



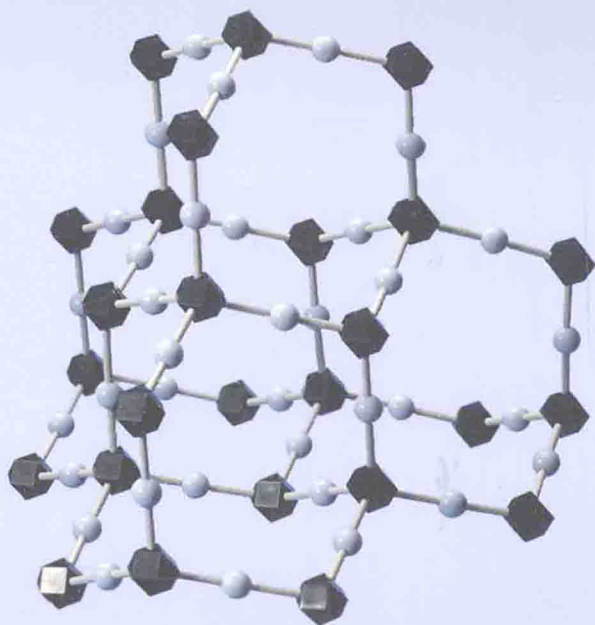
高等学校化学实验教材

Experimental Analytical Chemistry

# 分析化学实验

主编 王术皓

(修订版)



中国海洋大学出版社  
CHINA OCEAN UNIVERSITY PRESS

高等学校化学实验教材

# 分析化学实验(修订版)

主 编 王术皓  
副主编 张淑芳 李丽敏

中国海洋大学出版社

· 青 岛 ·

### 图书在版编目(CIP)数据

分析化学实验 / 王术皓主编. —修订版. —青岛:  
中国海洋大学出版社, 2013. 6 (2014. 8 重印)  
高等学校化学实验教材  
ISBN 978-7-5670-0320-0

I. ①分… II. ①王… III. ①分析化学—化学实验—  
高等学校—教材 IV. ①O652. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 114945 号

出版发行 中国海洋大学出版社  
社 址 青岛市香港东路 23 号 邮政编码 266071  
网 址 <http://www.ouc-press.com>  
电子信箱 xianlimeng@gmail.com  
订购电话 0532-82032573(传真)  
丛书策划 孟显丽  
责任编辑 孟显丽 电 话 0532-85901092  
印 制 日照报业印刷有限公司  
版 次 2013 年 6 月第 2 版  
印 次 2014 年 8 月第 2 次印刷  
成品尺寸 170 mm×230 mm  
印 张 12.375  
字 数 228 千  
定 价 26.80 元

# 高等学校化学实验教材 编写指导委员会

主任 毕彩丰  
副主任 赵 斌  
委员 尤进茂 尹汉东 王怀生 任万忠 王林同  
何国芳 王立斌 张秀玲 薛兆民 魏培海  
刘雪静 陈万东 杨仲年 高之清 周西臣

## 《分析化学实验》(修订版)编委会

主编 王术皓  
副主编 张淑芳 李丽敏  
编委 (按姓氏笔画排序)  
王 芬 马远忠 任春燕 范传刚 单瑞峰  
贾文丽 徐 林 翟秀荣

# 总序

化学是一门重要的基础学科,与物理、信息、生命、材料、环境、能源、地球和空间等学科有紧密的联系、交叉和渗透,在人类进步和社会发展中起到了举足轻重的作用。同时,化学又是一门典型的以实验为基础的学科。在化学教学中,思维能力、学习能力、创新能力、动手能力和专业实用技能是培养创新人才的关键。

随着化学教学内容和实验教学体系的不断改革,高校需要一套内容充实、体系新颖、可操作性强、实验方法先进的实验教材。

由中国海洋大学、曲阜师范大学、聊城大学和烟台大学等 12 所高校编写的《无机及分析化学实验》、《无机化学实验》、《分析化学实验》、《仪器分析实验》、《有机化学实验》、《物理化学实验》和《化工原理实验》7 本高等学校化学实验系列教材,现在与读者见面了。本系列教材既满足通识和专业基本知识的教育,又体现学校特色和创新思维能力的培养。纵览本套教材,有五个非常明显的特点:

