



教育部职业教育与成人教育司推荐教材
五年制高等职业教育公共课教学用书

应用化学基础

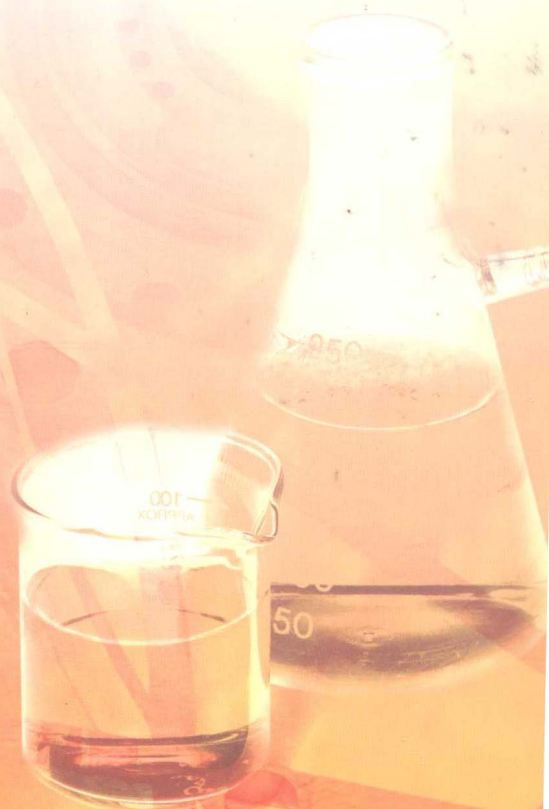
(基础版)

王 月
付三乔
李 宁

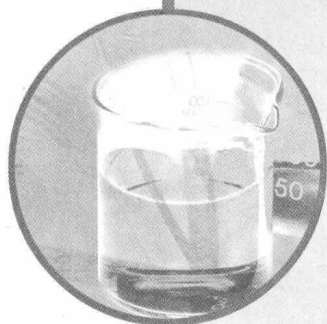
主审
主编

全国五年制高等职业教育
公共课开发指导委员会 组编

華夏出版社



教育部职业教育与成人教育司推荐教材
五年制高等职业教育公共课教学用书



应用化学基础

(基础版)

全国五年制高等职业教育
公共课开发指导委员会 组编

王 月
付三乔
李 宁

主审
主编

华夏出版社

图书在版编目(CIP)数据

应用化学基础/李宁主编. —北京:华夏出版社,2005.6

ISBN 7-5080-3725-1

I. 应... II. 李... III. 应用化学—高等学校:技术学校—教材
IV. 069

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 060366 号

应用化学基础

李宁 主编

责任编辑:焦 玉

封面设计:刘 颖

出版发行:华夏出版社

(北京市东直门外香河园北里 4 号 邮编:100028)

经 销:新华书店

印 刷:北京中科印刷有限公司印刷

版 次:2005 年 6 月北京第 1 版

2005 年 6 月北京第 1 次印刷

开 本:787×1092 1/16 开

印 张:19

字 数:438 千字

定 价:26.00 元

本版图书凡印刷、装订错误,可及时向我社发行部调换

序

2004年4~8月,教育部职成司对五年制高职教材重新进行了整体规划,在全面总结吸收“面向21世纪职业教育课程改革和教材建设规划”经验成果的基础上,动员全国各地申报职业教育教材两千余种,经组织专家评审后,制定了《2004—2007年职业教育教材开发编写计划》,这套五年制高职公共课教材,就是按照这个计划编写的。

在编写之前,我们对目前五年制高职公共课的教学情况进行了大量的调查研究,对现行的教材做了深入的分析比较,提出了严谨细密的编写题纲,并上报教育部职成司。在得到职成司有关领导和专家充分肯定后,开始着手这套教材的编写工作。

今年秋季率先推出的是供五年制高职院校秋季入学新生使用的《实用语文》第一册(全4册)、《应用数学基础》第一册(全3册)、《实用英语》第一册(全4册)、《技术物理基础》第一册(全2册)、《计算机应用基础》(全1册)和《应用化学基础》(全1册)。

