

五年制高等职业教育教材

五年制高等职业教育教材

实用化学实验

《实用化学》编写组 编

Chemistry



苏州大学出版社

五年制高等职业教育教材

五年制高等职业教育教材

实用化学 实验

《实用化学》编写组 编

Chemistry



苏州大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

实用化学实验/王淑芳主编;《实用化学》编写组编.
苏州:苏州大学出版社,2000.6(2003.5 重印)
五年制高等职业教育教材
ISBN 7-81037-639-X

I.实… II.①王…②实… III.化学实验-高等
教育:职业教育-教材 IV.06-3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 30874 号

声 明

非经我社授权同意,任何单位和个人不得编写出版与苏
大版高职系列教材配套使用的教辅读物,否则将视作对我社
权益的侵害。

特此声明。

苏州大学出版社

五年制高等职业教育教材

实用化学实验

《实用化学》编写组 编

责任编辑 陆鼎一

苏州大学出版社出版发行

(地址:苏州市干将东路 200 号 邮编:215021)

武进第三印刷厂印装

(地址:武进市村前镇 邮编:213154)

开本 787×1092 1/16 印张 6.5 字数 155 千

2000 年 6 月第 1 版 2003 年 5 月第 6 次修订印刷

ISBN 7-81037-639-X/O·28(课) 定价:8.00 元

苏州大学版图书若有印装错误,本社负责调换

苏州大学出版社营销部 电话:0512-67258802

五年制高等职业教育教材编审委员会

顾 问：周稽裘

主任委员：王兆明 马能和 常晓宝

副主任委员：戴 勇 殷冬生 睦 平

委 员：(以姓氏笔画为序)

王荣成	王淑芳	尤佳春	田万海	吉文林
李石熙	张天明	陈小玉	周大农	赵佩华
施肇基	姜渭强	袁望曦	徐建中	徐 鹏
谈兴华	黄仲英	谢煜山		



前言

1994年起,江苏省部分重点中专校先后试办了五年制高职班,对江苏职业教育的发展和提高起到了很大的促进作用。几年来的实践证明,这种学制有其独特的优势,是我国高等职业教育的一种重要形式。

为确保五年制高职教育的教学质量,努力办出高职特色,1996年,在原国家教委的关心指导下,原江苏省教育委员会组织五年制高职教育学校协作会,先后编写出版了语文、英语、数学、物理、化学、信息技术基础等六门公共课的教材和配套的教学参考书、录音磁带或实习指导书。其中,语文、英语、数学、物理等四门教材曾进行过二版修订。

编写五年制高职公共课教材的指导思想是强化培养目标,开发好课程教学大纲,体现高职教育中公共课的基础性和实用性的和谐统一。在教学内容的安排和取舍上,遵循“尊重学科,但不恪守学科”的原则,删旧增新,减少理论推导,着重阐明实际应用价值,强调公共课与相关学科之间的横向联系,注意与专门课程的接口,力求做到立足实践与应用,拓宽基础知识面,强化能力训练和迁移,使一般能力的培养与职业能力的培养相结合。

为不断提高教材质量,2001年,我们在广泛征求意见的基础上,再次组织修订。这次修订的原则是:总结本套教材的编写经验,广泛吸取同类、同层次教材的长处,做好与初中文化课程的衔接,适应生源变化的实际,适当降低起点,力求做到“重视基础、突出应用、反映前沿”。我们期望修订后的教材既能保证学生应有的文化素质,又能为学生后续课程的学习、终身学习和自主发展打好基础。

为提高教学效果,六门课程均编写了教学参考书,语文、化学、数学还编制了多媒体课件和教学软件,英语教材

附有配套的教学录音磁带,信息技术基础编写了实习指导书。此外,教材的装帧设计和印制质量也有了较大的改进。

本次教材的修订由江苏省教育厅职业教育与社会教育处组织,江苏省五年制高职教育学校协作会具体负责。教材采用主编负责制,主审协助主编把好质量关。如何编好五年制高职教材,我们仍在不断探索。尽管我们作了很大的努力,但限于经验和水平,教材的缺点和不完善之处在所难免,请使用本教材的师生和同行予以指正。

