



全国高职高专医药院校药学及医学检验
技术专业工学结合“十二五”规划教材

供药学、医学检验技术等专业使用



宋克让 周建庆 于昆 主编

无机化学

Wuji

Huaxue

全国高职高专医药院校药学及医学检验技术专业
工学结合“十二五”规划教材

无机化学

主 编 宋克让 周建庆 于 昆
副主编 于 莉 付煜荣 罗孟君
编 者(以姓氏笔画为序)

于 昆(大连医科大学)

于 莉(枣庄科技职业学院)

付煜荣(海南医学院)

吕 娟(宝鸡职业技术学院)

李海霞(海南医学院)

吴 良(海南医学院)

宋克让(宝鸡职业技术学院)

罗孟君(益阳医学高等专科学校)

周建庆(安徽医学高等专科学校)

曹明贤(宝鸡职业技术学院)

华中科技大学出版社
中国·武汉

内 容 简 介

本书是全国高职高专医药院校药学及医学检验技术专业工学结合“十二五”规划教材。

本书包括绪论、原子结构和元素周期律、分子结构、溶液、胶体溶液与表面现象、化学反应速率和化学平衡、电解质溶液和解离平衡、难溶电解质的沉淀-溶解平衡、氧化还原与电极电势、配位化合物、碱金属、碱土金属元素、典型非金属元素及其化合物、重要的过渡元素及其化合物和附录等内容。

本书供药学、医学检验技术等专业使用。

图书在版编目(CIP)数据

无机化学/宋克让 周建庆 于 昆 主编. —武汉:华中科技大学出版社,2012.9

ISBN 978-7-5609-8022-5

I. 无… II. ①宋… ②周… ③于… III. 无机化学-高等职业教育-教材 IV. O61

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 103675 号

无机化学

宋克让 周建庆 于 昆 主编

策划编辑:董欣欣

责任编辑:史燕丽

封面设计:范翠璇

责任校对:马燕红

责任监印:周治超

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)81321915

录 排:华中科技大学惠友文印中心

印 刷:华中科技大学印刷厂

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:18.5

字 数:445千字

版 次:2012年9月第1版第1次印刷

定 价:38.00元



本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

全国高职高专医药院校药学及医学检验技术专业 工学结合“十二五”规划教材

编委会

丛书学术顾问 文历阳 沈 彬

委 员(按姓氏笔画排序)

- | | | | |
|---------|-------------|-----|------------|
| 王 杰 | 沈阳医学院 | 周建庆 | 安徽医学高等专科学校 |
| 王志亮 | 枣庄科技职业学院 | 赵立彦 | 铁岭卫生职业学院 |
| 甘晓玲 | 重庆医药高等专科学校 | 胡殿宇 | 郑州铁路职业技术学院 |
| 艾力·孜瓦 | 新疆维吾尔医学专科学校 | 侯振江 | 沧州医学高等专科学校 |
| 卢 杰 | 大庆医学高等专科学校 | 俞启平 | 江苏建康职业学院 |
| 边毓明 | 山西职工医学院 | 宣永华 | 滨州职业学院 |
| 吐尔洪·艾买尔 | 新疆维吾尔医学专科学校 | 姚腊初 | 益阳医学高等专科学校 |
| 刘 燕 | 山西职工医学院 | 秦 洁 | 邢台医学高等专科学校 |
| 刘福昌 | 宝鸡职业技术学院 | 秦自荣 | 鄂州职业大学医学院 |
| 李炳宪 | 鹤壁职业技术学院 | 夏金华 | 广州医学院从化学院 |
| 李惠芳 | 长治医学院 | 徐 宁 | 安庆医药高等专科学校 |
| 杨凤琼 | 广东岭南职业技术学院 | 凌伯勋 | 岳阳职业技术学院 |
| 杨家林 | 鄂州职业大学医学院 | 唐 虹 | 辽宁卫生职业技术学院 |
| 张 申 | 怀化医学高等专科学校 | 唐忠辉 | 漳州卫生职业学院 |
| 张 鑫 | 南方医科大学 | 黄 剑 | 海南医学院 |
| 张平平 | 山东万杰医学院 | 曹 杰 | 哈密职业技术学校 |
| 陆予云 | 广州医学院从化学院 | 章绍清 | 铜陵职业技术学院 |
| 陆曙梅 | 信阳职业技术学院 | 蒋 斌 | 合肥职业技术学院 |
| 陈少华 | 广州医学院护理学院 | 魏仲香 | 聊城职业技术学院 |
| 范珍明 | 益阳医学高等专科学校 | | |

