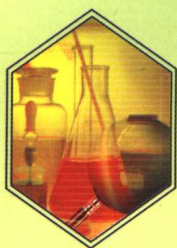


◆ 高等院校教材 ◆

大学化学实验

王 玲 何娉婷 编著



国防工业出版社

<http://www.ndip.cn>

高等院校教材

大学化学实验

王玲 何娉婷 编著

国防工业出版社

• 北京 •

内 容 简 介

本书共分绪论、常用实验仪器及使用方法、基础实验、提高实验、综合实验五部分,共 24 个实验。在使用本教材时,可根据教学计划学时数和专业学科特点,选取不同的实验。

本书可作为高等理工类、材料、机械、航空设计等非化工类专业的大学化学实验教材,也可供相关科研和技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

大学化学实验 / 王玲, 何娉婷编著. —北京: 国防工业出版社, 2004. 11

高等院校教材

ISBN 7-118-03628-5

I. 大... II. ①王... ②何... III. 化学实验—高等学校—教材 IV. 06-3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 092458 号

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

北京奥鑫印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 710×960 1/16 印张 10½ 166 千字

2004 年 11 月第 1 版 2004 年 11 月北京第 1 次印刷

印数: 1—4000 册 定价: 15.00 元

(本书如有印装错误, 我社负责调换)

国防书店: 68428422

发行邮购: 68414474

发行传真: 68411535

发行业务: 68472764

前 言

本书参照浙江大学普通化学教研组编写出版的《普通化学》第五版和《工程化学基础》第一版教材,以及编者近十几年在基础化学实验教学经验的基础上编写而成。

大学化学实验课程不仅巩固和加深已学的理论知识,掌握基础实验技能,而且也培养学生的创新能力、独立思考能力及敬业、求实精神。全书紧扣理论教材,分层次,难易搭配,以满足不同层次、不同学科的学生对大学化学实验的要求;注重引入科研成果,又考虑学科的重点,使教学更贴近科研、生活实际,并以日常生活为实验选材,同时具有工科专业特点,扩大学生的知识面,提高学习兴趣,从应用中巩固和提高实验能力。

本书由王玲、何娉婷主编,薛建军、还大军参与插图及统稿工作。在编写过程中,得到了陈绍祖编辑和南京航空航天大学应用化学系许多老师的大力支持和帮助,在此表示感谢!

由于编者教学经验和水平有限,书中难免有疏漏乃至错误之处,敬请读者批评指正。

编 者

2004 年 10 月

目 录

绪言	1
0.1 大学化学实验目的和学习方法	1
0.2 实验结果的表示方法	3
0.3 实验室规则和安全常识	8
第1章 常用实验仪器的使用方法	11
1.1 玻璃器皿的洗涤与干燥	11
1.2 容量器皿的使用	12
1.3 加热与冷却操作	20
1.4 固液分离	24
1.5 实验用水	27
1.6 化学试剂	28
1.7 称量仪器	31
1.8 pHs-3C 型酸度计	40
1.9 DDS-307 型电导率仪	42
1.10 721 型分光光度计	44
1.11 阿贝折光仪	47
第2章 基础实验	51
实验1 分析天平的使用及摩尔气体常数 R 的测定	51
实验2 温度对反应速率的影响及活化能测定	55
实验3 醋酸解离度与解离常数的测定	59
实验4 电解质溶液	62
实验5 电化学与金属腐蚀	67
实验6 金属及其化合物的性质	71
实验7 常见阴离子的鉴定	75
实验8 配位化合物的性质	81
第3章 提高实验	85