1. 高等学校化学实验教材编写指导委员会由各校教学一线的院系领导组成,编指委成员和主编人员均由教学经验丰富的教授担当,能够准确把握目前化学实验教学的脉搏,使整套教材具有前瞻性。

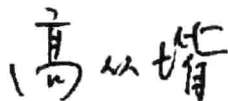
2. 所有参编人员均来自实验教学第一线,基础实验仪器设备介绍清楚、药品用量准确;综合、设计性实验难度适中,可操作性强,使整套教材具有实用性。

3. 所有实验均经过不同院校相关教师的验证,具有较好的重复性。

4. 每本教材都由基础实验和综合实验组成,内容丰富,不同学校可以根据需要从中选取,具有广泛性。

5. 实验内容集各校之长,充分考虑到仪器型号的差别,介绍全面,具有可行性。

一本好的实验教材,是培养优秀学生的基础之一,“高等学校化学实验教材”的出版,无疑是化学实验教学的喜讯。我和大家一样,相信该系列教材对进一步提高实验教学质量、促进学生的创新思维和强化实验技能等方面将发挥积极的作用。



2009年5月18日

# 总 前 言

实验化学贯穿于化学教育的全过程,既与理论课程密切相关又独立于理论课程,是化学教育的重要基础。

为了配合实验教学体系改革和满足创新人才培养的需要,编写一套优秀的化学实验教材是非常必要的。由中国海洋大学、曲阜师范大学、聊城大学、烟台大学、潍坊学院、泰山学院、临沂师范学院、德州学院、菏泽学院、枣庄学院、济宁学院、滨州学院 12 所高校组成的高等学校化学实验教材编写指导委员会于 2008 年 4 月至 6 月,先后在青岛、济南和曲阜召开了 3 次编写研讨会。以上院校以及中国海洋大学出版社的相关人员参加了会议。

本系列实验教材包括《无机及分析化学实验》、《无机化学实验》、《分析化学实验》、《仪器分析实验》、《有机化学实验》、《物理化学实验》和《化工原理实验》,涵盖了高校化学基础实验。

中国工程院高从堦院士对本套实验教材的编写给予了大力支持,对实验内容的设置提出了重要的修改意见,并欣然作序,在此表示衷心感谢。

在编写过程中,中国海洋大学对《无机及分析化学实验》、《无机化学实验》给予了教材建设基金的支持,曲阜师范大学、聊城大学、烟台大学对本套教材编写给予了支持,中国海洋大学出版社为该系列教材的出版做了大量组织工作,并对编写研讨会提供全面支持,在此一并表示衷心感谢。

由于编者水平有限,书中不妥和错误在所难免,恳请同仁和读者不吝指教。

高等学校化学实验教材编写指导委员会  
2009 年 7 月 10 日

# 前 言

化学是一门实验科学,化学实验教学是高等学校化学教育过程中的一个重要环节,在全面培养学生的基础知识、实践能力、创新精神和科学素养等方面起着不可替代的作用。在化学教育中进一步加强化学实验教学环节、提高学生的动手能力、增强学生的创新意识和创新能力,已成为 21 世纪对化学实验教学提出的新要求。

分析化学实验是高等学校化学教学中的一个重要组成部分,它是一门具有很强的实践性的基础实验课程。通过分析化学实验课程的教学,可以使学生进一步巩固、掌握、深化、拓展分析化学理论知识;正确熟练地掌握化学分析的基本操作技能,学习并掌握典型的化学分析方法;树立“量”的概念;培养学生良好的实验习惯,实事求是的科学态度、严谨细致的工作作风和坚韧不拔的科学品质;通过设计实验、综合实验,培养学生分析归纳的能力、创新精神和独立工作能力,提高分析问题、解决问题的能力。

近年来,各高等学校对实验教学的重要性有了更深入的认识,纷纷加大了实验教学的改革力度。本教材是在聊城大学等多所高校分析化学实验教学改革的实践基础上编写而成的。

在编写时我们着重从以下几个方面入手来体现其特点:

(1)编写的原则:突破目前开设的实验只注重基础、单一和仅具有验证、缺乏综合的缺点,注重理论与实践的结合,培养学生运用所学知识的能力,包括分析问题的能力、解决问题的能力及综合处理问题的能力等,提倡创新。