总序

ZONGXU

高职高专药学及医学检验技术等专业是以贯彻执行国家教育、卫生工作方针,坚持以服务为宗旨、以就业为导向的原则,培养热爱祖国、拥护党的基本路线,德、智、体、美等全面发展,具有良好的职业素质和文化修养,面向医药卫生行业,从事药品调剂、药品生产及使用、药品检验、药品营销及医学检验等岗位的高素质技能型人才为人才培养目标的教育体系。教育部《关于推进高等职业教育改革创新,引领职业教育科学发展的若干意见》(教职成〔2011〕12号)明确提出要推动体制机制创新,深化校企合作、工学结合,进一步促进高等职业学校办出特色,全面提高高等职业教育质量,提升其服务经济社会发展能力。文件中的这项规划,为高职高专教育以及人才的培养指出了方向。

教材是教学的依托,在教学过程中和人才培养上具有举足轻重的作用,但是现有的各种高职高专药学及医学检验技术等专业的教材主要存在以下几种问题:①本科教材的压缩版,偏重于基础理论,实践性内容严重不足,不符合高等卫生职业教育的教学实际,极大影响了高职高专院校培养应用型人才目标的实现;②教材内容过于陈旧,缺乏创新,未能体现最新的教学理念;③教材内容与实践联系不够,缺乏职业特点;④教材内容与执业资格考试衔接不紧密,直接影响教育目标的实现;⑤教材版式设计呆板,无法引起学生学习兴趣。因此,新一轮教材建设迫在眉睫。

为了更好地适应高等卫生职业教育的教学发展和需求,体现国家对高等卫生职业教育的最新教学要求,突出高职高专教育的特色,华中科技大学出版社在认真、广泛调研的基础上,在教育部高职高专相关医学类专业教学指导委员会专家的指导下,组织了全国60多所设置有药学及医学检验技术等专业的高职高专医药院校近350位老师编写了这套以工作过程为导向的全国高职高专医药院校药学及医学检验技术专业工学结合“十二五”规划教材。教材编写过程中,全体主编和参编人员进行了认真的研讨和细致的分工,在教材编写体例和内容上均有所创新,各主编单位高度重视并有力配合教材编写工作,编辑和主审专家严谨和忘我的工作,确保了本套教材的编写质量。

本套教材充分体现新教学计划的特色,强调以就业为导向、以能力为本位、以岗位需求为标准的原则,按照技能型、服务型高素质劳动者的培养目标,坚持“五性”(思想性、科学性、先进性、启发性、适用性),强调“三基”(基本理论、基本知识、基本技能),力求符合高职高专学生的认知水平和心理特点,符合社会对高职高专药学及医学检验技术等专业人才的需求特点,适应岗位对相关专业人才知识、能力和素质的需要。本套教材的编写原则和主要特点如下。

(1) 严格按照新专业目录、新教学计划和新教学大纲的要求编写,教材内容的深度和广度严格控制在高职高专教学要求的范畴,具有鲜明的高职高专特色。



(2) 体现“工学结合”的人才培养模式和“基于工作过程”的课程模式。

(3) 符合高职高专医药院校药学及医学检验技术专业的教学实际,注重针对性、适用性以及实用性。

(4) 以“必需、够用”为原则,简化基础理论,侧重临床实践与应用。

(5) 基础课程注重联系后续课程的相关内容,专业课程注重满足执业资格标准和相关工作岗位需求。

(6) 探索案例式教学方法,倡导主动学习。

这套教材编写理念新,内容实用,符合教学实际,注重整体,重点突出,编排新颖,适合于高职高专医药院校药学及医药检验技术等专业的学生使用。这套规划教材得到了各院校的大力支持和高度关注,它将为新时期高等卫生职业教育的发展作出贡献。我们衷心希望这套教材能在相关课程的教学发挥积极的作用,并得到读者们的喜爱。我们也相信这套教材在使用过程中,通过教学实践的检验和实际问题的解决,能不断得到改进、完善。

