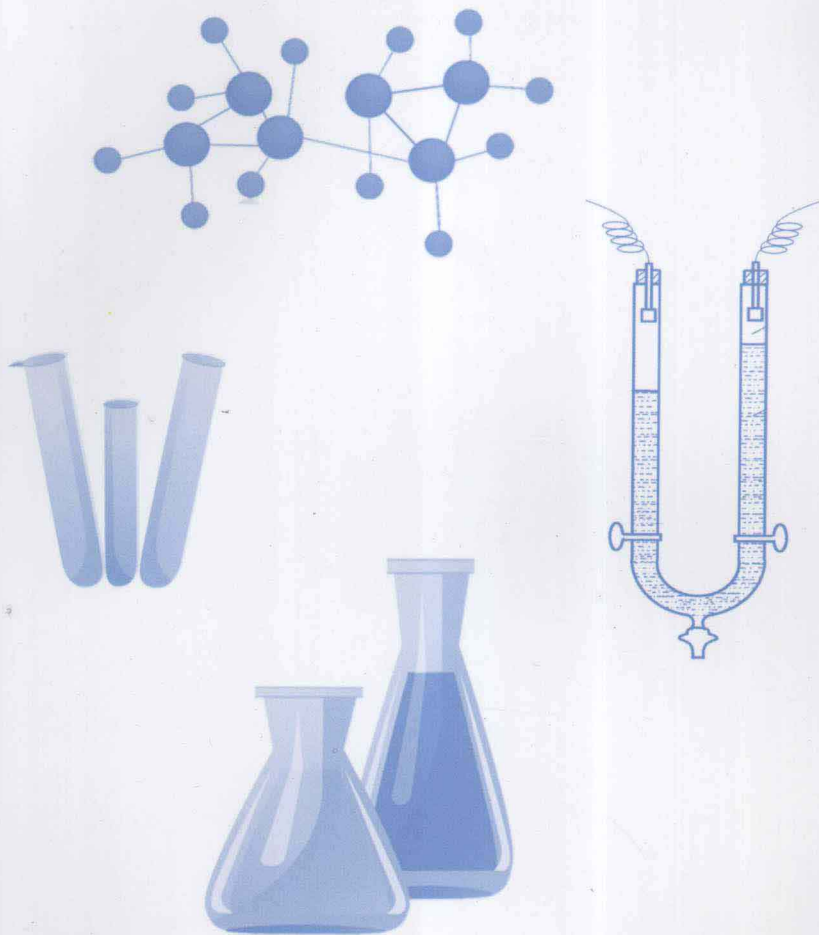


面向21世纪高等院校应用型本科教材

基础化学

第二版



徐云升 宋维春 胡劲召 符冠烨 王开强 编



华南理工大学出版社
SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

面向 21 世纪高等院校应用型本科教材

基础化学

(第二版)

徐云升 宋维春 胡劲召 符冠烨 王开强 编

华南理工大学出版社

·广州·

内 容 简 介

本书以当前我国高等教育发展的新形势和面向 21 世纪人才培养目标的要求为指导思想,结合相关学科对化学知识的基本要求,以基础概念、基本原理和基本方法为重点,以实际应用为知识点的连接手段,采用“模块式”结构来编写的。本书由无机篇、分析篇、有机篇和附录四个模块组成。无机篇包括溶液的性质,化学反应速率与化学平衡,电解质溶液和离解平衡,氧化还原和电化学,原子结构与分子结构,配位化合物,重要元素和化合物;分析篇包括定量分析、误差与数据处理,滴定分析法概述和酸碱滴定,分光光度法简述,分析过程;有机篇包括有机化合物的概念、结构、价键、特性、反应类型,开链烃、环烃、卤代烃,醇、酚、醚、醛、酮、醌,羧酸及其衍生物,胺及含硫磷有机化合物,碳水化合物;附录包括化学与日常生活,化学与能源,化学与环境,化学与生命。

本书可作为化工、轻工、食品、环境、生物、体育等相关专业的基础课教材,也可供相关人员参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

基础化学/徐云升,宋维春,胡劲召,等编.—2 版.—广州:华南理工大学出版社,2011.8
ISBN 978-7-5623-3453-8

I. 基… II. ①徐…②宋…③胡… III. 化学-高等学校-教材 IV. ①O6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 110264 号

总发行:华南理工大学出版社(广州五山华南理工大学 17 号楼,邮编 510640)

营销部电话:020-87113487 87111048 (传真)