实验 9 燃烧热的测定	85
实验 10 硫酸亚铁铵的制备	90
实验 11 铁的吸氧腐蚀	93
实验 12 光亮镀锌	96
实验 13 铝合金表面处理——阳极氧化	99
实验 14 含铬废水的处理	103
实验 15 无水乙醇的制备	106
实验 16 表面活性剂的性质及其含量的测定	110
第 4 章 综合实验	115
实验 17 蔬果中有机磷农药残留速测	115
实验 18 印制线路板的化学加工	118
实验 19 从废定影液中回收金属银	121
实验 20 废干电池的回收再利用	123
实验 21 生活用水水质的测定	127
实验 22 塑料制件表面电镀	131
实验 23 瓜果、蔬菜中维生素 C 含量的测定	135
实验 24 日用化学品——洗洁精的配制	138
附录	141
参考文献	162

绪 言

0.1 大学化学实验目的和学习方法

一、实验目的

大学化学实验是学习大学化学课程的重要环节。它的主要目的是：

- (1) 巩固、深化和扩大课堂中所获得的知识,使理论联系实际。
- (2) 培养学生正确掌握一些实验的基本技能,学会正确使用常用仪器,获得准确的实验数据和结果。
- (3) 培养学生独立操作与思考的能力,在独立完成实验的过程中,细致观察和记录现象、处理数据,从中得出结论。
- (4) 培养学生实事求是的科学态度和准确、细致、整洁、有条不紊实验的良好习惯。

二、学习方法

实验效果与正确的学习态度和学习方法密切相关,大学化学实验的学习方法主要体现于下列三个环节。

1. 预习

预习是做好实验的前提,是实验前必须完成的准备工作。但是,预习环节往往不能引起学生足够的重视,甚至不预习就进实验室,对实验的目的、要求和内容全然不知,影响实验效果。为了确保实验质量,实验前任课教师要检查每个学生的预习情况。对没有预习或马虎应付的学生,任课教师有权取消其参加本次实验的资格,学生应服从教师的安排。

实验预习一般应达到下列要求:

- (1) 阅读实验教材,明确实验的目的和内容(若有电视录像或课件,应在指定时间、指定地点去观看,不可缺席)。

(2) 掌握本次实验的主要内容,阅读实验中有关的实验操作技术及注意事项。

(3) 预习报告是进行实验的依据,实验前必须写出实验预习报告,内容应包括简要的实验步骤与操作、定量实验的计算公式等。

2. 实验

实验是培养独立操作能力和思维能力的重要环节,学生必须认真、独立地完成。

(1) 按照实验内容,认真操作,细心观察,一丝不苟,如实将实验现象和数据记录在实验报告中。

(2) 对于设计性实验,要做到审题确切,方案合理,现象清晰。当实验中发现设计方案存在问题时,应找出原因,及时修改方案,直到达到满意的结果。

(3) 在实验中遇到疑难问题或者有反常现象时,应认真分析操作过程,思考其原因。为了正确说明问题,可在教师指导下,重做或补做实验。自觉养成动脑筋分析问题的习惯。

(4) 遵守实验室各项规章制度规则。实验过程中应始终保持实验台面布局合理、环境整洁卫生。

3. 实验报告

实验报告是每次实验的总结,反映学生的实验水平和总结归纳能力,必须认真完成。

一份合格的实验报告应包括以下内容:

(1) 实验目的。通过实验,所要了解或掌握的原理、实验方法、操作规范及所用仪器的名称;定量测定实验还应简述实验有关基本原理和主要反应方程式。

(2) 实验内容。尽量采用表格、框图、符号等形式,清晰、明了地表述实验内容。切忌抄袭书本。

(3) 实验现象和数据记录。实验现象要正确,数据记录要完整,绝不允许主观臆造,抄袭别人实验结果,否则,本次实验按不及格处理。

(4) 解释、结论或数据计算。对现象加以简明的解释,写出主要反应方程式,分标题小结或者最后得出结论。数据计算要准确。

(5) 完成实验教材中规定的思考题。针对实验中遇到的疑难问题,提出

自己的见解或写出收获。定量实验应分析实验误差原因。对实验方法、教学方法和实验内容等提出意见。

0.2 实验结果的表示方法

化学是一门实验的科学,要进行许多定量的测量,如常数的测定、物质组分的分析、溶液浓度的分析等。这些测定有些是直接进行的,有些则是根据实验数据推导计算得出的。不管测定与计算结果的准确性如何,实验的数据如何处理,在研究这些问题时,都会遇到误差等有关问题。所以掌握测量仪器读法,树立正确的误差及有效数字的概念,掌握分析和处理实验数据的科学方法是十分必要的。

