 (Piminodine) .....	135
34. 苯乙哌啶 (Diphenoxyle Hydrochloride) .....	136
35. 脑复新 (Pyriithioxin) .....	136
36. 消毒净 (Myristyl picoline bromide) .....	136
三、较少见的稠合吡啶 .....	137
1. 托烷衍生物 .....	137
1.1 硫酸阿托品 (Aropine Sulfate) .....	137
1.2 溴甲阿托品 (Atropine Methylbromide) .....	138
1.3 山莨菪碱 (拼音 shān làng dòng jiǎn) .....	138
1.4 盐酸可卡因 (Cocaine hydrochloride) .....	139
2. 吡啶并可林衍生物生物碱 .....	139
3. 稠合吡啶 .....	139
3.1 萘啶酸 (Nalidixicacid) .....	139
3.2 安痢平 (Phanquone) .....	140



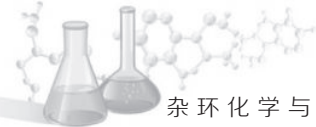
3.3 酒石酸苯苄胺 (Thephorin) .....	140
<b>第十章 喹啉、异喹啉、吡啶、菲啶</b> .....	141
<b>一、喹啉 (苯并吡啶)</b> .....	141
1. 化学性质 .....	142
2. 制备方法 .....	143
2.1 提取方法 .....	143
2.2 合成方法 .....	143
3. 重要的喹啉衍生物 .....	146
3.1 2, 3-吡啶二甲酸 .....	146
3.2 加氢喹啉 .....	146
3.2.1 四氢喹啉 .....	146
3.2.2 十氢喹啉 .....	146
3.3 8-羟基喹啉 .....	146
3.4 8-羟基喹啉铜 .....	147
3.5 其他衍生物 .....	148
3.5.1 2-苯基-4-喹啉甲酸 .....	148
3.5.2 双磷酸伯氨喹啉 .....	148
3.5.3 喜树碱 .....	148
3.5.4 磷酸氯喹 (Chloroquine diphosphate) .....	149
3.5.5 扑疟喹 (Plasmochin) .....	149
3.5.7 胺酚喹啉 (Camoquine hydrochloride) .....	150
3.5.8 辛可芬 (Cinchophen) .....	150
3.5.9 喹碘仿 (Chinofon)、氯碘喹啉 (Vioform)、双碘喹啉 (Diiodoquin) .....	150
3.5.10 扑蛭灵 (Pyvine pamoate) .....	150
3.5.11 克菌定 (Dequaline Chloride)、抗焦虫素 (Acaprine) .....	151
<b>二、异喹啉 (Isoquinoline)</b> .....	152
1. 生产方法 .....	152
1.1 从煤焦油中提取 .....	152
1.2 合成方法 .....	152
2. 重要的异喹啉衍生物 .....	153
2.1 夜罗宁 (Inolin) .....	153
2.2 小檗碱 .....	154
2.3 抑感灵 (Famotia) .....	154
2.4 左吗喃 (Dromoran) .....	154
2.5 镇痛新 (Pentazocine) .....	155



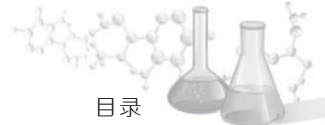
三、吡啶与菲啶 .....	156
1. 合成方法 .....	156
2. 重要的衍生物 .....	157
2.1 雷佛奴耳 (Rivanol) .....	157
第十一章 含一氧的六杂环及其稠合物 .....	158
一、吡喃、吡喃酮和噁英鎗盐 .....	158
1. 吡喃 .....	158
2. 吡喃类、吡喃酮类和噁英鎗盐 .....	160
2.1 $\gamma$ -吡喃酮 .....	160
2.2 噁英鎗盐 .....	160
2.3 四氢吡喃衍生物-失水山梨糖醇 .....	160
2.4 $\alpha$ -吡喃酮-5-羧酸 (阔马酸) 与 $\alpha$ -吡喃酮 .....	160
2.5 吐温-80 (Tween-80) .....	161
二、苯并吡喃衍生物 .....	161
1. 化学性质 .....	162
1.1 香豆素的化学反应 .....	162
1.2 咕吨酮的反应 .....	162
三、吡喃、吡喃酮和噁英鎗盐的衍生物 .....	163
1. $\alpha$ -色烯去氢内鎗盐 .....	163
2. 色满 .....	163
3. Pechmann-Duisberg法合成香豆素 .....	163
4. 色酮 .....	164
5. 黄酮 .....	164
6. 黄烷醇 .....	166
7. 咕吨酮 .....	167
7.1 生产方法 .....	167
7.2 咕吨及衍生物 .....	167
8. 秦皮乙素 (Esculetin) 和香豆素二甲醚 .....	168
9. 盐酸乙氧香豆素 .....	169
10. 双香豆素与新双香豆素 .....	169
11. 色甘酸钠 (咽泰) .....	170
12. 肌灵 (Khellin) .....	171
13. 立可定 (Recordil) .....	171
14. 杜鹃素 .....	171
15. 回苏灵 (Dimeflin) .....	172