全国高职高专医药院校药学及医学检验技术专业工学结合“十二五”规划教材
编写委员会

前言

QIANYAN

为贯彻高职高专教学改革精神,顺应职业教育课程改革“校企合作,工学结合,任务驱动,项目导向”的人才培养新模式,发挥无机化学课程在药学、医学检验技术等专业教学改革中的基础作用和服务功能,在综合了全国各地十多所医药类高职院校药学、医学检验技术等专业无机化学课程教学实际后,结合高职高专药学、医学检验技术等专业的发展现状和趋势,充分听取了本专业临床专家和专业课老师的意见,按照后续专业课程对无机化学课程的要求,以必需、够用为度,编写了这本教材。教材的编写思路如下。

① 近年来高职高专药学、医学检验技术等专业文科学生比例日益加大,学生整体上化学基础较差。参考后续课程特别是专业课的实践内容,遵循“基础理论教学要以应用为目的,以必需、够用为度”的原则,在符合药学、医学检验技术等专业教学大纲要求的前提下,突出了药学、医学检验技术等专业后续的有机化学、分析化学、仪器分析、药物化学、生物化学等课程学习所必需的物质结构、反应理论、四大平衡理论、电解质溶液、胶体溶液和表面现象等无机化学基本理论、基础知识,缩编及精减了元素化合物知识、难溶电解质的沉淀-溶解平衡、配位化合物等内容,教学内容的选取紧贴药学、医学检验技术等专业工作需要,实验及实践内容的编排做到了简明扼要、绿色安全、生动有趣;各章例题及能力检测以常见的考试题型出现,以方便学生练习及复习。

② 将单向灌输的课堂演示实验变为师生互动、学生为主的随堂探究性实验,缩减了验证性学生实验,扩大了综合性学生实验,增加了实验现场管理、仪器试剂的正确使用、实验事故的防范及应急处理等生化实验室常规操作及安全自救常识等内容。从药学、医学检验技术等专业后续课程及临床实践的需要出发,贯彻“实用为先,够用为度”的原则,精选了十六个学生实验以培养学生的无机化学实践能力。

③ 为培养学生对课程的兴趣及实践能力(网络学习能力),精心选用(绘制)了各章插图、表格,在各章节的教学内容中,适当地穿插了“看一看”(视频、图片、实物等)、“搜一搜”(网络学习)、“做一做”(实验探究及验证)、“练一练”(习题练习)、“议一议”(讨论)等课堂(课后)自学探究任务,全方位提升学生的自主学习能力。

④ 教材集实验指导、习题集、课本的功能于一身,减轻了学生负担,实现了“课堂教学、实验指导、习题巩固”一本通用。

本教材由宝鸡职业技术学院宋克让任第一主编,安徽医学高等专科学校周建庆、大连医科大学于昆分别任第二主编、第三主编;枣庄科技职业学院于莉、海南医学院付煜荣、益阳医学高等专科学校罗孟君任副主编。全书共十三章,各章编者如下:第一章、第五章为宋克让,第二章、第七章为周建庆,第三章为罗孟君,第四章为付煜荣,第六章为李海霞,第八章为吕娟,第九章、第十二章为于昆,第十章为吴良,第十一章为于莉,第十三章为曹明贤。



在编写过程中,各位编者各尽其力,努力做到认真、严谨、科学、规范,语言简繁得当,表述深入浅出。编者精选及自制(☆)了许多插图、表格,力求图文并茂。教材内容的设计及例题、能力检测的编撰都紧密结合了药学、医学检验技术等专业的教学要求,实验的设计以“实用、简炼、有趣”为原则,为后续专业课教学全面实现“项目引领、任务驱动”的工学结合模式做了准备和铺垫。

本教材主要用作高职高专医药院校药学及医学检验技术等专业的无机化学课程的教材,也可作为其他药学、医学检验技术及相关专业本科层次的教辅教材及执业技能培训和资格考试的辅导用书。

在教材编写过程中,得到了各参编单位领导的大力支持和关心,华中科技大学出版社的各位编辑也给予了鼎力帮助,在此对所有支持、关心本教材的有关单位和各位同仁表示感谢!

