

大学化学手册

DAXUE
HUAXUE
SHOUCE

山东科学技术出版社

大学化学手册

印 永 嘉 主 编

山东科学技术出版社

一九八五年·济南

内 容 简 介

本书是各类大学化学及相近专业学生和广大化学工作者必备的重要工具书,突出特点是全面、系统、实用,并且与当代大学化学教学内容配合密切。内容分为无机化学、分析化学、有机化学、物理化学和结构化学五大部分,共21章。

本书不仅收集了大量的数据表,而且还有基本概念的叙述和介绍,如有机化学中的主要人名反应,从另一角度总结了教材的内容。全书由浅入深,循序渐进,使学生在大学四年的学习过程中均有益处。

本书针对性强,使用价值高,可供各类大学化学专业的学生、研究生学习参考,也可供大中学校教师、工程技术人员及化学工作者使用。

大学化学手册

印永嘉 主编

*

山东科学技术出版社出版

山东省新华书店发行

山东新华印刷厂印刷

*

787×1092毫米32开本 36.375印张 6插页 1191千字

1985年2月第1版 1985年2月第1次印刷

(平)定价 7.05元 印数: 1—17,000

(精)定价 7.90元 印数: 1—25,500

书号 13195·117

主 编	编 写	印永嘉	
		顾月姝	陈德昌
		罗文秀	王恕昌
		李致冉	刘玉英
		刘宗林	谢新记
		奚正楷	祁学勇
责任编辑		宋德万	

前 言

化学是重要基础学科。化学手册是广大化学工作者及大专院校化学系学生必备的重要工具书。目前已出版的若干种化学手册,在内容上多侧重于某一方面。这本《大学化学手册》,内容全面、系统又与教学配合密切。为使这本手册既能象教科书一样,成为每个学生必备的一本工具书;又能象生产工具一样,为在工厂或研究机构工作的化学工作者满足工作需要,我们在编写时注意了以下几点:

(1) 内容上分为无机化学、分析化学、有机化学、物理化学和结构化学五大部分,与教学内容配合得比较密切,由浅入深,学生在大学四年的学习过程中均有用处。

(2) 本手册中除收集了大量的数据表以外,每章都有基本概念的描述和介绍。这样的编排,有助于在校学生和其他化学工作者复习有关概念,以便更熟练地使用这些数表。至于各个部分基本概念和数据的编排,则根据各个部分的特点有所不同。特别是有机化学部分,主要是通过有关有机物质结构的概念和主要人名反应,从另一角度总结了教材的内容。

