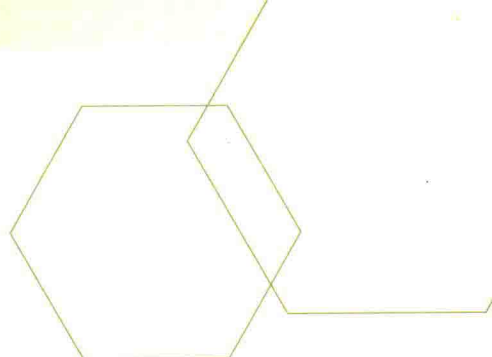




基础化学实验

主 编 吉仁太



科学出版社

基础化学实验

主编 吉仁太

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书共分两部分,第一部分为化学实验基础知识,第二部分为化学实验操作。第一部分主要介绍化学实验的目的与要求、化学实验室管理规则、化学实验室安全守则和意外事故的处理及常用玻璃仪器。第二部分包含 15 个实验,涉及化学实验基本操作、溶液的配制与稀释、化学反应速率和化学平衡、电解质溶液、缓冲溶液的配制、非金属元素的性质、金属的性质、烃的制取和性质、醇和酚的性质、醛和酮的性质、羧酸的性质、肥皂的制取、糖类的性质、蛋白质的性质、有机化合物的重要性质实验。

本书可作为高职高专院校医药卫生类相关专业学生的基础化学实验教材,也可供相关技术人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

基础化学实验/吉仁太主编. —北京:科学出版社,2016
ISBN 978-7-03-048763-6

I. ①基… II. ①吉… III. ①化学实验 IV. ①O6-3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 131807 号

责任编辑:陈雅娴/责任校对:何艳萍
责任印制:徐晓晨/封面设计:迷底书装

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京建宏印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2016 年 6 月第 一 版 开本:720 × 1000 B5

2017 年 8 月第二次印刷 印张:6 3/4

字数:77 000

定价:28.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

基础化学是卫生职业技术教育必不可少的一门重要的基础课程。通过学习基础化学学生可提高文化素养和综合能力,为后续专业课程的学习奠定扎实的理论和实践基础。

化学是一门以实验为基础的学科。实验不仅可以培养学生的动手能力、观察能力、思维能力、想象能力、分析问题和解决问题的能力,还可以帮助学生在获得实验知识和技能的同时,增强对化学基础理论和基本技能的理解、熟悉与掌握,进而养成实事求是、严肃认真的科学态度。

本书贯彻现代职业教育理念,体现“以就业为导向,以能力为本位,以发展技能为核心”的职业教育理念。突出技能培养,提倡“做中学、学中做”的理论与实践一体化思想。重视传统融合创新,突出专业规划特性,明确人才培养目标。

本书内容以“三年制”医学中专中医、蒙医、农医和护理等专业使用的医用化学教材和“五年一贯制”护理、医学影像等专业使用的化学教材为依据进行编写。全书共分为两部分,第一部分为化学实验基础知识;第二部分为化学实验操作,共包括 15 个实验,“三年制”

中专学生需完成其中 8 个实验，“五年一贯制”学生则需完成 14 个实验。

鉴于编者水平有限，加之时间仓促，书中难免存在疏漏和不妥之处，敬请读者提出宝贵意见。

编 者

2016 年 2 月

目 录

前言

第一部分 化学实验基础知识	1
第一节 化学实验的目的与要求	1
第二节 化学实验室管理规则	2
第三节 化学实验室安全守则和意外事故的处理	3
第四节 常用玻璃仪器	6
第二部分 化学实验操作	12
实验一 化学实验基本操作	12
实验二 溶液的配制与稀释	18
实验三 化学反应速率和化学平衡	22
实验四 电解质溶液	28
实验五 缓冲溶液的配制	34
实验六 非金属元素的性质	39
实验七 金属的性质	46
实验八 烃的制取和性质	53
实验九 醇和酚的性质	61
实验十 醛和酮的性质	69

实验十一	羧酸的性质	74
实验十二	肥皂的制取	79
实验十三	糖类的性质	83
实验十四	蛋白质的性质	89
实验十五	有机化合物的重要性质实验	95
参考文献		101

