

大学化学实验

主编 尹汉东 崔庆新 王术皓

*EXPERIMENTS
OF CHEMISTRY*



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

大学化学实验

主 编 尹汉东 崔庆新 王术皓

中国海洋大学出版社

· 青 岛 ·

大学化学实验

尹汉东 崔庆新 王术皓 主编

图书在版编目(CIP)数据

大学化学实验/尹汉东,崔庆新,王术皓主编. —青岛:中国海洋大学出版社,2008.10
ISBN 978-7-81125-223-1

I. 大… II. ①尹…②崔…③王… 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(2008)第 155045 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)
责任编辑 孟显丽
印 制 日照报业印刷有限公司
版 次 2008 年 10 月第 1 版
印 次 2008 年 10 月第 1 次印刷
成品尺寸 185 mm×260 mm
印 张 10.5
字 数 245 千字
定 价 20.00 元

前 言

《大学化学实验》是高等院校大学化学课程的重要组成部分。

《大学化学实验》作为非化学化工专业开设的一门实践性课程,目前已在许多院校单独开设。大学化学实验的目的和任务不仅是验证、加深和巩固理论知识,更重要的是通过实验教学,训练学生科学实验的技能,使学生学会对实验现象进行观察、分析、判断、推理以及归纳总结,培养学生独立进行实验、设计实验方案、撰写实验报告等多方面的能力。同时,还可以使学生初步感受到“化学家在实验室工作”的环境,让学生获得全面化学素质的教育。

本书是在总结几年来聊城大学化学化工学院化学实验教学中心面对环境科学、生物科学、生物工程、安全工程、园艺、动物科学、动物医学、食品科学与工程等专业开设《大学化学实验》教学经验的基础上,结合实验室条件及相关专业新编教学方案的要求编写而成。内容包括化学实验基本知识、化学实验基本操作、基本化学实验和综合性化学实验四个主要板块,共设 37 个实验,其中 31 个基本实验、6 个综合性实验。使用者可根据自身的实验条件进行选择。本书有如下特点:

1. 以基本操作技能训练为主,突出学生的动手能力和化学素质的培养。除了基本实验以外,还安排了综合性实验,并单独列为一个单元。

2. 在内容选排上,既考虑大学化学实验的独立性、系统性和科学性,又照顾与其他相关课程的关联与衔接。

3. 立足各相关专业对大学化学实验的基本要求,注重实用性。精选既能体现大学化学实验教学要求,又能满足大多数高等学校理、工、农科非化学化工专业教学需求的内容。

4. 考虑到实验内容的通用性,尽量避免题材太专业化,以适应各相关专业学生的接受能力。

5. 体现绿色化学理念。尽量不选或少选对人体危害较大、对环境污染严重的内容和试剂。如果不得不选用有关内容,则采取尽可能少用试剂的原

则。

在本书的编写过程中,参考了国内同行编写的教材,并以参考文献集中列于书后,在此向同行表示感谢。

限于编者的水平,错误和不妥之处在所难免,敬请广大读者和同行专家给予指正。

前 言

编者

2008年7月

内容提要

本书为高等学校理、工、农科非化学化工专业化学实验教材。全书主要包括化学实验基本知识、化学实验基本操作、基本化学实验和综合性化学实验四个板块,共有 37 个实验,其中 31 个基本实验、6 个综合性实验。实验内容既体现基础化学的基础性,又注重学生的动手能力和化学素质的培养。

本书可作为理、工、农科非化学化工专业开设的《大学化学》、《普通化学》或《无机及分析化学》等课程的配套实验教材,也可作为相关专业独立设置的大学化学实验课教材单独使用。

编写委员会

主 编 尹汉东 崔庆新 王术皓

副主编 龚树文 刘 敏 李爱峰 李成娟

编 委 (按姓氏笔画排序)