鉴于编者学识、能力、实验、资讯等各种主客观因素的限制,错误、疏漏在所难免,衷心希望各位读者尤其是使用本教材的老师、同学提出宝贵意见。

编者

2012年8月

目录

MULU

第一章 绪论	/ 1
第一节 认识无机化学	/ 1
第二节 走进无机化学实验室	/ 4
实验一 仪器的认领、洗涤和干燥	/ 12
第二章 原子结构和元素周期律	/ 25
第一节 原子结构	/ 25
第二节 微观粒子的运动特征	/ 29
第三节 核外电子的运动状态	/ 31
第四节 元素周期律和元素周期表	/ 39
第三章 分子结构	/ 50
第一节 化学键及其类型	/ 50
第二节 分子间作用力与分子晶体	/ 60
第四章 溶液	/ 70
第一节 溶液的组成标度	/ 71
第二节 难挥发非电解质稀溶液的依数性	/ 74
第三节 渗透压在医学上的意义	/ 80
实验二 溶液的配制	/ 84
第五章 胶体溶液与表面现象	/ 89
第一节 溶胶、凝胶与天然有机高分子	/ 89
第二节 表面现象与表面活性剂	/ 97
实验三 溶胶的制备与性质、吸附作用	/ 103
实验四 液体洗涤剂的制备	/ 106
第六章 化学反应速率和化学平衡	/ 112
第一节 化学反应速率及其表示方法	/ 112
第二节 化学反应速率理论	/ 114
第三节 化学反应速率的影响因素	/ 116
第四节 化学平衡	/ 121
第五节 影响化学平衡移动的因素	/ 124
实验五 化学反应速度和化学平衡的移动	/ 126
实验六 化学平衡常数的测定	/ 128



第七章 电解质溶液和解离平衡	/ 134
第一节 强电解质溶液	/ 134
第二节 酸碱理论	/ 136
第三节 水的质子自递反应和溶液的酸碱性	/ 139
第四节 解离平衡及溶液 pH 值的计算	/ 142
第五节 缓冲溶液	/ 148
实验七 缓冲溶液的配制与 pH 值的测定	/ 154
实验八 解离平衡及缓冲作用	/ 157
第八章 难溶电解质的沉淀-溶解平衡	/ 162
第一节 沉淀-溶解平衡	/ 162
第二节 溶度积规则及其应用	/ 164
实验九 沉淀-溶解平衡	/ 167
第九章 氧化还原与电极电势	/ 172
第一节 氧化还原反应的基本概念	/ 172
第二节 标准电极电势与非标准电极电势	/ 175
第三节 电极电势的应用	/ 182
实验十 氧化还原反应与原电池	/ 186
实验十一 酸度计的使用	/ 188
第十章 配位化合物	/ 194
第一节 配位化合物的基本概念	/ 194
第二节 配位化合物的结构、分类及基本性质	/ 197
第三节 配位平衡	/ 202
第四节 螯合物和生物配体	/ 205
实验十二 配位化合物	/ 210
第十一章 碱金属、碱土金属元素	/ 216
第一节 碱金属、碱土金属元素概述	/ 217
第二节 碱金属、碱土金属元素的化合物	/ 220
第三节 水的净化	/ 224
实验十三 碱金属和碱土金属	/ 227
第十二章 典型非金属元素及其化合物	/ 231
第一节 常见非金属元素的结构和性质	/ 232
第二节 常见非金属元素的单质	/ 233
第三节 常见非金属卤化物、氧化物和拟卤	/ 236
第四节 卤族、碳族、氮族元素的含氧酸及其 盐的性质和应用	/ 239
实验十四 典型非金属元素	/ 242
第十三章 重要的过渡元素及其化合物	/ 246
第一节 铁、铬、锰及其重要化合物	/ 247

第二节 铜、银、锌、镉、汞及其重要化合物	/ 250
第三节 钠、镁、钙、锌、铁等金属元素在生物界的作用	/ 258
实验十五 铬、锰、铁及其化合物的性质	/ 259
实验十六 铜、银、锌、汞及其化合物的性质	/ 262
附录	/ 267
附录 A 常见物质的相对分子质量	/ 267
附录 B 常见弱酸、弱碱的标准解离常数	/ 270
附录 C 常见难溶电解质的溶度积	/ 272
附录 D 常见氧化还原电对的标准电极电势	/ 273
附录 E 常见配离子的稳定常数	/ 277
附录 F 中华人民共和国法定计量单位	/ 279
附录 G 元素周期表	/ 282

