

教师职业技能丛书

化学实验操作技术

钱祥琬 赵宜江 仲慧 编著

中国人民公安大学出版社

教师职业技能丛书

化学实验操作技术

钱祥珑 赵宜江

中国人民公安大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

化学实验操作技术/钱样珑等编著. —北京:中国人民公安大学出版社, 1997. 8

(教师职业技能丛书/王斌主编)

ISBN 7-81059-033-2

I. 化… II. 钱… III. 化学实验-操作-技术-中学 IV. G633.83

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 16004 号

中国人民公安大学出版社出版、发行

(北京木樨地南里 邮编 100038)

新华书店北京发行所经销

河北省大厂县胶印厂印刷

787×1092 毫米 1/32 4.5625 印张 146 千字

1997 年 8 月第 1 版 1997 年 8 月第 1 次印刷

印数 00001—20000 册

ISBN 7-81059-033-2/G·009 全套定价:160 元

序 言

教育是人类所特有的社会现象,是培养人的劳动。教育随着人类社会的产生而产生,随着人类社会的发展而发展。

人类的历史表明,一定社会的教育是由一定社会的生产力和政治、经济决定的,反过来,教育又促进了社会生产力和政治、经济的发展。教育为一定社会的政治、经济和生产力所制约,同时它又具有一定的相对独立性。

百年大计,教育为本。经济建设、社会发展、科技进步,都仰赖于全民族的智力开发和人才的培养。现代化经济发展的实践表明,教育是劳动力再生产的必备要素,是提高劳动生产率的必备要素,是现代科学技术引入生产的桥梁。在世界范围的经济、军事和科技竞争中,谁掌握了人才,谁就掌握了未来。因此,在一定意义上来说,决定未来经济发展、军事胜利、科技进步的,在于课堂,在于学校,在于教育。教育的战略地位和作用从来没有象今天表现得这样突出,我们这里所讲的教育当然包括各级

I 化学实验操作技术

各类教育在内。

目前,我国的社会生产力水平与发达国家相比,还有较大的差距。我们中华民族必须面对这个现实,通过我们勤奋努力的工作,赶上和超过世界上的发达国家。

光辉灿烂的五千年文明史,是中华民族的骄傲,但这已成为过去,激烈的世界竞争摆在我们面前。今天,我们必须面对中国国情的现实,树立起教育兴国安邦的战略思想,努力提高全民族的整体素质,创造祖国美好的明天。

教育是一门科学。要充分认识教育的科学性,尊重知识、尊重人才、尊重教育规律。牢固树立遵照教育规律办教育的观念,牢固树立与社会主义大生产、大经济、大科学相适应的全方位的大教育观。教育必须为社会主义经济建设服务,社会主义经济建设必须依靠教育。在我国社会主义经济发展的战略中,必须把发展科学技术和教育放在首要位置,使经济建设转到依靠教育、科学和提高劳动者素质的轨道上来。

教育大计,教师为本。教师在整个教育过程中,处于教育者、领导者和组织者地位,对教育对象的全面发展起着主导作用。在社会发展中,教师是人类科学文化知识的继承者和传播者,在社会的延续

和发展中起着不可缺少的桥梁和纽带作用。教师的劳动是培养人的教育劳动,即从事劳动力再生产、科学知识再生产和社会成员再生产的特殊劳动,是社会总劳动的一个组成部分。教师以其蜡烛精神对祖国的教育事业做出了无私的奉献,他们理所应当受到全社会的尊重。为了提高中华民族的素质,为了振兴和繁荣社会主义的教育事业,必须要建设好具有高水平的教育师资队伍。

振兴民族的希望在教育,振兴教育的希望在教师,建设一支具有良好的政治素质、业务素质、结构合理、相对稳定的教师队伍,是我国教育事业的根本大计。而这个根本大计的基础是建设一支合格的中小学教师队伍。

中、小学教师的整体素质正在稳步提高,这是一个大家都看到的事实。但我们也不应忽略广大的农村中、小学还有很大一批学校、很大一批教师还处于不合格状态。究其原因,一方面是知识的老化、滞后;更主要的还是职业技能方面的不足。这是每一级教委、每一所师范院校的领导们都应思考的问题。

这套近 30 本的《教师职业技能》小册子,正是为了解决以上问题而编写的。这里有必要作一点理论的阐述:

教师职业技能是指中小学教师要掌握和运用的教书育人的技巧和方法的能力,也是中小学教师将书本知识转化为学生心智德能的中间环节和行为系统。对在职教师和师范院校的学生进行教师职业技能的训练和培养,使其掌握一整套从事教育和教学工作所必备的基本技能,是提高在职教师素质和师范院校实现培养目标的起码要求,是面向农村教育、适应基础教育转轨、突出“师范”特色、培养合格师资的前提条件,也是师范院校学生日后从师任教的基本能力。

