



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定

化学基础

HUAXUE JICHU

李素婷 陈怡 主编

周立雪 主审

The Second Edition

第二版



化学工业出版社



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定

化 学 基 础

第二版

李素婷 陈 怡 主编
周立雪 主审



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书是根据全国化工高职高专教学指导委员会基础化学教学指导委员会制定的“化学基础”课程标准编写的。全书共分为5章,包括化学实验基础、典型无机物质与性质、物质的聚集状态、化学反应、化学基本原理等。每章前有摘要,介绍本章的主要内容;每节前有学习目标,节后有拓展思考;章后有自测题和新视野。在内容叙述上充分体现了“基于问题式学习”的理念。

本书可作为高职高专化工类专业基础化学教学教材,也可以作为相关职业培训、进修等的参考书,同时还可以用作厂矿企业技术及管理人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

化学基础/李素婷,陈怡主编. —2版. —北京:化学工业出版社,2014.3
“十二五”职业教育国家规划教材
ISBN 978-7-122-19731-3

I. ①化… II. ①李… ②陈… III. ①化学-教材 IV. ①06

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第023399号

责任编辑:陈有华 旷英姿
责任校对:王 静

装帧设计:王晓宇

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 刷:北京市振南印刷有限责任公司

装 订:北京市国马装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张17 彩插1 字数424千字 2017年4月北京第2版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:39.00元

版权所有 违者必究

高职高专基础化学规划教材编审委员会

主任委员 袁红兰

副主任委员 王顺明 黄忠良 郎红旗 丁敬敏
李素婷 陈杰山

委员 (按姓氏汉语拼音排序)

白志明	陈杰山	陈 怡	邓启华
丁敬敏	董会平	侯 炜	黄忠良
郎红旗	李素婷	李智利	厉 刚
廖天录	刘 金	祁秀秀	任列香
石生益	孙国禄	唐利平	王顺明
袁红兰	张良军	张文雯	张用伟
周长玉			

序

改革,伴随我国高等职业教育的发展,始终没有停止过前行的步伐。教育部对高等职业教育不同的发展阶段提出了相应的改革要求,高等职业院校在经历了各自建校和规模发展后,也都将自身发展的重点转移到质量和内涵的提升上来。

内涵要发展,质量要提高,专业建设无疑是核心。许多学校都确立了以培养高端技能型专门人才为己任的宗旨,紧扣高职教育发展的脉搏,按照教育部提出的高职专业建设要实现专业与产业对接、课程内容与职业标准对接、教学过程与生产过程对接、学历证书与职业资格证书对接、职业教育与终身学习对接的目标,大力推进专业建设改革,极力满足经济社会发展对专业人才的需求。

专业的建设总是要落实到课程教学上来,专业建设的成效必然要由课程教学来支撑。回顾我国高职课程改革,主要经历了基于实践本位→基于能力本位→基于工作过程本位的三次改革浪潮,分别体现了三个改革阶段的明显特征,即从理论课程必需、够用,加强实践教学的重职业技能训练→课程强调能力本位、任务训练、学生主体的重职业适应能力的培养→课程开发以工作过程六要素选取教学内容,以工作过程为参照序化教学内容的重职业整体行动能力培养的课程结构质变形态。当专业课程改革推进到打破学科体系,以工作过程系统化进行解构和重构之际,迫切呼唤公共课和专业基础课程冲破传统体系的樊笼。但囿于专业课程体系的架构基础尚不完善,教育工作者对改革深层次的认识及实践经验跟不上当前阶段课程改革的要求,导致课程改革在地区间、专业间、课程间不同步、不合拍的现状。