本套教材的作者一部分是来自五年制高职院校教学一线的教师,一部分是各学科领域的专家学者,他们既具有丰富的教学经验,又都参加过教材的编写工作,具有丰富的教材编写经验。担任各门课程第一主审人的均是该学科领域里的专家,第二主审人则是来自五年制高职教学一线的优秀教师。

针对五年制高职学生目前的生源水平现状,本套教材适当降低了起点和难度,本着“少而精”的原则,使教材的难度深浅适中,既符合学生的实际水平,又加强了教学的针对性,并注意吸收新知识、新观念,强调基础性,突出实用性,体系设计合理,循序渐进,符合学生学习特征和认知规律,结构体例新颖,便于教师和学生使用。

本套教材是根据全国五年制高职教育公共课开发指导委员会《关于编写五年制高职教育公共课规划教材的指导意见》编写的,设计课程容量、课时安排,均考虑了教与学双方面的现实可操作性,让教与学成为一种互动过程,让学生

尽可能地在轻松愉悦中掌握知识。同时,为减轻学生的课业压力,我们把以往教材多配带的《练习册》的内容放到了教材的练习中,让练习成为以点代面、以精带泛的真正切实有效的思训活动。

虽然我们尽了很大努力,但教材中仍难免存在各种缺点、错误和疏漏,敬请广大教学第一线的教师和专家学者们批评指正。同时,随着我国高职教育的发展,教材也要不断发展,不断更新完善。我们将在教材使用过程中不断跟踪反馈意见,不断修订完善,以期把最好的教材奉献给广大师生。

全国五年制高等职业教育公共课开发指导委员会

2005年6月

编写说明

为了适应教学改革的发展及高等职业学校化学教学的需要,在全国五年制高等职业教育公共课开发指导委员会的指导下,我们根据经教育部《实用化学基础课程基本要求》,并参考了其他教材和资料编写了这本《应用化学基础》。本书可供五年制高等职业技术学校工科类非化工专业学生使用,也可供高职高专其他专业使用。全书共约 60 学时左右。书中打 * 号的为选学内容。考虑到近年来各地各学校教学时数趋于多样化以及学生基础参差不齐的实际情况,为加强教材的适应性,教学内容的安排具有一定的弹性,各个学校可根据专业需要和教学时数酌情取舍。

在教材的编写过程中,本书内容的确定参照《实用化学基础课程基本要求》,适当降低了理论的深度和广度,注意与现行初中化学教材的衔接,结合近年来化学教改的成果和经验,融科学性、知识性、实用性和趣味性于一体。本书在构架上打破了化学课程的传统模式,既注重化学的学科体系,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、环境、健康等。在文字上力求精练准确、逻辑性强、浅显易懂。

参加本书编写的有:九江职业技术学院向南阳、河南农业职业学院孙怡、包头铁路工程学校谢玉敏、河南工业职业技术学院姬生、北京工业职业技术学院李宁。由李宁任主编。

本书在筹备、编写过程中,得到了全国五年制高等职业教育公共课开发指导委员会刘勇、吕一中、李学雷等领导同志的指导,本书主审王月和付三乔同志给本书提出了宝贵的意见,华夏出版社为本书的出版也给予了大力支持,在此一并致谢!

限于编者的水平和经验,书中不足和错误之处在所难免,恳请各位教师和读者批评指正。

编者

2005 年 7 月

绪论

第一章 化学基本概念及计算

- 1.1 物质的量 /5
 - 1.1.1 物质的量及其单位——摩尔 /5
 - 1.1.2 摩尔质量 /7
 - 1.1.3 物质的量的计算 /9
- 1.2 气体的摩尔体积 /10
 - 1.2.1 气体摩尔体积的概念 /10
 - 1.2.2 气体摩尔体积的计算 /12
- 1.3 物质的量浓度 /13
 - 1.3.1 物质的量浓度 /13
 - 1.3.2 物质的量浓度的计算 /14
 - 1.3.3 一定物质的量浓度溶液的配制 /16
- 活动园地 /18
- 本章小结 /20
- 习题 /21