16. 汞溴红 (Mercurochrome) .....	172
17. 普鲁本辛 (Probanthe), 溴本辛 (Banthine bromide) .....	173
<b>第十二章 嘧啶及稠合物 (二嗪类) .....</b>	<b>174</b>
1. 生产方法 .....	174
2. 重要的嘧啶衍生物 .....	177
2.1 磺胺嘧啶钠和磺胺嘧啶银盐 .....	177
2.2 磺胺嘧啶 (Sulfadiazine) .....	177
2.3 磺胺甲基嘧啶 .....	178
2.4 2-磺胺-5-甲基嘧啶 .....	179
2.5 磺胺二甲基嘧啶 .....	179
2.6 2-磺胺-5-甲氧嘧啶 .....	180
2.7 N-磺胺-1-乙基-胞嘧啶 .....	180
2.8 富雪定 (Fluoxydin) .....	181
2.9 多潘 (Dopan) .....	181
2.10 甲氧苄氨嘧啶 .....	182
2.11 乙胺嘧啶 .....	182
2.12 脲嘧啶芳芥 .....	182
2.13 维生素B <sub>1</sub> .....	183
2.14 吠喃硫胺 .....	184
2.15 嘧吡唑 .....	184
2.16 硫喷妥钠 .....	185
2.17 甲基硫氧嘧啶 .....	185
2.18 丙基硫氧嘧啶 .....	186
2.19 胸腺嘧啶氮芥 .....	186
2.20 氮芥脲嘧啶 .....	186
2.21 氟脲嘧啶 .....	187
2.22 扑痫酮 .....	187
2.23 降压啶 (Miroxidil) .....	188
2.24 阿卡明 (Aicamin) .....	188
2.25 噻嘧啶 .....	189
2.26 碘甙 (Iduridine) .....	189
2.27 氟尿嘧啶脱氧核甙 .....	190
2.28 四氢吠喃氟尿嘧啶 (FT-207) .....	190
2.29 阿糖胞甙盐酸盐 .....	190
2.30 盐酸环胞甙 .....	190



3. 一个苯环稠合的嘧啶—喹唑啉	191
3.1 性质	191
3.2 生产方法	192
<b>第十三章 二嗪类, 嘧啶的杂环稠合物</b>	<b>193</b>
<b>一、嘌呤</b>	<b>193</b>
<b>二、重要的嘌呤衍生物</b>	<b>195</b>
1. 维生素B <sub>4</sub> (腺嘌呤)	195
2. 乐疾宁 (6-Mercaptopurine)	196
3. 6-硫代鸟嘌呤	196
4. 硫唑嘌呤	196
5. 溶癌灵 (AT-1438)	197
6. 晕海宁 (Dimenhydrinate)	197
7. 氨茶碱 (Aminophylline)	198
8. 柯柯碱 (Theobromine)	198
9. 己酮柯柯碱	198
10. 利尿素 (Diuretin)	199
11. 喘定 (Diphylline)	199
12. 胆茶碱 (Choline theophyllinate)	200
<b>三、非嘌呤的其他嘧啶杂稠环系</b>	<b>200</b>
1. 重要的衍生物	200
1.1 乐可安	200
1.2 鸟粪素与重氮鸟粪素	200
1.3 潘生丁 (Persantine)	201
<b>第十四章 二嗪类—吡嗪、喹喔啉、吩嗪、喋啶、咯嗪和异咯嗪</b>	<b>202</b>
<b>一、吡嗪 (2N; 1, 4) 类</b>	<b>202</b>
1. 性质	202
2. 合成法	203
3. 重要的衍生物	205
3.1 吡嗪酰胺 (Pyrazinamide)	205
3.2 磺胺甲氧吡嗪	205
3.3 磷酸哌嗪 (Piperazine phosphate), 枸杞酸哌嗪 (Piperazine citrate)	205
3.4 海群生 (Hetrazane)	206
3.5 安他乐 (Atarax)	206
3.6 敏克静 (Meclizine hydrochloride), 安其敏 (Buclizine hydrochloride)	206
3.7 双氢丁香嗪	207



3.8 双哌嗪二酮丙烷 .....	208
3.9 磷酸喹哌 .....	208
3.10 胍血生 (Pipobroman) .....	208
3.11 胍哌甲基四环素 (Guamecycline) .....	209
3.12 普乐庆 (Prospigine) .....	209
3.13 5-甲基-2-吡嗪羧酸 .....	210
3.14 格列吡嗪 (glipizide) .....	210
<b>二、喹喔啉 (Quinoxaline) .....</b>	<b>210</b>
1. 性质 .....	211
2. 合成方法 .....	211
3. 衍生物的合成法 .....	211
4. 重要的喹喔啉 .....	212
4.1 磺胺喹喔啉 (Sulguin) .....	212
<b>三、吩嗪 .....</b>	<b>212</b>
1. 合成方法 .....	213
2. 重要的衍生物 .....	213
2.1 克风敏 (Clofazimine) .....	213
<b>四、蝶啶 (Pteridine) .....</b>	<b>213</b>
1. 合成方法 .....	214
2. 重要的蝶啶衍生物 .....	215
2.1 叶酸 (Folic acid) (维生素Bc、VB <sub>9</sub> 、VM) .....	215
2.2 甲氨蝶呤 (Amethopterin) .....	216
2.3 甲酰四氢叶酸钙 (Citrovorum Factor) .....	216
2.4 氨苯蝶啶 (Triamterene) .....	216
<b>五、咯嗪与异咯嗪 .....</b>	<b>217</b>
1. 合成方法 .....	217
2. 维生素B <sub>2</sub> .....	218
<b>第十五章 噁嗪类及其苯并稠合物 .....</b>	<b>219</b>
1. 噁嗪类的化学和合成法 .....	220
2. 重要的噁嗪类衍生物 .....	221
2.1 吗啉胍 (Moroxydine) (ABOB) .....	221
2.2 脉导敏 (Molsidomine) .....	221
2.3 超可拉明 (Dimorpholamine) .....	222
<b>第十六章 噻嗪类及其苯并稠合物 .....</b>	<b>223</b>
1. 噻嗪的化学性质和合成方法 .....	223