

高等学校教学参考用书

Beilstein 有机化学手册 使用指南

王正烈 王元欣 编著

Beilsteins Handbuch der
Organischen Chemie

Beilstein Handbook of
Organic Chemistry



化学工业出版社
高等教育教材出版中心

高等学校教学参考用书

Beilstein 有机化学手册 使用指南

王正烈 王元欣 编著



化学工业出版社
高等教育教材出版中心

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

Beilstein 有机化学手册使用指南/王正烈, 王元欣
编著. —北京: 化学工业出版社, 2006. 3

ISBN 7-5025-8419-6

I. B… II. ①王… ②王… III. 有机化学-手册-
使用-指南 IV. O62-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 024136 号

高等学校教学参考用书
Beilstein 有机化学手册使用指南

王正烈 王元欣 编著

责任编辑: 骆文敏

文字编辑: 刘志茹

责任校对: 王素芹

封面设计: 胡艳玮

*

化学工业出版社 出版发行
高等教育教材出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

购书咨询: (010)64982530

(010)64918013

购书传真: (010)64982630

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京市彩桥印刷有限责任公司印装

开本 850mm×1168mm 1/32 印张 10 $\frac{1}{4}$ 字数 272 千字

2006 年 5 月第 1 版 2006 年 5 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-8419-6

定 价: 29.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

前 言

《Beilstein 有机化学手册》是当前国际上最系统、最全面、最权威的综合介绍有机化合物的巨型手册，是从事化学、化工、制药、染料、香料、农药和生化等专业的高等学校、科研院所和工厂实验室的教师、研究生、科技人员工作中必备的工具书。

国家、省、市、自治区的大型图书馆，设有上述专业的理、工、医、农、师范等高等院校，化学、化工研究院所，大型有机化工厂等的图书馆，对《Beilstein 有机化学手册》均有收藏。但因这套巨型手册从 1918 年正编卷 1 至 1999 年第 5 补编卷 27 的分子式索引第 6 分卷出版，历时 82 年，共计出版 566 册，因此，我国收藏这全部 566 册的图书馆为数较少。

由于收集 1959 年底以前文献资料的正编至第 4 补编用德文出版，只有收集 1960~1979 年底文献资料的第 5 补编中杂环化合物部分用英文出版，加之一些图书馆收藏不全，致使这部非常有价值的有机化合物工具书没有发挥出它应有的作用，造成图书资源的浪费。

目前出版的化学化工文献检索方面的书籍中对《Beilstein 有机化学手册》均有提及，但绝大多数介绍得非常简单，读者往往不能通过简单的介绍就能掌握使用该手册的方法。

有鉴于此，作者编写了这本《Beilstein 有机化学手册使用指南》，其目的是帮助使用本手册的读者，能够较详细地了解手册的出版情况、编排特点、使用方法及注意事项，以便快捷地检索有关化合物的资料。

本指南共 12 章。第 1 章为概述。介绍手册编写概况及手册的

特点。第2章为正编、补编。介绍正编和第1~5补编出版的较详细的情况。第3章为《Beilstein 有机化学手册》书目一览表。列表说明已出版的全部566册的出版年份、页数或起止页码、系统号范围,必要时作些说明。此一览表是《Beilstein 有机化学手册》最完整的书目表,这是本书的第一个主要特点。此一览表对一般读者有一定的价值,对图书馆工作人员更可以通过将馆藏卷册与书目一览表对照,了解是否收藏齐全或缺藏卷册的情况。

第4章为最后位置原则。这是了解《Beilstein 有机化学手册》中化合物排列顺序的依据,了解了最后位置原则对于从目录查找化合物,特别是查找复杂化合物提供了思路。第5章为系统号。《Beilstein 有机化学手册》共使用了4720个系统号。国内化学化工文献检索方面的书籍都提到了系统号,系统号与化合物类型的对应关系均未列出。本指南摘录了各卷的部分系统号,使读者对系统号将有较深入的了解。这是本书的第二个主要特点。

第6章为根据最后位置原则从《Beilstein 有机化学手册》查找化合物的步骤。给出了对任一化合物若从手册按卷目录查找的一般原则。第7章为索引。介绍了不同年限、不同类型化合物的主题索引和分子式索引,以及使用索引时的注意事项。第8章为检索举例。举出八种化合物的检索方法,包括从最后位置原则检索及通过主题索引、分子式索引检索。第9章为著录格式。举例说明如何解决著录中遇到的问题。第10章为CrossFire Beilstein 数据库。这是最大的有机化学数据库。通过它可以查阅《Beilstein 有机化学手册》中尚未收录的较新的和最新的文献资料,并举例说明该数据库的各种功能。这是本书的第三个主要特点。

