

大学

基础化学实验

鲁红霞◎主编



DAXUE JICHU
HUAXUE SHIYAN



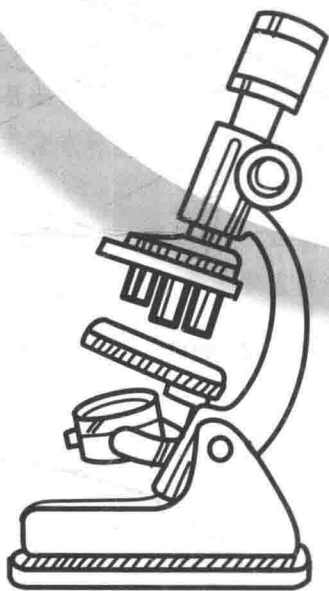
电子科技大学出版社

大学



基础化学实验

鲁红霞◎主编



常州大学图书馆
藏书章

DAXUE JICHU
HUAXUE SHIYAN



电子科技大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

大学基础化学实验 / 鲁红霞主编. — 成都: 电子科技大学出版社, 2017.7

ISBN 978-7-5647-4888-3

I. ①大… II. ①鲁… III. ①化学实验—高等学校—教材 IV. ①O6-3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 182220 号

大学基础化学实验

鲁红霞 主编

策划编辑 罗 雅

责任编辑 熊晶晶

出版发行 电子科技大学出版社

成都市一环路东一段 159 号电子信息产业大厦九楼 邮编: 610051

主 页 www.uestcp.com.cn

服务电话 028-83203399

邮购电话 028-83201495

印 刷 成都市火炬印务有限公司

成品尺寸 185mm×260mm

印 张 12

字 数 310 千字

版 次 2017 年 7 月第一版

印 次 2017 年 7 月第一次印刷

书 号 ISBN 978-7-5647-4888-3

定 价 42.00 元

版权所有 侵权必究

前 言

化学是一门实验性学科。时至科学技术突飞猛进的今天,化学实验仍然是许多理论和化学规律的基本源泉和出发点。同时,检验和评论化学理论和化学规律仍然离不开化学实验。所以,高等学校在培养化学专业和非化学专业的化学教学过程中,化学实验都是非常重要的基础课程,是培养学生“化学”思维能力和“化学”实践动手能力的必经途径。

本书以建立独立的化学实验教学新体系为宗旨。将分属于无机化学、有机化学两大板块的实验内容,进行重组、交叉和高度综合,使基本操作、技能训练、合成制备、化学性质、分析测试等实验内容,相互交融和贯通。本书以基本操作技能训练为主线,按照循序渐进的原则,介绍了化学实验基本知识、化学实验基本操作,训练学生进行独立规范操作的基本技能,使学生初步掌握从事化学研究的方法和规律;综合性实验和设计性实验平台的安排,是为了培养和提高学生的创新意识及分析问题、解决问题的综合素质和能力。整个课程体系及每个板块都贯穿“基础、提高、综合、创新”这一特点。本教材所涉及的实验装置均采用标准磨口仪器,在保证实验效果的前提下,尽量采用价廉易得、无毒低毒药品,同时减少药品用量,使实验绿色化。