(2)在实验的选择上,除基本操作实验外,所有实验皆以实际的较为复杂的样品为研究对象,实验过程中包含样品处理和测定等多个知识点,避免单一的验证方法。

(3)鉴于还有一些学校在分析化学实验中开设定性分析实验,本书继续将定性分析实验编入书中,以便选做,同时也体现分析化学实验的完整性。

(4)为了培养学生灵活运用所学理论及实验知识,独立分析和解决实际问题的能力;在做完基础实验的基础上,安排一些设计方案实验和综合实验,由学生根据所学理论和实验知识,通过查阅有关文献,独立设计实验方案。

本书的主要内容定性分析实验和定量分析实验,包括基本实验、设计实

验、综合实验。其中基本实验 40 个,设计实验 20 个,综合实验 10 个。

本书在编写过程中,得到了聊城大学、曲阜师范大学、中国海洋大学、潍坊学院、滨州学院、菏泽学院、济宁学院等相关院校的大力支持,并组织研讨教材编写事宜,在此表示谢意!

另外,在本书的编写中,参考了国内同行编写的相关教材,并以参考文献集中列于书末,在此也向同行表示感谢!

分析化学实验的内容将随着科学的发展而不断完善,由于编者水平有限,书中的错误和不妥之处,恳请专家和读者批评指正。

编 者  
2009 年 7 月



# 目 次

第 1 章 分析化学实验基础知识	(1)
1.1 分析化学实验的目的和基本要求	(1)
1.2 实验室用水的规格、制备及检验方法	(2)
1.3 化学试剂的一般知识	(4)
1.4 玻璃器皿的洗涤、干燥及常用洗涤剂	(8)
1.5 分析化学实验数据的记录、处理和实验报告	(11)
1.6 实验室安全知识	(13)
1.7 三废的处理	(16)
第 2 章 定性分析的基础知识	(18)
2.1 定性分析概述	(18)
2.2 定性分析的主要仪器	(21)
2.3 定性分析的基本操作	(24)
第 3 章 定性分析实验	(27)
实验 1 阳离子第 I 组(银组)—— $\text{Ag}^+$ , $\text{Pb}^{2+}$ , $\text{Hg}_2^{2+}$ 的分析	(27)
实验 2 阳离子第 II 组(铜锡组)—— $\text{Pb}^{2+}$ , $\text{Bi}^{3+}$ , $\text{Cu}^{2+}$ , $\text{Cd}^{2+}$ , $\text{Hg}^{2+}$ , $\text{As}(\text{III}, \text{V})$ , $\text{Sb}(\text{III}, \text{V})$ , $\text{Sn}(\text{II}, \text{IV})$ 的分析	(29)
实验 3 阳离子第 III 组(铁组)—— $\text{Al}^{3+}$ , $\text{Cr}^{3+}$ , $\text{Fe}^{3+}$ , $\text{Fe}^{2+}$ , $\text{Mn}^{2+}$ , $\text{Zn}^{2+}$ , $\text{Co}^{2+}$ , $\text{Ni}^{2+}$ 的分析	(35)
实验 4 阳离子钙钠组—— $\text{Ba}^{2+}$ , $\text{Ca}^{2+}$ , $\text{Mg}^{2+}$ , $\text{K}^+$ , $\text{Na}^+$ , $\text{NH}_4^+$ 的分析	(37)
实验 5 未知阳离子混合溶液的定性分析	(40)
实验 6 常见阴离子的分析	(40)
第 4 章 滴定分析实验仪器和基本操作	(44)
4.1 定量分析化学实验概论	(44)
4.2 分析试样的采集、制备及分解	(48)
4.3 容量玻璃仪器的定量分析校正	(52)
4.4 重量分析法的基本操作	(55)
4.5 定量分析常用仪器及操作	(60)

