

 语码转换式**双语**教学系列教材

总主编 蔡明德 副总主编 黎树斌 刘玉彬 总主审 范圣第

# 食品科学与工程

## FOOD SCIENCE AND ENGINEERING

主编 胡文忠



大连理工大学出版社

语码转换式双语教学系列教材

总主编 蔡明德 副总主编 黎树斌 刘玉彬 总主审 范圣第

# 食品科学与工程

# FOOD SCIENCE AND ENGINEERING

主 编 胡文忠

副主编 江 洁

主 审 曹 琳



大连理工大学出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

食品科学与工程/胡文忠主编. —大连:大连理工大学出版社, 2008. 7

(语码转换式双语教学系列教材)

ISBN 978-7-5611-4480-0

I. 食… II. 胡… III. ①食品工业—基础科学—双语教学—教材②食品工程学—双语教学—教材 IV. TS201

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 160729 号

大连理工大学出版社出版

地址:大连市软件园路 80 号 邮政编码:116023

发行:0411-84708842 邮购:0411-84703636 传真:0411-84701466

E-mail:dutp@dutp.cn URL:http://www.dutp.cn

大连理工印刷有限公司印刷 大连理工大学出版社发行

---

幅面尺寸:183mm×233mm 印张:19.75 字数:638 千字  
2008 年 7 月第 1 版 2008 年 7 月第 1 次印刷

---

责任编辑:汪会武 妍 霏 责任校对:娜 婉  
封面设计:波 朗

---

ISBN 978-7-5611-4480-0

定 价:35.00 元

2008年的盛夏,我们为广大学师奉上这套语码转换式双语教学系列教材。

语码转换式双语教学以不影响学科授课进度为前提,根据学生实际、专业特点、学年变化及社会需求等,随教学适时适量地渗透英语专业语汇、语句或语段,“润物细无声”般地扩大学生专业语汇,提高学生专业英语能力。这一模式适于所有学生,适于各学年,适于除英语外的各门学科课程,受到学生的普遍欢迎。

为保证语码转换式双语教学有计划、系统、高效而科学地持续性运作,减少教学的随意性和盲目性,方便师生的教与学,也使语码转换式双语教学的检查和考核工作有据可依,我们编写了这套语码转换式双语教学系列教材。

本套教材的全部内容一律采用汉英双语编写。

教材按专业组册,涵盖所有主干专业课和专业基础课,力求较为全面地反映各学科领域的知识体系。

依据当代语言学关于词汇场的理论,把同一知识体系中具有关联语义特征的内容编排在一起。课程内容编写以中文版教材章节为单位,以中文版教材章节为序,每门课以一本中文教材为蓝本,兼顾其他同类教材内容。

教材以渗透基本常用专业词汇尤其是短语为重点,注意了体现学科发展的新词、新语。同时考虑课程需求及专业特点,不同课程在不同程度上灵活地渗透了各章节的重要概念、定义,章节内容概述或体现章节内容主旨的语句及语段。各册教材还编写了体现各自专业特点的渗透内容,如:例题及解题方法,课程试卷,课程的发生、发展及前沿概述,公式,图示,实验原理,合同文本,案例分析,法条等。

部分课程补充了中文教材未能体现的先进理论、先进工艺、先进材料或先进方法的核心内容,弥补了某些中文教材内容的相对滞后性。部分教材还概括性地介绍了国内外学术发展的趋势、动态、研究方法和理论及编者的科研成果。

考虑学生汉译英的方便,各册都编写了词汇与短语索引。

语码转换式双语教学系列教材尚属尝试性首创,是多人辛勤耐心劳作的结果。尽管在编写过程中,我们一边使用一边修改,力求教材的实用性、知识性、先进性融为一体,希望它们能为学生专业语汇积累,为英文原版教材学习

扫除部分语言障碍,为专业资料阅读和专业内容英汉互译能力的提高起到重要作用;尽管编者在教材编写过程中都在实践语码转换式双语教学,但由于我们缺乏经验、学识水平和占有资料有限,加上为使学生尽早使用教材,编写时间仓促,教材中肯定在内容编写、译文处理、分类体系等方面存在缺点、疏漏和失误,恳请各方专家和广大师生对本套教材提出批评和建议,以期再版时更加完善。