本书可作为理科化学、生命科学、材料科学以及医学科学的化学实验教材,也可供其他理学、工学、农学和医学等相关专业学生参考。

囿于编者水平,书中疏误之处敬请读者批评指正。

编 者

目 录

第1章 绪论	1
1.1 大学化学实验的目的、要求和注意事项	1
1.2 大学基础化学实验规则和实验室规则	2
1.3 化学实验常用仪器、用具和设备	3
1.4 常用实验器皿及洗涤和干燥	10
1.5 实验室基本知识	15
第2章 实验基础操作	20
2.1 化学试剂的取用	20
2.2 常用玻璃仪器的洗涤	22
2.3 加热与干燥	23
2.4 台秤和分析天平的使用	26
2.5 容量瓶、移液管和滴定管的使用	31
2.6 过滤与离心分离	37
2.7 蒸馏法	41
2.8 萃取法	45
2.9 重结晶法	47
2.10 升华法	49
2.11 薄层色谱和柱色谱	49
2.12 电位差计的原理和使用	54
2.13 酸度计原理及使用	59
2.14 电导率的测定	61
2.15 电容的测定	65
2.16 实验数据处理技术	68
2.17 实验记录和实验报告	79
第3章 无机化学实验	82
实验一 由金属镁制备氮化镁	82
实验二 摩尔气体常数 R 的测定	83
实验三 硝酸钾的制备	86
实验四 化学反应速率的测定	87

实验五	五水硫酸铜的制备和提纯	90
实验六	电离平衡	91
实验七	化学反应速率和化学平衡	93
实验八	氧化还原与电化学	96
实验九	酸碱标准溶液的配制及标定	98
第4章	有机化学实验	101
实验一	甲烷的制备及烷烃的性质	101
实验二	乙烯的制备及烯烃的性质	102
实验三	乙炔的制备及炔烃的性质	103
实验四	环己烯的制备	104
实验五	溴乙烷的制备	105
实验六	溴丁烷的制备	106
实验七	二苯基甲醇的制备	108
实验八	三苯基甲醇的制备	109
实验九	环己酮的制备	110
实验十	甲基苯乙酮的制备	112
实验十一	苯甲酸的制备	113
实验十二	肉桂酸的制备	114
实验十三	硝基甲苯的制备	115
实验十四	甲基橙的制备	117
实验十五	叔丁基苯酚的制备	119
实验十六	双酚A的制备	121
实验十七	甲苯磺酸的制备	122
实验十八	对氨基苯磺酸的制备	123
第5章	物质的制备、提纯与提取	124
实验一	正丁醚的制备	124
实验二	苯乙酮的制备	125
实验三	肉桂酸的制备	127
实验四	乙酰水杨酸的制备	128
实验五	乙酰苯胺的制备	129
实验六	硫酸亚铁铵的制备与纯度检验	131
实验七	菠菜色素的提取、分离、鉴定	133
实验八	粗食盐的提纯	136
实验九	茶叶中提取咖啡因	137
实验十	从黄连中提取黄连素	139

实验十一 从柑橘皮中提取果胶	140
第6章 物质基本性质	142
实验一 电解质溶液与胶体的性质	142
实验二 液体或固体密度的测定	145
实验三 常见阴、阳离子的分离鉴定	147
实验四 氧化还原与电化学	155
实验五 天然有机化合物的化学性质	157
实验六 氨基甲酸铵分解平衡常数的测定	160
实验七 EDTA 标准溶液的配制和标定	163
实验八 溶液表面张力测定	164
第7章 综合性和设计性实验	168
实验一 甲基橙的制备	168
实验二 两种氯化钴氨同分异构体的合成与组分分析	169
实验三 邻硝基苯酚和对硝基苯酚的合成及其红外光谱分析	172
实验四 安息香的辅酶合成及氧化	176
实验五 微波法合成邻甲基苯甲酸	179
实验六 废干电池的综合利用	180
实验七 从蛋壳中制备乳酸钙及其成分分析	181
实验八 维生素 C 含量的测定	182
实验九 从花椒中提取花椒油	183
参考文献	184

第1章 绪 论

1.1 大学化学实验的目的、要求和注意事项

在已经进入 21 世纪的今天,化学为广大的科学工作者提供了认识物质、使用物质,进而利用自然造福人类的思想武器。大学化学实验是一门从实验中认识化学,进而认识自然科学的重要课程,对一个科学工作者而言,实验技术是十分重要的。通过本课程的学习,培养出符合新世纪发展需要的、具有扎实的“五基”(基础理论、基础知识、基本技能、基本思维、基本能力)“四能”(能发现问题、能提出问题、能分析问题、能解决问题)并具有相应创新能力的新一代大学生,使大家在未来的工作中能利用化学的观念启迪自己的创新思维,提高自己的创新能力,并希望大家达到以下目的。