第二章 原子结构 元素周期律

- 2.1 原子结构 同位素 /27
 - 2.1.1 原子结构 /27
 - 2.1.2 同位素 /28
- 2.2 元素周期律 /31
 - 2.2.1 核外电子排布的周期性 /31
 - 2.2.2 元素性质的周期性 /31
 - 2.2.3 元素周期律 /33
- 2.3 元素周期表及其应用 / 34
 - 2.3.1 元素周期表的结构 /35
 - 2.3.2 元素性质的递变规律 /36
 - 2.3.3 元素周期律和元素周期表的意义 /39

活动园地 /42

本章小结 /45

习题 /46

第三章 化学反应速率和化学平衡

- 3.1 化学反应速率 /51
 - 3.1.1 化学反应速率 /51
 - 3.1.2 影响化学反应速率的因素 /51
- 3.2 化学平衡 /54
 - 3.2.1 可逆反应与不可逆反应 /54
 - 3.2.2 化学平衡 /55
 - 3.2.3 化学平衡常数 /55
- 3.3 化学平衡的移动 /57
 - 3.3.1 浓度对化学平衡的影响 /57
 - 3.3.2 压强对化学平衡的影响 /58
 - 3.3.3 温度对化学平衡的影响 /59

活动园地 /62

本章小结 /65

习题 /66

第四章 电解质溶液

- 4.1 弱电解质的电离平衡 /73
 - 4.1.1 强电解质和弱电解质 /73
 - 4.1.2 弱电解质的电离平衡及电离常数 /75
- 4.2 水的电离和溶液的 pH 值 /77
 - 4.2.1 水的电离 /77
 - 4.2.2 溶液的酸碱性和 pH 值 /79
 - 4.2.3 溶液 pH 值的计算与测定 /81
- 4.3 溶液中的离子反应 盐的水解 /84
 - 4.3.1 溶液中的离子反应 /84

- 4.3.2 盐类的水解及其应用 /86
- 4.4 硬水及其软化 /90
 - 4.4.1 硬水和软水 /90
 - 4.4.2 硬水的软化 /90
- 活动园地 /93
- 本章小结 /97
- 习题 /98

第五章 有机化合物

- 5.1 有机化合物概述 /103
 - 5.1.1 有机化合物和有机化学 /103
 - 5.1.2 有机化合物的特性 /104
 - 5.1.3 有机化合物的分类 /105
- 5.2 烃 /106
 - 5.2.1 烷烃 /106
 - 5.2.2 烯烃 /115
 - 5.2.3 炔烃 /120
 - 5.2.4 芳香烃 /124
- 5.3 烃的衍生物简介 /130
 - 5.3.1 乙醇 /130
 - 5.3.2 苯酚 /131
 - 5.3.3 乙醚 /132
 - 5.3.4 乙醛和丙酮 /133
 - 5.3.5 乙酸 酯 /134
- 活动园地 /137
- 本章小结 /139
- 习题 /140

第六章 材料与化学

- 6.1 常见的金属材料 /145

- 6.1.1 金属通论 /145
- 6.1.2 几种常见的金属材料 /146
- 6.1.3 防止金属腐蚀的方法 /154

- *6.2 非金属材料 /156

- 6.2.1 硅酸盐材料 /156
- 6.2.2 有机高分子材料 /160
- 6.2.3 复合材料 /167

活动园地 /170

本章小结 /173

习题 /174

第七章 能源

- 7.1 化石燃料 /177

- 7.1.1 煤炭 /177
- 7.1.2 石油 /179
- 7.1.3 天然气 /180

- 7.2 其他能源 /182

- 7.2.1 氢能 /182
- 7.2.2 太阳能 /183
- 7.2.3 核能 /184

活动园地 /186

本章小结 /190

习题 /190

第八章 环境与化学

- 8.1 人类与环境 /193

- 8.1.1 环境与环境污染的概念 /193
- 8.1.2 人与环境的关系 /194
- 8.1.3 人类面临的主要环境问题 /194
- 8.1.4 环境保护的重要性 /195