第11章为原始文献的查阅。解决从《Beilstein 有机化学手册》给出的文献缩写,如何查阅原始文献,特别是俄文文献和日文文献的方法。第12章为补充及勘误。主要内容是作者根据散见于《Beilstein 有机化学手册》某些卷册中给出的补充及勘误编写的补

充及勘误索引。通过此补充及勘误索引，读者在阅读《Beilstein 有机化学手册》时，可以知道某页有无需要补充及勘误之处，如有时，对此页的补充及勘误载于何处，以避免因遗漏及编排错误造成浪费和失误。这是本书的第四个主要特点。

编写较详细的、专门介绍《Beilstein 有机化学手册》的书籍的难度相当大。书中不当之处，真诚欢迎读者提出宝贵意见，作者将不胜感激。

编 者

2005. 10. 17 于天津大学

目 录

1 概述	1
1.1 《Beilstein 有机化学手册》出版概况	2
1.2 《Beilstein 有机化学手册》的特点	4
1.3 《Beilstein 有机化学手册》的不足之处	9
2 正编、补编	13
2.1 正编	13
2.2 第 1 补编	13
2.3 第 2 补编	15
2.4 第 3 补编	15
2.5 第 4 补编	16
2.6 第 5 补编	17
3 《Beilstein 有机化学手册》书目一览表	19
3.1 《Beilstein 有机化学手册》书目一览表	19
3.2 对《Beilstein 有机化学手册》书目一览表的说明	37
3.3 德文与中文卷序号对照表	39
4 最后位置原则	40
4.1 《Beilstein 有机化学手册》中的官能团	40
4.2 索引化合物	41
4.2.1 索引化合物的定义	41
4.2.2 对索引化合物的说明	42
4.3 索引化合物的官能团衍生物、取代产物和硫属元素同系物	48
4.3.1 索引化合物的官能团衍生物	48
4.3.2 索引化合物的取代产物	51
4.3.3 索引化合物的硫属元素同系物	52
4.4 具有互变异构体的化合物	53
4.4.1 羰基-环式互变异构	54
4.4.2 羰基-烯醇式互变异构	58

4.4.3	亚胺式-烯胺式互变异构	61
4.4.4	其他的互变异构	62
4.5	最后位置原则	63
4.5.1	最后位置原则的要点	64
4.5.2	对最后位置原则的一些说明	70
5	系统号	76
5.1	卷别与系统号	76
5.2	系统号摘录	77
5.3	对系统号的说明	102
5.3.1	被省略了的系统号举例	102
5.3.2	系统号所包含的化合物举例	103
5.3.3	对系统号 3042 的说明	106
5.3.4	卷 30、卷 31 的系统号	109
5.4	《Beilstein 有机化学手册》德、英、中文卷名对照表	110
6	根据最后位置原则查找化合物的步骤	119
6.1	索引化合物的确定	119
6.1.1	官能团衍生物的索引化合物	119
6.1.2	取代产物的索引化合物	129
6.1.3	硫属元素同系物的索引化合物	131
6.2	查找索引化合物的步骤	133
6.3	查找官能团衍生物、取代产物、硫属元素同系物的步骤	135
6.4	类型相同、分子式相同索引化合物的排列顺序	138
7	索引	143
7.1	分卷索引、卷索引、卷的累积索引和总索引	143
7.1.1	分卷索引	143
7.1.2	卷索引	143
7.1.3	卷的累积索引	145
7.1.4	总索引	146
7.2	主题索引和分子式索引	148
7.2.1	主题索引	148
7.2.2	分子式索引	150
7.3	索引的使用	153
7.3.1	检索 2-羟乙氧基乙醛或对二噁烷醇	154