(1) 培养严谨的科学态度和实事求是、一丝不苟的科学作风,提高观察能力和动手能力,培养起科学工作者应有的基本素质。

(2) 正确、熟练地掌握大学化学实验的基本操作技能,夯实实验基础知识,学习并掌握一些典型的制备和表征方法,掌握常用的分离、提纯和分析的方法,提升正确、合理地选择实验条件和实验仪器的能力。做到一般问题能自己解决,复杂问题知道找谁解决。

(3) 加深对大学化学基本理论的理解,树立正确的“量”的概念,了解并掌握影响实验结果的关键环节,正确掌握实验数据的处理方法。

(4) 通过所设置的相关实验,训练和考察理论联系实际及独立发现问题、提出问题,进而分析与解决问题的能力。

(5) 养成良好的学习习惯,为后续课程的学习打下良好的基础。

为达到上述教学目的,特提出以下要求。

(1) 认真做好课前预习。认真阅读有关实验教材,理解实验原理,熟悉实验步骤,明确实验顺序和注意事项,并在专用的实验记录本上做好预习报告,做到不预习不进实验室。

(2) 在实验过程中认真进行每一步操作,积极思考每一实验步骤的目的和作用,实事求是地描述所观察到的实验现象,严谨地记录实验数据。所有原始实验数据都必须记录在预习本上,不得随意涂改。

(3) 严格遵守操作规程及应注意的各项细节,在使用性能不熟悉的仪器和试剂以前,应该查阅有关书籍、资料或请教实验指导教师及相关人员,以免发生意外事故。

(4) 要树立绿色化学的概念。在保证实验准确度要求的前提下,尽量降低化学物质(尤其是有毒有害试剂及洗液、洗衣粉等)的消耗和排放。注意节约实验室的所有资源(如试剂、滤纸、蒸馏水等),在取用试剂前要核对标签,以免造成浪费和实验失败。

(5) 实验结束后,仔细核对所得结果和相关数据,及时洗涤和清理所用的实验仪器与器

皿,关闭电源、水阀和气路。按要求及时整理、计算和分析实验数据,重视对实验经验、教训的总结,并按时提交实验报告。

实验室与其他学习场所不同,要求大家注意以下事项。

(1)自觉遵守实验室的各项规章制度。

(2)按操作要求正确使用各种仪器设备,发现故障及时报告指导教师。如有损坏,需按相关程序处理。

(3)为保证试剂的质量,取用药品的用具应保持清洁和干燥。除标准缓冲溶液外,已取出的试剂绝不能放回原容器内。所有化学试剂取用后应随即盖上盖子,以免张冠李戴而污染试剂。

(4)保持实验室内的清洁和安静,保持实验台面整洁,仪器摆放有序,操作有条有理,离开实验室时将所有废弃物分类放入相应的容器内,并将实验室打扫干净。

(5)每个实验人员都必须知道实验室内电闸、水阀和煤气阀的位置,实验完毕离开实验室时应将这些阀、闸关闭。要知道洗眼器和冲淋设备的位置和使用方法,在发生事故时可在第一时间迅速处理。

(6)爱护仪器,节约试剂和水、电等。

(7)所有实验室的物品不能私自、随意带离。

(8)为安全起见,化学实验室内不得穿拖鞋、裙子与短袖衣服,有机合成实验时尽量戴上防护镜。

本课程内容涵盖无机化学、分析化学、有机化学三门化学基础主干课程的实验知识,包括需要了解的基本实验操作要求、需要掌握的基本实验技能、需要学会的各种实验方法。通过本课程的学习,同学们不仅可以掌握化学实验的基本要点和实验方法,了解许多与日常生活密切相关的科学知识,从中体会到实验的乐趣,更重要的是可以学习科学研究的方法,了解化学对于人类和社会进步的重大推动作用,树立献身事业、科技强国的信心。