近几年来,教育行政部门和师范院校根据国家教委的要求,结合中小学教育、教学工作的实际,正在采取各种措施,通过多种途径对在职教师和师范院校学生加强教师职业技能的训练和培养,并逐步纳入教学计划,旨在使学生的教师职业技能的训练和培养走上经常化、制度化、正规化的轨道,并持之以恒、常抓不懈,为提高教学质量、培养合格的师资打下良好的基础。

然而,当各地进行教师职业技能的训练和培养时,却几乎同时遇到一个问题——没有现成的教科书,也没有适合的参考材料。我们知道,教科书是对学生进行教师职业技能训练的主要依据,是提高教育质量、培养合格师资的重要工具,是师生教与学

的主要材料。没有教科书,所谓的训练计划、大纲、体系和一整套管理措施就无从谈起,要实现培养目标也是一句空话。所以,对师范院校学生进行教师职业技能训练的当务之急,就是根据教学计划和实际需要,尽快系统而简明地编写出适合师范院校特点的教师职业技能训练用书,哪怕这些书最初有点不够成熟、不够全面,也不要紧,可以在当前教学和训练的使用过程中,逐步充实、修订和完善起来。

这套书视野开阔,内容新颖,构架独特,收录完备,语言通俗易懂,文字简练平实。作者在科学性与实用性统一、师范性与专业性兼顾、现实性与前瞻性协调等方面也尽了很大努力,让现在和未来的教师都能读之有得、学之能用、用之见效。所以,《教师职业技能》丛书不仅是一套十分及时的书,而且也是一套相当有价值的书。

目 录

第一章 常用化学仪器的使用方法

- 第一节 玻璃仪器..... (2)
- 第二节 瓷制仪器..... (16)
- 第三节 金属器具..... (18)
- 第四节 灯具..... (21)

第二章 化学实验基本操作

- 第一节 玻璃加工..... (26)
- 第二节 塞子的选用和钻孔..... (34)
- 第三节 仪器的洗涤、干燥..... (37)
- 第四节 试剂的取用和估量..... (42)
- 第五节 溶液的配制..... (46)
- 第六节 物质的分离和提纯..... (52)
- 第七节 物质的制备和检验..... (60)

第三章 仪器的组装和拆卸

- 第一节 仪器的组装..... (78)
- 第二节 仪器的拆卸..... (81)
- 第三节 仪器组装和拆卸示例..... (83)

第四章 趣味化学

- 第一节 趣味化学实验活动..... (91)
- 第二节 化学魔术..... (107)

2 化学实验操作技术

第三节 趣味制作..... (129)

第一章 常用化学仪器的 使用方法

- 玻璃仪器
- 瓷制仪器
- 金属器具
- 灯具

第一节 玻璃仪器

1. 试管

实验室中常用试管作少量试剂反应或收集少量气体的仪器。

(1) 试管的振荡和搅拌。

振荡试管,用右手的拇指、食指、中指握持试管的中上部,无名指和小指拳向掌心,试管略微倾斜,手腕用力振动试管。应防止出现下列错误操作:①五指满握试管;②上下振荡试管;③手指堵住管口上下摇动。

搅拌试管中液体时,应左手持试管,右手持玻璃棒插入反应液中,微微旋转,不得碰试管内壁,更不能上下猛烈搅动,以免击破管底。

(2) 试管中液体的加热。

给盛有溶液的试管加热前,试管外壁应干燥,不能有水珠。试管里的液体不得超过试管容积的 $\frac{1}{3}$ (液体过多,沸腾时容易溢出管外)。试管应用试管

夹夹持,夹持时把夹子张开,由试管底部套上夹离试管口 $1/3$ 处,手握试管夹长柄,拇指不能按试管夹短臂,以免试管脱落。加热时,试管口向上倾斜与桌面成 45° 左右的角,管口不得对着别人或自己。先使试管均匀受热,然后加热液体的中下部,并不时地左右移动试管,使受热均匀,以防局部爆沸而迸溅。

(3) 试管中固体的加热。

加热试管中的固体时,所盛固体药品不得超过试管容积的 $1/3$,块状固体应研细后再装入试管。加热前,将试管中固体铺平,用铁夹夹离管口 $1/3$ 处,固定在铁架台上,并使试管口略向下倾斜(稍低于管底)。加热时,先移动酒精灯将整个试管预热,再集中加热固体部位,先加热离管口近的固体,随着反应的进行,火焰逐渐后移,以防所生成的气体将固体冲出而堵塞导气管。

(4) 试管中液体的倾倒。

将试管中液体倾倒在另一容器中,应将试管口与另一仪器口相对,逐渐抬高试管后部使液体沿容器内壁流下。倾倒后,先放低试管后部,再将试管口在容器口上刮一下后直立,以免管口残留液流到管外。