7.3.2	检索乙炔	155
7.3.3	检索三种硝基氯苯	156
7.3.4	检索 [2-(2-羟基-乙氧基)-乙基]-[2-羟基-乙基]-甲基-胺	157
7.3.5	检索 5 <i>H</i> -呋喃-2-酮	158
7.3.6	检索茴香脑	159
7.4	拜尔施泰因研究所出版的软件	161
8	检索举例	162
8.1	查找 2-异丙基-5-甲基苯酚	162
8.2	查找香兰素	165
8.3	查找有关奎宁的资料	168
8.4	查找 <i>N,N</i> -二甲基甲酰胺	172
8.5	查找色甘酸二钠	175
8.6	查找还原蓝 BC (C. I. Vat Blue 6)	179
8.7	查找硫乙酸糠基酯	185
8.8	查找 2-氯吡啶 1-氧化物盐酸盐	187
8.9	查找三氯化甲基锡 CH_3SnCl_3	191
9	著录格式	194
9.1	2-溴-5-硝基-呋喃在第 5 补编中的资料	194
9.2	2-溴-5-硝基-呋喃在第 3、4 补编合编中的资料	198
9.3	一些说明	203
10	CrossFire Beilstein 数据库	206
10.1	简介	206
10.2	查询	209
10.2.1	选择数据库	209
10.2.2	检索界面的使用	210
10.3	检索	219
10.3.1	进行检索 "Start search"	219
10.3.2	检索进程	219
10.4	检索结果的显示	220
10.4.1	检索结果窗口的说明	220
10.4.2	Tree View	222
10.5	检索结果的输出	222
10.6	检索举例	222

11 原始文献的查阅	240
11.1 西文文献	241
11.2 俄文文献	243
11.3 日文献	251
11.4 中文文献	254
12 补充及勘误	258
12.1 载有补充及勘误的卷号及起止页码	259
12.2 补充及勘误索引	260
12.2.1 补充及勘误索引的汇总	260
12.2.2 对补充及勘误索引的说明	305
12.3 补充及勘误索引使用举例	306
12.4 对第3补编卷1至卷16主题索引和分子式索引的补充	309
参考文献	312

1 概 述

《Beilstein 有机化学手册》第 4 版（德文，Beilsteins Handbuch der organischen Chemie, fierte Auflage；英文 Beilstein Handbook of Organic Chemistry, fourth edition[●]）是当今世界上最系统、最完整、最全面的有机化学方面的权威性巨著、是从事有机化学、有机化工、生物化学、药物、农药、染料、香料等工作的教学及科研人员重要的，甚至是必不可少的工具书。该书可简称为《Beilstein 手册》或《Beilstein》，本指南中常称之为手册。

一些常用的中小型手册，如《CRC 化学和物理手册》^[1]、《兰氏化学手册》^[2]、《常用有机化合物数据手册》^[3]、《有机化合物数据手册》^[4]等在介绍有机化合物性质时，绝大多数化合物都给出该化合物在《Beilstein 有机化学手册》中的页码，以供参考。

《中国大百科全书》“化学”卷中介绍重要的化学工具书共 52 种，有两种单列条目加以介绍。其中之一即为《Beilstein 有机化学手册》^[5]。●

一般化学化工文献检索类的书籍中对于《Beilstein 有机化学手册》均有介绍^[7~11]。但除了文献 [11] 外，均过于简单。

编辑《Beilstein 手册》的德国拜尔施泰因有机化学文献研究

● Beilstein 早年被译作贝尔斯登，该手册被译作《贝尔斯登有机化学大全》。Beilstein 亦被译作拜尔斯坦。近年来多译作拜尔施泰因，该手册亦被译作《拜尔施泰因有机化学大全》。现在多按原文直译作《拜尔施泰因有机化学手册》。本指南称为《Beilstein 有机化学手册》。

● 中国大百科全书中译作为《拜尔斯坦有机化学手册》。

另一种单列条目加以介绍的是 Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie（格麦林无机化学手册）。1990 年该手册改名为 Gmelin Handbook of Inorganic and Organometallic Chemistry（格麦林无机和有机金属化学手册）。Gmelin 在《中国大百科全书》中译作格麦林，现多译作格梅林^[6]。

所[●]专门出版了介绍使用该手册的小册子^[12,13]。其中《How to Use Beilstein》还有相应的德文本及日文本。杨乃中根据德文本译成中文于1984年出版^[14]。但现在读者很难见到该中文译本。

1.1 《Beilstein 有机化学手册》出版概况

Friedrich Konrad Beilstein[●] (1838~1906) 生于俄国圣彼得堡[●]，其父母为德国人。他在德国海德堡^①、慕尼黑[●]和格丁根[●]等地学习和研究化学，27岁时成为有机化学教授。一年以后即1866年回到圣彼得堡任圣彼得堡皇家工学院化学教授。在那里他计划出版一部有机化学手册，并为此整整奋斗了40年，直到1906年去世为止。