1.2 大学基础化学实验规则和实验室规则

1.2.1 大学基础化学实验规则

(1)按时进入实验室,不迟到,不早退。

(2)实验前应认真预习,明确实验目的和要求,了解实验的基本原理、方法、步骤及注意事项。

(3)实验开始前应清点仪器,如有破损或缺少,立即报告指导教师补发。实验时仪器如有损坏,亦应及时报告指导教师,并按规定手续换取新仪器。

(4)实验过程中应听从教师指导。要正确操作,细致观察,积极思考,并认真记录各种实验现象和数据。

(5)公用仪器和试剂等用后应立即放回原处,不得拿用其他组或其他实验桌的仪器和试剂。

(6)按需取用试剂,多取的试剂不要放回原瓶中,以免带入杂质,污染原试剂。

(7)实验完毕,应将所用仪器洗刷干净并放回原处,整理好药品和实验台。

(8)实验结束后,应根据原始记录写出实验报告,按时交给指导教师。

1.2.2 大学基础化学实验室规则

- (1) 保持实验室安静,不准在实验室大声喧哗和嬉戏。
- (2) 保持实验室整洁、干净,不随地吐痰。火柴梗、废纸屑和碎玻璃等应投入垃圾箱,废液应倒入废液桶中,切勿投入或倒入水槽,以免堵塞或腐蚀下水道。
- (3) 爱护实验室财物,小心使用各种仪器设备,避免因粗心而损坏仪器。注意节约水、电和药品等。
- (4) 实验室内不准饮食、吸烟,不许做与实验无关的其他事情。
- (5) 离开实验室前,要做好安全检查,应关好电闸、水龙头和门窗等。
- (6) 实验室内的一切物品不得带离实验室。

1.3 化学实验常用仪器、用具和设备

熟悉实验室需要用到的仪器、用具和设备是对实验者的基本要求。现将化学实验常用的玻璃仪器和其他一些主要仪器设备分别介绍如下。

1.3.1 玻璃仪器

化学玻璃仪器一般都是由钾或钠玻璃制成。使用时要注意以下几点。

- (1) 轻拿轻放玻璃仪器。
- (2) 加热玻璃仪器有时需要垫石棉网。
- (3) 抽滤瓶等厚壁玻璃器皿不耐高温,不能用来加热;锥形瓶不能做减压用;烧杯等广口容器不能贮放挥发性溶液;量筒等计量容器不能用高温烘烤。
- (4) 使用玻璃仪器后要及时清洗、干燥(不急用的,一般以晾干为好)。
- (5) 具有旋塞的玻璃器皿在清洗前先要擦去旋塞与磨口处的润滑剂,清洗后应在旋塞与磨口之间垫放纸条,以防黏结。各器皿的旋塞与磨口都应一一对应。
- (6) 不能用温度计做搅拌棒,温度计用后应缓慢冷却以防温度计液柱断线,不能用冷水冲洗热温度计,以免炸裂。

常用的普通玻璃仪器(如图1-1所示)和标准磨口玻璃仪器(如图1-2所示)介绍如下。



图1-1 常用玻璃仪器(1)



图 1-1 常用玻璃仪器(2)