E-mail: scutc13@scut.edu.cn

http://www.scutpress.com.cn

责任编辑:张颖

印刷者:广州市穗彩彩印厂

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:27.75 字数:722 千

版次:2011 年 8 月第 2 版 2011 年 8 月第 3 次印刷

印数:3501~5500 册

定价:42.00 元

版权所有 盗版必究

再版前言

随着我国高等教育由精英教育转向大众教育,高等教育的人才培养模式也将发生相应转变。我国原有高等学校化学相关专业的基础化学教学一直采用“四大化学”(无机化学、有机化学、分析化学、物理化学)课程体系,对该课程体系改革的主要原因是:第一,该课程体系各门课程为保证各自体系的完整性,它们之间的重复内容较多,相关的专业课中还有部分内容重复。第二,随着科学技术的快速发展,新的知识不断充实到教学内容之中,就要压缩原有的教学课时。第三,为了全面推进素质教育,培养学生分析问题、解决问题的能力和创新的思维与能力,给学生更多自主学习空间,提高大学生的应用能力,增加实践教学课时,减少理论教学的课时是必然趋势。因此原有课程体系的教材已经不能适应大众化高等教育的要求,教材的改革势在必行。

本教材采用了“基础化学”课程与“专业化学”课程相结合的化学课程教学改革思路,将原无机化学、有机化学、化学分析及部分物理化学基础知识整合优化为基础化学模块,使其成为化学化工、轻化工、食品、环境、生物、体育等相关专业的一门基础课。在此基础上结合各专业的要求和特点开设“物理化学”和“仪器分析”课程,向化学化工类专业学生开设“高等无机”、“高等有机”课程,食品类开设“食品化学”,环境类开设“环境化学”,生物类开设“生物化学”等课程,进行有针对性的加深提高。

本教材是在第一版的基础上,经过总结四年实际教学经验,在保持第一版原有风格的基础上,对部分章节进行了修改,为满足应用型人才培养和非化学专业化学理论教学的要求而编写,由无机篇、分析篇、有机篇和化学与生活四部分组成。无机篇包括:溶液的性质,化学反应速率与化学平衡,电解质溶液和离解平衡,氧化还原和电化学,原子结构与分子结构,配位化合物,重要元素和化合物;分析篇包括:定量分析、误差与数据处理,滴定分析法概述和酸碱滴定,

分光光度法简述,分析过程;有机篇包括:有机化合物的概念、结构、价键、特性、反应类型,开链烃、环烃、卤代烃,醇、酚、醚、醛、酮、醌,羧酸及其衍生物,胺及含硫磷有机化合物,碳水化合物;化学与生活包括:化学与日常生活,化学与能源,化学与环境,化学与生命。

参加本教材的编写人员有:徐云升(有机篇第5~9章),宋维春(有机篇第1~4章),胡劲召(无机篇),符冠烨(分析篇第3~5章),王开强(分析篇第1~2章和附录)。本教材吸纳了诸多同行的宝贵意见,得到了林宏凤、黎瑞珍等许多热心人士的帮助,在此深表感谢。

由于编者的水平有限,书中难免有不当之处,诚请同行赐教,以便改正提高,把基础化学的教学改革推向深入,以适应大众化高等教育的要求。

编 者

2011年5月

前 言

化学作为一门中心学科,深深地影响着许许多多的技术学科。我国高等学校的化学化工类专业的基础化学教学,一直采用“四大化学”(无机化学、有机化学、分析化学、物理化学)课程体系。但是,自 20 世纪 60 年代以后,化学学科迅速发展,学科的分化和交叉渗透成为发展的特点,新的成果和领域不断出现,化学作为一级学科,已很难按四大化学来划分。西方不少发达国家已将四大化学合并为一门课,按一级学科设置内容,实施板块式教学。因此,目前四大化学课程体系已不应当前学科发展的形势和人才培养目标的要求,从一级学科出发合理设计基础化学教学内容的知识板块已成为化学教学界的共识。第一,四大化学单独设课,各门课程为保证各自体系的完整性,使其之间内容重复较多,且专业课的相关化学中还有一部分重复内容;第二,随着科学技术的快速发展,新的知识不断充实到教学内容之中,也要求压缩原有的教学课时;第三,为了提高大学生的动手能力,就要加大实践教学的课时,减少理论教学的课时;第四,在教学内容方面,为了全面推进素质教育,培养学生分析问题、解决问题的能力 and 创新的思维与能力,给学生更多自主学习空间,削减课内学时是必然趋势。这就形成了教学内容的更新和教学学时不断减少的矛盾。为了更加适合人才培养的整体目标和市场经济的需要,化学课程的改革应与相关专业的课程改革密切结合,从而适应以素质教育为中心的教学改革的总体目标,国内不少大学的基础化学教学改革都有突破四大化学课程体系框架的愿望。为此,我们在学习国内外基础化学教学改革的经验,总结 20 世纪 80 年代教学改革经验和教训的基础上,提出了“基础化学”课程与“专业化学”课程相结合的模块式教学模式的化学课程教学改革思路,将原无机化学、有机化学、化学分析及部分物理化学基础知识整合优化为基础化学模块,使其成为化学化工、食品、环境、生物、体

育等相关专业的一门基础课。在此基础上,结合各专业的要求和特点,另行开出“物理化学”和“仪器分析”,向化学化工类专业开设高等无机、高等有机化学,食品类专业开设食品化学,环境类专业开设环境化学,生物类专业开设生物化学等课程,进行有针对性的加深提高。

