

中等职业学校文化课教学用书

化学实验及实践活动

(农林版)

主编 吴发远



高等教育出版社

中等职业学校文化课教学用书

化学实验及实践活动

(农林版)

主 编 吴发远

副主编 上官少平



高等教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

化学实验及实践活动:农林版 / 吴发远主编. —北京:
高等教育出版社, 2008. 8

ISBN 978 - 7 - 04 - 023264 - 6

I. 化… II. 吴… III. 化学实验 - 专业学校 - 教材
IV. G634. 81

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 116238 号

策划编辑 段宝平 责任编辑 谭 燕 封面设计 张 楠
责任绘图 尹 莉 版式设计 王艳红 责任校对 胡晓琪
责任印制 宋克学

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010 - 58581118
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	免费咨询	800 - 810 - 0598
邮政编码	100120	网 址	http://www.hep.edu.cn
总 机	010 - 58581000		http://www.hep.com.cn
		网上订购	http://www.landaco.com
			http://www.landaco.com.cn
经 销	蓝色畅想图书发行有限公司	畅想教育	http://www.widedu.com
印 刷	高等教育出版社印刷厂		
开 本	850 × 1168 1/32	版 次	2008 年 8 月第 1 版
印 张	4.5	印 次	2008 年 8 月第 1 次印刷
字 数	110 000	定 价	5.90 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 23264 - 00

内 容 提 要

本书是与中等职业教育国家规划教材《化学》(农林版)(第二版)配套使用的实验教材。本书由三大部分组成,分别为:第一部分 化学实验及技能训练;包括化学实验室基础知识、化学实验的基本操作、化学实验内容、技能训练与考核;第二部分 学生实践活动,包括趣味实验、社会实践活动;第三部分 附录。对化学实验内容中的每个实验项目的实验目的、实验原理、实验用品、实验内容、问题思考以及技能训练与考核中每个项目的训练目的、训练目标、训练用品、训练前的思考、训练内容、注意事项等都做了适当的说明。本教材所选用的趣味实验及社会实践活动,有利于激发学生学习化学的兴趣,提高学生动手能力和学生思考问题、解决问题的能力。

本书可作为中等职业学校和高等职业学校(五年制)农、林、牧等专业的化学实验教材。



前 言

本书是与中等职业教育国家规划教材《化学》(农林版)(第二版)配套使用的实验教材,可作为中等职业学校和高等职业学校(五年制)农、林、牧等专业的化学实验教材。

本教材由三大部分组成,即化学实验及技能训练、学生实践活动、附录。第一部分化学实验及技能训练,包括:第一章 化学实验室基础知识:主要介绍一些实验室的安全知识和常用仪器的使用等;第二章 化学实验的基本操作:如加热、干燥、溶解等操作;第三章 化学实验内容:共 19 个化学实验,每个实验包括实验目的、实验原理、实验用品、实验内容、结果处理、问题思考等内容;第四章 技能训练与考核:共 5 个技能训练与考核内容,每个技能训练与考核内容包括训练目的、训练目标、训练用品、训练前的思考、训练内容、注意事项和技能考核表。第二部分学生实践活动,包括:第五章 趣味实验:共 27 个趣味实验,包括实验原理、实验用品和实验步骤;第六章 社会实践活动:分为资料收集整理、参观与调查。第三部分附录,包括:常用试剂的配制方法、常用基准试剂的干燥条件和常用缓冲溶液的配制等内容。

本书由黑龙江农业职业技术学院吴发远副教授任主编,黑龙江农业职业技术学院上官少平副教授任副主编。编写分工为:吴发远副教授负责前言、化学实验室基础知识及社会实践活动内容;广东省林业职业技术学校许若英高级讲师负责化学实验的基本操作内容;陕西省经贸学校朱梅高级讲师负责化学实验内容的第一至第十个实验内容;四川农业大学张晓凌副教授负责化学实验内容的第十一至第十九个实验内容;黑龙江农业职业技术学院李士

华副教授负责技能训练与考核内容;河北邢台农业学校杨进华高级讲师负责趣味实验及附录内容。全书由吴发远副教授和上官少平副教授负责统稿工作。

本教材在编写过程中得到了高等教育出版社、黑龙江农业职业技术学院、广东省林业职业技术学院、陕西省经贸学校、四川农业大学、河北邢台农业学校、河南农业职业学院等单位的大力支持和热情帮助,在此,谨向上述单位表示衷心的感谢。

由于编者的水平有限,本书中难免有不足之处,恳请广大同仁和读者给予批评指正,我们将不胜感激。

编者

2008年3月

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010) 58581897/58581896/58581879