一、误差

1. 准确度、精密度与误差的概念

在定量分析的测定中,对于实验结果的准确度都有一定的要求。可是,绝对准确是没有的。在实验过程中,即使是技术很熟练的人,用最好的测定方法和仪器,对同一试样进行多次测定,也不可能得到完全一样的结果,在实验测定值与真实值之间总会产生一定的差值,这种差值越小,实验结果的准确度就越高;差值越大,实验结果的准确度就越低。所以,准确度表示实验结果与真实值接近的程度。此外在实验中,常在相同条件下对同一样品平行测定几次,如果几次实验测定值彼此比较接近,就说明测定结果的精密度高;如果实验测定值彼此相差很多,则测定结果的精密度就低。所以精密度表示各次测定结果相互接近程度。精密度与准确度是两个不同的概念,是实验结果好坏的主要标志。精密度高不一定准确度高而准确度高一定要精密度高。精密度是保证准确度的先决条件,因为精密度低时,测得的几个数据彼此相差很多,根本不可信,也就谈不上准确度了。所以,初学者进行实验时,一定要严格控制条件,认真仔细地操作,得出精密度的数据。

准确度的高低常用误差来表示,误差即实验测定值与真实值之间的差值。误差越小,表示测定值与真实值越接近,准确度越高。当测定值大于真实值时,误差为正值,表示测定结果偏高;若测定值小于真实值,则误差为负值,表示测定结果偏低。

误差的表示方法有两种,即绝对误差与相对误差。绝对误差表示测定值与真实值之差。相对误差表示绝对误差与真实值之比,即绝对误差在真实值中所占的百分率。

在实验工作中,由于真实值不知道,通常是进行许多次平行分析,求得其算术平均值,以此作为真实值,或者以公认的手册上的数据作为真实值。

单次测定的结果与平均值之间的偏离就称为偏差。偏差与误差一样,也有绝对偏差和相对偏差之分。

绝对偏差 = 单次测定值 - 平均值

相对偏差 = (绝对偏差/平均值) × 100%

从相对偏差的大小可以反映出测量结果再现性的好坏,即测量的精密度的高低。相对偏差小,则可视为再现性好,精密度高。

2. 误差产生的原因

引起误差的原因很多,主要有两类:系统误差与偶然误差。

(1)系统误差。系统误差是由某种固定的原因造成的。它使测定结果偏高或偏低。系统误差包括:方法误差(测定方法本身引起),仪器和试剂误差(仪器不够精确,试剂不够纯),操作误差(操作者本人的原因)。系统误差可以用改善方法、校正仪器、提纯药品等措施来减少或消除。有的也可以在找出误差原因后,算出误差的大小而加以修正。

(2)偶然误差。这是由一些难以控制的偶然因素造成的。如仪器性能的微小变化,操作人员对备份试样处理时的微小差别等。由于引起的原因具有偶然性,所以造成的误差是可变的,有时大,有时小,有时正,有时负。通常可采用“多次测定”、“取平均值”的方法来减少偶然误差。

除了上述两类误差以外,还有由于工作粗枝大叶,不遵守操作规程等原因而造成测量的数据有很大的误差,称之为过失误差。如果确知由于过失差错而引起的误差,则在计算平均值时应剔除该次测量的数据。