本教材由无机篇、分析篇、有机篇和附录四个模块组成。无机篇包括溶液的性质,化学反应速率与化学平衡,电解质溶液和离解平衡,氧化还原和电化学,原子结构与分子结构,配位化合物,重要元素和化合物。分析篇包括定量分析,误差与数据处理,滴定分析法概述和酸碱滴定,分光光度法简述,分析过程。有机篇包括有机化合物的概念、结构、价键、特性、反应类型,开链烃、环烃、卤代烃,醇、酚、醚、醛、酮、醌,羧酸及其衍生物,胺及含硫磷有机化合物。附录包括化学与日常生活,化学与能源,化学与环境,化学与生命。

本教材的特点是以基础概念、基本原理和基本方法为重点,以实际应用为知识点的连接手段,采用“模块式”的培养模式,初步具备模块式教学功能,可满足不同的专业教学课时数要求。

参加本书的编写人员有:徐云升(有机篇第5~9章),符冠辉(分析篇),宋维春(有机篇第1~4章),胡劲召(无机篇第1~6章),司春雷(无机篇第7、8章和附录)。该教材是基础化学教学改革的一种尝试,无论在内容的组织和具体素材的选用上都会有不同的意见,但这毕竟是把基础化学的教学改革向前推进了一步。由于编者的水平有限,书中难免有不当之处甚至错误,诚请同行赐教,以便再版时改正提高,把基础化学的教学改革推向深入,以适应时代的要求。

编 者

2006年12月

目 录

第一篇 无机篇

第 1 章 溶液和胶体····· (1)

1.1 溶液····· (1)

1.1.1 分散系····· (1)

1.1.2 溶液组成量度的表示 方法····· (1)

1.1.3 稀溶液的通性····· (2)

1.2 胶体····· (6)

1.2.1 胶体的制备····· (7)

1.2.2 胶体溶液的性质····· (7)

1.2.3 胶粒带电的原因····· (8)

1.2.4 胶团结构····· (9)

1.2.5 电动电势····· (10)

1.2.6 溶胶的稳定性与聚沉·· (10)

习题····· (11)

第 2 章 化学反应速率和化学平衡·· (13)

2.1 化学反应速率及其表示

方法····· (13)

2.1.1 化学反应的平均速率和 瞬时速率····· (13)

2.1.2 用反应进度表示的反应 速率····· (13)

2.2 化学反应速率理论简述····· (14)

2.2.1 碰撞理论····· (14)

2.2.2 过渡状态理论····· (15)

2.3 影响化学反应速率的因素·· (16)

2.3.1 浓度对化学反应速率的 影响····· (16)

2.3.2 温度对化学反应速率的 影响····· (18)

2.3.3 催化剂对化学反应速率 的影响····· (18)

2.4 化学反应平衡及平衡常数·· (19)

2.4.1 可逆反应与化学平衡·· (19)

2.4.2 平衡常数····· (20)

2.5 化学平衡的移动····· (22)

2.5.1 浓度对化学平衡的 影响····· (22)

2.5.2 压力对化学平衡的 影响····· (22)

2.5.3 温度对化学平衡的 影响····· (23)

习题····· (23)

第 3 章 电解质溶液····· (25)

3.1 强电解质溶液····· (25)

3.1.1 表观离解度····· (25)

3.1.2 离子强度····· (25)

3.2 弱电解质溶液····· (27)

3.2.1 弱电解质的离解平衡·· (27)

3.2.2 同离子效应和盐效应·· (28)

3.3 酸碱质子理论····· (28)

3.3.1 酸碱的定义····· (28)

3.3.2 酸碱反应的实质····· (29)

3.3.3 共轭酸碱对与酸碱离解 常数之间的关系····· (29)

3.3.4 酸碱指示剂····· (30)

3.4 溶液的酸碱性····· (31)

3.4.1 水的离解和 pH 标度·· (31)

3.4.2 弱酸或弱碱溶液 pH 值 的计算····· (32)

3.4.3 盐类水解····· (33)

3.4.4 缓冲溶液····· (35)

3.5 沉淀溶解平衡····· (38)

3.5.1 溶度积常数····· (38)

3.5.2 溶度积和溶解度的 相互换算····· (38)

3.5.3 溶度积规则····· (39)