经过15年的艰苦努力之后，有机化学手册的第1版于1881~1883年出版，共2卷，包含约15000种有机化合物。有机化学手册的出版获得了巨大的成功，这使F. K. Beilstein决定编写第2版。此版共3卷，出版于1885~1889年间。第3版包括正编4卷、补编4卷及索引1卷，出版于1892~1906年。

由于有机化学发展迅速，手册的修订工作极其繁重，决非个人力量所能胜任。因此20世纪初，新版即第4版的编辑工作由德国化学会[●]负责，1951年改由拜尔施泰因有机化学文献研究所编辑，

● 德文名称为 Beilstein-Institut für Literatur der Organischen Chemie。

● 参照《德语姓名译名手册》^[15]，译作弗里德里希·康拉德·拜尔施泰因。他的俄文名为 Фёдор Фёдорович Бейльштейн^[16]，按照《俄语姓名译名手册》^[17]应译作费奥多尔·费奥多罗维奇·拜尔施泰因。

● 俄 Санкт-Петербург (英 Saint Petersburg)，1914年更名为彼得格勒 (俄 Петербург，英 Petrograd)，1924年改称列宁格勒 (俄 Ленинград，英 Leningrad)，1991年前苏联解体，之后重新恢复原名圣彼得堡。

① 德 Heidelberg。

● 德 München (英 Munich)。

● 德 Göttingen。按《世界地名录》^[18]译作格丁根，但过去通常译作哥廷根或格廷根。

● 德 Deutsche Chemische Gesellschaft。

该所设在德国的法兰克福^①。

1918~1937 年间用德文出版了《Beilstein 有机化学手册》第 4 版, 共计 27 卷, 每卷 1 册, 资料收集截止于 1909 年底。其中 1~4 卷为无环化合物部分, 5~16 卷为碳环化合物部分, 17~27 卷为杂环化合物部分。这 27 卷后来被称为正编 (德 Hauptwerk)。

1910 年以后的文献资料, 按每 10 年或每 20 年编辑出版了正编各卷的补编 (德 Ergänzungswerk)。其中第 1~第 4 补编仍用德文出版, 其收集的文献资料截至 1959 年。

第 5 补编改用英文出版, 收集的文献自 1960 年至 1979 年。已经出版了卷 17~27 杂环化合物部分, 但无环化合物卷 1~4、碳环化合物卷 5~16 并未出版。

第 1、第 2 补编有的几卷合为 1 册。自第 3 补编起, 除极少数卷外, 一般每一卷分若干分卷, 即若干分册。

除了每册编有索引外, 第 3 补编碳环化合物、第 5 补编杂环化合物编有各该编的卷索引^②。

为了查阅方便, 第 1、第 2、第 4 补编均各编有包括该编及以前出版各编各卷册在内的全部化合物的总主题索引 (化合物名称索引) 卷 28, 及总分子式索引卷 29。

此外, 正编及第 1 补编还合编出版了天然产物部分卷 30 和卷 31, 均各 1 册。但从第 2 补编起天然产物则归到卷 1~27 的有关卷中, 而不再出版卷 30 和卷 31 的补编。

手册最初由尤利乌斯·施普林格出版社^③出版, 该出版社后更名

① 德 Frankfurt, 准确的称谓应是 Frankfurt am Main, 或写作 Frankfurt-am-Main, Frankfurt/Main, Frankfurt (Main)。

德国有两个 Frankfurt, 一个在德国西部, 称为 Frankfurt am Main, 意为美茵河畔法兰克福; 一个在德国东部靠近德国与波兰边界处, 称为 Frankfurt an der Oder, 意为奥得河畔法兰克福^[18]。人们通常所说的 Frankfurt 系指前者。

② 第 3 补编卷 16 共 2 分册, 末编卷索引。

③ 德 Verlag von Julius Springer。

为施普林格出版社[●]，最后改由拜尔施泰因信息系统有限公司[●]出版。

《Beilstein 手册》第 4 版正编卷 1 于 1918 年出版至 1999 年第 5 补编卷 27 的分子式索引出版止，共出版了 566 册。担任手册的主编依次为：Bernhard Prager[●] 和 Paul Jacobson[●]，Friedrich Richter[●]，Hans-G. Boit[●]，Reiner Luckenbach[●]，Werner Brich[●] 和 Ralf Michaelis[●]。