正是源于来自高职教育自身发展的内在动力和专业建设对课程改革的必然需求,全国化工高职基础化学教指委在主任袁红兰教授的组织下,从深入调研着手,广泛、全面地掌握全国化工高职基础化学教学的现状,紧密跟踪化工技术类专业课程改革的进展,系统地把握各专业改革对基础化学教学的总体要求和期望,从而确立了基础化学改革的目标和定位。方针既定,基础化学教指委数次召开全体委员会议,邀请有关专家讲学指导,组织专题研讨,进一步提高和统一对教学改革的认识,将基础化学的改革彻底化于专业改革之中,强调了基础化学为专业课程服务的基础功能,确保基础化学改革的方向性。

经过学习和研讨,教指委提出彻底打破基础化学传统学科体系,以工作过程为导向,以任务、案例、项目等为载体,将课程教学内容与职业标准要求结合起来,将教学过程与工作过程结合起来,形成理论与实践相结合、知识传授与能力训练相结合,做中学,将基础化学教学深度融合到专业教学中去的改革思路,改造原有四大化学课程,重构整合成《化学基础》、《有机化学基础》、《物质分析基础》三大课程,明晰三大课程的边界,从而开启了基础化学改革的大闸。

教指委决定首先从制定课程标准开始,对制定课程标准的指导思想、基本原则、框架体系作了统一的要求。三门课程标准经过多次修改和审议,由教指委在全体委员会议上正式公布,奠定了基础化学改革的坚实基础。围绕标准,教指委部署了新一轮教材编写工作,制定教材编写方案,广泛动员,征集主、参编人员,并在化

学工业出版社的大力支持下,顺利完成了教材招标。历经艰难,在全国化工基础化学教学工作者的共同努力下,新的一套基础化学教材终于要与广大读者见面了。

这套教材是在高职教育教学改革逐渐迈向深水区的历史时期编辑出版的,我们力求其能与化工类专业教学改革相伴而行,能将基础化学改革意图贯彻其中,并能在坚持改革的基础上体现以下几大特征:

一是实践性。作为一门经典学科,化学的知识体系比较成熟。但是面向高等职业院校的教学,要体现教学的职业性、工作性、实践性。我们在教材中突出了任务驱动、项目导向,依照学生一般认知规律,由实践上升到理论,由个别推绎到一般,引导学生做中学,在实践中实现知识、能力和素质目标。

二是开放性。基础化学是化工技术类专业重要的基础平台课程,在课程架构上,我们充分尊重各专业教指委意见,十分注重与相关专业其他核心课程的逻辑联系,坚持本课程乃专业课程体系中不可或缺部分的大局观念,为不同专业的教学预留了个性化的接口,促进了本课程在专业课程体系中的融合,同时也为本课程自身进一步的改革与发展留下了广阔的空间。

三是系统性。在满足专业教学改革要求、秉承高职教学知识适度够用原则的前提下,我们仍然没有放弃本课程的系统性。编写中坚持教育部提出的“把促进人的全面发展和适应社会需要作为衡量人才培养水平的根本标准”的要求,从培养学生可持续发展的目标出发,将本课程涉及的知识、能力要素进行有机统筹排布,为构建学生终身学习体系进行了铺垫。

四是创新性。通过前期的学习、交流,广大编写人员切实转变了职业教育观念,掌握了现代职业教育理念和先进的教学方法,在选编内容上实现了与专业课程内容的对接、与相关职业标准的对接,在选编形式上为施教者采取先进的教学方法、促进教学过程与生产过程的对接提供了较好的范例和引导。

五是服务性。本教材突出服务的理念,主要体现在三个方面:(1)为专业服务,只有将本课程置于专业课程体系中,为专业人才的培养提供基础的支撑,才能真正体现本课程的价值;(2)为学生服务,课程学习的主体是学生,我们在本课程中贯穿了人本思想,以有利于学生学习掌握为出发点,突出知识性、实践性和趣味性的统一;(3)为教师服务,教师是教学过程的引导者,由于各院校教学改革的基础不一,为了追求一致的教学效果,达到课程标准设置的基本要求,我们在教材内容的选编上尽可能提供更多的教学项目或任务,供广大教师选用。

本轮教材从筹划到出版历时三年多,整体设计期间得到了各专业教指委专家的启发与指导,编写过程中得到过许多行业、企业一线专家的指点和帮助,今天能顺利编辑出版,更是凝聚了广大基础化学教学工作者的创新智慧和实践经验,在此一并表示衷心的感谢!