3.5.4 沉淀的生成	(39)	5.1.1 氢原子光谱和玻尔 理论	(60)
3.5.5 沉淀的溶解	(41)	5.1.2 核外电子运动的波粒 二象性	(63)
习题	(42)	5.2 核外电子的运动状态描述 ..	(64)
第4章 氧化还原反应	(44)	5.2.1 薛定谔方程	(64)
4.1 氧化还原反应的基本概念 ..	(44)	5.2.2 波函数与原子轨道	(65)
4.1.1 氧化还原反应	(44)	5.2.3 概率密度和电子云	(67)
4.1.2 氧化数	(44)	5.3 原子核外电子的排布	(68)
4.1.3 氧化还原电对	(45)	5.3.1 屏蔽效应	(68)
4.2 氧化还原反应方程式的 配平	(45)	5.3.2 钻穿效应	(68)
4.2.1 氧化数法	(45)	5.3.3 鲍林原子轨道近似 能级图	(69)
4.2.2 离子-电子法	(46)	5.3.4 原子核外电子排布的 规则	(70)
4.3 原电池	(47)	5.4 元素周期律	(71)
4.3.1 原电池的概念	(47)	5.4.1 原子的电子层结构和 元素周期表	(71)
4.3.2 原电池符号	(48)	5.4.2 元素性质的周期性	(72)
4.3.3 原电池的电极类型	(48)	习题	(76)
4.4 电极电势	(49)	第6章 化学键与分子结构	(77)
4.4.1 电极电势的形成	(49)	6.1 化学键的键参数	(77)
4.4.2 标准电极电势	(49)	6.1.1 键能	(77)
4.5 影响电极电势的因素	(52)	6.1.2 键长	(78)
4.5.1 能斯特方程式	(52)	6.1.3 键角	(78)
4.5.2 溶液酸度对电极电势的 影响	(53)	6.1.4 键的极性	(78)
4.5.3 离子浓度改变对电极电 势的影响	(54)	6.2 离子键理论	(78)
4.6 电极电势的应用	(55)	6.2.1 离子键的形成	(78)
4.6.1 计算原电池的电动势 ..	(55)	6.2.2 离子键的特点	(79)
4.6.2 判断氧化剂、还原剂的 相对强弱	(56)	6.2.3 离子键的强度	(80)
4.6.3 判断氧化还原反应进行的 方向	(56)	6.2.4 离子的特征	(80)
4.6.4 判断氧化还原反应进行 的程度	(57)	6.3 共价键理论	(83)
4.6.5 求弱电解质的电离常数 和难溶电解质的溶度和 常数	(58)	6.3.1 价键理论	(84)
习题	(59)	6.3.2 杂化轨道理论	(87)
第5章 原子结构	(60)	6.4 分子间作用力和氢键	(91)
5.1 核外电子的运动特性	(60)	6.4.1 分子的极性	(91)
		6.4.2 分子的极化	(93)
		6.4.3 分子间力	(94)
		6.4.4 氢键	(95)

习题	(97)	8.3.1 钛及其重要化合物	(131)
第7章 配位化合物	(99)	8.3.2 钒及其重要化合物	(133)
7.1 配合物的基本概念	(99)	8.3.3 铬、钼、钨及其重要化合物	(134)
7.1.1 配合物的定义	(99)	8.3.4 锰及其重要化合物	(135)
7.1.2 配合物的组成	(100)	8.3.5 铁、钴、镍及其重要化合物	(136)
7.1.3 配合物化学式的书写和命名	(101)	8.4 ds区元素	(138)
7.2 配合物的价键理论	(103)	8.4.1 铜及其重要化合物	(138)
7.2.1 配合物价键理论的基本要点	(103)	8.4.2 金、银及其重要化合物	(139)
7.2.2 配合物的空间结构	(103)	8.4.3 锌、镉、汞及其重要化合物	(141)
7.2.3 外、内轨型配合物及其判别方法	(104)	习题	(143)
7.3 配合物的稳定性	(105)		
7.3.1 逐级稳定常数(K_i)	(105)	第二篇 分析篇	
7.3.2 累积稳定常数(β_i)	(106)	第1章 误差和分析数据的处理	(147)
7.3.3 不稳定常数($K_{\text{不稳},i}$)	(106)	1.1 误差及其产生的原因	(147)
7.4 螯合物	(107)	1.1.1 系统误差	(147)
习题	(109)	1.1.2 随机误差	(148)
第8章 重要元素和化合物	(111)	1.2 测定值的准确度与精密程度	(148)
8.1 s区元素	(111)	1.2.1 准确度与误差	(148)
8.1.1 s区元素的一般性质	(111)	1.2.2 精密度与偏差	(149)
8.1.2 碱金属和碱土金属的单质	(114)	1.2.3 准确度与精密度的关系	(150)
8.1.3 s区元素的重要化合物	(115)	1.3 随机误差的正态分布	(151)
8.1.4 重要盐类的性质	(117)	1.3.1 频率分布	(151)
8.2 p区元素	(117)	1.3.2 正态分布	(152)
8.2.1 硼及其重要化合物	(118)	1.3.3 标准正态分布	(153)
8.2.2 铝及其重要化合物	(119)	1.4 分析数据的处理	(154)
8.2.3 碳、硅及其重要化合物	(119)	1.4.1 Q检验法	(154)
8.2.4 锡、铅及其重要化合物	(121)	1.4.2 格鲁布斯法	(155)
8.2.5 氮及其重要化合物	(122)	1.5 有效数字及其运算规则	(156)
8.2.6 磷及其重要化合物	(124)	1.5.1 有效数字的意义和位数	(156)
8.2.7 硫及其重要化合物	(126)	1.5.2 数字修约规则	(157)
8.2.8 卤素	(129)	1.5.3 有效数字的运算规则	(158)
8.3 d区元素	(131)		