五年制高等职业教育教材编审委员会

2002年4月30日



编写说明

为了适应教学改革不断深入发展的需要,我们于1999年成立了五年制高等教育“化学教材编写组”,按照原江苏省教委审定的五年制高职班《实用化学》教学大纲,经广泛征求意见和反复讨论,着手编写五年制高等教育试用教材《实用化学》,以及相配套的《实用化学实验》,并于2000年出版供教学试用。2001年又出版了《实用化学教学参考书》以及《实用化学》演示实验VCD光盘(2张)。

本教材在构架上打破了化学课程的传统模式,她既注意化学的学科体系,又适当增加了与社会息息相关的高科技内容及社会热门话题,如能源、材料、营养、环境与化学等。教材的内容,注意淡化理论,强化应用,降低深度,增加广度。在教材质量和形式上,努力做到科学性、新颖性和趣味性相结合。在文字上力求精练准确、逻辑性强,浅显易懂、生动活泼。第一版教材问世两年来,各校师生在充分肯定的基础上也提出了一些建设性意见,我们在充分听取各方面意见的基础上,组织人员对第一版教材进行了修订。

第二版《实用化学》、《实用化学实验》及《实用化学教学参考书》,在保留原教材基本框架的基础上,对部分章节的内容作了适当的调整,进一步突出重点内容,更加贴近生产、生活。对于教材中的练习题这次修订作了较大的修改,力求与教学内容更加吻合,使学生便于学习与掌握。同时对第一版教材中的课外阅读教材作了必要的增删,并补充若干插图。第二版教材在编排与印刷上也有很大的改进,整套教材采用套色印刷。凡是重点内容,一律采用套色或配以黄黄色底纹,选学内容及课外阅读应用不同字体排印,使版面显得更加生动活泼。

《实用化学》(第一版)由南京地质学校王淑芳任主编,

江苏省畜牧兽医学校臧大存、葛竹兴、徐州化工学校汪明银、南京地质学校周少红任副主编。《实用化学实验》(第一版)由王淑芳任主编,南京化工学校曹国庆、南京交通学校蒋玲任副主编。以上两本教材由常州轻工业学校周大农任主审,南京建筑工程学校魏大复任副主审。参加编写的人员(按姓氏笔画为序)有:丁敬敏、王业根、王纪丽、王和才、伍天荣、沈默、张国泰、邵琪珺、周红霞、夏红、党彩霞、徐锁平。参加《实用化学》演示实验 VCD 光盘制作的人员(按姓氏笔画为序):王和才、尹新、刘凤云、许颂安、李蓉、汪明银、沈春辉、何新云、张丽、陈香、陈存英、陆一春、陆辉、郑义、唐迪、夏红、黄媛玉、曹国庆、龚向东、戚阳、蒋云霞、戴建峰。并邀请李喜英、刘凤云、吴宝明、戚阳、冷秀珠等同志参加最后审订。

《实用化学》(第二版)、《实用化学实验》(第二版)由常州轻工职业技术学院周大农、东南大学王淑芳任主编,参加修编的有江苏省经贸职业技术学院刘凤云、常州轻工职业技术学院张金兴。参加审稿的有盐城卫生职业技术学院王业根、江苏畜牧兽医职业技术学院张龙。

这套教材的编写、出版得到了江苏省原教委职教办公室领导王兆明同志的关心,江苏省教育厅职业与社会教育处睦平同志对全套教材的设计、修订及质量提出了决策性意见,山西省教育厅、各有关学校及苏州大学出版社对本书出版工作给予了大力支持与帮助,出版社责任编辑陆鼎一同志对本书的出版付出了辛勤的劳动。在此一一深表谢意。