尹汉东 王术皓 刘 敏 闫有旺

李成娟 李爱峰 段玉梅 桑 青

崔庆新 龚树文 翟 胜

目次

(83)	.....	1
(84)	.....	2
(88)	.....	3
(89)	.....	4
(91)	.....	5
(93)	.....	6
(95)	.....	7
(97)	.....	8
(99)	.....	9
(101)	.....	10
(103)	.....	11
第1章 化学实验基本知识 (1)		
(84)	§ 1.1 大学化学实验的基本要求与学习方法	(1)
(88)	§ 1.2 实验室规则	(2)
(89)	§ 1.3 实验室安全知识及意外事故的处理	(2)
(92)	§ 1.4 实验废液的处理	(5)
(93)	§ 1.5 实验室所用试剂的一般知识	(6)
(95)	§ 1.6 实验误差与数据处理	(8)
第2章 化学实验基本操作 (14)		
(96)	§ 2.1 玻璃仪器的洗涤与干燥	(14)
(98)	§ 2.2 有机化学实验中常用玻璃仪器和常用装置	(15)
(99)	§ 2.3 加热与搅拌	(20)
(101)	§ 2.4 过滤	(20)
(101)	§ 2.5 常压蒸馏与沸点的测定	(23)
(103)	§ 2.6 熔点的测定及温度计校正	(26)
(103)	§ 2.7 分馏	(29)
(104)	§ 2.8 重结晶	(30)
(105)	§ 2.9 升华	(32)
(107)	§ 2.10 萃取	(34)
(109)	§ 2.11 容量仪器的校准	(36)
(110)	§ 2.12 滴定分析基本操作	(37)
(118)	§ 2.13 分析天平的使用	(43)
(121)	§ 2.14 酸度计的使用	(50)
(122)	§ 2.15 电导率仪的使用	(51)
(123)	§ 2.16 分光光度计的使用	(52)
(124)	§ 2.17 折光率的测定	(54)
第3章 基本化学实验 (57)		
(125)	实验1 氯化钠的提纯	(57)
(126)	实验2 硫酸钡溶度积常数的测定——电导率法	(59)
(124)	实验3 pH法测定醋酸电离常数	(60)

实验 4	密度的测定	(62)
实验 5	化学反应速率、反应级数和活化能的测定	(64)
实验 6	碱式碳酸铜的制备	(66)
实验 7	葡萄糖酸锌的合成与表征	(68)
实验 8	盐酸标准溶液的配制与标定	(69)
实验 9	铵盐中氮含量的测定——甲醛法	(71)
实验 10	食醋中总酸量的测定	(73)
实验 11	混合碱($\text{Na}_2\text{CO}_3, \text{NaHCO}_3$)中各组分含量的测定——双指示剂法	(75)
实验 12	自来水总硬度的测定	(78)
实验 13	双氧水中 H_2O_2 含量的测定——高锰酸钾法	(80)
实验 14	水中化学需氧量(COD)的测定——酸性高锰酸钾法	(83)
实验 15	土壤中腐殖质含量的测定——重铬酸钾法	(85)
实验 16	维生素 C 含量的测定——直接碘量法	(88)
实验 17	自来水中氯的测定——莫尔法	(91)
实验 18	铁的比色测定	(93)
实验 19	磷钼蓝吸光光度法测定钢铁中磷的含量	(95)
实验 20	乙醚的制备	(97)
实验 21	乙酸乙酯的制备	(98)
实验 22	正溴丁烷的制备	(99)
实验 23	己二酸的制备	(101)
实验 24	甲基橙的制备	(102)
实验 25	从茶叶中提取咖啡因	(103)
实验 26	离心泵特性曲线的测定	(105)
实验 27	液-液套管换热器传热系数的测定	(109)
实验 28	填料塔流体力学性能研究	(112)
实验 29	精馏塔的操作与板效率的测定	(115)
实验 30	液体流量的测定与流量计的校正	(119)
实验 31	填料塔液侧传质膜系数的测定	(124)
第 4 章	综合性化学实验	(131)
实验 32	硫酸亚铁铵的制备及纯度分析	(131)
实验 33	草酸亚铁的制备和组成测定	(132)
实验 34	漂白粉中有效氯和固体总钙量的测定	(134)
实验 35	硅酸盐水泥中氧化铁和氧化铝含量的测定	(137)
实验 36	磺胺药物——对氨基苯磺酰胺的制备	(140)
实验 37	植物生长调节剂——2,4-二氯苯氧乙酸的制备	(142)
附录		(145)
附录 1	常用酸碱指示剂	(145)