在教材的编写过程中,大量中外出版物中的内容给了我们重要启示和权威的参考帮助,在此,我们谨向有关资料的编、著者表示诚挚的谢意。

编 者

2008年7月

# 前言

## FOREWORD

随着社会主义市场经济的确立,中国的发展进入一个全新的时代,国民经济高速增长,人民生活水平显著提高,工业技术日益发达,人民对食品的量与质的需求提升到空前的高度,这为食品科学的发展创造了极为有利的环境。在中国加入 WTO 的新形势下,国际化已经成为高等学校办学水平的重要体现。因此,高等学校大力推行双语教学,是培养优秀的、具有国际竞争力人才的需要。

目前,我国高等学校的教学普遍采用单语教学,英语教学仅局限于学时十分有限的英语课本身,大量的非英语课程几乎全部采用中文讲授,多年来存在着一个弊端,即学英语却很少用英语,英语应用能力差,外语教学与专业教学相脱节。采用教学语言来促使外语语言能力发展,这是双语教学的优点之一。由于学习的需要,学生自然会产生努力学习外语的动机和兴趣,这种动机和兴趣比在单纯的语言课程上容易产生并更加持久。与专门的语言教学不同,双语教学使学生通过对教学语言的感受来逐步达到提高外语水平的目标,学生在努力理解教师课堂上讲授的专业知识的同时,外语听力和外文知识也将在有意与无意之中得到强化,其中外语听力的提高将对学生外语整体水平的提高起关键作用。

根据语码转换式双语教学的研究与实践,针对食品科学发展对人才培养的需求,结合双语课堂教学,我们编写了语码转换式双语教学系列教材《食品科学与工程》。本教材可作为食品科学与工程专业及其相近专业的教学用书,也可作为高等学校相关专业学生、科研院所科研人员、企事业有关技术人员的技术参考用书。

本教材涵盖了食品科学与工程专业共 32 门课程,并根据该专业教学计划中课程的先后顺序,分为化学基础、生物学基础、食品科学基础、食品工程基础及专业教学课程等几个部分,并根据专业词汇在教材中出现的先后顺序即由基础词汇、专业词汇、术语和短语的递进方式进行编排。在编写过程中,大部分词汇直接选自英文文献、最新原版教材及专业手册等,有些词汇或术语的翻译,不是机械地按英文直译,而是按专业术语或习惯给出译文。本教材各章内容以该课程所选定的教材为基础,大部分教材是面向二十一世纪的统编教材,并融合其他教材的相关内容,拓展了学生专业英语词汇,具有创新性、系统性及适用性等特点,能够使学生在学习专业知识的过程中学习英语,在学习英语的过程中掌握专业知识。另外,我们还收录了参编人员在食品科学与工程学科(专业)领域中的最新研究成果,这些研究成果大部分已在国内外刊物上发表。这部分的编写,既体现

了学科发展的前沿及进展,也可给学生在英文论文写作方面以指导。

参加编写的人员有华瑞年(第一章),田文杰(第二章),张树彪、那立艳(第三章),蒋本国(第四章),闫建芳(第五章),刘秋(第六章),刘俏(第七章),李兴泰(第八章),姜波(第九章),李贺(第十章),于基成(第十一、二十三章),齐海萍(第十二、十六章),江洁(第十三、十八、十九章),胡文忠(第十四、二十七章),田密霞(第十五、二十五、三十一章),姜爱丽(第十七、二十二章),何煜波(第二十、二十六、二十九章),刘程惠(第二十一、二十八章),毛伟杰(第二十四、三十章),孙红杰(第三十二章),第三十三章为胡文忠、江洁、于基成、姜爱丽、毛伟杰、刘程惠等人共同编写。

在教材的编写过程中,引用了大量的中外出版物,这些资料给了我们重要启示和帮助。在此,我们谨向有关资料的编、著者表示诚挚的谢意。

本教材在编写过程中,由于时间较短,水平有限,错误和不足之处在所难免,希望读者批评指正。

编者  
2008年4月

## 使用说明

1. 正文中\*的含义:表示该词条在本章节中为重要词条,要求学生必须掌握。

例 防腐剂,保藏剂 preservative /conservative

2. 中文词条有几种译法时,采取逐一并列。
3. 正文中各章排序按课程在培养方案中的先后顺序。各章节涉及的主要内容、概念、公式等,在每节的语句语段部分逐一列出,排序顺序是先语句后语段,涉及的公式和计算安排在语段部分。
4. 查阅方法:本教材可从两方面进行查阅。一种是按照课程的章节顺序进行查阅;另一种是按索引法,即按照中文词条音序索引查找词条的出处,再查阅正文。