第一章 绪 论

学习内容

(1) 无机物、无机化学;“5S”管理、标准及标准化;化学试剂的分类和分级、实验室用水与分级、实验管理与安全。

(2) 仪器的认领、洗涤和干燥。

目的要求

掌握: 无机物、无机化学、实验管理与安全。

熟悉: 实验室用水与分级、化学试剂的分类和分级。

了解: “5S”管理、标准及标准化。



第一节 认识无机化学

一、无机物和无机化学

无机物、有机物是两类组成、结构、性质、变化、来源、功能上都有很大差异的化合物。它们的组成元素不同,无机物包括所有化学元素和它们的化合物(大部分的碳氢化合物及其衍生物除外),而有机物则包括所有的碳氢化合物及其衍生物(二氧化碳、一氧化碳、碳酸、二硫化碳、碳酸盐、碳酸氢盐等含碳的简单无机物除外)。过去认为无机物即无生命的物质,如岩石、土壤、矿物、水等;有机物则是由有生命的动物和植物产生,如蛋白质、油脂、淀粉、纤维素、尿素等。1828年化学家维勒由无机物氰酸铵制得了尿素,从而破除了“有机物只能由生命力产生”的迷信,明确了这两类物质都是由化学键结合而成的。

无机化学是研究无机物质的组成、性质、结构及其变化规律的一门学科,是化学学科的一个重要分支。无机化学课程是高职高专药学、医学检验等专业的专业必修课。



区分下列物质,判断是无机物还是有机物:

CO_2 、 Na_2CO_3 、 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 、 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 、 CCl_4 、 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 、



CaC_2 、 CO 、 CH_4 、 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 、 NaHCO_3 。

二、无机化学简史与发展趋势

化学的发展可分为古代化学、近代化学和现代化学三个时期。

在化学科学建立前,古人已掌握了大量与化学相关的知识和技术。如约在公元前6000年,人类即知烧黏土制陶器,之后,彩陶、白陶、釉陶和瓷器也逐渐产生。约在公元前5000年,人类发现天然铜性质坚韧,用作器具不易破损。之后人类又观察到铜矿石如孔雀石(碱式碳酸铜)与燃着的木炭接触而被分解为氧化铜,进而被还原为金属铜,经过反复观察和试验,终于掌握以木炭还原铜矿石的炼铜技术。以后人类又陆续掌握了炼锡、炼锌、炼镍等技术。中国在春秋战国时期即掌握了从铁矿冶铁和由铁炼钢的技术,公元前2世纪中国发现铁能与铜化合物溶液反应产生铜,这个反应成为后来生产铜的方法之一。公元前5世纪已有琉璃(聚硅酸盐)器皿。公元7世纪,中国即有用焰硝(硝酸钾)、硫黄和木炭做成火药的记载。明朝宋应星在1637年刊行的《天工开物》中详细记述了中国古代手工业技术,其中有陶瓷器、铜、钢铁、食盐、焰硝、石灰、红矾、黄矾等几十种无机物的生产过程。

古代的炼丹术是化学科学的先驱,炼丹术就是企图将丹砂(硫化汞)之类的药剂变成黄金,并炼制出长生不老之丹的方法。中国金丹术始于公元前2世纪、公元前3世纪的秦汉时期。公元142年中国金丹家魏伯阳所著的《周易参同契》是世界上最古老的论述金丹术的书,约在公元320年有葛洪著的《抱朴子》,这两本书记载了60多种无机物和它们的许多变化。约在公元8世纪,欧洲金丹术兴起,后来欧洲的金丹术逐渐演进为近代的化学科学,而中国的金丹术则未能进一步演进。

金丹家关于无机物变化的知识主要从实验中得来的。他们设计制造了加热炉、反应室、蒸馏器、研磨器等实验用具。金丹家所使用的操作方法和积累的感性知识成为化学科学的财富和宝贵经验。

近代无机化学(也就是近代化学)的建立源于许多化学家的不懈努力,正是他们不懈的实验探索和卓越的理论研究,促进了化学科学的建立和发展。这一时期,英国的玻意耳(近代化学元素理论的先驱)、法国的拉瓦锡(“近代化学之父”)和英国的道尔顿(“近代化学之父”)功绩卓著。