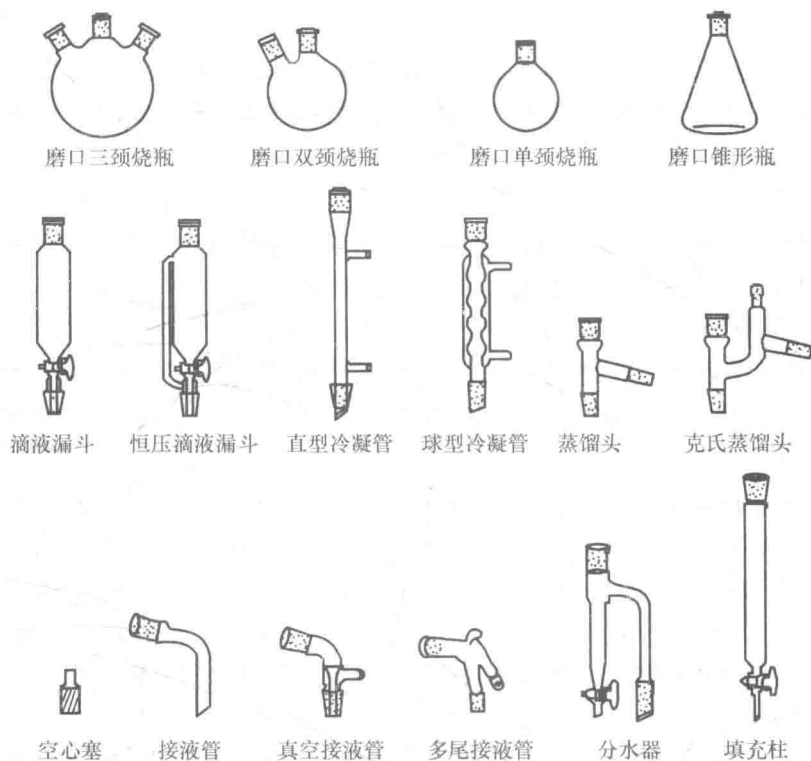


图 1-2 常用标准磨口玻璃仪器

(1) 试管、离心试管

规格分为硬质试管、软质试管、普通试管、离心试管。普通试管的规格以外径(mm)×长度(mm)表示,如15mm×150mm。离心试管以容积(mL)表示规格。离心试管除用作少量试剂的反应容器外,还可用于定性分析中的沉淀分离。离心试管只能在水浴中加热。硬质试管可直接用火焰高温加热,但加热后不能骤冷。软质试管在剧烈的温度变化中容易破裂。

(2) 烧杯

以容积(mL)表示规格。外形有高、低之分。一般有50mL、100mL、250mL、400mL、500mL、800mL、1000mL、2000mL、5000mL等规格。可用作反应物量较多时的反应容器,容积更大的还可用作简易水浴锅。加热时,应放置在石棉网上,使受热均匀。

(3) 锥形瓶

以容积(mL)表示规格。一般有50mL、100mL、250mL等。常用作反应容器和滴定操作中,振荡很方便。加热时液体不要超过其容积的1/3,应放置在石棉网上,使受热均匀。

(4) 量筒、量杯

以所能量度的最大容积(mL)表示规格。有10mL、25mL、50mL、100mL、250mL等。用于较粗略的量度,能量度一定体积的液体。注意不能加热,不能用作反应容器。

(5) 容量瓶

以刻度以下的容积(mL)表示规格。有10mL、25mL、50mL、100mL、250mL、1000mL等。用于配制一定体积准确浓度的溶液。容量瓶不能受热。瓶塞是配套制作,不能调换使用。

(6) 吸量管、移液管

以容积(mL)表示规格。有 1mL、2mL、5mL、10mL、25mL、50mL 等。能准确量取一定体积的液体。注意管口上无“吹出”字样者,使用时尖嘴的溶液不允许吹出。不可加热使用。

(7) 酸式、碱式滴定管

以容积(mL)表示规格。常用酸式、碱式滴定管的容积为 50mL。主要在容量分析中做滴定用,也可用于准确取液。注意量取液体或滴定前要先排除滴定管尖嘴部分的气泡。酸式和碱式滴定管不能互换使用。不能加热以及量取热的液体。