第一部分 化学实验基础知识

第一节 化学实验的目的与要求

一、实验目的

化学是一门实践性较强的学科，基础化学是临床医学专业重要的基础课。实验是学习化学的重要方法和手段，是基础化学课程的重要组成部分，也是培养学生独立操作、观察记录、分析归纳、撰写报告等多方面能力的重要环节。通过实验巩固、扩大和加深学生课堂上所学的理论知识，训练进行化学实验的基本操作技能和技巧，学会一般化学实验仪器的使用方法，提高动手能力和解决实际问题的能力。为完成以上任务，要注意培养学生初步掌握科学实验的基本方法，形成严谨求实的学风，训练科学的思维方法，养成良好的实验操作习惯，培养爱护公物、遵守纪律的优良品德和实事求是的工作作风，培养开拓创新的精神，树立团队意识，为学习后续课程和就业打下良好的基础。

二、实验要求

(1) 实验课开始时应认真阅读“实验室规则”，要遵守实验室的各项制度。了解实验室安全常识、化学药品的保管和使用方法及注意事项，了解实验室一般事故的处理方法，按操作规程和教师的指导认真进行操作。

(2) 实验前必须进行预习, 明确实验目的, 理解实验原理, 熟悉实验步骤和注意事项, 做好必要的预习记录。未预习不得进行实验。

(3) 实验中要遵守实验规则, 注意安全。要注意节约使用试剂、滤纸、纯水及自来水等。取用试剂时要看清标签, 避免因误取而造成浪费和实验失败。要保持室内安静, 以利于集中精力做好实验。

(4) 实验后, 对于所有实验数据尤其是原始数据, 必须随时记录在专用的实验记录本上, 不得记在其他任何地方, 不得涂改原始实验数据。

(5) 保持实验台面清洁, 仪器摆放整齐、有序。认真完成实验报告。实验报告应简明扼要, 书写规范, 结果真实, 结论明确。

第二节 化学实验室管理规则

(1) 穿好实验服后方可进入实验室, 一律不准穿拖鞋, 女生不应披发。进入实验室后, 必须服从实验教师的安排。

(2) 进入实验室后, 应保持肃静, 不得喧哗、打闹和随意走动。不准吸烟、进食、随地吐痰和乱丢纸屑杂物。

(3) 进入实验室后, 学生应按组使用仪器设备和实验用品, 进行实验。

(4) 严格遵守实验操作规程, 熟悉仪器设备使用方法。未经指导教师许可, 不得乱动仪器设备和药品等。

(5) 使用易燃、易爆、有毒、腐蚀性药品时应严格操作, 注意防护。如发生意外应立即报告指导教师或实验教师处理, 严防事故, 确保实验人员及实验室财产安全。

(6) 实验过程中, 若有损坏实验用品者, 应及时向指导教师报告并做实验仪器损坏登记, 进行相应赔偿。

(7) 实验完毕, 将仪器刷洗干净, 实验台面收拾整洁。

(8) 实验期间, 严禁玩手机, 对违反规定者, 指导教师或实验教师有权没收手机。

(9) 学生应做好实验室卫生, 离开实验室后应关好水电。

第三节 化学实验室安全守则和意外事故的处理

为了顺利地完成化学实验, 保证实验达到预期效果, 确保实验仪器设备完好无损, 维护实验师生的安全, 防止实验事故的发生, 特制订实验室安全操作规程。

一、实验室安全规则

(1) 用酒精灯加热时要注意安全。给酒精灯注入燃料时, 应熄灭酒精灯。熄灭酒精灯时, 要用灯帽罩, 不要用口吹, 也不要用一个燃着的酒精灯点燃另一个酒精灯, 以免酒精溢出引起燃烧。