1.5.4 有效数字运算规则在 分析化学中的应用.....	(158)	的计算.....	(178)
习题	(159)	3.3.1 一元强酸(碱)溶液中 H^+ 浓度的计算	(178)
第2章 滴定分析法概论	(161)	3.3.2 一元弱酸(碱)溶液 pH 的计算.....	(179)
2.1 滴定分析法简介.....	(161)	3.3.3 多元弱酸(碱)溶液 pH 的计算.....	(181)
2.1.1 滴定分析的过程 和方法特点.....	(161)	3.3.4 两性物质溶液 pH 的 计算.....	(184)
2.1.2 滴定分析法对滴定 反应的要求.....	(161)	3.4 酸碱缓冲溶液.....	(186)
2.1.3 几种滴定方式.....	(162)	3.4.1 缓冲溶液 pH 的 计算.....	(187)
2.2 标准溶液浓度的表示 方法.....	(162)	3.4.2 缓冲容量与缓冲 范围.....	(190)
2.2.1 物质的量浓度.....	(162)	3.4.3 缓冲溶液的选择与 配制.....	(191)
2.2.2 滴定度.....	(162)	3.5 酸碱指示剂.....	(192)
2.3 标准溶液的配制和浓度 的标定.....	(163)	3.5.1 指示剂的作用原理.....	(192)
2.3.1 直接配制法.....	(163)	3.5.2 指示剂变化的 pH 范围.....	(194)
2.3.2 间接配制法(标定 法)	(164)	3.5.3 影响指示剂变色 范围的因素.....	(195)
2.4 滴定分析中的计算.....	(165)	3.5.4 混合指示剂.....	(195)
2.4.1 滴定分析计算的依 据和常用公式.....	(165)	3.6 强酸(碱)和一元弱酸(碱) 的滴定.....	(196)
2.4.2 滴定分析法的有关 计算.....	(166)	3.6.1 强碱(酸)滴定强酸 (碱).....	(196)
习题	(169)	3.6.2 强碱(酸)滴定一元弱酸 (碱).....	(199)
第3章 酸碱滴定法	(171)	3.6.3 直接准确滴定一元弱酸 (碱)的可行性判据.....	(201)
3.1 酸碱质子理论.....	(171)	3.6.4 终点误差.....	(202)
3.1.1 基本概念.....	(171)	3.7 酸碱滴定法的应用.....	(203)
3.1.2 酸碱反应的平衡常 数.....	(172)	3.7.1 混合碱的分析.....	(203)
3.1.3 酸碱的强度、共轭酸碱 对 K_a 、 K_b 的关系	(173)	3.7.2 铵盐中含氮量的 测定.....	(205)
3.2 水溶液中弱酸(碱)各型体 的分布.....	(174)	习题	(206)
3.2.1 处理水溶液中酸碱 平衡的方法.....	(174)	第4章 吸光光度法	(208)
3.2.2 酸度对弱酸(碱)各 型体分布的影响.....	(176)	4.1 物质对光的选择性吸收.....	(208)
3.3 酸碱溶液中氢离子浓度			

4.1.1 光的基本性质·····	(208)	1.5.2 共价键的理论解释·····	(229)
4.1.2 物质对光的选择性 吸收·····	(209)	1.5.3 原子轨道杂化与分子 结构·····	(231)
4.2 光吸收的基本定律·····	(210)	1.5.4 价键理论和分子轨道 理论对典型共价键的 解释·····	(232)
4.2.1 朗伯-比尔定律 ·····	(210)	1.5.5 共价键的属性·····	(234)
4.2.2 引起偏离朗伯-比尔 定律的因素·····	(212)	1.5.6 共价键断裂方式与 有机反应类型·····	(234)
4.3 吸光光度法的应用·····	(213)	1.5.7 有机物的立体结构 与构型的 R、S 命名 规则·····	(235)
4.3.1 定量分析·····	(213)	1.5.8 有机物的电子效应·····	(237)
4.3.2 酸碱解离常数的 测定·····	(214)	第 2 章 开链烃 ·····	(240)
习题 ·····	(214)	2.1 烷烃·····	(240)
第 5 章 分析过程 ·····	(216)	2.1.1 烷烃的同系列和同分 异构现象·····	(240)
5.1 试样的制备和分解·····	(216)	2.1.2 烷烃的命名·····	(241)
5.1.1 试样的采集和制备·····	(216)	2.1.3 烷烃的构象·····	(243)
5.1.2 试样的分解·····	(217)	2.1.4 烷烃的物理性质·····	(246)
5.2 被测组分或干扰组分的 分离·····	(219)	2.1.5 烷烃的化学性质·····	(247)
5.2.1 沉淀分离法·····	(219)	2.1.6 卤代反应机理(自由 基反应机理) ·····	(249)
5.2.2 萃取分离法·····	(220)	2.1.7 烷烃的来源与制备·····	(250)
5.2.3 离子交换分离法·····	(221)	2.1.8 重要的烷烃·····	(251)
5.2.4 色谱分离法·····	(222)	2.2 烯烃·····	(251)
5.3 分析方法的选择·····	(224)	2.2.1 烯烃中的碳碳双键·····	(251)
习题 ·····	(224)	2.2.2 烯烃的同系列和同分 异构现象·····	(252)
第 3 篇 有机篇		2.2.3 烯烃的命名·····	(253)
第 1 章 引言 ·····	(225)	2.2.4 烯烃的物理性质·····	(255)
1.1 有机化学发展史·····	(225)	2.2.5 烯烃的化学性质·····	(256)
1.2 有机化合物的特点·····	(226)	2.2.6 烯烃的来源与制备·····	(262)
1.3 有机化学的研究内容与 步骤·····	(226)	2.2.7 重要的烯烃·····	(262)
1.3.1 有机化学的研究内 容·····	(226)	2.3 二烯烃·····	(263)
1.3.2 研究有机化合物的 一般步骤·····	(227)	2.3.1 二烯烃的分类和命 名·····	(263)
1.4 有机化合物的分类·····	(227)	2.3.2 共轭二烯烃的结构及 其共轭效应·····	(264)
1.5 有机化合物的基础理论·····	(229)		
1.5.1 有机结构理论与共价 键·····	(229)		