(8) 漏斗、长颈漏斗

以口径(mm)表示规格。用于过滤等操作。其中长颈漏斗适用于定量分析中的过滤操作,短颈漏斗可作热过滤。不能在火焰上直接加热。

(9) 热水漏斗

以口径(mm)表示规格。热过滤时使用,可防止过滤时晶体析出。玻璃漏斗外露的颈部要短,切勿未加水就加热。

(10) 分液漏斗、滴液漏斗

以容积(mL)大小和形状(球形、梨形)表示规格。用于互不相溶的液-液分离,也可用于少量气体发生装置中的加液。不能用火焰直接加热。漏斗塞子不能互换。

(11) 玻璃砂漏斗

滤板是用玻璃粉末在高温下熔结而成的。按微孔的孔径大小分为六级 $G_1 \sim G_6$,脚标号数愈大,微孔愈小。用于减压过滤。使用前,先用 HCl 或 HNO_3 处理,然后用水洗净。在定量分析中,一般用 $G_4 \sim G_5$ 过滤细晶形沉淀。注意不能过滤强碱性溶液。

(12) 布氏漏斗、吸滤瓶

吸滤瓶以容积(mL)大小表示规格。布氏漏斗为瓷质,以容量(mL)或口径(cm)大小表示规格。两者配套用于晶体或沉淀的减压过滤,利用水泵或真空泵降低吸滤瓶中的压力以便加速过滤。使用时不能用火加热器皿。

(13) 蒸发皿

以口径(cm)或容积(mL)大小表示规格。可由瓷、石英、铂等不同材料制成。蒸发液体时使用。随液体性质不同可选用不同质的蒸发皿。可耐高温但不宜骤冷。蒸发溶液时,一般放在石棉网上加热,也可直接用火加热。

(14) 坩埚

以容积(mL)大小表示规格。可用瓷、石英、铁、镍、铂等材料制成。灼烧固体用。随固体性质不同可选用不同质的坩埚。可直接用火灼烧至高温。灼烧后的坩埚不能直接放在桌面上,要放在石棉网上。不能骤冷。

(15) 干燥管

用于干燥空气中的微量水分。

(16) 泥三角

用铁丝弯成,套有瓷管。有大小之分。灼烧坩埚时,盛放坩埚用。

(17) 称量瓶

以外径(mm) × 高(mm)表示规格。分“扁形”和“高形”两种。用于准确称取一定量的

固体。不能在火焰上直接加热。瓶盖要与瓶子配套,不能混用。

(18) 表面皿

以口径(mm)大小表示规格。可盖在烧杯上,防止液体溅出或其他用途。不能在火焰上直接加热。

(19) 点滴板

以孔数表示规格。瓷质或透明玻璃。用于点滴反应。不能加热。

(20) 研钵

以口径大小表示规格。可用瓷、玻璃、铁、玛瑙等材料制成。用于研磨固体物质。根据固体的性质和硬度,可选用不同质的研钵。不能用火直接加热。使用时只能“研磨”不能“砸”或“敲击”固体物质。

(21) 干燥器

以口部外径(mm)大小表示规格。分普通干燥器和真空干燥器。内放干燥剂,可保持样品或产物的干燥。使用时注意防止盖子滑动而打碎。红热的物品需待稍冷后才能放入。未完全冷却前要隔一定时间开一开盖子以调节器内的气压。

(22) 启普发生器

以容积(mL)表示规格。用作气体发生器,用于块状或大颗粒固体与液体试剂的反应。不能加热,不适用于颗粒细小的固体反应。

(23) 滴瓶、细口瓶、广口瓶

以容积(mL)大小表示规格。滴瓶、细口瓶用于盛放液体试剂。广口瓶用于盛放固体试剂,不带磨口塞子的广口瓶可作集气瓶。注意不能直接用火焰加热。瓶塞不要互换。盛放碱液时要用橡皮塞,以防磨塞被腐蚀而粘牢在瓶口上。

(24) 药匙

由牛角、不锈钢、瓷或塑料制成,用于取用固体试剂。有些在两端分别为大、小匙,根据取用量选用药匙两端的大匙或小匙。注意不能用药勺取用灼热的药品。

(25) 烧瓶、长颈烧瓶、平底烧瓶

以容积(mL)表示规格。有圆底、平底或短颈、长颈之分。容积有50mL、100mL、250mL、500mL、1000mL等。当反应物量多,且需长时间加热时,常用它作反应容器。加热时应使其受热均匀,盛放液体量应是容积的 $\frac{1}{3} \sim \frac{2}{3}$ 。