(3) 根据国际上和我国计量标准的规定,在本手册中尽可能采用SI单位制,因而我们对不少原始数据进行了单位换算,个别的仍沿用习惯常用单位。

(4) 为便于读者查阅原始数据的可靠性,对所引用的数据均注明了出处。

本手册可作为大学生与研究生学习、复习使用,对大、中学校的教师、工程技术人员及化学工作者都是一本适宜的工具书。

1983年9月

目 录

第一章 化学元素

一、元素、单质和

原子 1

1. 元素 1

表1.1 化学元素及其在地壳中的
重量百分比 2

2. 单质 10

3. 原子 10

二、同位素 10

1. 常见放射性同位素 10

表1.2 常见放射性同位素及其
主要衰变性质 11

2. 超铀元素的合成 18

表1.3 合成超铀元素的
核反应 18

三、原子量 20

四、原子半径和离子

半径 20

1. 原子半径 20

表1.4 金属晶体的配位数
与校正系数 20

2. 离子半径 20

表1.5 离子晶体的配位数
与校正系数 21

表1.6 元素的共价半径、金属
半径、范氏半径和离子
半径 21

表1.7 溶液中某些原子团的离

子半径 28

表1.8 水溶液中离子的有效

半径 a° 29

五、元素的电离能和

电负性 33

1. 电离能 33

表1.9 元素的第一电离能 34

表1.10 一些无机化合物分子的
电离能 36

2. 电子亲合能 36

表1.11 某些分子或基团的电子
亲合能 37

表1.12 某些元素的电子亲
合能 (eV) 38

3. 电负性 37

表1.13 元素的电负性 40

表1.14 W. Gordy 取用的
电负性 42

表1.15 某些常见化学基团的
电负性值 45

表1.16 单键的离子性
百分数 45

六、单质的基本性质 45

表1.17 单质的某些物理常数和
化学性质 47

第二章 无机化合物和有机化合物的物理性质

一、常见无机化合物

的物理性质87

表2.1 无机化合物的物理

常数89

二、常见有机化合物的

物理性质147

表2.2 常见有机化合物的物理

性质148

第三章 溶解度和溶度积

一、无机化合物在不同溶

剂中的溶解度257

1. 无机盐在水中的溶解度

顺序257

表3.1 无机盐在水中的溶解度

顺序 (25°C)257

2. 常见气体在水中的溶

解度267

表3.2 不同温度下常见气体在

水中的溶解度267

3. 某些无机化合物在有机溶剂

中的溶解度268

表3.3 室温下无机化合物在有

机溶剂中的溶解度269

4. 几种难溶化合物在无机盐水

溶液中的溶解度275

表3.4 AgCl 和 BaSO_4 在 KNO_3

溶液中的溶解度 (25°C)

.....275

表3.5 PbSO_4 在 Na_2SO_4 溶液中

的溶解度275

表3.6 PbSO_4 在不同浓度的

H_2SO_4 溶液中的溶解度

.....275

表3.7 AgCl 在不同浓度的 NaCl

溶液中的溶解度275

二、难溶化合物的溶度

积276

表3.8 部分难溶化合物的溶度

积常数276

第四章 酸、碱的离解常数和配位化合物的稳定常数

一、酸和碱的离解常

数298

表4.1 无机酸在水溶液中的离

解常数 (25°C)299

表4.2 无机碱在水溶液中的离

解常数 (25°C)302

表4.3 强酸在几种溶剂中的离

解常数302

表4.4 碱在几种溶剂中的

离解常数303

表4.5 有机酸在水溶液中的离

解常数 (25°C)303

表4.6 有机碱在水溶液中的离

解常数 (25°C)311

表4.7 在多元醇存在下硼酸的

条件离解常数314

二、配位化合物的稳定

常数314

表4.8 金属离子与无机配位体
形成配位化合物的累积

稳定常数.....315

表4.9 金属离子与有机配位体
形成配位化合物的累积
稳定常数.....325

第五章 缓冲溶液

一、常用缓冲溶液351

表5.1 常用缓冲溶液.....351

二、布列顿——罗宾逊

(Britton—Robinson)

通用缓冲溶液352

表5.2 布列顿—罗宾逊缓冲

溶液353

三、标准缓冲溶液356

表5.3 标准缓冲溶液357

四、指示剂pH变色域测定

缓冲溶液.....359

表5.4 指示剂pH变色域测定缓

冲溶液.....359

五、挥发性缓冲溶液.....362

表5.5 挥发性缓冲溶液.....362

第六章 分析化学基础知识

一、滤纸、试纸364

1. 滤纸.....364

表6.1 国产定量滤纸的类型和

规格364

表6.2 国外某些定量滤纸的

性能365

2. 试纸.....365

表6.3 广范pH试纸366

表6.4 精密pH试纸366

表6.5 指示剂试纸和试剂

试纸367

二、分析砝码的允许

误差371

表6.6 分析砝码的允许误

差371

三、容量器皿的校正372

1. 容量器皿的允许误差.....372

表6.7 滴定管及刻度移液管的

允许误差.....372

表6.8 移液管的允许误差.....372

表6.9 容量瓶的允许误差.....373

2. 容量器皿的校正.....373

表6.10 校正用水的数据.....374

四、分析用分样筛号及

孔径375

表6.11 分析用分样筛号及

孔径375

五、试样.....376

表6.12 各种分析方法的试样

用量.....376

表6.13 采集平均试样时的最小

重量.....376

表6.14 一般工业分析的允许 相对误差·····	377	表6.18 用于液体浴的某些物质 的极限加热温度·····	379
六、加热·····	377	表6.19 化学纯物质的恒定 温度·····	380
1.各种热源的温度·····	377	3.某些沉淀灼烧所要求的温度 和时间·····	380
表6.15 各种热源火焰最高温度 的近似值·····	377	表6.20 某些沉淀灼烧所要求 的温度和时间·····	380
表6.16 灼烧温度的目测 估计·····	378	七、常用洗涤液的配 制·····	382
2.浴的加热温度与恒定 温度·····	379		
表6.17 浴的加热温度·····	379		