由于基础化学改革尚处于开创阶段,要满足我国化工行业高端技能型人才培养的战略需要,我们还有很长的路要走。真诚地希望大家一如既往地关心、支持基础化学的改革,对我们在改革中存在的问题提出更多的批评和帮助。

改革创新,是高等职业教育永恒的主题,我们愿携手投身于化工职业教育的工作者们,共同将改革创新的旋律奏响、将化工行业的未来点亮!

全国化工高等职业教育
基础化学教学指导委员会
2012年5月

前 言

《化学基础》教材承蒙许多兄弟院校化工类专业的青睐，选用为教材或教学参考书，并给予了恳切的评价，我们对此表示诚挚的感谢！在教材建设中考虑到能源、环境、生态、维护地球气温、支持人类社会可持续发展等世界科技发展形势，我们广泛征求了使用学校的意见和汇总我们近年来的教学实践经验，对此书进行修订。本次修订主要做了以下几方面的完善。

1. 增加、更改了教材中的部分“案例”、“问题”的内容。内容涉及能源、环保以及可持续发展等举世关注的焦点问题，目的是使读者通过对相关问题的解决过程，在学到知识和技能的同时也了解环保问题，增强环保和可持续发展意识。这也是学习化学基础的任务之一。

2. 在部分案例后面增加“想一想、查一查”的内容。主要是在“第一章 化学实验基础”中的每一个案例后加上需要读者去查阅，例如化学化工词典、环保标准法规等资料，了解案例中涉及的化学物质的危害程度等。目的是不断增进读者对化学物质的了解，养成查阅物质性质和危害的习惯，为实验知识的学习、技能的掌握和素质的形成奠定基础。同时在部分内容中加设了“小窍门”、“小常识”等内容，主要是对实验操作过程中的一些常见问题给出我们的经验和常识，例如，“如何防止玻璃仪器瓶塞打不开”、“磷肥产品标号的含义”等。

3. 对部分“拓展思考”内容进行调整。增加了相关知识在生产、生活中的应用等问题，使读者在学习一节的内容后能通过对思考题的思考和相关资料查阅等过程，对知识的理解更深，对知识的应用了解更透彻，从而达到拓展、提高的目的。例如，在“稀溶液”一节后补充了人体细胞渗透压与医用点滴用葡萄糖、生理盐水浓度的关系，汽车冷冻液的防冻原理，海水淡化原理等拓展思考问题。

4. 对部分章节的标题以及相关内容重新梳理，使得读者能“一目了然”。例如，将“第三章 物质的聚集状态”分为“物质的相态”、“气体”、“稀溶液”、“理想溶液”、“实际溶液”和“胶体”。

在上述修改的基础上，对书中部分内容的语言叙述方式进行修改，使条理更清楚，叙述更准确；对书中部分内容的顺序进行了调整，例如，将“电解”内容调整后放到“氧化还原反应”部分中。

本书在修订过程中，得到徐州工业职业技术学院领导、老师的大力支持和帮助，化学工业出版社对本书的出版也给予了大力的支持，在此表示诚挚的感谢。

修订后书中难免还存在不当之处，恳请同行、读者批评指正！

编者
2014年5月

第一版前言

本教材是本着“教材要为学生的学习活动提供基本线索,是实现课程目标、实施教学的重要资源”的原则进行编写的。力求突出以下特点。

1. 以化工类职业岗位群所需化学素养为依据设置内容,突出职业教育特色。

在教材内容选取和设置上主要依据化工类职业岗位群所需化学素养:控制生产环境、控制生产过程、保护生产设备、熟练操作技术、核算生产效率、判断产品质量等。教材内容注重与生活和生产实际的紧密联系。