玻意耳以大量实验结果阐述了元素和化合物的区别,提出元素是一种不能分出其他物质的物质。拉瓦锡是最早采用天平作为研究工具进行物质变化研究的,他进行了硫、磷的燃烧,锡、汞等金属在空气中加热的定量实验,确立了“物质的燃烧是氧化作用”的正确概念,推翻了盛行百年之久的燃素说。1774年,拉瓦锡在大量定量实验的基础上,提出质量守恒定律。1789年,在他所著的《化学概要》中,拉瓦锡提出了第一个化学元素分类表和新的化学命名法,并运用正确的定量观点,叙述了当时的化学知识,从而奠定了近代化学的基础。

1799年,法国化学家普鲁斯特归纳化合物组成测定的结果,提出定比定律,即每个化合物各组分元素的质量皆有一定比例。在此基础上,结合拉瓦锡的质量守恒定律,1803年道尔顿提出原子学说,宣布一切元素都是由不能再分割、不能毁灭的称为原子的微粒所组成,并从这个学说引申出倍比定律,这个推论得到定量实验结果的充分印证。正是道尔顿的原子学说才拉开了近代化学理论研究的序幕。

19世纪30年代,已知的元素已达60多种,俄国化学家门捷列夫研究了这些元素的性质,在1869年提出元素周期律:元素的性质随着元素原子量(现为原子序数)的增加呈周期性的变化。这个定律揭示了化学元素的自然系统分类。元素周期律对无机化学的研究、应用起了极为重要的作用。至此,化学学科宣告成立,化学的理论体系开始形成。化学出现了无机化学、有机化学、分析化学、物理化学等四个分支学科。

1899年,28岁的卢瑟福发现了放射性元素“钷”和新型放射线;1902年他又发现一种原子可以蜕变为另一种原子,否定了道尔顿的原子永远不变的旧观念,荣获1908年诺贝尔化学奖。1911年,卢瑟福根据 α 粒子的散射实验(即卢瑟福实验),提出了一个类似太阳系结构的原子模型。这一理论极大地推动了对原子结构的认识,为后来深入探讨原子结构奠定了基础。1916年科塞尔提出电价键理论,路易斯提出共价键理论,圆满地解释了元素的原子价和化合物的结构等问题。1924年,德布罗意提出电子等物质微粒具有波粒二象性的理论。1926年,薛定谔建立微粒运动的波动方程。次年,海特勒和伦敦应用量子力学处理氢分子,证明在氢分子中的两个氢核间,电子有显著的集中,从而提出了化学键的现代观点。此后,经过后续科学家的继承和发扬,现代价键理论、分子轨道理论和配位场理论逐渐形成,奠定了现代无机化学发展的理论基础。



以关键字“BBC 化学史”上网搜索视频,指导学生课后观看。

三、无机化学的任务和作用

药学和医学检验专业临床实践中所涉及的许多领域与无机化学有关。如对检验样本的处理,检验结果的报告,试剂的选用,新材料、药物原料及辅料的选购以及检验,药学实践中化学类药品、试剂、仪器的使用等,都需要无机化学的基础知识和基本技能。因此,无机化学课程的任务就是要帮助学生掌握无机化学基础知识、巩固无机化学基本理论、培养学生良好的实验习惯、提高实验室动手能力,为医学检验及药学实践打好基础。

无机化学是高职药学、医学检验等医药相关专业的必修课,和后续的有机化学、分析化学、仪器分析、生物化学、(天然)药物化学一起构成了药学、医学检验等医学相关专业的化学基础课体系。无机化学紧紧衔接高中化学课,承上启下。本课程的重要任务是要通过理论、实验教学使学生获得无机化学的基本理论、基础知识和基本技能,培养学生严谨的科学态度及分析问题和解决问题的能力。通过无机化学课程的学习,可以使学生对无机化学基本原理、物质结构及元素化合物等化学基础理论和专业知识有一个全面的了解和掌握,也将为以后学习分析化学、有机化学、物理化学等后续课程打下良好基础。

无机化学课程是学生以后从事药学、医学检验等临床实践工作时所必须具备的专业基础课。

四、如何学习无机化学

好的学习方法都适用于学习无机化学。

课前预习:带着问题听课。提倡写预习笔记。在学习新课以前要先自学一遍,这样能对教师本节课要讲授的内容有所了解,听课时特别要注意消化课前预习中自己不理解



部分。

课堂认真听讲:课堂听讲十分关键。听讲时要紧跟老师的思路,积极思考,产生共鸣;课上精力集中,边听、边看、边想、边记,眼、耳、手、脑并用。听课时适当做些笔记,有利于课后复习,也有利于在课堂集中注意力。提高自学能力,讨论课积极发言。