第七章 分析化学中常用试剂

一、试剂的规格·····	383	示剂·····	400
1.优级纯·····	383	三、掩蔽剂·····	401
2.分析纯·····	383	表7.8 常用掩蔽剂·····	401
3.化学纯·····	383	四、解蔽剂·····	402
二、指示剂·····	383	表7.9 常用解蔽剂·····	402
1.酸碱指示剂·····	383	五、沉淀剂·····	403
表7.1 常用酸碱指示剂·····	384	1.常用无机沉淀剂·····	404
2.混合酸碱指示剂·····	388	表7.10 金属氢氧化物沉淀的 pH值·····	404
表7.2 常用混合酸碱指 示剂·····	388	2.常用有机沉淀剂·····	406
3.氧化还原指示剂·····	389	表7.11 常用有机沉淀剂·····	406
表7.3 常用氧化还原指示 剂·····	389	六、显色剂·····	408
4.金属指示剂·····	392	1.常用无机显色剂·····	408
表7.4 常用金属指示剂·····	392	表7.12 常用无机显色剂·····	408
5.吸附指示剂·····	395	2.常用有机显色剂·····	409
表7.5 常用吸附指示剂·····	395	七、干燥剂·····	410
6.荧光指示剂·····	398	表7.13 各种物质干燥能力的 比较·····	410
表7.6 常用荧光指示剂·····	398	表7.14 液体有机化合物用干 燥剂·····	411
7.非水滴定指示剂·····	400		
表7.7 常用非水滴定指			

表7.15 气体用干燥剂	411	表7.20 两种盐和冰组成的冷 却剂	418
表7.16 常用基准物质的 干燥	412	九、溶剂	419
表7.17 常用物质的干燥 条件	413	表7.21 常用溶剂的性质和应 用	419
八、冷却剂	417	十、溶剂	421
表7.18 一种盐和水(或冰) 组成的冷却剂	417	表7.22 常用溶剂的性质和应 用	421
表7.19 两种盐和水组成的冷 却剂	418	十一、气体吸收剂	424
		表7.23 气体吸收剂	424

第八章 溶液的浓度与标准溶液

一、溶液浓度的表示方法 及其换算	427	六、常用标准溶液的配制 和标定	443
1. 溶液浓度的表示方法	427	表8.5 常用标准溶液的配制和 标定	443
表8.1 溶液浓度之间的 换算	428	七、光度分析和电化学分 析用标准溶液的配 制	455
2. 溶液浓度之间的换算	429	1. 一般规定	455
二、百分浓度溶液配制的 混合法则	429	2. 配制计算公式	455
三、某些酸碱的近似浓 度	430	表8.6 光度分析和电化学分析 用标准溶液的配制方 法	456
表8.2 某些酸碱的近似浓 度	430	八、标准溶液浓度的一升 量值温度补正值	463
四、若干特殊试剂溶液的 配制	430	表8.7 标准溶液浓度的一升量 值温度补正值	463
表8.3 若干特殊试剂溶液的 配制	430	九、常用标准溶液的保存 期限	466
五、实验室几种常用溶液 的配制	441	表8.8 常用标准溶液的保存 期限	466
表8.4 实验室几种常用溶液的 配制方法	441		

第九章 仪器分析

一、分光光度分析	467
1. 电磁波谱的分布	469
表9.1 电磁波谱的分布	469
2. 可见光区电磁辐射的颜色和 互补色	470
表9.2 可见光区电磁辐射的颜 色和互补色	470
3. 标准铬酸钾溶液的透光 值	470
表9.3 标准铬酸钾溶液的透光 值*	470
4. 透光率与吸光度的换算	472
表9.4 透光率与吸光度的换 算	473
5. 光学材料的透光特性	483
表9.5 光学材料的透光特 性	483
6. 常见元素的分光光度分 析	483
表9.6 常见元素的分光光度分 析	484
7. 电磁波的波长与仪器分析方 法的关系	493
表9.7 电磁波的波长与仪器分 析方法的关系	493
8. 国产分光光度计的分类	494
表9.8 国产分光光度计的分 类	494
二、原子吸收分光光度分 析	494
1. 用于原子吸收分光光度分析 的元素主要吸收线	495
表9.9 用于原子吸收分光光度 分析的元素主要吸收 线	495
2. 石墨炉原子化原子吸收分光 光度法的绝对灵敏度	500
表9.10 石墨炉原子化原子吸收 分光光度法的绝对灵敏 度	500
3. 原子荧光分光光度法的检出 限	502
表9.11 原子荧光分光光度法的 检出限	502
4. 各种火焰的特性	503
表9.12 各种火焰的特性	503
三、发射光谱分析	504
表9.13 发射光谱灵敏线	505
表9.14 常见金属的火焰光度 法	509
四、极谱分析	510
1. 极谱分析法的最低可测浓 度、分辨率及分辨比	510
表9.15 极谱分析法的最低可测 浓度、分辨率及分辨 比	510
2. 无机物的半波电位	511
表9.16 常见无机物的半波电 位	511
五、电位分析	514
1. 离子选择性电极	514
表9.17 离子选择性电极的性 能	515
2. 电位滴定	519