附录 2	常用酸碱混合指示剂	(145)
附录 3	298.2K 时各种酸的酸常数	(146)
附录 4	298.2K 时各种碱的碱常数	(147)
附录 5	实验室常用试剂的浓度和密度	(148)
附录 6	常用缓冲溶液的配制	(148)
附录 7	常见离子和化合物的颜色	(149)
附录 8	一些物质或基团的相对分子量	(151)
附录 9	不同温度下饱和水蒸气的压力	(151)
附录 10	某些试剂溶液的配制	(153)
附录 11	铜-康铜热电偶分度表	(154)
附录 12	乙醇-正丙醇平衡体系相关数据	(154)
参考文献	.....	(156)

实验室安全 5.1.1

第1章 化学实验基本知识

§ 1.1 大学化学实验的基本要求与学习方法

一、基本要求

第一,通过本课程的学习,使学生进一步加深对化学基础理论和基本知识的理解。实践告诉我们,通过实验可发现和发展理论,同时实验又可检验和评价理论。因此,做好化学实验是学好化学的重要环节。学生在实验中直接获得大量的实验事实,经过归纳总结,从感性上升到理性,实现理论与实践的结合,自然对化学基础理论和基本知识的认识会产生新的飞跃。

第二,通过本课程的学习,使学生受到系统、规范的实验训练,掌握化学实验的基本技能。学生在实验课堂上可以规范基本操作,正确使用仪器;准确记录和处理数据,正确表达实验结果;认真观察实验现象,科学推断,得出正确结论;学习查阅参考资料,正确设计实验,培养科学思维和独立工作的能力。

第三,通过本课程的学习,培养学生严肃认真的科学态度、严谨的学风和良好的实验室工作习惯。

二、学习方法

1. 预习。预习是做好实验的前提和保证,预习要认真阅读实验教材、有关资料和参考书,写出预习报告,做到明确实验目的、了解实验原理、熟悉实验内容、掌握注意事项。

2. 实验。在教师的指导下学生独立进行实验。掌握实验技能,做好实验应该做到以下几点:

(1)认真操作,细心观察现象、正确测定数据并及时如实地作好详细记录。

(2)若对实验现象有怀疑,应首先尊重实验事实,并认真检查分析原因,也可做对照实验、空白试验或自行设计实验进行核对,必要时增加重复实验的次数。

(3)实验中要勤于思考,仔细分析,力求独立解决问题。遇到疑难问题可查阅资料,也可与教师讨论,获得指导。

(4)若实验失败,要检查原因,经教师同意后可重做。

3. 总结。做完实验仅是完成实验的一半,更为重要的是分析实验报告,整理实验数据,认真、独立完成实验报告。实验报告的书写应格式规范,字迹端正,内容简明扼要,绝

不允许草率应付或抄袭编造。

§ 1.2 实验室规则

实验室是进行实验教学的场所,通过各种形式的实验教学活动,将理论与实践结合起来,培养学生基本技能和综合素质。

1. 实验前应充分预习,写好实验预习报告,按时进入实验室。未预习者,不能进行实验。

2. 学生进入实验室要听从实验指导教师的安排和指导,遵守各项规章制度和操作规程;不得迟到、早退。

3. 进入实验室必须穿工作服,不得大声喧哗,严禁吸烟、随地吐痰、乱扔纸屑等一切与实验无关的行为。

4. 药品和仪器应整齐地摆放在一定位置,用后立即放回原位。腐蚀性或污染性的废物应倒入废液桶或指定容器内。火柴梗、碎玻璃等倒入垃圾箱,不得随意乱抛。保持实验室卫生。