二、有效数字

在讨论了测量误差的大小问题后,随之而来的就是如何将刚测量的实验结果,如实地反映出误差的大小。这就要求树立正确有效数字的概念。

1. 有效数字概念

实验中,我们使用刻度仪器时所测得的数据的精确程度总是有限的。

例如 50 mL 量筒,最小刻度为 1 mL,在两刻度间可估计一位,所以实际测量时读数能读至 0.1 mL,如 34.5 mL 等。又如 50 mL 滴定管,最小刻度为 0.1 mL,再估计一位,可读至 0.01 mL,如 24.78 mL 等。总之,在 34.5 mL 与 24.78 mL 的这两个数字中,最后一位是估计出来的,是不准确的。通常只保留最后一位不准确数字,而其余数字均为准确数字的这种数字称为有效数字。也就是说,有效数字是实际能测出的数字。

由上述可知,有效数字与数学上的数有着不同的含义。数学上的数只表示大小,有效数字则不仅表示量的大小而且能反映所用仪器的准确程度。例如,“取 NaCl 6.5 g”,这不仅说明 NaCl 的质量 6.5 g,而且表示用感量 0.1 g(或 0.5 g)的台秤称就可以了。若是“取 NaCl 6.5000 g”,则表明一定要在分析天平上称。

这样的有效数字还表示了称量误差。对感量 0.1 g 的台秤称 6.5 g NaCl,绝对误差为 0.1 g,相对误差为: $\frac{0.1}{6.5} \times 100\% = 2\%$ 。

对感量为 0.0001 g 的分析天平称 6.5000 g NaCl,绝对误差为 0.0001 g,相对误差为: $\frac{0.0001}{6.5000} \times 100\% = 0.002\%$ 。

所以,记录测量数据时,不能随便乱写,不然就会夸大或缩小了准确度,例如用分析天平称 6.5000 g NaCl 后,若记成 6.50 g,则相对误差由 $\frac{0.0001}{6.5000} \times 100\% = 0.002\%$ 夸大到 $\frac{0.01}{6.5000} \times 100\% = 0.2\%$ 。

由上述可以看出,“0”在数字中起的作用是不同的。有时是有效数字,有时不是,这与“0”在数字中的位置有关。

(1)“0”在数字前,仅起定位作用,“0”本身不是有效数字。如 0.0275 中数字“2”前面的两个“0”都不是有效数字,这个数字的有效数字只有三位。

(2)“0”在数字中,则是有效数字。如 2.0065 中的两个“0”都是有效数字,2.0065 是五位有效数字。

(3)“0”在小数的数字后,也是有效数字。如 6.5000 中的三个“0”都是有效数字;0.0030 中“3”前面的三个“0”不是有效数字,“3”后面的“0”是有效数字。所以,6.5000 是五位有效数字,而 0.0030 是二位有效数字。

(4)以“0”结尾的正整数,有效数字的位数不定。如 54000,可能是二位、三位、四位甚至五位有效数字。这种数字根据有效数字情况改写为指数形

式。如为二位,则写成 5.4×10^4 ; 如为三位,则写为 5.40×10^4 等。

此外,在化学计算中还有表示倍数或分数这样的数字。如:

H_2SO_4 溶液中质子的浓度为 $c(\text{H}^+) = 2c(\text{H}_2\text{SO}_4)$ 。

式中的“2”是个自然数,不是测量所得,所以不能看作只有一位有效数字,而应认为是无限多位的有效数字。总之,要能正确判别与书写有效数字。

2. 有效数字的运算规则

根据有效数字的概念,一个数值只能保留最后一位数是可疑的(或称不定的)数字,那么用这些有效数字进行各种数字运算时,其得数只能保留最后一个数是可疑的数字,若运算结果所得出的可疑数字超过一位时,应保留可疑数字中最前面的一位,其次的一位按四舍五入规则处理。

1) 加法和减法

在加减时,必须注意到同类,同单位的数值才能进行加、减,同时还要注意有效数字的问题。

例如: $13.05 \text{ mL} + 5.3 \text{ mL} + 14.48 \text{ mL} = ?$

按算术的方法,得数是 33.13 mL 。由于 5.3 的 0.3 是可疑的,所以和的准确数只有两位,即 33 。小数点以下第一位是可疑的。如果把得数写成 33.13 mL ,实际上把精密度夸大了。所以和的正确得数的有效数字应为三个,即 33.1 mL ,这个得数表明 33 是可靠的, 0.1 是可疑的。