课后复习:课后的复习是消化和掌握所学知识的重要过程。本门课程的特点是理论性较强,有些概念比较抽象,不能企图一听就懂,一看就会。一定要通过反复自学和思考,才能逐渐加深理解并掌握其实质。课后趁热复习,按时完成作业,及时消化等都是很经典的学习经验。

课后作业:课后完成一定量的习题有助于深入理解课堂内容,也有助于培养独立思考的能力和自学的能力。每次课后,老师会布置一些习题。大家要认真解答。争取独立完成,按时交作业。

查阅参考书:除预习、复习、做练习外,阅读参考书是一个重要的环节,也是培养独立思考 and 自学能力的极好方法。大学的图书馆和阅览室为我们创造了很好的条件,应根据本人情况善于利用。

除了学好课本的内容,还必须重视无机化学实验,实验不仅能验证理论、加深对所学知识的理解,而且还能形成实践技能、提高动手能力、培养科学精神、锻炼意志品质。只有理论联系实际,才能做好化学实验,这也是无机化学实践性强的充分体现。



在往年的教学过程中,发现个别学生有上课“三不带”(不带笔、书、本)、课余“三不做”(不做预习、不做作业、不做实验报告)、期末“三不过”(三门挂科)的现象。对此,你怎么看?

第二节 走进无机化学实验室

无机化学实验是无机化学教学中不可缺少的重要环节。无机化学实验室是师生工作、学习的重要场所,它既是巩固理论知识、熟练掌握基本操作、培养动手能力的主要途径,也是养成良好习惯、培养个人修养、形成科学品质的重要现场。

无机化学实验室的管理理念应该是:责任明晰,分工明确;师生协同,人人参与;管理育人,互利共赢。现代企业对施工现场通用的“5S”管理法对无机化学实验教学管理和实验室管理有着十分重要的借鉴意义。通过仿照“5S”管理,能使实验室工作更加有序,物料更加整齐,人员职责明确,既能保障各项实验活动的正常开展,也能保证学生实验的质量和效率,同时也实现了学校教育 with 医药企业、医院等工作单位岗前培训的接轨。

一、“5S”现场管理法

“5S”即常清洁、常整理、常整顿、常清扫、常素养,通过标准化管理以维持整理、整顿、清扫后的最佳状态。

“5S”现场管理法,又称“五常法”,由丰田首创至今,已经被越来越多的现代企业所接受并发扬光大,甚至出现了“10S”现场管理法。即在原有的“5S”现场管理法基础上,加进 6S

“安全”、7S“节约”、8S“学习”、9S“习惯化”、10S“服务”及“坚持”等。

(1) 整理:对工作时身边的设备、物资、产品等物品区分要与不要的。对要的物品进行井井有条的分类管理。对不要的物品又区分为有用的和无用的物品。有用的物品转移到现场之外,进行有关处理。无用的物品坚决清除。

(2) 整顿:需要的物品要能很快地拿到,不需要寻找,用后放回原处,以达到安全、高效,提高工作效率的目的。各个物品应有明确的标示。

(3) 清扫:美化环境,使桌面干净整齐,形成明亮的、赏心悦目的现场环境,使人心情舒畅、工作效率得以提高。

(4) 清洁:维持上述清扫的效果,做到持续保洁。

(5) 素养:每位成员养成良好的习惯,遵守规则做事,文明的员工是文明管理的根本保证。

“5S”现场管理法应用后能收到立竿见影的效果,被越来越多的企业接受。正在仓储管理、物流运转等商品流通领域中发挥着重要作用。



“5S”现场管理法最早起源于哪里?目前应用情况如何?你赞同在化学实验管理中引入“五常法”吗?