编者水平有限,书中难免有不当之处,敬请批评指正。

编 者

2002 年 5 月



目录

CONTENTS

化学实验须知

(12)(1)

* 实验一 化学实验基本操作

(23)(3)

实验二 同周期、同主族元素性质的比较

(28)(6)

实验三 化学反应速率 化学平衡

(40)(11)

实验四 溶液酸碱性测定 盐类水解

.....(15)

* 实验五 酸碱中和滴定

.....(19)

实验六 胶体 配位化合物

.....(23)

实验七 难溶电解质的沉淀与溶解 电化学

.....(27)

实验八 甲烷、乙烯、乙炔的制备和性质 * 苯的性质

.....(31)

实验九 烃的衍生物

.....(36)

实验十 铝、锌、铜、铬、铁、锰的性质和鉴定	(41)
实验十一 酚醛树脂的制取 几种塑料、纤维的鉴别	(47)
*实验十二 铅蓄电池	(51)
实验十三 糖类、脂肪、蛋白质的性质	(52)
实验十四 水中常见离子的检验及硬水软化	(55)
*实验十五 几种工业废水的处理	(58)
附录:《实用化学》学习自测题	(60)

化学实验须知

化学实验是学习化学的重要手段,在化学教学中占有重要地位。化学实验的主要任务是理解和巩固所学知识,掌握化学实验基本操作技术,培养独立思考、发现问题、解决问题的能力。通过化学实验一方面使学生树立辩证唯物主义观点,另一方面也可以培养学生实事求是和严谨的科学态度,养成准确、细致、整洁等良好习惯,为将来从事生产实践和科学实验打下一定的基础。

要做好化学实验,学生必须遵守下列各项规则和要求。

一、实验前认真做好预习,明确实验目的和基本原理,了解实验内容和方法,对实验操作做到心中有数。

二、实验应在教师指导下,按实验教材进行操作。仔细观察、认真记录、深入思考,联系理论学习得出正确结论。实事求是地写出简明的实验报告。若实验现象不够理想或实验完全失败,要在教师指导下,分析其原因,重做实验。

三、严格按操作规程进行实验,重视安全操作,熟悉安全知识。爱护仪器,节约药品,仪器和药品要按规定取用,遵守纪律,保持实验室的安全与整洁。

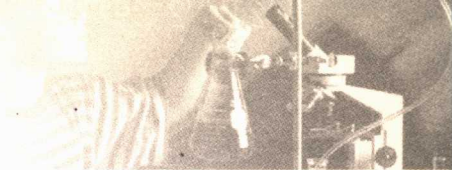
四、实验完毕,清洗仪器,若有损坏,应进行登记。关好水、电,方能离开实验室。

化学实验安全规则

- 一、不允许把各种化学药品任意混合,以免发生意外事故。
- 二、凡是进行有刺激性气味、有恶臭、有毒物质的实验,都应在通风橱里或在室外通风的空地上进行。
- 三、易挥发、易燃物质的实验,要远离明火。
- 四、不能用手接触药品,更不能品尝药品的味道;闻物质的气味时,用手扇动气体入鼻。
- 五、加热试管时,不要将试管口对着别人或自己;也不要俯视正在加热的液体。
- 六、浓酸、浓碱具有强腐蚀性,勿溅在衣服或皮肤上。
- 七、使用电器时,应注意安全,用毕应将电器的电源切断。