例 (1)功能性食品 27-1,27-1 即指该词条在第二十七章第一节中出现,即在第二十七章“功能性食品学”课程第一节“绪论”中出现,再从正文中查找该词条的英译为 functional food。

(2)食品营养学 13-1-1,13-1-1 即指该词条在第十三章第一部分第一节中出现,即在第十三章“食品营养与卫生学”课程第一部分“营养学”第一节“绪论”中出现,再从正文中查找该词条的英译为 food nutriology。



# 目录

# CONTENTS

## >> 第一章 无机化学

- 第一节 绪论 / 1
- 第二节 原子结构和元素周期表 / 1
- 第三节 化学键与分子结构 / 2
- 第四节 化学热力学的初步概念与化学平衡 / 3
- 第五节 化学反应速率与化学动力学的初步概念 / 4
- 第六节 酸碱平衡和酸碱滴定 / 5
- 第七节 氧化还原反应、电化学与氧化还原滴定 / 6
- 第八节 金属配位化合物和络合滴定 / 6
- 第九节 沉淀-溶解平衡和沉淀滴定 / 7
- 第十节 S 区元素 / 7
- 第十一节 核化学简介 / 8

## >> 第二章 有机化学

- 第一节 绪论 / 9
- 第二节 烷烃 / 9
- 第三节 烯烃 / 10
- 第四节 炔烃 / 10
- 第五节 二烯烃和共轭效应 / 11
- 第六节 波谱法 / 11
- 第七节 环烷烃和质谱 / 12
- 第八节 立体化学 / 12
- 第九节 卤代烃 / 13
- 第十节 醇和醚 / 14
- 第十一节 醛和酮 / 15
- 第十二节 羧酸及其衍生物 / 16
- 第十三节 胺 / 16
- 第十四节 芳香化合物 / 17
- 第十五节 有机化学实验 / 17

## >> 第三章 物理化学

- 第一节 化学热力学基础 / 20
- 第二节 相平衡热力学 / 20
- 第三节 相平衡状态图 / 21
- 第四节 化学平衡热力学 / 21
- 第五节 化学动力学基础 / 22
- 第六节 界面层的热力学及动力学 / 22
- 第七节 电解质溶液 / 23
- 第八节 电化学系统的热力学及动力学 / 23
- 第九节 胶体分散系统及粗分散系统 / 24

## >> 第四章 生物化学

- 第一节 绪论 / 26

- 第二节 糖类 / 26
- 第三节 脂类 / 26
- 第四节 蛋白质 / 27
- 第五节 酶 / 29
- 第六节 核酸 / 30
- 第七节 维生素 / 31
- 第八节 代谢概论 / 31
- 第九节 糖代谢 / 32
- 第十节 脂代谢 / 33
- 第十一节 蛋白质代谢 / 34
- 第十二节 核酸代谢 / 35
- 第十三节 细胞代谢调控 / 35
- 第十四节 生物化学实验 / 36

## >> 第五章 生物学

- 第一节 绪论 / 37
- 第二节 生命的物质基础 / 37
- 第三节 细胞的显微结构 / 38
- 第四节 细胞膜与细胞内蛋白质合成 / 41
- 第五节 细胞通讯 / 42
- 第六节 细胞增殖与分化 / 42
- 第七节 原核生物 / 43
- 第八节 植物 / 44
- 第九节 动物 / 46
- 第十节 生物的遗传 / 48
- 第十一节 生态学 / 50

## >> 第六章 食品微生物学

- 第一节 绪论 / 51
- 第二节 微生物的形态、结构与功能 / 51
- 第三节 微生物的营养和生长 / 54
- 第四节 微生物的代谢 / 56
- 第五节 微生物遗传与育种 / 57
- 第六节 微生物生态与生态工程 / 59
- 第七节 微生物与发酵食品 / 59
- 第八节 微生物与免疫 / 60
- 第九节 食品腐败、食品保藏与食品的腐败变质 / 61
- 第十节 微生物与食品安全 / 62
- 第十一节 食品卫生和食品卫生标准 / 64

## >> 第七章 食品工程原理

- 第一节 绪论 / 65
- 第二节 流体流动 / 65

- 第三节 流体输送机械 / 67
- 第四节 粉碎与混合 / 67
- 第五节 沉降与过滤 / 68
- 第六节 传热 / 69
- 第七节 蒸发 / 70
- 第八节 气体吸收 / 71
- 第九节 蒸馏 / 72
- 第十节 固体干燥 / 74
- 第十一节 其他单元操作 / 75
- 第十二节 实验部分 / 76