以化工类职业岗位群的职业标准为学习目标。充分考虑到各岗位标准对基本知识、专业知识、相关知识(安全环保等)、操作技能(包括应变和事故处理能力)和其他能力(计算能力、管理能力、使用文献以及语言文字表达能力等)的要求。

教材编写中,力求融入职业核心能力的内容。把自我学习、与人交流、与人合作、解决问题、创新应用等职业核心能力有机地嵌入教材中,突出高职教育的能力目标。

2. 教材注重教学改革实施,将理论和实验融为一体,案例力求更贴近生活、生产。教学目标具体,更符合高职培养目标。教材采取基于问题式学习等方式编写,使学生通过本门课程的学习能达到知识灵活应用、化学实验技能不断提高,学习能力不断提升的目的。

3. 在教材结构编排上力求目标明确。每章前有“摘要”,每节前有关于知识、技能、态度等具体的“学习目标”。每节后有“拓展思考”,便于学生课后拓展学习,丰富知识应用,以拓展调研手段实现进一步提高学习能力的目标。每章自测题融入了化工总控工、化学检验工等学生技能竞赛中对学生化学基础知识的要求。每章后面设有“新视野”,体现趣味性、实用性和拓展性。

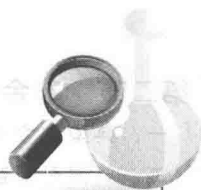
该教材适用于高职应用化工技术、精细化学品生产技术、安全管理技术、化学制药技术、环境监测与治理、环境监测与评价、食品营养与检测、食品加工等专业基础化学教学。

本教材由李素婷(徐州工业职业技术学院)、陈怡(贵州工业职业技术学院)主编,李素婷编写绪论、第二章、第三章以及全书拓展思考题目等;陈怡编写第四章;白志明(甘肃工业职业技术学院)编写第一章;刘金(山西吕梁学院)、任列香(山西吕梁学院)合作编写第五章以及相应自测题。全书由李素婷统稿,徐州工业职业技术学院周立雪教授主审。

本教材在编写过程中得到了化学工业出版社、全国化工高等职业基础化学教学指导委员会同仁的大力支持,得到徐州工业职业技术学院周立雪教授的多次指导,同时教材也参考了有关的专著、期刊和书籍,在此一并表示感谢!

由于编者水平有限,加之时间仓促,书中有不当之处,恳请专家和读者批评指正,编者不胜感激。

编者
2012年6月



目录 CONTENTS

化学基础

绪 论

一、化学的作用	1
二、化学的发展	2
三、化学基础的任务和作用	3
四、化学基础学习指南	3

第一章 化学实验基础

第一节 化学实验工作	5
一、化学实验室安全常识	6
二、化学实验环保常识	15
三、化学实验室管理	18
拓展思考	24
第二节 科学探究方法与技能	24
一、科学探究方法的建立	24
二、化学药品	26
三、化学实验基本技能	33
拓展思考	48
第三节 无机物制备	48
一、制备无机物	48
二、鉴别无机物	50
拓展思考	53
自测题	53
新视野 马铃薯淀粉加工废水资源化利用取得进展	56

第二章 典型无机物质与性质

第一节 金属与冶金	58
一、金属单质	59
二、金属氧化物	62
三、金属冶炼	65
拓展思考	67

第二节 非金属矿产与无机盐	67
一、典型非金属矿产	68
二、典型无机盐的性质和应用	70
三、离子键和离子晶体	74
拓展思考	75
第三节 非金属单质与稀有气体	76
一、氧与臭氧	76
二、氢气	78
三、稀有气体	80
四、共价键和分子晶体	82
拓展思考	85
第四节 酸和碱	86
一、酸	86
二、碱	96
拓展思考	100
第五节 材料与化学	101
一、金属材料	101
二、无机非金属材料	103
三、有机高分子材料	104
四、复合材料	105
五、纳米材料	106
拓展思考	107
自测题	107
新视野 化学与化工	110