实验室意外事故的处理

- 一、被玻璃割伤时,伤口内若有玻璃碎片,需先取出,然后抹上红汞药水并包扎。
- 二、烫伤,可用高锰酸钾或苦味酸溶液揩洗灼伤处,再擦上凡士林或烫伤油膏。
- 三、若在眼睛或皮肤上溅着强酸或强碱,应立即用大量清水冲洗,然后强酸用碳酸氢钠稀溶液冲洗,强碱用硼酸稀溶液冲洗。最后再用清水冲洗。
- 四、若吸入氯气、氯化氢气体,可立即吸入少量酒精和乙醚的混合蒸气使之解毒。吸入硫化氢气体而感到不适时,应立即到室外呼吸新鲜空气。
- 五、如有毒物进入口内,可将 5~10mL 稀硫酸铜溶液加入一杯温水中,内服后,用手指伸入咽喉部,促使呕吐,然后立即送医院。
- 六、若因酒精、苯或乙醚等引起着火,应立即用湿布或沙土(实验室应备有灭火沙箱)等扑灭。若遇电气设备着火,必须先切断电源,再用二氧化碳或四氯化碳灭火器扑灭火种。
- 七、触电时,首先切断电源,然后在必要时进行人工呼吸。
- 八、伤势较重者,必须立即送医院抢救。



* 实验一 化学实验基本操作

一、预习思考

1. 使用酒精灯时应注意些什么？
2. 固体试剂、液体试剂应如何取用？
3. 用试管进行加热时，应注意些什么？
4. 玻璃器皿洗净的标准是什么？

二、实验目的

1. 了解化学实验室的规则和要求。
2. 认识常用玻璃器皿并学会洗涤方法。
3. 学习固体和液体试剂的取用，掌握用试管进行加热的方法。

三、实验内容和步骤

1. 酒精灯的使用 化学实验中最常用的加热工具是酒精灯。由于酒精易挥发、易燃烧，所以在使用酒精灯时，要特别注意安全，严格操作（图 1-1）。

2. 玻璃器皿的洗涤 要取得实验的预期效果，必须把仪器洗干净。每做完一次实验，就立即把仪器洗干净。如不立即洗干净，则某些物质会粘在仪器内壁上，不易洗掉，影响下次实验的效果。用过的塞子和导管等也应冲洗干净。洗仪器时可以使用肥皂、合成洗涤剂或去污粉。洗涤后的玻璃仪器内外壁上应没有水珠附着，再用少量蒸馏水多次冲洗后，才能作为干净仪器。确系无法洗净时，可交实验管理员统一处理。



图 1-1 酒精灯的点法

3. 药品的处理

(1) 不要用手拿药品。不要品尝药品的味道！不要直接嗅药品的气味，要用手扇闻（图 1-2）。



图 1-2 闻气体的方法



图 1-3 液体的倾倒

(2) 取用一定体积溶液时，要用量筒。向量筒或试管中倒入液体的方法见图 1-3。读量筒里容积的数据时，眼睛应和液体凹面成水平（图 1-4）。



图 1-4 读取液体容积数据

(3) 取少量溶液时，要用滴瓶上所附的滴管或用单独的干净滴管。不要使药液进入滴管上的胶管内，以免沾污药液和损坏胶管。用滴管向容器或试管中滴加药液时，不要使滴管碰在容器壁上。

4. 加热的方法

(1) 加热液体物质可用试管、烧杯、烧瓶、蒸发皿等器皿。在加热烧杯和烧瓶时，要用石棉网垫着，使其受热均匀，以免炸裂。烧热的玻璃器皿，也不能和冷物体接触。

(2) 加热试管时，要用试管夹将试管倾斜而受热，这样可以增大被蒸发液体的表面，同时液体也不易溅出。试管口不要对着别人或自己。热试管的底部不要和酒精灯的灯芯接触，以免使试管受冷炸裂。用试管加热时，火焰不宜高出试管内液面，因液体上方的玻璃很热时，溅出的液体能使玻璃炸裂。