2.3.3 共轭二烯烃的性质·····	(264)	象·····	(306)
2.3.4 重要的二烯烃·····	(266)	4.2 卤代烃的性质·····	(306)
2.4 炔烃·····	(267)	4.2.1 卤代烃的物理性质·····	(306)
2.4.1 炔烃的命名·····	(267)	4.2.2 卤代烃的化学性质·····	(307)
2.4.2 炔烃的物理性质·····	(268)	4.3 亲核取代反应历程·····	(310)
2.4.3 炔烃的化学性质·····	(268)	4.3.1 脂肪族卤代烃的亲核 取代反应历程·····	(310)
2.4.4 炔烃的来源与制备·····	(274)	4.3.2 芳香族卤代烃的亲核 取代反应历程·····	(314)
2.4.5 重要的炔烃——乙炔···	(274)	4.4 消除反应历程·····	(315)
习题·····	(275)	4.4.1 单分子消除反应历 程·····	(315)
第3章 环烃·····	(278)	4.4.2 双分子消除反应历 程·····	(315)
3.1 脂环烃·····	(278)	4.4.3 单分子共轭碱消除 (E1cB)反应历程·····	(316)
3.1.1 脂环烃的分类·····	(278)	4.5 消除反应与取代反应的 竞争·····	(317)
3.1.2 环烷烃的异构现象和 命名·····	(278)	4.6 卤代烃的制备·····	(318)
3.1.3 环烷烃的结构·····	(280)	4.6.1 由烃制备·····	(318)
3.1.4 环烷烃的性质·····	(282)	4.6.2 由醇制备·····	(318)
3.1.5 脂环烃的来源与制 备·····	(283)	4.6.3 卤代物的互换·····	(318)
3.2 芳香烃·····	(284)	4.7 重要的卤代烃·····	(319)
3.2.1 芳香烃的分类及命 名·····	(284)	习题·····	(319)
3.2.2 苯的结构·····	(286)	第5章 醇、酚、醚·····	(321)
3.2.3 苯及其衍生物的物理 性质·····	(287)	5.1 醇·····	(321)
3.2.4 苯及其衍生物的化学 性质·····	(288)	5.1.1 醇的结构、分类和 命名·····	(321)
3.2.5 苯环上取代基的定位 效应和规律·····	(293)	5.1.2 醇的物理性质·····	(323)
3.2.6 芳烃的来源·····	(297)	5.1.3 醇的化学性质·····	(324)
3.2.7 多环芳烃与稠环芳 烃·····	(298)	5.1.4 醇的制备·····	(331)
3.2.8 重要的芳烃·····	(301)	5.1.5 重要的醇·····	(333)
习题·····	(302)	5.2 酚·····	(335)
第4章 卤代烃·····	(305)	5.2.1 酚的结构、分类和 命名·····	(335)
4.1 卤代烃的分类、命名和同 分异构现象·····	(305)	5.2.2 酚的物理性质·····	(336)
4.1.1 卤代烃的分类·····	(305)	5.2.3 酚的化学性质·····	(337)
4.1.2 卤代烃的命名·····	(305)	5.2.4 重要的酚·····	(341)
4.1.3 卤代烃的同分异构现		5.3 醚·····	(343)