- 8.1.5 可持续发展与环境 /196
- 8.1.6 我国的环境保护方针 /197
- 8.2 大气污染与防治 /198
 - 8.2.1 大气中主要污染物的来源与危害 /198
 - 8.2.2 大气污染的防治 /204
- 8.3 水污染与防治 /206
 - 8.3.1 水体污染物的来源 /207
 - 8.3.2 水体污染物及危害 /207
 - 8.3.3 水污染的防治 /209
- 8.4 土壤污染与防治 / 210
 - 8.4.1 土壤污染的来源与危害 /211
 - 8.4.2 土壤污染的防治 /211
- 8.5 其他污染与防止 /212
 - 8.5.1 噪声污染 /213
 - 8.5.2 放射性污染 /213
- 活动园地 /215
- 本章小结 /218
- 习题 /219

第九章 健康与化学

- 9.1 健康与化学概述 /223
 - 9.1.1 健康与化学的关系 / 223
 - 9.1.2 影响健康的因素 /224
- 9.2 糖类、油脂与健康 /229
 - 9.2.1 糖的分类 /229
 - 9.2.2 糖的功能 /231
 - 9.2.3 油脂的组成和性质 /232
 - 9.2.4 油脂的功能 /233
- 9.3 蛋白质、核酸与健康 /236
 - 9.3.1 蛋白质的组成和性质 /236

- 9.3.2 蛋白质的功能 /238
- 9.3.3 核酸的组成 /239
- 9.3.4 核酸的生理功能 /240
- 9.4 矿物质与健康 /242
 - 9.4.1 人体内的矿物质 /242
 - 9.4.2 几种常见的有害微量元素 /245
- 9.5 维生素 /248
- 活动园地 /251
- 本章小结 /255
- 习题 /257

应用化学基础 实验

- 实验一 化学实验基本操作 /262
- 实验二 溶液的配制 /265
- 实验三 同周期、同主族元素性质的递变规律 /267
- 实验四 化学反应速率和化学平衡 /271
- 实验五 电解质溶液 /274
- 实验六 有机化合物的制取和性质 /276
- 实验七 金属及其化合物的性质 /279
- * 实验八 糖类、蛋白质的性质 /282

附录

- 1、相对原子质量表 /285
- 2、部分酸、碱、盐的溶解性表 /286
- 3、一些常见元素中英文名称对照表 /287
- 4、元素周期表 /288

绪 论

世界是物质的,物质都处在不停的运动和不断的变化之中。我们生活在不断运动和变化的物质世界里。化学以人类周围的物质作为研究对象,把物质的化学变化作为它的主要研究课题。因此,化学是一门在分子、原子或离子层次上研究物质的组成、结构、性质、变化和变化过程中能量关系的科学。通过对物质的组成、结构、性质、变化的研究去认识和掌握物质变化的规律,从而可以利用自然、改造自然,为促进社会发展创造物质条件。

按照研究物质的化学运动的对象和方法的不同,通常把化学分为无机化学、有机化学、分析化学、物理化学等基础学科。化学与其他学科密切相关,相互影响和渗透,形成了生物化学、石油化学、海洋化学等分支及边缘学科。

《实用化学基础》则兼有传授化学的基础知识和技能以及培养能力、提高素质的功能。它力图将化学基础知识及其在社会、生产、日常生活中的应用有机地结合起来,成为一门融传授知识、培养能力和提高素质为一体的课程,共分基础部分、应用部分和实验课三大部分。教学内容涉及以物质的量及其单位摩尔为基础的化学计量,化学反应速率和化学平衡,物质的结构、化学元素的周期性,电解质溶液,有机化合物,以及能源、材料、环境、健康等现代文明的热门话题。

人类生活的各个方面,社会发展的各种需要都与化学息息相关。

首先,从我们的衣食住行来看,色泽鲜艳的衣料需要运用化学方法来研制染料,琳琅满目的合成纤维更是化学的一大贡献。要装满粮袋子,丰富菜篮子,关键之一是发展化肥和农药的生产。色香味俱佳的食物离不开各种食品添加剂,如甜味剂、防腐剂、香料、调味剂和色素等,它们大都是用化学合成方法或用化学分离方法从天然产物中提取出来的。各种交通工具使用的汽油、柴油、各种润滑剂、汽油防爆剂、防冻剂等,无一不是石油化工产品。此外,人们需要的药品,洗涤剂,美容品和化妆品等日常生活必不可少的用品也都是化学制剂。