(26) 蒸馏烧瓶、克氏蒸馏烧瓶

以容积(mL)表示规格。蒸馏烧瓶用于液体常压蒸馏,制备某些气体时也可作反应器。克氏蒸馏烧瓶用于液体蒸馏、减压蒸馏和水蒸气蒸馏等操作。

标准磨口仪器有不同的编号,通常标准磨口编号有10、14、19、24、34、39、40、50等。这些编号是指磨口最大端直径数值(mm)。相同编号的内外磨口可以紧密连接。磨口仪器也有用两个数字表示磨口大小的,如14/30,表示该磨口仪器最大直径为14mm,磨口长度为30mm。

使用标准口仪器时为保证磨口对接严密应注意磨口处必须洁净,碱性条件下使用时为防止仪器在磨口处黏结,须在磨口处涂润滑剂(一般条件下的使用则不必涂润滑剂)。

1.3.2 实验室其他主要仪器设备

化学实验室中常用的小型金属用具有支架台、铁夹、十字夹、铁圈、三脚架、水浴锅、水漏斗、镊子、剪刀、三角锉、圆锉、打孔器、煤气灯、升降台、不锈钢刮刀等。注意在用时不要乱拿,使用后不要随意乱放。

化学实验室还经常使用以下设备。

(1)烘箱:实验室一般使用的是恒温鼓风干燥箱。主要是用来干燥玻璃仪器或烘干无腐蚀性、热稳定性比较好的药品。使用时应注意温度的调节与控制。干燥玻璃仪器应先沥干再由上层至下层依次放入烘箱,温度一般控制在 $100 \sim 110^{\circ}\text{C}$ 。

(2)电动搅拌器:电动搅拌器在化学实验中一般适用于非均相溶液的搅拌。使用时应注意接上地线,不能超负荷搅拌过于黏稠的胶状溶液。每学期对轴承加一次润滑油,保持电动搅拌器的清洁、干燥。

(3)磁力搅拌器:它是通过磁场的不断旋转变化的来带动容器内磁转子随之旋转,从而达到搅拌的目的。一般都有控制转速和加热的装置。反应物料较少,加热温度不高的情况下使用磁力搅拌器较为合适。

(4)电加热套(电热帽):电加热套是用玻璃纤维包裹着电热丝织成帽状的一种加热器(如图1-3所示)。这种加热方法在加热易燃化学品时避免了使用明火的危险,热效率也较高。最高加热温度可达 400°C 左右,是化学实验中的一种简便、安全的加热装置。电加热套的容积一般与烧瓶的容积相匹配。

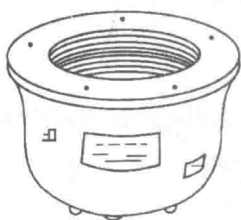


图 1-3 电加热套



图 1-4 旋转蒸发器

(5)旋转蒸发器:由电机带动可旋转的蒸发器(圆底烧瓶)、冷凝器和接收器组成(如图1-4所示)。旋转蒸发器可以在常压或减压下操作。既可一次进料,也可分批吸入蒸发料液。蒸发器的旋转产生汽化中心,因而可不必加入沸石。同时蒸发器旋转过程中会使料液附于瓶壁形成薄膜,蒸发面大大增加,加快了蒸发速率。旋转蒸发器常用于浓缩溶液和回收溶剂。

(6)调压变压器:常用于调节加热温度或电动搅拌器的转动速度等。使用时要注意检查其输入端与输出端不能接错,并要连接好地线。在调节电源电压时要缓慢均匀(注意及时更换炭刷),不得超负荷使用。

(7)钢瓶:钢瓶一种在加压下贮存或运送气体的容器,通常由铸钢、低合金钢和玻璃钢等材料制成。贮存可燃性气体的钢瓶开关(气门)螺纹是反向的,而贮存不燃性或助燃性气体的钢瓶开关螺纹是正向的。