《Beilstein 有机化学手册》卷 1~27 各编收集文献年限及使用语种见表 1。

表 1 《Beilstein 有机化学手册》卷 1~27 各编
收集文献年限及使用语种

编别、代号及起止卷序号			收集文献年限	书脊标记颜色	语种
正编	H	1~27	1910 年以前	绿	德
第 1 补编	E I	1~27	1910~1919	暗红	德
第 2 补编	E II	1~27	1920~1929	白	德
第 3 补编	E III	1~16	1930~1949	蓝	德
第 4 补编	E IV	1~16	1950~1959	黑	德
第 3/4 补编	E III / IV	17~27	1930~1959	蓝/黑	德
第 5 补编	E V	17~27	1960~1979	红	英

注：正编和第 1 补编还联合出版了卷 30、卷 31。卷 28 为主题索引，卷 29 为分子式索引。

1.2 《Beilstein 有机化学手册》的特点

《Beilstein 有机化学手册》以化合物为条目，其主要特点如下。

(1) 收集化合物完全，并按系统排列

- 德 Springer Verlag。
- 德 Beilstein Informationssysteme GmbH。
- 根据《德语姓名译名手册》^[15]译作伯恩哈德·普拉格尔。
- 参照《德语姓名译名手册》^[15]译作保罗·雅各布宗。
- 根据《德语姓名译名手册》^[15]译作弗里德里希·里希特。
- 参照《德语姓名译名手册》^[15]译作汉斯-G.·博伊特。
- 参照《德语姓名译名手册》^[15]译作赖纳·卢肯巴赫。
- 参照《德语姓名译名手册》^[15]译作维尔纳·布希。
- 按照《德语姓名译名手册》^[15]译作拉尔夫·米夏埃利斯。

《Beilstein 手册》是收集有机化合物最完全、最具系统性的手册。

完全是指在正编及各补编中按时间范围收集散见于世界各国用各种文字出版的杂志、专利中刊载的有机化合物。

《Beilstein 手册》中的有机化合物，并不像一般有机化合物手册、字典中按化合物名称的字母顺序排列，而是按化合物的种类系统排列。

《Beilstein 手册》将有机化合物区分为索引化合物及索引化合物的官能团衍生物、取代产物、硫属元素同系物。例如：乙醇（Äthanol[●]） $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 即为带有官能团—OH 的索引化合物，而甲乙醚（Äthyl-methy-äther） $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$ 即为乙醇的官能团衍生物，2-氯乙醇（2-Chlor-äthanol） $\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{OH}$ 即为乙醇的取代产物，乙硫醇（Äthanthiol） $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{SH}$ 即为乙醇的硫属元素同系物。

索引化合物先区分为无环、碳环和杂环化合物，杂环化合物按氧、氮、磷、砷……杂原子的种类及个数划分。然后将索引化合物按有无官能团及官能团的种类及个数分类。同类化合物按不饱和程度从低到高（饱和程度从高到低）的顺序排列，不饱和程度相同的按碳原子个数从少到多的顺序排列。碳原子个数相同，无环化合物按碳链的长短，环状化合物按环的大小排列。官能团衍生物、取代产物、硫属元素同系物依次排在相应的索引化合物之后。

这样，每一种有机化合物在《Beilstein 手册》中均有其各自的位置，这一排列系统即 Beilstein 系统。

《Beilstein 手册》这一排列系统为人们按照目录查找化合物提供了很大的方便，特别是当只知化合物的结构式而不知其名称检索时更为有利。

1907 年创刊的美国化学文摘（Chemical Abstracts，缩写为

● 除非特别说明，本书中对无环化合物、碳环化合物给出德文名，对杂环化合物给出英文名。

CA) 收集了 98% 的世界各国涉及化学化工的期刊论文、专利等文献, 但均是散见于各种出版物中, 而非化合物的综合资料, 更没有按有机化合物的系统排列。

特别需要指出的是: 由于中国近代科学技术、高等教育起步较晚, 国内图书馆很少收藏有 20 世纪初、19 世纪及更早的科技期刊, 甚至没有收藏。而《Beilstein 手册》正编及前几个补编中, 载有这期间出版的论文中化合物的制法和性质等资料, 正可弥补这一不足。