4.6 滴定分析中的主要量器 .....	(67)
实验 7 定量分析实验——天平称量 .....	(74)
实验 8 定量分析实验——滴定分析基本操作 .....	(76)
<b>第 5 章 酸碱滴定法 .....</b>	<b>(79)</b>
实验 9 铵盐中氮含量的测定(甲醛法) .....	(79)
实验 10 工业纯碱总碱度的测定 .....	(81)
实验 11 有机酸(草酸)摩尔质量的测定 .....	(83)
实验 12 食用醋中总酸度的测定 .....	(85)
实验 13 混合碱中各组分含量的测定——双指示剂法 .....	(87)
实验 14 阿司匹林药片中乙酰水杨酸含量的测定 .....	(89)
实验 15 矿石中 $P_2O_5$ 含量的测定 .....	(91)
实验 16 尿素中氮含量的测定 .....	(94)
实验 17 酸碱滴定设计实验 .....	(96)
<b>第 6 章 配位滴定实验 .....</b>	<b>(98)</b>
实验 18 自来水总硬度的测定 .....	(98)
实验 19 铋铅合金中铋、铅含量的测定 .....	(101)
实验 20 复方氢氧化铝药片中铝和镁含量的测定 .....	(103)
实验 21 铜锡镍合金溶液中铜、锡、镍的连续测定 .....	(105)
实验 22 钙制剂中钙含量的测定 .....	(107)
实验 23 保险丝中铅含量的测定 .....	(108)
实验 24 配位滴定设计实验 .....	(110)
<b>第 7 章 氧化还原滴定实验 .....</b>	<b>(111)</b>
实验 25 过氧化氢含量的测定 .....	(111)
实验 26 高锰酸钾法测定石灰石中钙的含量 .....	(113)
实验 27 水样中化学耗氧量的测定 .....	(117)
实验 28 铜合金中铜含量的间接碘量法测定 .....	(119)
实验 29 漂白粉中有效氯的测定 .....	(122)
实验 30 苯酚纯度的测定 .....	(124)
实验 31 维生素 C 片剂中抗坏血酸含量的测定(直接碘量法) .....	(127)
实验 32 铁矿石中铁含量的测定 .....	(129)
实验 33 氧化还原滴定设计实验 .....	(132)
<b>第 8 章 沉淀滴定与重量分析实验 .....</b>	<b>(134)</b>
实验 34 莫尔法测定酱油中 NaCl 的含量 .....	(134)

实验 35	可溶性氯化物含量的测定(佛尔哈德返滴定法)	(136)
实验 36	可溶性钡盐中钡含量的测定	(139)
实验 37	钢铁中镍含量的测定(丁二酮肟镍有机试剂沉淀重量分析法)	(141)
实验 38	沉淀滴定法设计实验	(144)
<b>第 9 章</b>	<b>吸光光度分析实验</b>	(146)
实验 39	邻二氮菲光度法测定微量铁含量	(146)
实验 40	配合物组成的光学测定	(148)
<b>第 10 章</b>	<b>常用分离方法实验</b>	(150)
实验 41	阳离子交换树脂交换容量的测定	(150)
实验 42	水中铬离子的分离及测定(离子交换分离法及氧化还原容量法)	(153)
实验 43	纸层析法分离食用色素	(155)
实验 44	纸层析法分离 $\text{Fe}^{3+}$ , $\text{Mn}^{2+}$ , $\text{Co}^{2+}$ , $\text{Ni}^{2+}$ , $\text{Cu}^{2+}$	(157)
<b>第 11 章</b>	<b>综合性实验示例</b>	(160)
实验 45	漂白粉中有效氯和固体总钙量的测定	(160)
实验 46	硅酸盐水泥中氧化铁和氧化铝含量的测定	(164)
实验 47	草酸亚铁的制备和组成测定	(167)
附:部分综合实验参考题目		(169)
<b>附录</b>		(170)
附录 1	纯水的表观密度	(170)
附录 2	市售酸碱试剂的浓度、含量及密度	(170)
附录 3	常用酸碱指示剂	(171)
附录 4	常用酸碱混合指示剂	(173)
附录 5	常用金属指示剂	(174)
附录 6	常用氧化还原指示剂	(175)
附录 7	沉淀滴定法常用指示剂	(176)
附录 8	常用基准物质的干燥条件及应用	(177)
附录 9	常用坩埚	(178)
附录 10	298.2 K 时各种酸的酸常数	(178)
附录 11	298.2 K 时各种碱的碱常数	(180)
附录 12	常用缓冲溶液的配制	(181)
附录 13	一些物质或基团的相对分子量	(182)
<b>参考文献</b>		(183)