表9.18 常见无机物的电位滴 定	519	表9.21 气—固色谱常用的几种 吸附剂及其性能	528
六、库仑分析	523	表9.22 常用的气—液色谱担 体	530
表9.19 控制电位库仑分 析	524	表9.23 气相色谱常用固定 液	531
表9.20 库仑滴定	526		
七、气相色谱分析	528		

第十章 有机分子结构常用概念

1.天然氨基酸的构型	535	25.立体异构	540
2.天然单糖的构型	535	26.立体效应	540
3.扎依采夫 (Saytzeff) 烯烃	535	27.半缩醛羟基	541
4.瓦尔登 (walden) 转化	536	28.对位	541
5.互变异构	536	29.对映体	541
6.内消旋体	537	30.对称位	541
7.手性	537	31.共价键的异裂	541
8.手型分子	537	32.共价键的均裂	542
9.手型碳原子	537	33.共轭双键	542
10.分子式	537	34.共轭体系	542
11.分子对称性	537	35.共轭效应	542
12.分子轨道	537	36.共振杂化体	542
13.分子结构	538	37.共振能	543
14.反键轨道	538	38.亚甲基	543
15.反芳香性	538	39.场效应	543
16.正丁烷的构象	538	40.同分异构	543
17.正位异构	538	41.同系列	543
18.丙烯基	539	42.成键轨道	543
19.左旋体	539	43.杂原子	544
20.右旋体	539	44.休克尔 (Hückel) $4m+2$ 规律	544
21.卡宾	539	45.仲碳原子	544
22.电子效应	540	46.价键异构	544
23.外消旋体	540	47.全反式结构	545
24.主链	540	48.全顺式结构	545

49. 动态共轭效应·····	545	81. 构型式·····	555
50. 动态诱导效应·····	546	82. 构象分析·····	555
51. 光学异构体构型的表示·····	546	83. 构象表示式·····	555
52. 光学异构体的数目·····	546	84. 构象异构·····	555
53. 异构化·····	547	85. 直链·····	556
54. 赤式和苏式·····	547	86. 肽键·····	556
55. 苄基·····	548	87. 叔碳原子·····	556
56. 芳构化·····	548	88. 季碳原子·····	556
57. 芳香性·····	548	89. 侧链·····	556
58. 极性交替现象·····	549	90. 变旋现象·····	556
59. 更迭对称轴·····	549	91. 定位基·····	557
60. 呋喃型单糖·····	549	92. 定向·····	557
61. 吡喃型单糖·····	550	93. 定向聚合物·····	557
62. 占优势构象·····	550	94. 官能团·····	557
63. 伯碳原子·····	550	95. 官能团异构·····	558
64. α -位·····	550	96. 实验式·····	558
65. 位置异构·····	550	97. 单键·····	558
66. 邻位·····	551	98. 单糖的构象·····	558
67. 邻对位定位基·····	551	99. 线型结构·····	558
68. 体型结构·····	551	100. 相对构型·····	558
69. 间位·····	551	101. 顺反异构·····	559
70. 间位定位基·····	551	102. 顺反异构体构型的表示·····	560
71. 非对映体·····	551	103. 重键·····	561
72. 非芳香性·····	552	104. 费歇尔 (Fischer) 立体投影式·····	561
73. 非键轨道·····	552	105. 差向异构·····	562
74. 非碳原子的光学异构·····	552	106. 烷基·····	562
75. 环己烷的构象·····	552	107. 诱导效应·····	562
76. 苷键·····	553	108. 结构式·····	563
77. 苯结构的近代观念·····	554	109. 结构异构·····	564
78. 苯的凯库勒 (Kekulé) 结构式·····	554	110. 绝对构型·····	564
79. 苯环上的定位规律·····	554	111. 桥头碳原子·····	564
80. 构型·····	554	112. 烯丙基·····	564