5. 有毒、易燃、易爆药品,使用时要严格审批手续,限制使用数量。涉及有毒或有腐蚀性气体的实验操作要在通风橱内进行。

6. 必须正确地使用仪器和实验设备。如发现仪器有损坏,应按规定的程序到实验预备室换取新的仪器;未经同意不得随意拿取别的位置上的仪器;如发现实验设备有异常,应立即停止使用,及时报告指导教师。

7. 实验结束后,实验记录经指导教师检查签字后方可离开实验室。

8. 清理实验所用的仪器,将属于自己保管的仪器放进实验柜内锁好。

每次实验要安排值日生(小组),值日生必须检查水、电和气等开关是否关闭,负责实验室内的清洁卫生,杜绝安全隐患,确保实验室安全。实验室的一切物品不得带离实验室。

§ 1.3 实验室安全知识及意外事故的处理

化学实验中,经常使用水、电及易燃、易爆、有腐蚀性和毒性的试剂,因此保证实验安全很重要,必须熟悉仪器的性能,明确使用试剂的安全注意事项,遵守仪器操作章程,了解实验室一般事故的处理等。

一、实验室安全知识

1. 实验开始前检查仪器是否完整,安装是否正确,了解实验室安全保护用具的位置,并熟悉其使用方法。

2. 进行实验要穿隔离衣,不得擅自离岗,水、电、酒精灯使用后要关闭。

3. 决不允许任意混合化学药品的行为,以免发生意外。
4. 浓酸浓碱有腐蚀性,不能溅到皮肤上或衣服上,尤其不能溅入眼内。
5. 极易挥发和易燃的有机溶剂,使用时必须远离明火,用后立即密闭,置于阴凉处。
6. 加热时,要严格遵守操作规范,制备或使用有刺激性、恶臭、有毒的试剂,必须在通风橱里进行。
7. 任何试剂不能进入口中或接触伤口,有毒有害、易燃易爆、具腐蚀性的废液不能倒入下水道,防止对环境的污染。
8. 进行危险性实验时,应使用防护眼镜、面罩、手套等防护用具。
9. 不能在实验室里饮食、吸烟。实验结束后必须洗净双手。

二、意外事故的防范与处理

(一) 防火

化学实验使用的有机溶剂大多是易燃的,因此着火是有机实验常见的事故。为了防止着火,实验中应注意以下几点:

1. 不能用烧杯或敞口容器加热或放置易燃、易挥发的化学药品。应根据实验要求和物质的特性,选择正确的加热方法。
2. 尽量防止或减少易燃物气体的逸出。处理和使用易燃物时,应远离明火,注意室内通风,及时将蒸气排出。
3. 易燃、易挥发的废物,不得倒入废液缸或垃圾桶中。量大时,应专门回收处理。与水发生猛烈反应的金属钠残渣要用乙醇销毁。
4. 实验室不得存放大量易燃、易挥发的物质。
5. 有煤气贮备调设施的实验室,应经常检查管道和阀门是否漏气。

实验室如果发生着火,应沉着镇静地及时采取正确措施,控制火势的扩大。首先,应立即切断电源,移走易燃物。然后,根据易燃物的性质和火势采取适当的方法进行扑救。因为一般有机物不溶于水或遇水可发生更强烈的反应而引起更大的事故,所以有机物着火通常不用水进行扑救,火势较小可用湿布或石棉布盖熄,火势较大时,应用灭火器扑救。常用灭火器有二氧化碳、四氯化碳、干粉及泡沫灭火器等,不管使用哪一种灭火器,都是从火的周围开始向中心扑灭。

目前实验室中常用的是干粉灭火器。使用时,拔出销钉,将出口对准着火点,将上手柄压下,干粉即可喷出。

二氧化碳灭火器也是有机实验室中常用的灭火器。灭火器内存放着压缩的二氧化碳气体,在油脂、电器及较贵重仪器着火时使用。

四氯化碳和泡沫灭火器虽然具有较好的灭火性能,但四氯化碳在高温下能生成剧毒的光气,而且与金属钠接触会发生爆炸;泡沫灭火器会喷出大量的泡沫而造成严重污染,给后处理带来麻烦,因此,这两种灭火器一般不用。