# 第1章 分析化学实验基础知识

## 1.1 分析化学实验的目的和基本要求

分析化学是化学的重要分支学科之一。分析化学理论课和分析化学实验课是大学化学专业的重要基础课。两者可单独设课,且后者占有更多的学时和学分。

学生通过分析化学实验的学习,可以加深对分析化学基础理论、基本知识的理解,正确和较熟练地掌握分析化学实验技能和基本操作,提高观察、分析和解决问题的能力,培养学生严谨的工作作风和实事求是的科学态度,树立严格的“量”的概念,为学习后继课程和未来的科学研究及实际工作打下良好的基础。

为了达到上述目的,学生要做到以下几点:

(1)实验预习:实验前认真预习,结合理论知识,领会实验原理,了解实验步骤和注意事项,做到心中有数。实验前写出预习报告,对实验内容进行充分的思考。

(2)实验过程:根据实验教材上所规定的方法、步骤、试剂用量和实验操作规程来进行操作,实验中应该做到:①认真操作、细心观察、如实记录、深入思考。对每一步操作的目的和作用,以及可能出现的问题进行认真的探究,并把观察到的现象如实、详尽地记录下来。实验数据应及时地记录在实验记录本上,不得涂改,也不得记录在纸片上。如观察到的现象与理论不符,先要尊重实验事实,然后加以分析,认真检查原因,并细心地重做实验。必要时可做对照实验、空白实验或自行设计的实验来核对,直到得出正确的结论。②实验中遇到疑难问题和异常现象而自己难以解释时,可请教实验指导教师。③实验过程中要勤于思考,注意培养严谨的科学态度和实事求是的工作作风,决不能弄虚作假,随意修改数据。若定量实验失败或产生的误差较大,应努力寻找原因,并经实验指导教师同意后,重做实验。④实验原始数据应交给实验指导教师审阅并签字。⑤在实验过程中应严格遵守实验室工作规则。实验结束后,应清洗仪器,整理好仪器和药品,清理实验台面,清扫实验室,检查水、电、气,关好门窗。

(3)实验报告:实验结束后,应解释实验现象,计算好相关数据并得出结论,

完成思考题。另外还要对实验数据进行正确的处理和评价,实验报告完成后应及时交指导教师批阅。实验报告是对实验的总结,应该写得简明扼要、图表规范、结论明确、字迹工整。

实验指导教师在学生实验过程中起着主导作用。为此,教师要做到以下几点:

(1)上好实验课。例如,开设实验之前,强调实验的重要性,讲述整个实验安排、注意事项和评分标准等。另外,可在方案设计、综合实验之前集中讲授设计方案的原则和示例等。

(2)认真做好指导实验的准备工作。如指出学生前次实验和实验报告中存在的问题以及做好本次实验的关键、检查学生预习实验的情况、传授实验基本知识、演示实验操作、通知下次实验内容等。

(3)指导实验时,应坚守工作岗位,及时发现和指出学生的操作错误与不良习惯;集中精力指导实验,不做其他杂事。

(4)仔细批改学生的实验报告,及时归纳学生实验和实验报告中存在的问题,以便下次实验前总结。

学生实验成绩评定应包括以下几项内容:预习情况及实验态度;实验操作技能;实验报告的撰写是否认真和符合要求,实验结果的精密度、准确度和有效数字的表达等。特别需要强调的是实事求是、严谨创新的精神与动手能力的培养,严禁弄虚作假、伪造数据。

## 1.2 实验室用水的规格、制备及检验方法

化学实验中所用的水必须是纯化的水。不同的实验对水质的要求不同。一般的化学实验用一次蒸馏水或去离子水;超纯分析或精密物理化学实验中,需用水质更高的二次蒸馏水、三次蒸馏水或根据实验要求用无二氧化碳蒸馏水等。

### 1.2.1 规格及技术指标

国家标准(GB6682—92)中明确规定了实验室用水的级别、主要技术指标及检验方法。该标准采用了国际标准(ISO3696—1987),见表 1-1。

有的实验方法还需要特殊用水,如无二氧化碳的水、无氧的水等。这些特殊用水的制备方法均能在相关的标准中查出。

表 1-1 实验室用水的级别及主要技术指标(引自 GB6682—92)