113. 烷基·····	564	123. 碳架·····	567
114. 旋光异构·····	565	124. 碳原子的杂化轨道·····	567
115. 隔离双键·····	565	125. 碳链异构·····	568
116. 等电子体·····	566	126. 碳游离基·····	568
117. 超共轭体系·····	566	127. 聚合度·····	568
118. 链节·····	566	128. 聚集双键·····	568
119. 新戊基·····	567	129. 缩醛结构·····	568
120. 碳正离子·····	567	130. 霍夫曼 (Hofmann)	
121. 碳负离子·····	567	炔烃·····	569
122. 碳的正四面体结构·····	567		

第十一章 有机化合物的类别

一、 烃·····	570	5. 不饱和醇·····	575
1. 烷烃·····	570	6. 脂环醇·····	575
2. 烯烃·····	570	7. 芳香醇·····	575
3. 炔烃·····	571	8. 伯醇·····	575
4. 环烷烃·····	571	9. 仲醇·····	575
5. 环烯烃·····	571	10. 叔醇·····	575
6. 螺环脂环烃·····	571	11. 醇化物·····	575
7. 稠环脂环烃·····	572	四、 酚·····	575
8. 桥环脂环烃·····	572	1. 一元酚·····	575
9. 芳烃·····	572	2. 二元酚·····	575
二、 卤代烃·····	573	3. 多元酚·····	576
1. 一卤代烃·····	573	五、 醚·····	576
2. 多卤代烃·····	573	1. 简单醚·····	576
3. 卤代烷烃·····	573	2. 混合醚·····	576
4. 卤代烯烃·····	574	3. 环醚·····	576
5. 卤代芳烃·····	574	4. 芳香醚·····	576
三、 醇·····	574	5. 冠醚·····	576
1. 一元醇·····	574	6. 钡盐·····	576
2. 二元醇·····	574	六、 醛·····	577
3. 多元醇·····	574	1. 脂肪醛·····	577
4. 饱和醇·····	574	2. 芳香醛·····	577

3. 半缩醛.....	577	1. 硝基化合物.....	582
4. 缩醛.....	577	2. 胺.....	582
七、酮.....	577	3. 烯胺.....	582
1. 单一酮.....	578	4. 腈.....	583
2. 混合酮.....	578	5. 重氮化合物和重氮盐.....	583
3. 脂肪酮.....	578	6. 偶氮化合物.....	583
4. 环酮.....	578	7. 迭氮化合物.....	583
5. 芳香酮.....	578	8. 肟.....	584
6. 醌.....	578	9. 肟.....	584
八、羧酸.....	578	10. 缩氨基脒.....	584
1. 一元羧酸.....	579	11. 脒.....	584
2. 二元羧酸.....	579	12. 季铵盐.....	584
3. 多元羧酸.....	579	13. 季铵碱.....	584
4. 脂肪酸.....	579	十二、杂环化合物.....	585
5. 脂环羧酸.....	579	1. 器环和器族化合物.....	585
6. 芳香羧酸.....	579	2. 生物碱.....	586
7. 饱和羧酸.....	579	十三、高分子化合物.....	586
8. 不饱和羧酸.....	579	1. 天然高分子化合物.....	586
九、羧酸衍生物.....	580	2. 合成高分子化合物.....	586
1. 酰卤.....	580	十四、糖.....	586
2. 酸酐.....	580	1. 单糖.....	587
3. 酯.....	580	2. 二糖.....	587
4. 酰胺.....	580	3. 糖苷.....	587
十、含硫化合物.....	580	4. 多糖.....	587
1. 硫醇.....	580	5. 纤维素.....	587
2. 硫酚.....	581	6. 淀粉.....	587
3. 硫醚.....	581	7. 糖元.....	588
4. 亚砷.....	581	十五、氨基酸、蛋白质、 极酸.....	588
5. 砷.....	581	1. 氨基酸.....	588
6. 磺酸.....	581	2. 肽.....	588
7. 铊盐.....	581	3. 多肽.....	588
8. 铊碱.....	581	4. 蛋白质.....	588
十一、含氮化合物.....	582		