传 真：(010) 82086060

E-mail: dd@hep.com.cn

通信地址：北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社打击盗版办公室

邮 编：100120

购书请拨打电话：(010)58581118

目 录

第一部分 化学实验及技能训练

第一章 化学实验室基础知识	3
一、化学实验室规则	3
二、化学实验室安全守则	4
三、化学实验室意外事故的预防和处理	5
四、化学实验室常用仪器的介绍	6
五、化学试剂	16
第二章 化学实验的基本操作	18
一、玻璃管的加工和塞子的钻孔	18
二、玻璃仪器的洗涤和干燥	21
三、加热	22
四、试剂的取用	25
五、溶解和结晶	28
六、沉淀及沉淀与溶液的分离	30
实验内容	31
问题思考	31
第三章 化学实验内容	32
实验一 元素性质的递变规律	32
实验二 配制一定物质的量浓度的溶液	34
实验三 电解质溶液的性质	38
实验四 卤素及其化合物的性质	40
实验五 硫的化合物的性质	42
实验六 氮的化合物的性质	45

实验七	金属元素及其化合物的性质	49
实验八	分析天平的结构和使用	54
实验九	滴定仪器的洗涤与使用	66
实验十	标准溶液的配制与标定	73
实验十一	食醋中总酸度的测定	76
实验十二	铵盐中氮的测定(甲醛法)	79
实验十三	亚铁盐中铁的测定	80
实验十四	磷钼蓝分光光度法测土壤全磷	82
实验十五	烃的制法和性质	84
实验十六	烃的衍生物的性质	88
实验十七	糖类和蛋白质的性质	90
实验十八	乙酸乙酯的制备	92
实验十九	茶叶中咖啡因的提取与纯化	94
第四章	技能训练与考核	98
一、	化学实验基本操作技能	98
二、	分析天平使用技能	100
三、	滴定分析操作技能	103
四、	一定物质的量浓度溶液的配制技能	105
五、	常见离子鉴定技能	107

第二部分 学生实践活动

第五章	趣味实验	111
第六章	社会实践活动	122
一、	资料收集整理	122
二、	参观与调查	123

第三部分 附录

一、	常用试剂的配制方法	127
二、	常用基准试剂的干燥条件	128

三、常用缓冲溶液的配制	128
四、常见酸、碱和盐的溶解性表 (20 °C)	129
五、常见酸、碱水溶液的密度和物质的量浓度 (20 °C)	130
六、常见离子的鉴定方法	131
主要参考文献	134

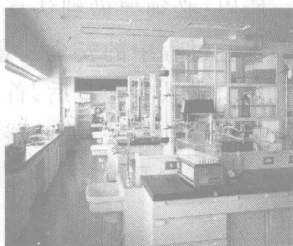
第一部分

化学实验及技能训练

第一章 化学实验室基础知识

一、化学实验室规则

化学实验室是学生进行化学实验、技能训练和考核的场所,为了保证正常的实验、训练环境和秩序,防止意外事故的发生,使实验、训练顺利地进行,必须严格遵守化学实验室规则。



- (1) 实验前要认真预习,明确实验目的、实验原理和实验内容,以及有关的基本操作和注意事项。
- (2) 要遵守课堂纪律,不迟到,不早退,不在实验室内大声喧哗,要保持实验室内的安静。
- (3) 实验、训练时要集中精力,认真操作,仔细观察,积极思考,如实详细记录实验现象和有关数据。
- (4) 注意安全,遵守安全守则;如发生火灾、中毒等意外事故,应立即报告老师予以处理。
- (5) 要爱护公共财物,小心使用仪器设备,注意节约用水、药品、电和煤气等。
- (6) 实验台上的药品和仪器设备要摆放整齐,并保持台面的清洁。实验过程中产生的废酸、废碱等,应小心倒入废液缸内,切勿向水槽中乱抛杂物。
- (7) 实验完毕后,应及时清洗仪器,仪器设备和药品要放回原

处,并请老师检查仪器设备及台面,交实验报告本,然后离开实验室;学生要轮流值日。

二、化学实验室安全守则

在化学实验室进行实验、技能训练时,要经常使用水、电、各种仪器设备和易燃、易爆、腐蚀性以及有毒的药品等,实验室安全极为重要。如果不遵守实验室安全守则而发生事故,不仅可导致实验、技能训练的失败,且可能伤害人的健康,并给国家财产造成损失。所以,必须要做到认真预习,熟悉各种仪器设备、药品的性能,掌握实验过程中的安全注意事项,严格遵守操作规程。

(1) 进入实验室后,首先必须了解实验室环境,熟悉实验室中的水、电、气的开关、消防器材、急救药箱的位置和使用方法。

(2) 实验开始前,必须要检查仪器是否完整无损,装置是否安装正确。

(3) 实验进行时,不得擅自离开岗位。

(4) 严禁在实验室内饮食、吸烟或把食品、餐具等带进实验室,严禁在实验室内加工食品,实验完毕后,必须洗净双手。

(5) 严禁任意混合各种化学药品,以免发生意外事故。

(6) 如使用浓酸、浓碱等具有强腐蚀性(如浓盐酸、浓硫酸、溴等)药品时,切勿溅在皮肤或衣服上,且不可溅入眼睛中。

(7) 在使用乙醚、乙醇、丙酮、苯等易燃性有机试剂时,一定要远离火源,用完后要盖紧瓶塞,置阴凉处保存。加热易燃试剂时,必须使用水浴、油浴或电热套等,绝对不能使用明火!