(2) 使用易燃、易爆试剂一定要远离火源。

(3) 要注意安全用电, 不要用湿手、湿物接触电源, 实验结束后应及时切断电源。

(4) 加热或倾倒液体时, 切勿俯视容器; 给试管加热时, 切勿将管口对着自己或他人。

(5) 嗅闻气体时, 应慢慢地用手把挥发出来的气体少量地扇向自己。

(6) 凡做有毒和有恶臭气体的实验, 应在通风橱内进行。

(7) 取用药品要选用药匙等专用器具。

(8) 未经许可, 禁止任意混合各种化学药品。

(9) 稀释浓酸（特别是浓硫酸）时应把酸加入水中，缓慢倒，快速搅。

(10) 使用玻璃仪器时，要按操作规程，轻拿轻放。

(11) 使用打孔器或用小刀割胶塞、胶管等材料时，要谨慎操作。

(12) 实验剩余的药品要放回指定的容器内。

二、意外事故处理措施

1. 医疗急救的快速处理

(1) 保持冷静，立即告知医务室。

(2) 如有必要马上采取救生的措施。

(3) 判断情况，考虑是否需要移动受伤人员。

(4) 由医务室医生判断是否打急救中心电话求助。

(5) 轻伤者可直接去医务室治疗。

2. 紧急灭火快速处理

(1) 切断房内电源。

(2) 小型火灾应用适当的灭火器直接将火扑灭，应做好防止火势失控、随时疏散人群的准备。不要进入充满烟雾的房间，没有后援人员的情况下不要独自进入着火的房间。

(3) 发生大型火灾时应疏散实验室人员并拨打火警电话 119。

3. 化学药品

1) 实验室化学药品溅出快速处理

(1) 化学品溅出的清理必须由专业的或经验丰富的人员完成。

(2) 轻微的化学品溅出, 实验人员在没有急救人员在场的情况下, 可以用带有使用说明的溅出物处理包(盒)吸收剂、反应剂和防护设备自行安全处置。

(3) 所有其他化学品溅出事故都应被视为重大事故。

2) 化学药品中毒的快速处理

化学药品中毒后, 要根据化学药品的毒性特点及中毒程度采取相应措施, 并及时送医院治疗。

(1) 吸入口中时, 应先将中毒者转移到室外, 解开衣领和纽扣, 让患者进行深呼吸, 必要时进行人工呼吸。待呼吸好转后, 立即送医院治疗。

(2) 药品溅入口内后, 应立即吐出并用大量清水漱口。

3) 化学药品灼伤的快速处理

化学药品灼伤时, 要根据药品性质及灼伤程度采取相应措施。

(1) 若试剂进入眼中, 应先用抹布擦去溅在眼外的试剂, 再用水冲洗。若是碱性试剂, 需再用饱和硼酸溶液或1%乙酸溶液冲洗; 若是酸性试剂, 需先用碳酸氢钠稀溶液冲洗, 再滴入少许蓖麻油。若一时找不到上述溶液而情况危急时, 可用大量蒸馏水或自来水冲洗, 再送医院治疗。

(2) 当皮肤被灼伤时, 可采取以下措施。

① 强酸首先应用大量水冲洗 10~15min, 以防止灼伤面积进一步扩大, 再用饱和碳酸氢钠溶液或肥皂液进行洗涤。但是, 当皮肤被草酸灼伤时, 不宜使用饱和碳酸氢钠溶液进行中和, 这是因为碳酸氢钠碱性较强, 会产生刺激。应当使用镁盐或钙盐进行中和。

② 强碱尽快用水冲洗至皮肤不滑为止, 再用稀乙酸或柠檬汁等进行中和。但是, 当皮肤被生石灰灼伤时, 则应先用油脂类的物质除

去生石灰，再用水进行冲洗。

③ 当皮肤被液溴灼伤时，应立即用 2% 硫代硫酸钠溶液冲洗至伤处呈白色；或先用乙醇冲洗，再涂上甘油。眼睛受到溴蒸气刺激不能睁开时，可对着盛乙醇的瓶内注视片刻。

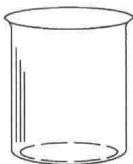
④ 当皮肤被酚类化合物灼伤时，应先用乙醇洗涤，再涂上甘油。

4. 玻璃割伤的快速处理

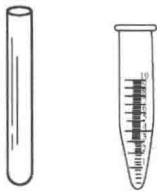
化学实验室中最常见的外伤是由玻璃仪器或玻璃管的破碎引发的。作为紧急处理，首先应止血，以防大量流血引起休克。由玻璃片或管造成的外伤，首先必须检查伤口内有无玻璃碎片，以防压迫止血时将碎玻璃片压深。若有碎片，应先用镊子将玻璃碎片取出，再用消毒棉花和硼酸溶液或双氧水洗净伤口，再涂上红汞或碘酒（两者不能同时使用）并包扎好。若伤口太深，流血不止，可在伤口上方约 10cm 处用纱布扎紧，压迫止血，并立即送医院治疗。

第四节 常用玻璃仪器

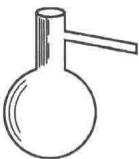
表 化学实验中常用玻璃仪器

仪器名称	规格	用途	注意事项
 烧杯	以容积表示，常用的有 50mL、100mL、200mL、500mL、1000mL 等	用作反应物量多时的反应容器，反应物易混合均匀	加热时应放置在石棉网上，使受热均匀