又例如将 0.0121 、 25.64 及 1.05782 三数相加,它们的和为 26.70992 ,按有效数字保留原则、只允许最后一位为可疑数字,并根据四舍五入法则,它们的和应为 26.71 。

减法也是一样,只允许得数的最后一位是可疑的。例如:

$$35.43 - 35.21 = 0.22$$

$$13.8 - 2.08 = 11.7$$

2) 乘法和除法

(1) 乘法

例如 $25.62 \times 3.12 = ?$

按算术方法,得数是 79.9344 。

根据有效数字只允许一个可疑数字的原则,上面结果是不合理的,夸大了精密度。这样表示:

$$\begin{array}{r}
 25.62? \\
 \times) \quad 3.12? \\
 \hline
 5?1?2?4? \\
 25.62? \\
 +)7686? \\
 \hline
 79.9?3?4?4?
 \end{array}$$

由此可见最后得数只能得到三个有效数字,所以,正确的得数应是 79.9。

又例如 $25.63 \times 3.1 = ?$ 得数只有两个有效数字,正确的得数是 79。

从上面两例可看出,得数的有效数字的个数与乘式中那个有效数字最少的数值相同。

再举一例: 29×81 ,若用算术方法可得到 2349,根据有效数字取位数应该是两个。若写成 2300,则有效数字是四个。在这样的情况下,它应写成 2.3×10^3 。

如有几个相乘数据中一个位数最少(即有效数字最少)的数据,其有效数字的首数超过 7,得数可以多留一位。例如 $1.259 \times 0.0123 \times 0.093$,照理得数的有效数字只能取两位。也是考虑到位数最少的 0.093 的有效数字中首数“9”超过“7”,在得数中可以多留一位。所以写成: $1.26 \times 0.0123 \times 0.093 = 0.00144$ (或 1.44×10^{-3})。

如果某一数据乘上一准确数,得数的有效数字的个数与原数据相同,不受准确数的影响,3.156 的 2 倍,2 是准确的,得 $3.156 \times 2 = 6.312$,得数的有效数字仍是四个。

如果碰到一个数据乘以一个准确数,其数据中的有效数字的第一位数超过 7 多取一位。例如:

7.56×3 得数可以取四位,即 $7.56 \times 3 = 22.68$ 。

(2)除法。除法是乘法的反面,所以乘法的一些原则完全可以适用于除法,即有效数字的个数,应与相除数据中的位数最少的个数相同。

例如: $12.5 \div 3.012 = ?$

设得数为 x ,则 $12.5 \div 3.012 = x$,可写为 $12.5 = 3.012x$ 。按照上述原则, x 应该取三位有效数字。

$12.5 \div 3.012 = 4.15$, 得数为 4.15。

如果相除数中的一个位数最少的数据,其有效数字的首数超过 7。同样可以采取乘法的原则,得数多取一位。

例如: $1780 \div 85$,可写成 $1.78 \times 10^3 \div 85 = 20.9$ 。

总之,不论乘(或除),得数的有效数字的个数应和乘(除)式中有有效数字最少的数据的个数相同,若碰到位数最少数据的有效数字的首数超过 7,在得数中可以多留一位。

3) 对数

进行对数运算时,对数值的有效数字只由尾数部分的位数决定。首数部分为 10 的幂数,不是有效数字。如:2345 为四位有效数字,其对数 $\lg 2345 = 3.3701$,尾数部分仍保留四位,首数“3”不是有效数字,不能记成 $\lg 2345 = 3.370$,这时只有三位有效数字,就与原数 2345 的有效数字位数不一致了。在化学中对数运算很多。如 pH 值的计算,若 $c^{\text{eq}}(\text{H}^+) = 4.9 \times 10^{-11}$,这是两位有效数字,所以 $\text{pH} = -\lg c^{\text{eq}}(\text{H}^+) = 10.31$,有效数字仍只有两位。反过来,由 $\text{pH} = 10.31$ 计算 $c^{\text{eq}}(\text{H}^+)$ 时,也只能记作 $c^{\text{eq}}(\text{H}^+) = 4.9 \times 10^{-11}$,而不能记成 4.89×10^{-11} 。