二、标准及标准化

(一) 标准

标准是为了在一定范围内获得最佳秩序,经协商一致制定并由公认机构批准,共同使用的和重复使用的一种规范性文件。技术意义上的标准就是一种以文件形式发布的统一协定。其中包含可以用来为某一范围内的活动及其结果制定规则、导则或特性定义的技术规范或者其他精确准则,其目的是确保材料、产品、过程和服务能够符合需要。

按照标准的适用范围,我国的标准分为国家标准、行业标准、地方标准和企业标准四个级别。

(1) 国家标准:由国务院标准化行政主管部门(现为国家质量技术监督检验检疫总局)指定(编制计划、组织起草、统一审批、编号、发布)。国家标准在全国范围内适用,其他各级标准不得与国家标准相抵触。

(2) 行业标准:由国务院有关行政主管部门制定。如化工行业标准(代号为HG)、石油化工业标准(代号为SH)由国家石油和化学工业局制定,建材行业标准(代号为JC)由国家建筑材料工业局制定。行业标准在全国某个行业范围内适用。

(3) 地方标准:由省、自治区、直辖市标准化行政主管部门制定。在地方辖区范围内适用。

(4) 企业标准:没有国家标准、行业标准和地方标准的产品,企业应当制定相应的企业标准,企业标准应报当地政府标准化行政主管部门和有关行政主管部门备案。企业标准在该企业内部适用。

标准是科学、技术和实践经验的总结。标准宜以科学、技术的综合成果为基础,以促进最佳共同效益为目的。标准往往对应该严肃对待的方面(如工具、玩具、医学设备、医用



材料等)的规范性、安全性、可靠性和实际效率有强制规定。

(二) 标准化

为在一定的范围内获得最佳秩序,对实际的或潜在的问题制定共同的和重复使用的规则的活动,即制定、发布及实施标准的过程,称为标准化。

通过标准及标准化工作,以及相关技术政策的实施,可以整合和引导社会资源,激活科技要素,推动自主创新与开放创新,加速技术积累、科技进步、成果推广、创新扩散、产业升级以及经济、社会、环境的全面、协调、可持续发展。



查询试剂瓶标签上“GB/T 601—2002”、“GB 259—2007”、“GB/T 678—2002”的含义。



我国的标准如何分类? 标准有什么作用? 化学实验室常用标准有哪些?

三、实验室规则

(1) 实验前必须认真预习实验内容,明确本次实验的目的和要求,掌握实验原理,写好实验预习报告,否则,不能进行实验。

(2) 实验时自觉遵守实验室纪律,保持室内安静,不大声说笑。

(3) 实验过程中要听从教师指导,认真按照实验步骤和操作规程进行实验。若想改进和设计新的实验方法,必须取得教师的同意。实验时认真进行实验记录,实验完毕及时整理数据,按时上交实验报告。

(4) 实验台面、称量台、药品架、水池以及各种实验仪器内、外都必须保持清洁整齐,药品称完后立即盖好瓶盖放回药品架,严禁瓶盖及药勺混杂,切勿使药品(尤其是 NaOH)撒落在天平和实验台面上,毛刷用后必须立即挂好,各种器皿不得丢弃在水池内。

(5) 配制试剂和用去离子水要注意节省,按实验实际使用量配制,多余的重要试剂和各种有机试剂要按教师要求进行回收,贵重试剂用后必须及时回收,不得丢弃。

(6) 配制的试剂和实验过程中的样品,尤其是保存在冰箱和冷室中的样品,必须贴上标签,写上品名、浓度、姓名和日期等。放在冰箱中的易挥发溶液和酸性溶液,必须严密封口。

(7) 配制和使用洗液必须极为小心,强酸、强碱必须倒入废液缸或冲稀后排放。电泳后的凝胶和各种废物不得倒入水池,只能倒入废物桶。

(8) 使用贵重精密仪器应严格遵守操作规程,不得将溶液洒在仪器上和地面上。仪器发生故障应立即报告教师,未经许可不得自己随意检修。

(9) 实验室内严禁吸烟、饮水和进食,严禁用嘴吸移液管和虹吸管。易燃液体不得接近明火和电炉,凡产生烟雾、有害气体和不良气味的实验,均应在通风条件下进行。

(10) 实验完毕必须及时洗净并放好各种玻璃仪器,保持实验台面和实验柜内的整洁。

(11) 每组的仪器和玻璃器皿要用油漆编号,严禁拿取他组仪器,不得将器皿遗弃在分光光度计内和其他实验台面上,损坏了玻璃仪器要及时向教师报告,并自觉登记,学期结束时按规定进行处理。