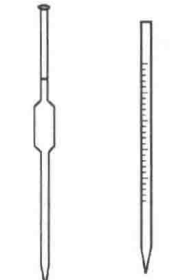
续表

仪器名称	规格	用途	注意事项
 试管 离心试管  试管架	分为普通试管和离心试管 普通试管以管外径(mm)×长度(mm)表示,一般有12mm×150mm、15mm×100mm、30mm×200mm等 离心试管以容积(mL)表示,一般有5mL、10mL、15mL等 试管架多为木质的,也有铝质的和塑料的	(1) 普通试管用作少量试剂的反应容器,便于操作和观察 (2) 离心试管用于定性分析中的沉淀分析 (3) 试管架用于放置试管	可直接用火加热,硬质试管可以加热至高温,加热后不能强冷,特别是软质试管更易破裂
 锥形瓶	以容积表示,常用的有50mL、100mL、250mL、300mL、500mL、1000mL等	用作反应容器,便于振荡,滴定操作时用	加热时应放置在石棉网上,使受热均匀
 圆底烧瓶 平底烧瓶	以容积表示,如50mL、100mL、500mL、1000mL等	当反应物较多且反应时间较长时用作反应容器	加热时应放置在石棉网上,使受热均匀

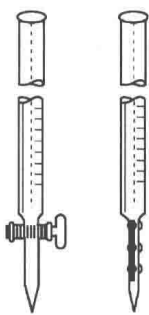
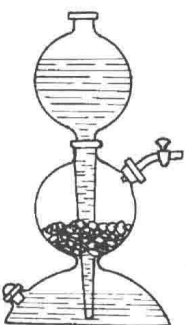
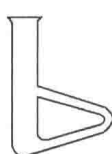
续表

仪器名称	规格	用途	注意事项
 蒸馏烧瓶	以容积表示, 如60mL、100mL、500mL、1000mL等	用于液体蒸馏和气体制备	加热时应放置在石棉网上, 使受热均匀
 布氏漏斗 吸滤瓶	布氏漏斗为瓷质, 以容量 (mL) 或口径 (mm) 表示 吸滤瓶以容积 (mL) 表示	两者配套用于制备晶体或沉淀的减压过滤, 利用水泵或真空泵降低吸滤瓶中压力时将加速过滤	(1) 滤纸要略小于漏斗的内径才能贴紧 (2) 先开水泵, 后过滤 (3) 过滤完毕后, 先分开水泵与吸滤瓶的连接处, 再关水泵
 蒸发皿	以口径 (mm) 或容积 (mL) 表示 常用为瓷质, 也有用石英或铂制的	用于蒸发液体, 随液体性质的不同, 可选用不同材质的蒸发皿	(1) 耐高温, 但不宜骤冷 (2) 蒸发溶液时一般放在石棉网上加热
 坩埚 泥三角	坩埚以容积 (mL) 表示, 有瓷、石英、铁、镍或铂等材质 泥三角用铁丝套上瓷管连接而成	灼烧固体用, 随固体性质的不同可选用不同材质的坩埚	(1) 将坩埚放在泥三角上, 直接用火灼烧至高温 (2) 热的坩埚不要放在桌上, 稍冷后, 移入干燥器中存放

续表

仪器名称	规格	用途	注意事项
 研钵	以口径(mm)表示,有瓷、玻璃、铁等材质	用于研磨固体物质	(1) 大块物质不能敲,只能压碎 (2) 不能加热 (3) 按固体性质和硬度选用不同材质的研钵 (4) 加入固体的量不宜超过研钵容积的1/3
 表面皿	以口径(mm)表示	盖在烧杯上防止液体溅出或其他用途	不能用火直接加热
 斜形干燥管 干燥管	以口径(mm)表示	用于吸水干燥	不能加热
 移液管 吸量管	以容积(mL)表示,如2mL、5mL、10mL、25mL、50mL等	用于精确量取一定体积的液体	(1) 管口上无“吹”字样者,使用时末端的溶液不允许吹出 (2) 不能加热

续表

仪器名称	规格	用途	注意事项
 酸式 滴定管 碱式 滴定管	以容积 (mL) 表示, 分酸式滴定管和碱式滴定管两种, 通常用无色的, 有时用棕色的	用于滴定或准确量取溶液	(1) 酸式滴定管盛酸性溶液或氧化性溶液, 碱式滴定管盛碱性溶液或还原性溶液 (2) 碱式滴定管不能盛放氧化剂, 见光易分解的滴定液宜用棕色滴定管 (3) 不能加热和量取热的液体
 启普发生器	以容积 (mL) 表示	用于制备气体	不能加热, 装入的固体反应物必须是较大的块状物, 不适合颗粒细小的固体反应物
 b形熔点管	以口径 (mm) 表示	用于测定固体有机物的熔点	加热时火焰对准曲形支管部位, 不要加热直形管底部