地面或桌面着火时,如火势不大,可用淋湿的抹布或沙子扑救,但容器内着火则不宜使用沙子扑救,可用石棉板盖住瓶口,火即熄灭;身上着火时,用石棉布把着火部位包起来,或就近在地上打滚(速度不要太快)将火焰扑灭,千万不要在实验室内乱跑,以免造成

火势蔓延。

(二) 防爆

在化学实验室中违规使用易爆有机物会引起爆炸,如蒸馏含过氧化物的乙醚或乙醇和浓硝酸混合在一起,仪器堵塞或安装不正确也可能引起爆炸,如蒸馏装置被堵塞,减压蒸馏时使用不耐压的仪器等。

为防止爆炸事故的发生,应注意以下几点:

1. 使用易燃、易爆物品或遇水易燃易爆的物质(如金属钠等)时,要特别小心,应严格按操作规程进行。
2. 在用玻璃仪器组装实验装置之前,要先检查玻璃仪器是否破损。
3. 常压操作时,不能在密闭体系内进行加热和反应,要经常检查反应装置是否被堵塞。如发现堵塞应立即停止加热或反应,将堵塞排除后再继续加热或反应。
4. 减压蒸馏时,不能用平底烧瓶、锥形瓶、薄壁试管等不耐压容器作为接收瓶或反应瓶。
5. 反应过于猛烈时,应当适当控制加料速度和反应温度,必要时采取冷却措施。
6. 无论是常压蒸馏还是减压蒸馏,均不能将液体蒸干,以免局部过热或产生过氧化物而发生爆炸。
7. 必要时实验室内可设置防爆屏。

(三) 防中毒

化学药品大都具有一定程度的毒性,中毒主要是通过呼吸道或皮肤接触有毒物品而进入人体造成危害。因此,预防中毒应做到:

1. 称量药品时应使用工具,不要使药品沾在皮肤上。做完实验后应洗净手,任何药品都不得入口。
2. 使用和处理有毒或腐蚀性物质时,应在通风橱中进行或安装气体吸收装置,并戴好防护用品。尽可能避免蒸气外逸,以防造成污染。
3. 如发生中毒现象,应让中毒者及时离开现场,移到通风好的地方,应根据导致中毒素的药品性质,进行简单救治,并及时送往医院。

(1) 腐蚀性药品中毒急救措施: 强酸类中毒者,先饮大量水,后服用氢氧化铝膏、鸡蛋白; 强碱类中毒者,先饮大量水,后服用醋或酸果汁或鸡蛋白。不论酸或碱中毒,都可灌注牛奶,但是不要吃呕吐剂。

(2) 神经性药品中毒急救措施: 先立即服用牛奶或鸡蛋白使之冲淡和缓解,再用约 30 g 硫酸镁溶于水中饮下催吐,后立即送往医院。

(3) 气体中毒: 若吸入刺激性有毒气体,如氯气、氯化氢、溴蒸气时,可吸入少量酒精和乙醚的混合蒸气使之解毒。若吸入硫化氢气体时,立即到室外呼吸新鲜空气。有机气体中毒时,将中毒者移至室外,解开衣领及纽扣; 吸入少量氯气或溴,可用碳酸氢钠溶液漱口。