(3) 固体药品的加热，可将固体药品装入试管底部，铺平，管口略向下倾斜，以免管口的冷凝水滴倒流而使试管炸裂。

5. 化学实验常用仪器(见图 1-5)和绘制方法(见图 1-6)。



图 1-5 化学实验的常用仪器图

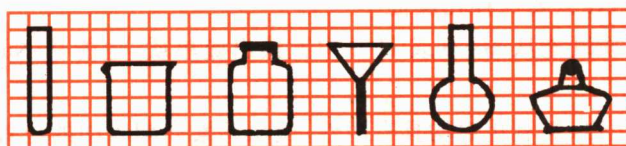


图 1-6 几种常用仪器示意图的各部分比例



实验二 同周期、同主族元素性质的比较

一、预习思考

1. 同周期、同主族元素,随着原子序数的递增,元素性质有何递变规律?
2. 镁条、铝片与水反应以前为什么要用细砂纸磨擦表面?
3. 金属钠、钾为什么要保存在煤油中?
4. 为什么氯单质既能从 Na_2S 或 H_2S 中置换出硫单质,也能从 NaBr 、 NaI 中置换出溴、碘单质?
5. 单质铝、氧化铝、氢氧化铝均具有两性,试从元素周期表中的位置加以说明。

二、实验目的

加深对同周期、同主族元素及其化合物性质递变的认识,进一步证明元素周期律的科学性和正确性。

三、仪器和药品

1. 仪器 100mL 烧杯、表面皿、镊子、小刀、细砂纸、试管、酒精灯、玻璃片。
2. 药品和试剂 金属钠,镁条,铝片,酚酞试液, $0.5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 AlCl_3 、 MgCl_2 溶液, $2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOH 溶液, 1:1 HCl , 氯水, 溴水, 碘水, CCl_4 , $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NaBr 、 NaI 、 NaCl 和 AgNO_3 溶液, 稀 HNO_3 (约 $2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$), 淀粉溶液。

四、实验内容

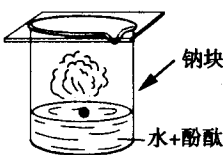
1. 钠、镁、铝与水反应

(1) 钠与水反应

用镊子从煤油中取出一块金属钠,放在玻璃片上,用滤纸吸干煤油,再用小刀切去一

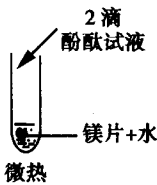
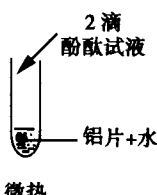
端外皮(切勿乱扔),观察新切的断面具有_____色金属光泽。钠属于活泼金属,易被空气中氧所氧化,生成_____。

用小刀切取绿豆大小的钠块(剩余部分放回煤油中),小心投入盛有 30mL 水(滴入几滴酚酞试液)的 100mL 的小烧杯中,盖上表面皿,观察并记录反应现象。

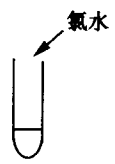
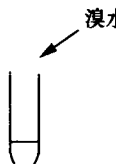
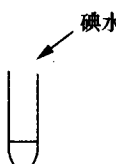
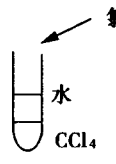
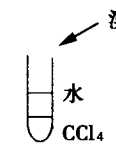
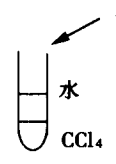
实 验 内 容	实 现 现 象	化 学 方 程 式
	有_____产生。 溶液呈_____色。	$\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow$ 说明显_____性。

(2) 镁、铝与水的反应

取镁条和铝片用砂纸擦去表面的氧化膜,观察镁、铝单质,呈_____色,然后分别放入盛有 2mL 水的试管中,滴入 2 滴酚酞试液,进行实验观察。

实 验 内 容	实 验 现 象	化 学 方 程 式
	冷水中_____反应, 呈现_____色; 热水中_____反应, 呈现_____色。	$\text{Mg} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow$
	冷水中_____反应, 呈现_____色; 热水中_____反应, 呈现_____色。 _____比_____反应快。	$\text{Al} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow$ 结论是金属性_____>_____。

2. Cl_2 、 Br_2 、 I_2 在水和 CCl_4 中的溶解性比较(相似相溶)

在 水 中			在 CCl_4 中		
					
_____色。	_____色。	_____色。	上层_____色, 下层_____色。	上层_____色, 下层_____色。	上层_____色, 下层_____色。