指标名称	一级	二级	三级
pH 值范围(25℃)	—	—	5.0~7.5
电导率(25℃)/(mS·cm <sup>-1</sup> )	≤0.01	≤0.10	≤0.50
可氧化物质(以氧计)/(mg·cm <sup>-3</sup> )	—	<0.08	<0.4
蒸发残渣((105±2)℃)/(mg·cm <sup>-3</sup> )	—	≤1.0	≤2.0
吸光度(254 nm, 1 cm 光程)	≤0.001	≤0.01	
可溶性硅(以二氧化硅计)/(mg·cm <sup>-3</sup> )	<0.01	<0.02	

说明:①由于在一级水、二级水的纯度下,难于测定其真实的 pH 值,因此,对其 pH 值范围不作规定。

②由于在一级水的纯度下,难以测定其可氧化物质和蒸发残渣,因此对其限量不作规定,可用其他条件和制备方法来保证一级水的质量。

### 1.2.2 制备方法

实验室制备纯水一般可用蒸馏法、离子交换法和电渗析法。蒸馏法的优点是设备成本低、操作简单,缺点是只能除掉水中非挥发性杂质,且能耗高;离子交换法制得的水,称为“去离子水”,去离子效果好,但不能除去水中非离子型杂质,常含有微量的有机物;电渗析法是在直流电场作用下,利用阴阳离子交换膜对原水中存在的阴阳离子选择性渗透的性质而除去离子型杂质,电渗析法也不能除掉非离子型杂质。在实验中,要根据需要选择用水,不应盲目追求水的纯度。

### 1.2.3 水质检验

制备出的纯水水质,一般以其电导率为主要质量指标。一般的检验也可进行,如 pH 值、重金属离子、氯离子、硫酸根离子等检验。此外,根据实际工作的需要及生化、医药化学等方面的特殊要求,有时还要进行一些特殊项目的检验。

### 1.2.4 纯水的合理选用

(1)分析化学实验不能直接使用自来水或其他天然水,而需使用按一定方法制备得到的纯水。

(2)纯水并不是绝对不含杂质,只是杂质的含量极微小而已。

(3)纯水来之不易,应根据实验对水质要求合理选用适当级别的水,并注意节约用水。

(4)在化学定量分析实验中,一般使用三级水;仪器分析实验一般使用二级水,有的实验可使用三级水,有的实验(如电化学分析实验)则需使用一级水。

三级水就是最普遍使用的纯水,过去多采用蒸馏(用铜质或玻璃蒸馏装置)

的方法制备,故通常称为蒸馏水。为节约能源和减少污染,目前多改用离子交换法、电渗析法或反渗透法制备。二级水是可含有微量的无机、有机或胶态杂质的水,可采用蒸馏、反渗透或去离子后再经蒸馏等方法制备。一级水基本上不含有溶解或胶态离子杂质及有机物,可用二级水经进一步处理制得。

## 1.3 化学试剂的一般知识

### 1.3.1 试剂的分类

化学试剂的种类很多,其分类和分级标准也不尽一致。我国化学试剂的标准有国家标准(GB)、化工部标准(HG)及企业标准(QB)。试剂按用途可分为一般试剂、标准试剂、特殊试剂、高纯试剂等多种;按组成、性质、结构又可分为无机试剂、有机试剂。目前新的试剂还在不断产生,没有绝对的分類标准。我国国家标准是根据试剂的纯度和杂质含量,将试剂分为五个等级,并规定了试剂包装袋标签颜色及应用范围,见表 1-2。

表 1-2 化学试剂的级别及应用范围

级别	名称	英文符号	标签颜色	应用范围
一级	优级纯(保证试剂)	GR	绿	精密分析研究工作
二级	分析纯(分析试剂)	AR	红	分析实验
三级	化学纯	CP	蓝	一般化学实验
四级	实验试剂	LR	黄	工业或化学制备
生化试剂	生化试剂(生物染色剂)	BC	咖啡或玫瑰红	生化实验

### 1.3.2 试剂的规格

关于化学试剂规格的划分,各国不一致。我国常用试剂等级的划分,参阅表 1-2。除上述四个等级外,还根据特殊需要而定出相应的纯度规格,如供光谱分析用的光谱纯、供核试验及其分析用的核纯等。