第三章 物质的聚集状态

第一节 物质的相态	112
一、相	112
二、水的相图	114
拓展思考	117
第二节 气体	117
一、理想气体	118
二、理想混合气体	120
三、实际气体	123
四、气体液化	125
五、大气和大气污染	126
拓展思考	127
第三节 稀溶液	127
一、稀溶液的依数性	128
二、亨利定律与吸收	132

拓展思考	133
第四节 理想溶液	134
一、理想溶液的结构特点	134
二、理想溶液气-液平衡组成	135
三、理想溶液的蒸气压-组成图	136
四、理想溶液的沸点-组成图	137
拓展思考	138
第五节 实际溶液	139
一、实际溶液与理想溶液的区别	139
二、实际溶液的相图	139
三、杠杆规则	142
拓展思考	143
第六节 胶体	143
一、分散系统	144
二、高分子化合物溶液	148
三、乳状液	149
四、物质的表面特征	150
拓展思考	153
自测题	153
新视野 准晶体可能来源于太空	157

第四章 化学反应

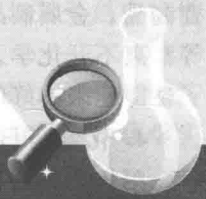
第一节 酸碱反应	159
一、溶液的酸碱性和 pH	160
二、酸碱反应	162
三、溶液 pH 计算	167
拓展思考	172
第二节 沉淀反应	172
一、溶度积和溶解度	172
二、溶度积规则	174
三、沉淀的溶解和生成	175
四、分步沉淀	177
五、沉淀的转化	178
拓展思考	178
第三节 氧化还原反应	179
一、氧化还原反应的基本概念	179
二、原电池	181
三、电极电势	182
四、电解	189
五、金属的腐蚀和防腐	191
拓展思考	194

第四节 配位反应	194
一、配合物	195
二、配位平衡	197
三、配合物的有关应用	201
拓展思考	202
自测题	202
新视野 新电池切勿过充	205

第五章 化学基本原理

第一节 化学反应与能量	209
一、化学反应热效应	210
二、化石燃料	217
三、化学电源	221
拓展思考	225
第二节 化学反应速率	225
一、化学反应速率	225
二、浓度对化学反应速率的影响	226
三、温度对化学反应速率的影响	231
四、催化剂对化学反应速率的影响	233
第三节 化学反应限度	236
一、化学反应平衡	236
二、化学反应的限度	242
三、化学反应平衡的移动	243
四、关于合成氨过程中反应限度的综合分析	250
拓展思考	251
第四节 化学反应方向	251
一、化学反应的焓变	252
二、化学反应的熵变	252
三、化学反应的吉布斯函数变化	253
拓展思考	254
自测题	254
新视野 可燃冰开采需谨慎	257
参考文献	259

元素周期表



绪 论

“化学发展到今天，已经成为人类认识物质自然界，改造物质自然界，并从物质和自然界的相互作用得到自由的一种极为重要的武器。就人类的生活而言，农轻重，吃穿用，无不密切地依赖化学。在新的技术革命浪潮中，化学更是引人瞩目的弄潮儿。”——卢嘉锡

化学研究物质的组成、结构、性质以及化学变化的规律。现代化的科学文明和美好生活几乎都不能缺少“化学”这块“基石”。



一、化学的作用

我们的一生离不开化学，化学在为人类提供食物，提供穿衣住房，提供必要的能源和开发新能源，研制开发新材料，保护人类的生存环境，帮助人类战胜疾病、延年益寿，以及增强国防力量，保障国家安全等方面起着极其关键的作用。我们通过化学揭开无数奥秘、获得众多新产品、新能源来提高我们的生活水平；我们也利用化学解决许多对人类造成危害的问题：环境污染、自然灾害等。目前全球关注的四大热点问题：环境的保护、能源的开发利用、新材料的研制、生命过程奥秘的探索都是与化学密切相关的。