(8) 在使用有毒药品(如氰化钾、砷化合物、汞盐等)时一定要格外小心!严防有毒药品进入口中或接触伤口,剩余的药品或废液切不可倒入下水道或废液缸中,要倒入回收瓶中,并及时进行处理。

(9) 使用电器时,要遵守安全用电规程。

(10) 进行危险性实验时,应使用防护眼镜、面罩、手套等防护用具。

(11) 严禁学生把药品和仪器设备带出实验室。

(12) 实验完毕后,水、电、气、酒精灯等要立即关闭,值日生和最后离开实验室的人员必须进行检查。

三、化学实验室意外事故的预防和处理

在实验过程中,如不慎发生了意外事故,应及时采取救护措施,受伤严重者应立即送往医院医治。

1. 防火灾

可燃性物质与氧化剂必须分开放置。易产生蒸气的可燃物质,要密闭保存并远离火源。实验室内必须备有沙箱、灭火器等消防用品。如果万一不慎发生火灾,必须沉着、冷静,迅速停止加热,拉开电闸,停止通风,移开周围的一切易燃物,并根据失火的情况,取不同的灭火器(如表 I - 1)进行灭火。

表 I - 1 常用的灭火器及其使用范围

灭火器类型	主要成分	适用范围
泡沫灭火器	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 、 NaHCO_3	油类起火
二氧化碳灭火器	液态 CO_2	电器、小范围油类和忌水化学物质的起火
干粉灭火器	NaHCO_3 等盐类	油类,可燃性气体,电器设备和遇水易燃烧药品的初起火灾
1211 灭火器	CF_2ClBr 液化气体	特别适用于油类,有机溶剂,精密仪器,高压电气设备失火

2. 防毒

氯气、硫化氢、二氧化硫、溴蒸气和氮的氧化物等都有毒。为了防止中毒,实验室内必须有良好的通风设备,有毒物质不准随意乱倒。皮肤有破伤时,不能接触有毒物质。万一不慎使有毒物质触及皮肤,应该用大量水冲洗。误服有毒物质时,可先服催吐剂引起呕吐,以便尽早排除毒物。吸入少量毒气时,要立即到室外呼吸新鲜空气。中毒情况发生后,除了作临时处理外,必须立即请医生治疗。

3. 割伤、烫伤和受腐蚀的处理

(1) 割伤:在伤口上抹红药水或紫药水,撒些消炎粉,并包扎。如被玻璃器皿扎伤,应先挑出伤口里的玻璃碎片,再包扎。

(2) 烫伤:在伤口上抹烫伤药膏。

(3) 受强酸腐蚀:先用大量水冲洗(皮肤上洒上浓硫酸,要迅速用布拭去,再用水冲洗),再用饱和碳酸氢钠溶液或稀氨水洗,最后再用水冲洗。如果酸溅入眼内,也用此法。

(4) 受浓碱腐蚀:先用大量水冲洗,再用 2% 醋酸溶液洗,最后再用水冲洗。如果碱液溅入眼内,立刻用大量水冲洗,并用 3% 的硼酸溶液洗,再用水洗。

(5) 受液溴腐蚀:立即用苯或甘油洗涤伤处,再用水冲洗。

(6) 受苯酚腐蚀:用大量温水冲洗后,再用稀酒精洗。

四、化学实验室常用仪器的介绍

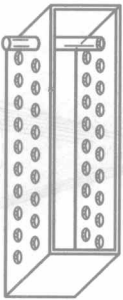
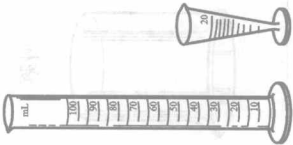
化学实验室常用仪器如表 I - 2 所示。

标准磨口仪器是具有标准内磨口或标准外磨口的玻璃仪器。标准磨口是根据国际通用的技术标准制造的,目前我国已经普遍生产和使用。常用的标准磨口玻璃仪器如图 I - 1 所示。

使用磨口玻璃仪器时须注意以下几点:

(1) 磨口处须洁净无其他杂物,否则,对接不紧密,甚至损坏磨口。

表 I - 2 实验室常用仪器介绍

常用仪器	规格型号	用途	使用方法及使用注意事项
 试管及试管架	试管： 以管口直径 × 管长表示 如：25 mm × 150 mm 15 mm × 150 mm 试管架： 有木质、塑料质、不锈钢质	反应容器，便于操作、观察，用药量少 用于放置试管	① 试管可直接用火加热，但不能骤冷 ② 加热时要用试管夹夹持，管口不要对人，且要不断移动试管，使试管受热均匀，盛放的液体不能超过试管容积的 1/3
 量筒 量杯	以所能量出的最大容积表示大小 量筒： 如：10 mL、25 mL、50 mL、100 mL 等 量杯： 如：10 mL、20 mL、50 mL、100 mL 等	用于量取精确度不高的液体体积的量器	① 不能加热 ② 不可作实验容器 ③ 不可量热溶液 ④ 不可在量筒或量杯中配制溶液