2. 烧杯

烧杯在常温或加热条件下可作大量物质的反应容器,反应物易混合均匀。还可用它来配制溶液。烧杯中所盛液体不得超过其容积的 $2/3$ 。在烧杯内混合液体或溶解固体时,应用玻璃棒搅拌,搅拌时,玻璃棒应沿杯内壁进行搅拌,切勿碰撞杯内壁及杯底,以防止击坏烧杯。从烧杯里倒出液体时,应从烧杯嘴倾倒。给烧杯加热前,烧杯外壁必须擦干。加热时,烧杯底必须垫石棉网或铁丝网,使受热均匀,而不能直接加热。应边加热边搅拌,使反应物混合均匀或反应完全。

3. 集气瓶

集气瓶用于收集气体,也可用于气体性质的燃烧实验。收满气体后,应立即用毛玻璃片盖住瓶口,以防气体逸出。在做固气燃烧实验时,瓶底事先应放些沙子或水,以防实验时燃烧的散落物使瓶子炸裂。用集气瓶做混合气体的实验时应用毛巾把它包裹好,集气瓶不可加热,否则易破裂。

4. 圆底烧瓶

圆底烧瓶在实验室里常用作加热条件下固液间或液液间进行反应的容器,如用于气体的制备或蒸馏等装置中。它适合于较长时间加热液体。圆底烧瓶中所盛液体的体积不能超过其容量的 $1/2$ 。给烧瓶加热前,应用铁夹把烧瓶固定在铁架台上。圆底烧瓶不可直接加热,应垫上石棉网或铁丝网加热。

5. 锥形瓶

锥形瓶常用作滴定实验的反应容器,也可作为蒸馏装置中的接受器,还可代替烧瓶加热使用。由于瓶壁斜平,从瓶里倾出液体时,残留量极少。在振荡锥形瓶的操作中,瓶内所盛液体不得超过其容量的 $1/3$ 。振荡时,右手虎口向上,用拇指、食指和中指握住瓶颈,无名指扶住瓶颈下端,手腕用力,作圆周形转动,不可手腕僵直而靠手臂用力,也不可上下摇动。给锥形瓶加热时,要垫石棉网或铁丝网,使受热均匀,不可直接加热。当瓶内液体过少时,加热应停止,以防破裂。

6. 量筒

量筒是实验室中常用的液体量器,量液体时,量筒必须竖直放置平稳或持直,视线应与液面水平,读数时应注意:(1)对于浸润玻璃的透明液体,读取凹液面最低点刻度。(2)对浸润玻璃的有色或不透明液体,读取凹液面最高点刻度。(3)对水银及其它不浸润玻璃的液体,则读取凸液面最高点的刻度。这样才能读数准确。量筒不能量热的液体,不能加热,也不能作实验(如溶解、稀释等)容器。

7. 容量瓶

容量瓶用于配制准确浓度溶液的仪器。配制溶液时,溶质应先在烧杯内全部溶解以后,再移入容量瓶加蒸馏水稀释至刻度,面不能在容量瓶中溶解物质,也不能作反应容器。配制见光易分解的物质的溶液时,应使用棕色容量瓶。容量瓶不能加热或烘烤,也不能代替试剂瓶用来存放溶液。

8. 滴定管

滴定管是主要用于精确地取用一定体积溶液

和酸碱中和滴定实验的仪器。有酸式和碱式两种。

(1) 酸式滴定管。

酸式滴定管由刻度管、玻璃活塞及尖嘴管组成。在使用前应检查滴定管是否漏水,如漏水则应重新涂凡士林。涂抹时,先把滴定管平放在桌上,卸下套在活塞上的小橡皮圈,取出活塞,用滤纸擦干,再把滤纸的尖角卷成小卷,伸入塞槽,擦干内壁,在活塞上涂凡士林时,可用少量凡士林在塞孔两旁的周围涂上一薄层,注意勿堵塞塞孔。涂好后,左手把滴定管竖直,右手将活塞持平,使塞孔垂直并与滴定管取平行方向,直插槽内。然后顺着一个方向旋转活塞,直到所涂的凡士林全部透明为止。如果发现转动不灵活或出现纹路,表示涂油不够。如果有油从活塞隙缝处溢出或挤入塞孔,表示涂油太多。遇到这些情况,应重新涂油。注入滴定溶液时,滴定管活塞下的出口管内要充满溶液(即将滴定管倾斜 30° ,迅速打开活塞,在溶液冲出时将出口管内的空气驱出)。滴定时,用左手拇指、食指和中指握住玻璃活塞,玻璃活塞向右,手的虎口向上,手心不能接触活塞尾部,拇指和食指微微向左用力转动活塞,防止活塞退出。所装液体高度不能超出上端“0”刻度线。不能盛碱液,防止碱与玻璃作用使活塞粘连。滴定前要用标准液洗2~3次,以除去滴定管内残