5.3.1 醚的结构和命名·····	(343)	7.3.4 α -H 的卤代反应·····	(366)
5.3.2 醚的物理性质·····	(344)	7.3.5 羧基的脱羧反应·····	(366)
5.3.3 醚的化学性质·····	(344)	7.4 羧基的制备·····	(367)
5.3.4 醚的制备·····	(346)	7.5 重要的羧酸·····	(367)
5.3.5 重要的醚·····	(347)	7.6 羧酸衍生物的命名·····	(369)
习题·····	(349)	7.6.1 酰卤和酰胺的命名·····	(369)
第6章 醛、酮、醌·····	(351)	7.6.2 酸酐的命名·····	(369)
6.1 醛、酮·····	(351)	7.6.3 酯的命名·····	(369)
6.1.1 醛、酮的分类和命名···	(351)	7.7 羧酸衍生物的性质·····	(369)
6.1.2 醛、酮的结构和性质···	(351)	7.7.1 羧酸衍生物的物理 性质·····	(369)
6.1.3 醛、酮的制备·····	(357)	7.7.2 羧酸衍生物的化学 性质·····	(370)
6.2 醌·····	(357)	7.8 重要的羧酸衍生物·····	(373)
6.2.1 醌的命名·····	(357)	7.8.1 酰氯和酸酐·····	(373)
6.2.2 醌的结构与性质·····	(358)	7.8.2 乙酰乙酸乙酯·····	(374)
6.3 醛、酮、醌的重要代表化合 物及其应用·····	(358)	7.8.3 丙二酸二乙酯·····	(374)
6.3.1 甲醛·····	(358)	7.8.4 尿素·····	(375)
6.3.2 乙醛·····	(359)	7.8.5 氨基甲酸酯类·····	(375)
6.3.3 丙酮·····	(359)	7.8.6 碳酸二酰氯·····	(376)
6.3.4 苯甲醛·····	(359)	习题·····	(376)
6.3.5 环己酮·····	(360)	第8章 胺及硫、磷有机物·····	(379)
习题·····	(360)	8.1 胺及含氮有机物·····	(379)
第7章 羧酸及其衍生物·····	(362)	8.1.1 胺的分类和命名·····	(379)
7.1 羧酸的结构、分类和命名···	(362)	8.1.2 胺的物理性质·····	(379)
7.1.1 羧酸的结构·····	(362)	8.1.3 胺的化学性质·····	(380)
7.1.2 羧酸的分类·····	(362)	8.1.4 胺的合成·····	(382)
7.1.3 羧酸的命名·····	(362)	8.1.5 重氮化合物及其反 应·····	(383)
7.2 羧酸的物理性质·····	(363)	8.2 含硫化合物·····	(386)
7.2.1 溶解性·····	(363)	8.2.1 含硫有机化合物的主 要类型和命名·····	(386)
7.2.2 熔、沸点·····	(363)	8.2.2 有机硫化合物的性质 及在有机合成上的应 用·····	(387)
7.2.3 气味·····	(363)	8.3 含磷有机化合物·····	(388)
7.2.4 相对密度·····	(363)	8.3.1 含磷有机化合物的 分类·····	(388)
7.2.5 状态·····	(363)	8.3.2 含磷有机化合物的	
7.3 羧酸的化学性质·····	(364)		
7.3.1 酸性·····	(364)		
7.3.2 羧基中羟基被取代的 反应·····	(365)		
7.3.3 羧基中羰基的还原 反应·····	(366)		

命名.....	(388)	4. 水果解酒	(406)
8.3.3 磷脂.....	(388)	5. 漫话啤酒	(406)
8.3.4 有机磷农药.....	(389)	五、化学与味觉.....	(406)
习题	(390)	1. 食醋	(406)
第9章 碳水化合物	(392)	2. 酱油	(407)
9.1 碳水化合物的定义及分		3. 糖	(407)
类.....	(392)	4. 食盐	(407)
9.1.1 碳水化合物的定义.....	(392)	5. 味精	(408)
9.1.2 碳水化合物的分类.....	(392)	六、常见食品里的化学.....	(409)
9.2 单糖.....	(392)	1. 馒头、饼干里的小洞	(409)
9.2.1 单糖的分类.....	(392)	2. 油条与化学	(409)
9.2.2 单糖的结构.....	(393)	3. 漫话豆腐	(409)
9.2.3 单糖的物理性质.....	(395)	4. 鲜蛋何以变皮蛋	(410)
9.2.4 单糖的化学性质.....	(395)	七、水果蔬菜.....	(410)
9.2.5 重要的单糖.....	(398)	1. 水果的生熟	(410)
9.3 二糖.....	(398)	2. 香蕉为什么会变色	(411)
9.3.1 二糖及分类.....	(398)	3. 去皮的苹果为什么会	
9.3.2 重要的二糖.....	(399)	“生锈”	(411)
9.4 多糖.....	(401)	八、食品保质与防腐.....	(411)
9.4.1 淀粉.....	(401)	1. 食品防腐剂	(411)
9.4.2 纤维素.....	(402)	2. 食品中的色素	(412)
习题	(402)	3. 绿色食品	(412)
附录 化学与生活		第二节 学问就在你身边——化学	
第一节 民以食为天——化学与		与日用品	(412)
饮食	(403)	一、牙膏里的化学.....	(412)
一、人的能量从哪里来.....	(403)	1. 防治龋齿	(412)
二、饮水.....	(403)	2. 预防齿质过敏	(412)
1. 水——生命的摇篮	(403)	3. 消除牙垢	(413)
2. 硬水的功与过	(404)	4. 杀菌剂	(413)
3. 形形色色的水	(404)	二、肥皂里的化学.....	(413)
三、说茶.....	(404)	1. 肥皂的历史	(413)
1. 茶——健康之友	(404)	2. 肥皂去污的奥秘	(413)
2. 各种各样的茶	(405)	3. 合成洗涤剂	(413)
3. 药物忌茶	(405)	三、浅谈化妆品.....	(414)
四、话酒.....	(405)	1. 防晒霜为什么能防晒?	(414)
1. 酿酒	(405)	2. 定型摩丝为什么能固定	
2. 饮酒过量为何醉	(406)	发型?	(414)
3. 怎样判断司机酒后开车	(406)	3. 越陈越香的花露水	(415)
		四、笔墨与化学.....	(415)