国家统一规定了各种钢瓶瓶身、横条以及标字的颜色,如表1-1所示。

使用时先打开钢瓶总开关,然后顺时针转动低压表压力调节螺杆,使其压缩主弹簧并传薄膜、弹簧垫块和顶杆儿将活门打开。这样进口的高压气体由高压室经节流减压后进入低压室,并经出口通往使用系统。转动调节螺杆,改变活门开启的高度,从而调节高压气体的过量并达到所需的减压压力。

减压阀都装有安全阀,它是保护减压阀安全使用的装置,也是减压阀出现故障的信号装置。

1.4 常用实验器皿及洗涤和干燥

大学化学实验常用仪器中大部分为玻璃制品。根据其性能可分为可直接加热的(如各类烧杯、烧瓶、试管等)和不宜加热的(如量筒、容量瓶、试剂瓶等)。按用途可分为容器类(如烧杯、试剂瓶等)、量器类(如滴定管、移液管、容量瓶)和特殊用途类(如干燥器、漏斗等)。部分常用的实验器皿如图 1-6 所示。

有机化学实验用器皿分为标准磨口仪器及普通仪器两种,磨口仪器可按口径大小(磨口最大端直径的毫米整数)用数字编号表示,常用的有 10、14、19、24 等。同编号的磨口磨塞可紧密连接,两个编号不同的仪器可借助磨口接头连接,仪器连接方便、密封性好。

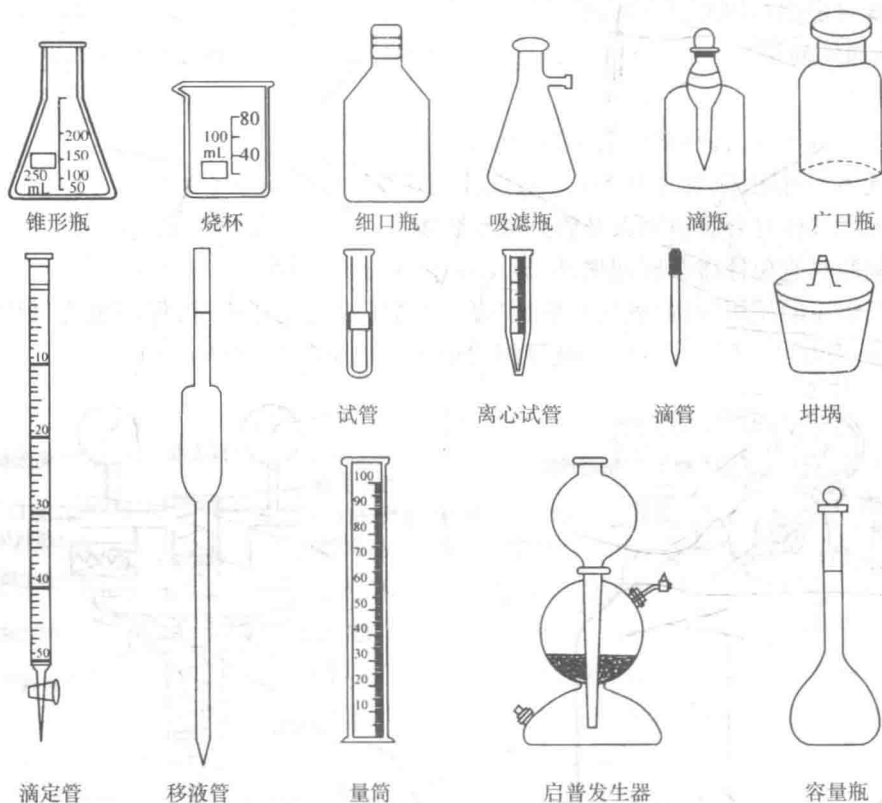


图 1-6 部分常见的实验器皿(1)