0.3 实验室规则和安全常识

一、实验室规则

(1) 实验前一定要做好预习准备工作,安排好实验的时间,做到心中有数。如要更改实验步骤或外加实验,应先征得实验指导教师的审核同意。

(2) 实验时要保持肃静,认真进行操作,不得擅自离开实验室或去做与实验无关的事情。

(3) 严格遵守安全守则。实验前要了解水、电、煤气开关,通风设备,灭火器材,救护用品的配备情况和安放地点,并能正确使用。使用易燃、易爆和剧毒药品时,要严格遵守操作规程,防止意外事故发生。

(4) 爱护实验室各种仪器、设备,注意节约水、电和煤气,实验室的一切仪器、药品、材料未经许可,都不得携出室外。临时共用的仪器,用后要洗净,放回原处。使用精密仪器时要严格按照操作规程,避免粗心大意而损坏仪器。

(5)按规定的量取用药品、材料。放在指定地方的药品不得擅自拿走。取用药品后,及时盖好瓶盖,以免被污染。

(6)实验时应保持实验室和桌面清洁。待用仪器、药品要摆得井然有序。装置要规范、美观;废纸、火柴梗、碎玻璃等废物应丢入废物桶,不得随处乱扔或丢入水槽。实验完毕,应洗净仪器,放入柜内,擦净桌面,洗净双手,关闭水、电、煤气开关后方可离开实验室。

(7)值日生负责整理好共用仪器、药品,清扫地面,清理水槽和废物桶。检查电源、煤气、水龙头、玻璃窗是否关闭,保持实验室内的整洁、安全。

二、实验室安全常识

(1)在实验室内严禁吸烟、吃零食和打闹。

(2)严禁任意混合化学试剂,以免发生意外事故。

(3)使用易燃的有机溶剂(如酒精、乙醚、丙酮、苯等)时,应远离火源。

(4)使用浓酸、浓碱、溴、洗液等强腐蚀性试剂时,应避免溅到皮肤和衣物上而造成灼伤和损坏衣物。

(5)实验中产生有毒和有刺激性气体的实验过程,应在有通风设备的地方进行。

(6)在加热试管中的液体时,不能将试管口对着人,也不能俯视正在加热的液体,以防喷溅出的液体伤害眼、脸。

(7)嗅闻气体时,不要把鼻子直接对着气体逸出的瓶口或试管口去闻,应该用手将少量气体轻轻扇一点儿闻闻。

(8)使用有毒试剂(如汞盐、铅盐、砷盐、氰化物、氟化物和铬酸盐等)时,不要接触皮肤和洒落在桌面上,用过的废液不得随意倒入水槽内,应回收统一处理。

(9)实验后的残渣、金属片、滤纸等也不能倒入水槽内,以防堵塞和腐蚀管道,应由值日生最后统一清理。

(10)使用电器设备时,不能用湿手操作,以防触电。

(11)实验室所有仪器、药品,都不得带出室外,用毕应整理好放回原处。

(12)实验完毕,应将实验台整理干净,洗净双手,关闭水、煤气阀门,拉下电闸,关好门窗。

三、实验室意外事故的处理

(1) 若因酒精、苯或乙醚等起火,应立即用湿布或砂土(实验室应备有灭火砂箱)等扑灭。若电器设备着火,必须先切断电源,再用二氧化碳或四氯化碳灭火器灭火。

(2) 遇有烫伤事故,可用高锰酸钾或苦味酸溶液擦洗灼伤处,再擦上凡士林或烫伤油膏。

(3) 若在眼睛或皮肤上溅上强酸或强碱,应立即用大量水冲洗。但若是浓硫酸,则应先用布擦去,然后用大量水冲洗,再用 3% 碳酸氢钠溶液(或稀氨水)洗。若碱灼伤,需用 2% 醋酸(或硼酸)洗,最后涂些凡士林。