1. 化学与能源

化学在能源开发和利用方面扮演着重要的角色。例如，要使得煤、石油、天然气等化石能源能够高效洁净转化，就要研究它们的组成、结构以及转化过程中的反应，寻找能够促进其转化的高效催化剂以及如何优化反应条件的方法等都离不开化学。在开发利用新能源方面，核能、氢能、太阳能以及环保化学电源的利用，生物质能源的开发等都离不开化学。

2. 化学与环境

人类经过 100 多年的工业大发展之后，渐渐明白了一件事：生产和生活的不当会反过来影响人类的安全。其中最引人注意的是天然资源的滥采和化学品的滥用所引起的负面作用。一时间合成化学品被当作“定时炸弹”，或者当作污染物的代名词。

社会的发展离不开化学，化学科学的快速发展，加快了社会发展的步伐。然而，在促进社会发展的同时，由于化学药品的被滥用、处置不当，或者是由于科学认知的水平不够，给人类赖以生存的环境带来了极大的压力。酸雨、光化学烟雾、臭氧空洞、温室效应、土地沙漠化等环境问题成为当今社会发展的亟待解决的问题。环境污染与环境保护都与化学紧密相关。大气环境化学主要通过对大气中发生的光化学反应的研究起到防治和治理污染的目的；水环境化学主要通过研究水中污染物的存在状态和迁移转化规律，利用化学方法测定水中污染物的含量，再利用化学方法对其进行环保处理等。可见，化学是把双刃剑！因此现在提倡绿色化学。

3. 化学与材料

生活中使用的物品都是由各种各样的材料制成的，例如日常生活中使用的各种塑料、陶



瓷制品、金属制品等。化学是材料科学发展的基础，对各种材料性质的研究、新材料的研制等都离不开化学。有了化学就有了颜色鲜艳、质地各异的各种衣物（纤维）；有了化学就有了性能越来越好的汽车轮胎（橡胶）；有了化学就有了既轻便又方便使用的各种塑料袋等。

4. 化学与日用品

用化学方法合成的洗涤用品：香皂、肥皂、洗衣粉、洗涤剂已经是人们生活的必需品，它们的去污作用是与其化学结构密切相关的。肥皂是羧酸盐类阴离子表面活性剂、洗涤剂是烷基聚氧乙烯醚硫酸酯盐、洗衣粉的主要活性成分是直链十二烷基苯磺酸钠等。对洗涤剂配方研究的研制都离不开化学。

5. 化学与健康

碳水化合物（淀粉、糖类）、脂肪、蛋白质是生物体维持生命活动的营养素。碳水化合物是由碳、氢、氧三种元素组成的，人们通过食用米、面、土豆等主要获取碳水化合物，碳水化合物在人体内发生分解为机体活动提供能量。脂肪也是机体细胞建成、转化和生长不可缺少的物质，又是含热量最高的营养物质，1g 脂肪在体内分解成二氧化碳和水会产生 38kJ 的能量，比 1g 蛋白质或 1g 碳水化合物分解产生的能量高。

维生素和矿物质是机体所需的微量营养素。人体犹如一座极为复杂的化工厂，不断地进行着各种生化反应。这些反应与酶的催化作用有密切关系，许多维生素是酶的组成分子或是酶的辅酶。矿物质则构成骨骼和牙齿，在维持细胞内外液的平衡、机体的酸碱平衡、保持神经肌肉的兴奋性等方面起着关键性的作用。