(四) 防灼伤

皮肤接触了高温物体或低温物质如固体二氧化碳(干冰)、液氮及腐蚀性物质如强酸、强碱、溴等均可能被灼伤。因此,在接触这些物质时,最好戴上橡胶手套和防护眼镜以

免发生灼伤事故。发生灼伤时应按下列要求处理：

1. 被碱灼伤时，先用大量的水冲洗，再用1%~2%的乙酸或硼酸溶液冲洗，然后再用水冲洗，最后涂上烫伤膏。

2. 被酸灼伤时，先用大量的水冲洗，然后用3%~5%的碳酸氢钠溶液清洗，最后用水洗，严重时消毒并涂上烫伤膏。

3. 被溴灼伤时，应立即用大量的水冲洗，再用酒精擦洗或用2%的硫代硫酸钠溶液洗至灼伤处呈白色，然后涂上甘油或鱼肝油软膏加以按摩。

4. 被钠灼伤时，先将可见的小块用镊子移去，其余与碱灼伤处理相同。

5. 被热水或被灼热的玻璃器皿烫伤后一般在患处涂上红花油，然后擦一些烫伤膏。

以上这些物质一旦溅入眼睛中，应立即用大量的水冲洗，并及时去医院治疗。

(五) 防割伤

实验室常使用玻璃仪器，使用时，最基本的原则：不能对玻璃仪器的任何部位施加过度的压力。

发生割伤后，应将伤口处的玻璃碎片取出，再用生理盐水将伤口洗净，涂上红药水，用纱布包好伤口。若割破静(动)脉血管，流血不止时，应先止血。具体方法：在伤口上方5~10 cm处用绷带扎紧或用双手掐住，然后及时送往医院。

§ 1.4 实验废液的处理

在进行化学实验的过程中，会产生废液。为了降低对环境的污染，要对其进行处理。

1. 实验室中的废液通常是大量的废酸液。废酸缸中废酸液可先用耐酸塑料网纱或玻璃纤维过滤，滤液加碱中和，调pH为6~8后就可排出。少量滤渣可埋于地下。

2. 实验室中的废铬酸洗液，可以用高锰酸钾氧化法使其再生，继续使用。(氧化方法：先在110℃~130℃下不断搅拌加热浓缩，除去水分后，冷却至室温，缓缓加入高锰酸钾粉末。每1 000 mL加入10 g左右，直至溶液呈深褐色或微紫色。边加边搅拌直至全部加完，继续加热至有SO₃出现，停止加热。稍冷，通过玻璃砂芯漏斗过滤，除去沉淀；冷却后析出红色CrO₃沉淀，再加适量硫酸使其溶解即可使用)少量的废液可加入废碱或石灰石使其生成Cr(OH)₃沉淀，将此废渣埋于地下(指定地点)。

3. 氰化物是剧毒物质，含氰废液必须认真处理。少量的含氰废液可先加NaOH调至pH>10，再加入几克高锰酸钾使CN⁻氧化分解。大量的含氰废液可用碱性氯化法处理。先用碱调至pH>10，再加入次氯酸钠，使CN⁻氧化成氰酸盐，并进一步分解为CO₂和N₂。

4. 含汞盐废液应先调pH为8~10，然后加适当过量的Na₂S，使生成HgS沉淀，并加FeSO₄生成FeS沉淀，从而吸附HgS共沉淀下来。静置后分离，再离心、过滤；清液含汞量可降到0.02 mg/L以下，排放。少量残渣可埋于地下，大量残渣可用焙烧法回收汞，但要注意一定要在通风橱内进行。

5. 重金属离子的废液，最有效和最经济的方法是加碱或加Na₂S把重金属离子变成难溶性的氢氧化物或硫化物而沉淀下来，从而过滤分离，少量残渣可埋于地下(指定地点)。

§ 1.5 实验室所用试剂的一般知识

一、试剂的分类

化学试剂种类繁多,目前世界各国对化学试剂尚无统一的分类方法和分级标准。

我国化学试剂的产品标准有国家标准(GB)、化学工业部标准(HG)和企业标准(QB)三级。我国编制的化学试剂经营目录,按试剂的用途、化学组成将化学试剂分为十大类,如表 1.1 所示。