1. 铅笔	(415)	2. 液化气	(420)
2. 钢笔	(415)	3. 生产“人造石油”	(420)
3. 圆珠笔	(415)	四、新型能源	(421)
4. 毛笔	(415)	1. 氢气——一种有前途的 能源	(421)
5. 粉笔	(416)	2. 用太阳能来发电	(421)
五、颜料与化学	(416)	3. 打开原子能利用的大门	(421)
六、铁制品怎么生锈了	(416)	五、什么是绿色能源	(421)
七、最准确的钟	(417)	第五节 化学与环境	(422)
八、霓虹灯的秘密	(417)	一、温室效应	(422)
第三节 关注我们的身体——化学 与健康	(417)	二、环境的保护神——臭氧	(422)
一、空气与健康	(417)	三、关于酸雨	(422)
1. 浅说空气	(417)	四、新时代的“白色恐怖”	(423)
2. 空气污染与肺部疾病	(418)	1. 新时代的“白色恐怖” ——废塑料	(423)
二、维生素与健康	(418)	2. 塑料引起的危害	(423)
1. 维生素 A	(418)	3. 消灭“白色恐怖”，变废 为宝	(423)
2. 维生素 B 族	(418)	五、警惕无形杀手——居室污染	(423)
3. 维生素 C	(419)	1. 厨房是居室污染的重要污 染源之一	(424)
4. 维生素 D 和维生素 E	(419)	2. 室内吸烟是居室污染空气 的常见因素	(424)
第四节 化学与能源	(419)	3. 家具和装饰装修材料是居 室污染的重要因素	(424)
一、火	(419)	参考文献	(425)
二、煤	(419)		
1. 煤是什么	(419)		
2. 煤的综合利用	(420)		
3. 谈谈煤气中毒	(420)		
三、石油	(420)		
1. 像金子一样宝贵的石油	(420)		

第一篇 无机篇

第1章 溶液和胶体

1.1 溶液

1.1.1 分散系

在进行科学研究时,首先必须确定要研究的对象,例如,某特定容器中装的水或气体物质等。这种被划定出的研究对象,就称为体系(或物系)。而体系以外与体系密切相关,影响所能及的部分,则被称为环境。根据体系和环境之间的物质或能量的交换情况,体系分为封闭体系(体系和环境之间没有物质交换,但可以发生能量交换)、敞开体系(体系和环境之间可以有能量和物质交换)和隔离体系(体系和环境之间没有物质和能量交换)三类。

体系中物理性质和化学性质完全相同的任何均匀部分,且同其他部分有一定的界限分隔开来的称为一个相。只有一个相的体系称为单相体系或均相体系,有两个或两个以上相的体系称为不均匀体系或多相体系。例如,糖溶液、碘酒都只有一个相,所以是单相体系。而在容器中浮有冰块的水就构成了一个二相不均匀体系。

一种或几种物质以细小的粒子分散在另一种物质里所形成的体系称为分散系。被分散的物质称为分散质或分散相,把分散质分散开来的物质称为分散剂或分散介质。溶液是指分散质以分子或者比分子更小的质点(如原子和离子)均匀地分散在分散剂中所得到的分散系。在形成溶液时,物态不改变的组分称为溶剂。如果溶液由几种相同物态的组分形成时,往往把其中数量最多的一种组分称为溶剂。通常所说的溶液是指以水为溶剂的水溶液。

1.1.2 溶液组成量度的表示方法

在一定量的溶液或溶剂中所含溶质的量,叫做溶液的浓度。由于溶质、溶剂和溶液的量可用不同的单位来表示,因此,溶液浓度表示方法有多种。

1. 溶质 B 的质量分数

溶质 B 的质量分数定义为:溶质 B 的质量(m_B)除以溶液的质量(m)。即

$$w_B = \frac{m_B}{m} \quad (1-1)$$

质量分数没有单位,常用符号 w_B 来表示。