可以说没有食品添加剂就没有现代食品工业。在粮油加工、畜禽产品加工、水产品加工、果蔬保鲜与加工、酿造等方面都离不开食品添加剂。食品添加剂给食品工业带来许多益处，但食品添加剂的使用也要遵循严格的规定。过量的使用或不科学的使用食品添加剂会造成严重的食品安全问题。食品添加剂的研制、开发和使用离不开化学，食品中添加剂的量多少也要靠化学方法检验。

在饮食方面，我们知道通过化学反应生产出各种化肥和杀虫剂等，大大提高了粮食的产量，使得我们今天不必为粮食不够吃而发愁。

总之，人类离不开化学。但是化学不是独立的学科，在不同的领域化学有着不一样的应用。



二、化学的发展

随着自然科学的发展，化学与其他科学之间的联系也变得日益密切。化学同物理学、数学、生物学、地质学等学科之间不断的相互渗透有增无减，这种相互渗透对于各门学科的发展都起到了推动作用。

现在及今后的一段时期，化学发展的主要方向可以归纳为三个方面。

(1) 深入地研究化学反应理论，经过电子计算机的运算，设计出具有指定结构和性能的化合物，如催化剂、高分子等复杂材料，达到人们向往已久的分子工程水平。

(2) 化学与生物学相互渗透进入高潮阶段，光合作用、酶的化学模拟及生物膜的模拟将有重大进展，人工合成新的生命成为可能。

(3) 太阳能和化学电源以及一些新概念、新技术的采用，有可能使催化过程和化工分离出现一些革命性的突破，这些突破将会改变人们的生活方式和给人们带来幸福。

总之，化学与国民经济的各方面密切相关。特别是对于化学工业、农业、环境保护、能

源、新材料开发等领域更是至关重要。相信未来的化学世界必然会是一个更加繁荣昌盛的世界，呈现出一派百花齐放、生机盎然的景象。

通过高中化学知识的学习，对于常见的化学物质的物理和化学性质我们已经基本掌握，但对于学习化学化工专业的学生来说，还要进一步学习化学的基本知识、掌握基本化学实验技能和基本原理，为后续的各专业课程学习以及将来从事化工生产操作奠定基础。



三、化学基础的任务和作用

化学基础主要介绍学习后续专业课程及从事化工生产所需要的各类物质及其性质、用途和生产；化学实验的安全、环保等基础知识和基本操作技能；气体、溶液、胶体等不同聚集状态的物质的特点；酸碱、沉淀、氧化还原、配位等化学反应的特点和应用；化学反应能量、速率、平衡、方向等化学基本原理。化学基础肩负着为化工单元操作、化工工艺以及化学产品检验等课程打好基础，为从事各种化工生产所需的化学素养的形成奠定基础的任務。

扎实的化学及其他理工科基础是从事化工生产操作、研究所必需的。学习化学基础的目的并不是单纯的为后续课程作铺垫，而是作为整体知识系统的基本积累，从化学角度进行科学思维和科学研究的基本手段和方法的综合素质训练，是从中学到大学转变和适应的过程中知识、能力和素质的共同提高。



四、化学基础学习指南

化学基础的知识较多，涉及后续的许多专业和生产，因此对化学基础的学习绝对不能像高中学习化学一样为了“应试”而学习，而是要以能够灵活应用化学知识为最终目的。要学好化学基础，需要多思考、勤操作、善总结。

1. 多思考

在学习化学基础的过程中，要前后联系，多思考为什么，多给自己找问题，在解决问题的过程中学习知识。因为化学基础涉及传统的无机化学和物理化学等知识，有许多物质性质的应用和定律的应用是解决生产实际问题的关键，因此，只有通过解决问题式的学习方式才能很好地掌握相关知识的应用。

另外，在应用化学知识解决问题的同时还要多思考为什么。例如，物质的物理性质或化学性质是由其结构决定的，只有了解了物质的结构特性，才能更好地掌握物质性质的应用，从而才能够做到举一反三、触类旁通，学到更多的知识和应用。思考是学习的根本，切忌死记硬背。