(2) 资料丰富翔实, 并给出原始文献

《Beilstein 手册》对于文献报道的有机化合物的资料, 均经过鉴定后予以收录归纳, 以化合物为条目编写成综合性的材料, 因此资料翔实可靠。

对于同一种化合物若有不同学者研究过, 采用了不同的制法, 测量了不同的数据, 亦均予收录。

收录内容包括: 自然界存在, 工业及实验室制法, 结构性质(如键长、键角、键能、光谱、质谱、核磁共振谱等), 物理性质(如熔点、沸点、蒸气压、密度、折射率、熔化焓、蒸发焓、比热容或摩尔热容、黏度、热导率、介电常数等), 化学性质以及多组分系统的性质等。

由于各化合物研究的深度不同, 只有极少数最常见的化合物, 如乙醇、丙酮、苯、苯酚、呋喃、吡啶……有上述的丰富的综合性资料; 对于较常见的化合物, 多有制法及主要数据, 如熔点、沸点、蒸气压、密度、折射率、比热容等资料; 而对于研究得很少、甚至只有一位学者研究过的绝大多数化合物, 则只有制法及熔点或沸点等个别数据。即便如此, 这也不影响《Beilstein 手册》仍为收录化合物资料最丰富这一特色, 因为这些不常见的化合物在一般手册中并不收录。

《Beilstein 手册》对于所载的资料均给出原始文献, 以供读者在需要时查阅原文。特别是不同作者给出的同一种数据, 如熔点、沸点、蒸气压、密度、折射率、比热容、蒸发焓等, 也分别给出各

自的原始文献供读者分析、研究、对比。对于俄文、日文等文献，除了给出原始文献外，多数还给出德国化学文摘 (Chemisches Zentralblatt, 缩写为 C) 或美国化学文摘 CA 中的文摘号，以供查阅；对有英文译本的前苏联的重要化学化工杂志，不仅给出俄文原文杂志的页码，还给出英译本中的页码，这均为读者提供了方便。

(3) 类似化合物集中，便于分析对比

按照《Beilstein 手册》的排列系统，某些相似的化合物先后顺序排列，这对于比较它们的制法、性质等非常方便。

例如：2,3,4,5-Tetrahydroxy-valeraldehyd (2,3,4,5-四羟基戊醛) 中的 Ribose (核糖)、Arabinose (阿拉伯糖)、Xylose (木糖)、Lyxose (来苏糖) 集中在第 4 补编卷 1 第 4211~4232 页讨论，而 2,3,4,5,6-Pentahydroxy-hexanal (2,3,4,5,6-五羟基己醛) 中的 Allose (阿洛糖)、Altrose (阿卓糖)、Glucose (葡萄糖)、Mannose (甘露糖)、Gulose (古洛糖)、Idose (艾杜糖)、Galactose (半乳糖)、Talose (塔罗糖) 以及 1,3,4,5,6-Pentahydroxy-hexan-2-on (1,3,4,5,6-五羟基己-2-酮) 中的 Psicose (阿洛酮糖)、Fructose (果糖)、Sorbose (山梨糖)、Tagatose (塔格糖)，分别集中在第 4 补编卷 1 第 4299~4346 页及第 4400~4415 页讨论。

又如，Benzoessäure (苯甲酸) $C_6H_5-CO-OH$ 的官能团衍生物从第 4 补编卷 9 第 283 页起，依次有 Benzoessäure-methylester (苯甲酸甲酯) $C_6H_5-CO-O-CH_3$ ，Benzoessäure-äthylester (苯甲酸乙酯) $C_6H_5-CO-O-C_2H_5$ ，Benzoessäure-propylester (苯甲酸丙酯) $C_6H_5-CO-O-CH_2-C_2H_5$ ，Benzoessäure-isopropylester (苯甲酸异丙酯) $C_6H_5-CO-CH(CH_3)_2$ ，Benzoessäure-butylester (苯甲酸丁酯) $C_6H_5-CO-(CH_2)_3-CH_3$ ，Benzoessäure-sec-butylester (苯甲酸仲丁酯) $C_6H_5-CO-CH(CH_3)-C_2H_5$ ，Benzoessäure-isobutylester (苯甲酸异丁酯) $C_6H_5-CO-CH_2-CH(CH_3)_2$ ，Benzoessäure-tert-butylester (苯甲酸叔丁酯) $C_6H_5-CO-C(CH_3)_3$ ，Benzoessäure-pentylester (苯甲酸戊酯) $C_6H_5-CO-(CH_2)_4-CH_3$ ……。