可见,我们的衣食住行无不与化学有关,人人需要用化学制品,可以说我们生活在一个化学的世界之中。

其次,从社会发展来看,化学是一门实用性较强的学科,它和现代科学的四大支柱——材料、能源、生命及环境关系密切,它们的发展关系到社会的发展、科技的进步、人类的生存。化学对我国实现农业、工业、国防和科学技术现代化具有重要的作用。

由此可见,《实用化学基础》作为五年制高等职业技术教育的一门必修公共课是其他课程所不能替代的。

在学习的过程中,除了要特别强调理论联系实际,尤其还要联系社会生产和生活实际,学以致用。例如,在学习硬水及其软化时,我们不仅要知道硬水可以制成去离子水,而且还可以根据日常生活中各种饮用水,如矿泉水、纯净水、自来水的成分和特点,进行评价和选择。在学习能源时,我们不仅要知道三大能源给人类带来的现代文明,同时还应看到它还带来了诸如温室效应、酸雨、空气污染等环境问题,从而影响到社会的可持续发展,这也是我们要开发新能源的一个原因。

在学习中要独立思考,勤于动手,做到举一反三触类旁通,善于归纳总结,掌握好学习规律。化学是一门实践性较强的学科,对于化学实验,要正确操作,仔细观察,认真分析,得出正确的结论,以达到理解和巩固课堂所学的知识,并能以此去解释生产、生活中遇到的一些现象,解决出现的实际问题,提高学习化学的兴趣,从而激发学生学习的主动性,活跃学习气氛。

作为现代科学的重要组成部分化学有助于培养学生科学的世界观和逻辑思维能力。在教学中要把学习知识和培养能力结合起来,使知识的增长和能力的提高相得益彰。

第一章 化学基本概念及计算

- 1.1 物质的量
- 1.2 气体的摩尔体积
- 1.3 物质的量浓度



在初中化学学习中，我们已知道物质是由原子、分子、离子等微粒组成。而物质间所发生的化学反应，既是可称量物质间按一定质量关系进行，也是微粒间按一定数目关系进行的。那么在那些不可数也难以称量的单个微粒与可称量的物质间必然存在某种联系。本章我们将学习这种称之为“物质的量”的关系及与物质的量有关的摩尔质量、气体摩尔体积、物质的量浓度的概念及其计算。

1.1 物质的量

在科学生产和实践中,人们常使用各种物理量如质量的多少、温度的高低、距离的远近、速率的快慢等来描述物质的性质和运动形式.同时,人们又根据不同的情况使用不同的计量单位.如用千克表示质量单位,用米表示长度单位,用秒表示时间单位等.但物质是由分子、原子或离子等构成.而这些粒子极小又难以称量,而在实际工作中所需的物质都是可以称量的.所以,很需要一个物理量将难以计量的物质的微粒数与易于称量的物质的质量联系起来,这个物理量就是物质的量.物质的量的引入,将易于称量的物质的质量与难以计量的物质的微粒数、气体的体积、溶液的浓度及物质变化的定量研究联系起来,又将化学方程式中化学式前面的系数,从分子、原子个数之比扩展到了物质的量之比.这对今后学习、科学研究和工农业生产等方面都带来了很大的方便.

1.1.1 物质的量及其单位——摩尔

物质的量的物理意义实际上就是用来计量物质中所包含的基本单元多少的物理量.物质的量是国际单位制中七个基本物理量之一,其符号为 n ,单位规定为摩尔,简称摩(mol).

表示物质的量的基本单位——摩尔,究竟是由多少微粒组成的集体呢?和其他基本量相似,物质的量的计量仍是选一个已知量标准与未知量作比较.科学上是以 $0.012\text{kg}^{12}\text{C}$ 来衡量碳原子集体,并用它来衡量其他物质的量.科学实验测得 $0.012\text{kg}^{12}\text{C}$ 的原子所含的 ^{12}C 的原子数目约为 6.02×10^{23}