2. 勤操作

化学是自然科学的分支，是以实验为基础的。因此学习化学必须熟练掌握两种技能：一是规范熟练的化学实验操作技能和科学探究的基本方法；二是查阅相关文献、调查了解生产实际解决化学问题的学习能力。能力是在反复操作中锻炼出来的，要掌握好这两种能力首先是要反复练习化学实验基本操作，在操作过程中做到准备充分、操作熟练、结果明显。例如在做某项实验操作前要认真准备所需化学药品（用量、规格等）、使用的仪器（功能、规格等），查阅所用化学试剂的物理化学性质及毒害作用等，对操作方案精心设计，对记录表格进行设计，对实验结果做出估计等。唯有这样才能做到“胸有成竹”。其次在学习过程中要紧密联系生产或生活实际，对教材中设置的问题要动手查阅相关资料，必要的时候要到企业



一线调查了解，然后对查阅和调查的资料进行整理和分析理解，对教师进行“报告”。只有这样才能不断提高学习能力。这样的学习好像从教师那里得到了“渔”而不是“鱼”，学到的知识和技能将终生受用。

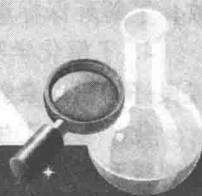
3. 善总结

学习要善于总结，对学过的知识及时梳理回顾。“温故而知新”永远是学习知识的最好的方法。总结要做到三点：一是对学习过的知识再次回顾，达到深入的理解灵活应用的程度；二是对相关知识间的联系有更深刻的理解，随着学习的不断深入，知识会越来越丰富；三是对自己学习过程中的“经验”进行总结，达到不断提高的目的。

总之，学无定法，但无论采取什么样的方法学习，勤奋是必须做到的。只要做到不断思考、勤于操作、善于总结，才能达到事半功倍的效果的。

第一章

化学实验基础



摘要

火灾、爆炸、中毒和化学灼伤是化学实验过程中主要的安全问题，了解化学实验安全问题的产生原理能够很好地预防安全问题的产生，同时一旦发生安全问题也要能够采取有效的措施及时处理。

化学实验室环保常识是进行化学实验工作必须掌握的，实验室废气、废液、废渣都要经过科学处理之后方能排放到环境中，废弃物的排放都有相应的标准。

学习化学要掌握科学探究方法，只有进行科学的探究方能得到正确的结论。化学实验操作技能包括化学药品的选择和取用、溶液的过滤、萃取、蒸馏等。

在化学实验室进行实验，要遵从实验室的管理要求。化学实验室在安全、规范、环保以及素质形成方面都有严格的要求。

合成无机物质一般通过溶液间的反应生产目标产物，根据目标产物的溶解特性等进行分离。也有其他方法合成无机物。

实验是创新之本，许多科学家的大发明都是来自实验，化学的许多规律和成果是建立在实验结果之上，同时化学实验是检验化学理论正确与否的唯一标准。化学实验的学习以培养化学实验基本操作技能、开拓智能和形成良好的实验素养为主线，提高动手能力和独立工作能力为目的。通过学习化学实验基础知识、基本操作技能能够获得化学实验基本素养，掌握实验综合技能，提高分析问题和解决问题的能力，为后续专业操作能力的培养打下坚实的基础。本章主要介绍化学实验室安全、环保等基本常识，介绍化学实验室管理和要求，叙述化学实验的基本操作，并介绍简单的无机物合成和组成检验等知识。

第一节 化学实验工作

学习目标

1. 理解火灾、爆炸、中毒、化学灼伤产生的原因；能够在化学实验过程中有效预防火灾爆炸、中毒和化学灼伤等安全问题；建立安全防范意识。
2. 对化学实验室突发的火灾、爆炸、中毒和化学灼伤等问题，能够在第一时间采取有效措施进行处理。
3. 能够对根据不同化学实验产生的废液、废气、废渣的特点进行适当的环保处理后排