5. 核酸·····	589	13. 取代酸·····	592
6. 核苷酸·····	589	14. 开链化合物·····	592
十六、其他·····	589	15. 碳环化合物·····	592
1. 元素有机化合物·····	589	16. 脂环族化合物·····	592
2. 磷·····	589	17. 芳族化合物·····	593
3. 磷酸·····	589	18. 胺·····	593
4. 磷化合物·····	590	19. 异氰酸酯·····	593
5. 叶立德·····	590	20. 异硫氰酸酯·····	593
6. 非苯芳香体系·····	590	21. 原碳酸酯·····	593
7. 酯源化合物·····	590	22. 原甲酸酯·····	593
8. 蒽类·····	590	23. 烷基化剂·····	593
9. 甾族化合物·····	591	24. 酰基化剂·····	593
10. 油脂·····	591	25. 内盐·····	593
11. 蜡·····	592	26. 黄原酸钠·····	594
12. 有机酸·····	592	27. 黄原酸酯·····	594

第十二章 有机人名反应

1. Arndt—Eistert (阿恩特—艾斯特) 反应·····	595	应·····	597
2. Baeyer—Villiger (拜耳—维利格) 氧化·····	595	10. Cannizzaro (康尼扎罗) 反应·····	598
3. Bechamp (伯沙) 还原·····	595	11. Chichibabin (齐齐巴宾) 吡啶类合成法·····	598
4. Beckmann (贝克曼) 重排·····	595	12. Chichibabin (齐齐巴宾) 对称合成法·····	598
5. Beyer (贝耳) 喹啉合成法·····	596	13. Chichibabin (齐齐巴宾) 胺化反应·····	599
6. Blanc (布兰克) 气甲基化反应·····	596	14. Chugaev (丘加也夫) 反应·····	599
7. Bouveault (博维尔) 谷成法·····	597	15. Claisen (克莱森) 重排·····	600
8. Bouveault—Blanc (博维尔—布兰克) 还原法·····	597	16. Claisen (克莱森) 缩合反应·····	600
9. Bucherer (勃契勒) 反		17. Claisen—schmidt (克莱	

森—斯密特) 反应.....601	34. Gabriel (盖伯雷尔) 伯胺 合成法608
18. Clemmensen (克莱门森) 还原.....601	35. Gattermann (伽特曼) 醛 类合成法609
19. Cope (考波) 消除反 应.....602	36. Gattermann—Adams (伽 特曼—阿达姆斯) 合成 法610
20. Criegee (克里奇) 氧 化法.....602	37. Gattermann—Koch (伽 特曼—考赫) 合成法610
21. Curtius (库尔修斯) 降解.....602	38. Grignard (格利雅) 反 应610
22. Darzens—Claisen (达村 斯—克莱森) 反应.....603	39. Hantzsch (汉斯) 吡咯类 合成法611
23. Delepine (狄来聘) 反应.....603	40. Hantzsch (汉斯) 吡啶类 合成法611
24. Dieckmann (狄克曼) 缩合.....604	41. Hinsberg (兴斯堡) 反应612
25. Diels—Alder (狄尔斯— 阿尔德) 反应.....604	42. Hoesch (霍西) 合成 法612
26. Etard (爱塔德) 反 应.....604	43. Hofmann (霍夫曼) 胺降 解612
27. Favorskii (法伏尔斯基) 重排.....605	44. Hofmann (霍夫曼) 烷基 化反应613
28. Feist—Benary (费斯特 —贝那) 合成法.....605	45. Hofmann (霍夫曼) 酰胺 降解614
29. Fischer (费歇尔) 吡啶 类合成法.....606	46. Hofmann (霍夫曼) 消除 反应614
30. Friedel—Crafts (傅瑞迪 尔—克拉佛兹) 酰基化反 应.....606	47. Knoevenagel (克脑文纳 尔) 反应.....614
31. Friedel—Crafts (傅瑞迪 尔—克拉佛兹) 烷基化反 应.....606	48. Kolbe (柯尔贝) 炔合成 法615
32. Fries (佛里斯) 重排.....607	49. Kolbe (柯尔贝) 腈合成 法615
33. Gabriel (盖伯雷尔) 氨基 酸合成法607	50. Kolbe—Schmitt (柯尔贝