表 1.1 化学试剂分类表

序号	名称	说明
1	无机分析试剂	用于化学实验的无机化学品,如金属、非金属单质、氧化物、酸、碱、盐等
2	有机分析试剂	用于化学实验的有机化学品,如烃、醛、酮、醚及其衍生物等
3	特效试剂	在无机分析中测定、分离、富集元素时所专用的一些有机试剂,如沉淀剂、显色剂、螯合剂等
4	基准试剂	主要用于直接配制或标定标准溶液的浓度。这类试剂的特点是纯度高、杂质少、稳定性好、化学组成恒定
5	标准试剂	用于化学分析、仪器分析时作对比的化学标准品,或用于校准仪器的化学品
6	指示剂和试纸	用于滴定分析中指示滴定终点,或用于检验气体或溶液中某些物质存在的试剂。试纸是用指示剂或试剂溶液处理的过滤纸条
7	仪器分析试剂	用于仪器分析的试剂
8	生化试剂	用于生命科学研究的试剂
9	高纯试剂	用作某些特殊需要工业材料(如电子工业原料、单晶、光导纤维)和一些痕量分析。其纯度一般为 4 个“9”(99.99%)以上,杂质总量控制在 0.01% 以下
10	液晶	液晶是液态晶体的简称,它既具有流动性、表面张力等液体的特征,又具有光学各向异性、双折射等固态晶体的特征

二、试剂的规格

化学试剂根据其纯净程度划分为四个等级,其规格和适用范围见表 1.2。

表 1.2 化学试剂等级对照表

规格等级	名称	英文名称	符号	标签颜色	适用范围
一级品	优级纯 (保证试剂)	Guarantee reagent	G. R.	绿色	适用于精密的分析工作和科学研究
二级品	分析纯 (分析试剂)	Analytical reagent	A. R.	红色	适用于一般的分析和科学研究
三级品	化学纯	Chemically pure	C. P.	蓝色	适用于一般化学实验
四级品	实验试剂 (医用)	Lab oratorical reagent	L. R.	棕色或其他颜色	纯度较低,适用于作实验辅助剂
	生物试剂		B. R. 或 C. R.	黄色或其他颜色	

此外,还有特殊规格试剂如光谱纯试剂,其符号为 S. P.,光谱法测不出杂质含量,主要用于光谱分析中的基准物质。

基准试剂:纯度相当于或高于保证试剂,可作基准物和直接配制标准溶液。

色谱纯试剂:在最高灵敏度下无杂质峰为标准,主要用于色谱分析中的标准物质。

三、试剂的取用

1. 固体试剂的取用。取用固体试剂时应使用洁净干燥的牛角匙或不锈钢药匙、塑料勺等,注意必须专匙专用。称取一定量固体试剂时可将试剂放在称量纸上或称量瓶、表面皿等干燥洁净的玻璃容器内,根据要求选用不同精度的天平进行称量。注意:称量具有腐蚀性或易潮解的试剂时,不能使用称量纸。

2. 液体试剂的取用。

(1) 从细口试剂瓶中取用试剂的方法:取下瓶塞,左手拿住试管或量筒等容器,右手握住试剂瓶贴有标签的一面,倒出所需量的试剂,倒完后应将瓶口在容器内壁上靠一下,注意处理好“最后一滴试剂”,再移开试剂瓶,以免液滴沿试剂瓶外壁流下。

将液体试剂倒入烧杯时,应右手握试剂瓶贴有标签的一面,左手拿玻璃棒,使玻璃棒的下端斜靠在烧杯壁上,将瓶口靠在玻璃棒上,使液体沿玻璃棒流入烧杯中。

(2) 滴瓶中试剂的取用方法:先提起滴管,使管口离开液面,用手指捏紧滴管上部的橡皮头排去空气,再把滴管伸入试剂瓶中吸取试剂。向试管中滴加试剂时,滴管口应置于滴管口的上方滴加,严禁将滴管伸入试管内。一个滴瓶上的滴管不能用来移取其他试剂瓶中的试剂,且不能将滴管放在原滴瓶以外的任何地方以免玷污,也不能将自己的滴管伸入公用试剂瓶中吸取试剂,以免造成污染。

注意在取用试剂前,要核对标签,确认无误后方能使用。试剂瓶的瓶盖取下不能随意乱放,一般应将瓶盖内侧向上放在实验台上。取用试剂后要及时盖好瓶盖,不要盖错,并将试剂瓶及时放回原处,以免影响他人使用。

取用试剂要注意节约,用多少取多少,多余的试剂不应倒回原试剂瓶内,有回收价值