(4) 皮肤受氢氟酸烧伤时,先用 10% 碳酸氢钠溶液(或 2% 氧化钙溶液)洗涤,再用两份甘油与一份氧化镁调和成的糊状物涂在纱布上敷在患处,同时在烧伤的皮肤下注射 10% 葡萄糖溶液。

(5) 四氯化碳有轻度麻醉作用,会严重损害肝和肾,如遇恶心、呕吐的中毒症状,应立即离开现场,按一般急救处理。眼和皮肤受损害时,可用 2% 碳酸氢钠溶液或硼酸溶液冲洗。

(6) 水银容易挥发,会通过人的呼吸进入人体内,经常接触会引起慢性中毒,所以不能让水银随意洒落在桌面或地上,一旦洒落,必须尽可能收集起来,并在其上面铺一层硫磺粉,使它变成不挥发的硫化汞。

(7) 一旦毒物进入口内,可把 5 mL ~ 10 mL 稀硫酸铜溶液加入一杯温水中喝下,再用手指伸入咽喉部,促使呕吐,然后立即送医院救治。

(8) 若吸入氯气、氯化氢气体,可吸入少量酒精和乙醚的混合蒸气以解毒;若吸入硫化氢气体而感到不适或头晕时,应立即到室外呼吸新鲜空气。

(9) 被玻璃割伤时,伤口若有玻璃碎片,必须先挑出,然后抹上红药水再包扎。

(10) 若发生触电事故,应先切断电源,再进行人工呼吸,对伤势较重者,应立即送医院抢救。

第1章 常用实验仪器的使用方法

1.1 玻璃器皿的洗涤与干燥

一、玻璃器皿的洗涤

在使用前后,玻璃器皿必须洗涤干净,既可保证溶液不受污染,又能保证化学实验现象和数据的可靠性,这是化学实验操作中的重要环节之一。

1. 试管、烧杯等普通器皿的洗涤

先在容器内注入少量自来水,选用合适的毛刷沾少许去污粉擦刷,然后用水冲洗。在用毛刷洗涤试管时,将顶端的毛顺着伸入被洗试管,轻轻刷洗,避免用力过猛捣破底部,试管应一支一支洗涤,千万不要抓几支试管同时在水龙头下冲洗。洗涤干净的内壁能均匀地被水润湿而不挂水珠;如果有水珠挂在玻璃仪器的内壁上,表示仪器内壁沾有油脂或其他污垢,应重新洗涤,必要时用去离子水少许冲洗2次~3次。

2. 容量器皿(如滴定管、移液管、容量瓶等)的洗涤

由于此类器皿的形状比较特殊,不宜用毛刷刷洗,常用洗液洗涤,要求洗得非常干净。洗涤的顺序依次是水冲洗容器→淋干→加入少量洗液,转动容器使其内壁全部被洗液浸润,稍等片刻将洗液倒回原瓶→用自来水冲洗干净→用去离子水冲洗。用去离子水洗器皿时,一般采用顺壁摇荡冲洗2次~3次,用“少量多洗”的洗涤办法,就能达到洗得好、洗得快和洗得省。洗涤后的器皿内壁清洁透明,不挂小水珠。

二、常用的洗涤液

1. 铬酸洗涤液(重铬酸钾的硫酸溶液)

这种洗涤液常用于不易用刷子刷洗的器皿。它的配制方法是:称取 10 g $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 放于烧杯中,加入 20 mL 热水溶解。待冷却后,一边搅拌一边缓