

宁夏大学『十一五』教材建设丛书

陈育宁
主编



JICHUHUAXUESHILYAN

基础化学实验

李莉
杨文远

主编

宁夏人民出版社



基础化学实验

李文远 杨莉
主编

JICHUHUAXUESHIYAN

宁夏人民教育出版社



图书在版编目(CIP)数据

基础化学实验 / 李 莉, 杨文远主编. —银川: 宁夏人民教育出版社, 2007.9
(宁夏大学“十一五”教材建设丛书 / 陈育宁主编)

ISBN 978-7-80596-988-6

I. 基… II. ①李…②杨… III. 无机化学 - 化学实验 - 高等学校 - 教材
IV. 061-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 136170 号

基础化学实验

李 莉 杨文远 主编

责任编辑 杨立国 柳毅伟

装帧设计 郭红霞

责任印制 来学军

印 刷 宁夏施尔福印刷有限公司

宁夏人民教育出版社 出版发行

地 址 银川市北京东路 139 号出版大厦

网 址 www.nxcbn.com

电子信箱 nxcbmail@126.com

邮购电话 0951-5044614

开 本 787mm × 1092mm 1/16

印 张 12.00

字 数 216 千

印 数 2200 册

版 次 2007 年 9 月第 1 版

印 次 2007 年 9 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-80596-988-6/G·935

定 价 18.00 元

版权所有 翻印必究

宁夏大学“十一五”教材建设丛书

编委会

主 编 陈育宁

副主编 王燕昌 赵 明

委 员 (以姓氏笔画为序)

于有志 马春宝 王玉炯 王宏伟

石文典 田军仓 田振夫 刘 明

刘万毅 刘旭东 米文宝 李宁银

李建设 何凤隼 张秉民 张磬兰

周玉忠 俞世伟 郭 琳 樊静波

霍维洮

出 版 人 高 伟

选题策划 巴 岱 杨立国

选题统筹 马红薇 张燕宁

特约审读 导 夫

序

陈育宁

教材建设是高等学校教学基本建设的重要组成部分,选用和编写高质量的教材,是高校不断提高教学水平、保障教学质量的基础。

为了落实教育部《关于进一步加强高等学校本科教学工作的若干意见》和宁夏大学“十一五”教学工作规划及教材建设的主要任务,更新课程体系,提高教学质量,以适应现代化建设和市场经济的需要,适应培养面向21世纪新型高素质人才的需要,启动宁夏大学“十一五”教材建设工程,编写、出版“宁夏大学‘十一五’教材建设”丛书,是必要和及时的。

这套丛书的编写和出版,必须坚持为我校的教育教学工作服务,要根据我校专业建设、课程建设、生源状况、教学水平及师资力量等实际情况,充分发挥我校学科优势和专业特长,努力使教材建设不断深化,整体水平不断提高;要逐步建立以国家规划教材的使用为重点,特色鲜明的自编教材为补充的学校教材建设与管理体制;要不断扩大教材种类,提高教材质量,探索教材建设与供应新途径,建立教材编写与选用新机制,开拓教材使用与管理新局面。

近年来,我校的教育教学工作随着学校规模的不断扩大和办学实力的增强,有了新的发展和提高。2005年,教育部与宁夏回族自治区政

府签署协议,共建宁夏大学,为我校加快发展提供了新的机遇。实现学校的发展目标,培养高素质的建设人才,主动服务于国家和地方经济社会发展,是我校面临的重要战略任务。而高层次、高质量的人才培养,必须要求有高水平、高质量的教材建设。为此,本科教育的学科、专业及课程设置,都要作相应的调整。“宁夏大学‘十一五’教材建设”丛书的编写和出版,要适应这一调整,紧紧把握中国高等教育改革与发展的脉搏,与时俱进,面向未来,服务社会;要结合21世纪社会、经济、科技、文化、教育发展的新特点,吸收新成果,解决新问题;要根据素质教育和学分制教学管理的需要,突出适用性和针对性;要在加强基础课、实验课教材编写与出版的同时,不断深化基础理论研究,拓宽教材知识面,努力实现整套教材科学性、系统性、开放性、前瞻性和实践性的有机结合,充分体现起点高、水平高,结构严密、体系科学,观点正确、应用性强的特点。

我们相信,在我校广大教师和科研骨干的努力下,在出版界同人的支持下,“宁夏大学‘十一五’教材建设”丛书的编写出版,必将提高质量,多出精品,形成特色;必将面向市场,走向社会,服务教学,为宣传宁夏大学,树立宁夏大学学术形象,推动宁夏大学本科教学水平不断提高发挥积极作用。