对于不同的试剂,各种规格要求的标准不同。但总的说来,优级纯试剂杂质含量最低,实验试剂杂质含量较高。应根据实际工作的需要,选用适当等级的试剂,既满足工作要求,又符合节约原则。试剂规格标准缩写与中、英文名称对照见表 1-3。

表 1-3 试剂规格标准缩写与中文、英文名称对照

序号	略写	中文	英文
1	AR	分析纯	Analytical Reagent
2	BC	生化试剂	Biochemical
3	BP	英国药典	British Pharmacopoeia
4	BR	生物试剂	Biological Reagent
5	BS	生物染色剂	Biological Stain
6	CP	化学纯	Chemical Pure
7	EP	特纯	Extra Pure
8	FCM	络合滴定用	For Complexometry
9	FCP	层析用	For Chromatography Purpose
10	FMP	显微镜用	For Microscopic Purpose
11	FS	合成用	For Synthesis
12	GC	气相色谱	Gas Chromatography
13	GR	优级纯	Guaranteed Reagent
14	HPLC	高压液相色谱	High Pressure Liquid Chromatography
15	Ind	指示剂	Indicator
16	LR	实验试剂	Laboratory Reagent
17	OSA	有机分析标准	Organic Analytical Standard
18	PA	分析用	Pro Analysis
19	Pract	实习用	Practical Use
20	PT	基准试剂	Primary Reagent
21	Pur	纯	Pure Purum
22	Puriss	特纯	Purissimum
23	SP	光谱纯	Spectrum Pure
24	Tech	工业用	Technical Grade
25	TLC	薄层色谱	Thin Layer Chromatography
26	UV	分光纯(光学纯、紫析 分光光度纯)	Ultra Violet Pure



### 1.3.3 试剂的选用

在分析工作中,应根据分析方法及其灵敏度与选择性、分析对象的含量及对分析结果准确度的要求等具体情况合理选用相应级别的试剂,因为化学试剂的纯度越高,其生产或提纯过程越复杂且价格越高,高纯试剂和基准试剂的价格要比一般试剂高数倍至数十倍。所以,在满足实验要求的前提下,选用试剂的级别应就低不就高,做到既不超级别造成浪费,亦不能随意降低试剂级别而影响分析结果。

试剂的选用应考虑以下几点:

(1) 滴定分析中常用的标准溶液,一般应先用分析纯试剂进行粗略配制,再用工作基准试剂进行标定。对于某些对分析结果要求不是很高的实验也可以用优级纯或分析纯试剂代替工作基准试剂。如果实验所需标准溶液的量很少,也可用工作基准试剂直接配制标准溶液。滴定分析中所用的其他试剂一般均为分析纯。

(2) 仪器分析实验中,一般选用优级纯、分析纯或专用试剂,测定痕量成分时应选用高纯试剂。

(3) 在仲裁分析中,一般选用优级纯和分析纯试剂。

(4) 很多试剂就其主体含量而言优级纯和分析纯相同或相近,只是杂质含量不同。如果实验对所用试剂的主体含量要求高,则应选用分析纯试剂。如果所做实验对试剂的杂质含量要求很严格,则应选用优级纯试剂。

(5) 如果现有试剂的纯度不能满足实验的要求,或对试剂的质量不能确定时,可对实验进行适当的检验或进行一次乃至多次提纯后再使用。

### 1.3.4 试剂的存放

化学试剂如存放保管不善则会发生变质,变质试剂不仅是导致分析误差的主要原因,而且还会使分析工作失败,甚至引起事故。因此,了解影响化学试剂变质的原因、妥善存放保管化学试剂在实验室中是一项十分重要的工作。

(1) 影响化学试剂变质的因素:

1) 空气的影响:空气中的氧易使还原性试剂氧化而破坏;强碱性试剂易吸收二氧化碳而变成碳酸盐;水分可以使某些试剂潮解、结块;纤维、灰尘会使某些试剂还原、变色等。

2) 温度的影响:试剂变质的速度与温度有关。夏季高温会加快不稳定试剂的分解;冬季寒冷会促使甲醛聚合而沉淀变质。

3) 光的影响:日光中的紫外线能加速某些试剂的化学反应而使其变质,如银盐、汞盐、溴和碘的钾、钠、铵盐和某些酚类试剂。