2005年8月于银川

第一部分 化学实验基础知识

一、绪 论

(一)基础化学实验的教学目标	003
(二)基础化学实验的学习方法	004
(三)实验评价	005
(四)实验报告示例	005
(五)实验教学说明	009

二、实验室基本知识

(一)化学实验室一般安全守则	010
(二)预防事故发生的措施	010
(三)意外事故的处理	012
(四)灭火器简介	013
(五)实验室三废处理	015

三、基础化学实验基本知识

(一)基础化学实验常用仪器介绍	016
(二)误差与偏差的计算	024
(三)误差的种类及其产生原因	025
(四)提高测定结果准确性的方法	025
(五)有效数字	026

第二部分 实验内容

(基本操作训练实验)

实验一 台秤和分析天平的使用	031
实验二 由海盐制备试剂级氯化钠	042
实验三 溶液的配制和酸碱滴定	056

目录 Contents

基础化学实验

实验四 水中溶解氧的测定	069
实验五 容量仪器的校准	072
(常数测定实验)	
实验六 醋酸电离度和电离平衡常数的测定	075
实验七 置换法测定摩尔气体常数 R	081
实验八 气体密度法测定二氧化碳相对分子质量	084
实验九 中和热的测定	087
实验十 $I_3 \rightleftharpoons I^- + I_2$ 平衡常数的测定	091
实验十一 化学反应速率与活化能 ——数据的表达与处理	095
实验十二 磺基水杨酸合铁(III)配合物的组成及稳定常数 的测定	101
(分析实验)	
实验十三 氨水中 NH_3 含量测定	107
实验十四 含碘食盐中碘含量的测定	109
实验十五 食用醋中 HAc 浓度的测定	111
实验十六 自来水总硬度的测定	113
实验十七 过氧化氢含量的测定	115
实验十八 邻二氮菲吸光光度法测定铁	117
实验十九 铁矿中全铁含量的测定	120
(性质实验)	
实验二十 氧化还原反应和氧化还原平衡	123
实验二十一 P 区非金属元素(卤素、氧、硫)(一)	126
实验二十二 P 区非金属元素(氮族、硅、硼)(二)	130
实验二十三 常见非金属阴离子的分离与鉴定	133

基础化学实验

Contents

目录

实验二十四 常见阳离子的分离与鉴定	137
(综合实验)	
实验二十五 硫酸亚铁铵的制备与测定	141
实验二十六 硫代硫酸钠的制备与测定	145
(开放式设计实验)	
实验二十七 气体的制备和化学多喷泉实验	148
实验二十八 从实验室含碘废液中回收碘制取碘化钾	150
实验二十九 煤中腐殖酸的提取	152
实验三十 由煤矸石及废铝箔制备硫酸铝	155
实验三十一 趣味小实验	157

附 录

附录一 各实验中基本操作一览表	167
附录二 国际相对原子质量表	169
附录三 几种常用的化学手册	171
附录四 弱电解质的电离常数表	173
附录五 常用酸、碱的相对密度和浓度	175
附录六 不同温度下水的饱和蒸气压	176
附录七 无机化合物的标准热力学数据	178
附录八 化合物的溶度积常数表	181

•

参考文献	183
后记	184



第一部分

化学实验
基础知识



一、绪 论

化学是一门以实验为基础的科学,化学实验在培养和造就未来化学家和化学工作者的教学环节中,占有特别重要的地位。基础化学实验作为大学生第一门必修的实验课,它除了具有各门化学实验课的普遍重要性外,在引导学生进入并重视大学化学实验,启迪学生的学习方法,训练学生的基本操作,培养学生的学习兴趣和良好作风,为以后其他实验课的学习打下扎实的基础等方面具有独特的意义。在本基础实验教材的编写过程中,我们在考虑化学专业本科生的实验基础要求的同时,还考虑到要为文科学生开拓知识面,提高素质,而选编了有关内容。并且为非化学专业,但仍以化学课程为基础的公共基础课的学生选编了有关基本操作、基本原理的内容。

(一)基础化学实验的教学目标

1. 学生通过各层次的实验,直接获取大量的化学事实,经过分析归纳和总结,由感性认识提升为理性认识,从而学习到了基础化学中的相关基本理论和基本知识,并进一步用于指导实验。
2. 学生经过严格训练,能较规范地掌握基本操作、基本技能,正确使用各类相关的仪器,掌握阐明化学原理的实验方法,掌握无机物的一般制备、分离、提纯及常见化合物和离子性质及其鉴定的实验方法,掌握化学分析的常用方法并能在试样分析中加以应用。
3. 通过实验培养学生正确掌握实验记录、数据处理及结果表述的方法,确立严格的“量”的概念,并逐步提高对实验现象及实验结果进行分析判断、逻辑推理和做出正确实验结论的能力。
4. 在培养学生智力因素的同时,还要培养学生的科学精神和科学品德,使学生逐步树立严谨务实的科学态度,勤奋好学的思想品质,认真细致的工作作风,条理分明的良好习惯和互助协作的团队精神。



(二)基础化学实验的学习方法

1. 认真预习,做好预习报告

实验前务必做好预习,对实验的各个过程心中有数,才能使实验顺利进行,达到预期的效果。

(1)认真阅读实验教材及指定的教科书和参考资料。

(2)明确实验目的,理解实验原理,熟悉实验内容和步骤,了解实验注意事项,完成实验思考题目。

(3)预习中,要通过自己的思维,把学习心得、体会用自己的语言简明而又清楚地写出来,切忌抄书或草率应付,尽可能用方框、符号、箭头、表格形式表达。

(4)预习报告内容包括实验基本原理、实验方法、步骤,做好本实验的关键,应注意的安全问题。

(5)没有预习报告不得进入实验室。每次实验课上教师要检查实验预习报告情况。

2. 仔细听讲,做好实验

在教师指导下独立进行实验是实验课的主要教学环节,也是训练学生正确掌握实验技术,培养实验能力的重要手段。

(1)实验课上,指导教师会对实验内容进行讲解、操作示范或总结、讲评,学生必须认真听讲和领会,对一些重点、要点和注意事项应做好笔记,对不理解的问题及时提问。

(2)认真按照实验内容(步骤)和操作规程进行实验,仔细观察实验现象,并及时、如实地做好详细记录。实验数据要主动找辅导教师签字,方可写入实验报告。

(3)如果发现实验现象与理论不相符,应首先尊重实验事实,并认真分析和检查其原因。必要时重复实验进行核对,直到从中取得正确的结论。若实验失败,找出原因,经教师同意,重做实验。

(4)实验时,公用的实验仪器和药品,切记不要拿到自己的实验台面,以免影响大家实验的顺利进行。

(5)在实验过程中应保持肃静,严格遵守实验室守则。

3. 及时独立完成实验报告

实验报告是对所学知识进行归纳和提高的过程,也是培养严谨的科学态度、实事求是精神的重要手段,应认真对待。

(1)实验报告的书写应字迹端正,简明扼要,整齐整洁,数据表达及处理采用图、表的形式,决不允许草率应付或抄袭编造。

(2)根据原始记录认真处理数据并填入实验报告。实验报告按时收交,过期将

视为补交,补交的实验报告成绩最高记为及格。

(3)实验报告用统一的实验报告册填写。

(4)在实验讨论中,对实验现象,尤其是异常现象或疑难问题进行分析,提出见解;对实验结果进行判断,评价其可靠性和合理性;对定量分析及常数测定中的误差、偏差进行分析,寻找产生的原因;对实验方法、内容等发表看法、意见,提出创新建议。

(三)实验评价

学生实验成绩的评定是对学生实验综合素质和能力的全面考查的结果,主要依据如下几个方面:

实验预习报告、实验报告、实验课讨论、实验操作、实验结果、实验设计中的创新意识、实验操作考试、实验笔试成绩。各项比例视具体情况确定。

(四)实验报告示例

实验报告用统一的实验报告册填写。各类实验包括:制备实验报告、测定实验报告和性质实验报告(见后页)。



制备实验报告

实验名称：_____ 室温 _____ 气压 _____

班级

姓名

指导教师

日期

合作者

实验目的：

实验原理：

实验用品：

实验步骤(简单流程及主要现象)：

实验数据处理：

产品性能检验：

问题和讨论：

指导教师签名：_____



测定实验报告

实验名称：_____ 室温 _____ 气压 _____

班级

姓名

指导教师

日期

合作者

实验目的：

实验原理：

实验用品：

数据记录：

实验数据处理：

问题和讨论：

指导教师签名：_____

007



第一部分
化学实验基础知识

性质实验报告

实验名称: _____ 室温 _____ 气压 _____

班级

姓名

指导教师

日期

合作者



基础
化学
实验

008

序号	实验内容	实验现象	现象解释和反应方程式
1			
2			
3			
4			

结论: _____

指导教师签名: _____