## >> 第八章 食品生化分离工程

- 第一节 绪论 / 78
- 第二节 发酵液的预处理和固液分离 / 78
- 第三节 萃取 / 79
- 第四节 膜分离 / 79
- 第五节 电泳 / 80
- 第六节 吸附与离子交换 / 81
- 第七节 色谱 / 81
- 第八节 离心 / 82
- 第九节 结晶 / 83
- 第十节 蒸发与干燥 / 83

## >> 第九章 现代食品分析技术

- 第一部分 仪器分析的基础知识 / 84
  - 第一节 紫外-可见吸收光谱法 / 84
  - 第二节 红外吸收光谱法 / 85
  - 第三节 荧光光谱法 / 86
  - 第四节 色谱法引论 / 87
  - 第五节 气相色谱法 / 87
  - 第六节 高效液相色谱 / 88
  - 第七节 薄层色谱法 / 89
  - 第八节 原子吸收光谱法 / 89
  - 第九节 质谱 / 90
  - 第十节 核磁共振波谱 / 90
- 第二部分 食品分析方法 / 91
  - 第一节 碳水化合物检测 / 91
  - 第二节 脂的检测 / 91
  - 第三节 蛋白质和氨基酸的检测 / 92
  - 第四节 酶活性检测 / 93
  - 第五节 维生素检测 / 94
  - 第六节 食品添加剂检测 / 94
  - 第七节 食品中微量元素检测 / 95

- 第八节 食品农药和兽药残留检测 / 96
- 第九节 食用色素检测 / 97

## >> 第十章 植物生理学

- 第一节 绪论 / 98
- 第二节 植物细胞 / 98
- 第三节 水和植物细胞 / 98
- 第四节 植物整体水分平衡 / 99
- 第五节 植物细胞跨膜离子运输 / 99
- 第六节 植物的矿质营养和植物对氮、硫、磷的同化 / 100
- 第七节 光合作用I: 植物对光能的吸收与转换 / 100
- 第八节 光合作用II: 光合碳同化 / 100
- 第九节 植物的呼吸代谢及能量转换 / 101
- 第十节 植物的次生物质代谢 / 101
- 第十一节 韧皮部运输与同化物分配 / 101
- 第十二节 植物的生长分化和发育 / 102
- 第十三节 植物生长物质 / 102
- 第十四节 植物激素作用机理 / 102
- 第十五节 植物的运动 / 103
- 第十六节 植物的光控发育 / 103
- 第十七节 温度对植物发育的调控作用 / 104
- 第十八节 植物的生殖与成熟生理 / 104
- 第十九节 植物细胞信号转导 / 104
- 第二十节 植物逆境生理 / 104
- 第二十一节 植物生理学与生物技术 / 105

## >> 第十一章 食品分析

- 第一节 绪论 / 106
- 第二节 食品分析的基本知识 / 106
- 第三节 比重法、折光法、旋光法 / 107
- 第四节 水分测定 / 107
- 第五节 灰分的测定 / 108
- 第六节 酸度的测定 / 108
- 第七节 脂类测定 / 108
- 第八节 碳水化合物的测定 / 109
- 第九节 多糖的测定 / 109
- 第十节 蛋白质的测定 / 110
- 第十一节 食品添加剂的测定 / 110
- 第十二节 重金属的测定 / 111
- 第十三节 食品分析实验 / 111

## >> 第十二章 食品化学

- 第一节 绪论 / 112

# 目录

# CONTENTS

- 第二节 水分 / 112
- 第三节 碳水化合物 / 112
- 第四节 脂质 / 113
- 第五节 氨基酸、肽和蛋白质 / 114
- 第六节 维生素和矿物质 / 116
- 第七节 酶 / 116
- 第八节 色素 / 117
- 第九节 呈味物质 / 118
- 第十节 呈香物质 / 118
- 第十一节 食品添加剂概述 / 119
- 第十二节 实验 / 119

## >> 第十三章 食品营养与卫生学

- 第一部分 营养学 / 120
  - 第一节 绪论 / 120
  - 第二节 营养与能量平衡 / 120
  - 第三节 蛋白质 / 120
  - 第四节 脂类 / 121
  - 第五节 碳水化合物与膳食纤维 / 121
  - 第六节 矿物质和水 / 122
  - 第七节 维生素 / 122
  - 第八节 特殊条件人群的营养与合理膳食 / 122
  - 第九节 社区营养 / 123
- 第二部分 食品卫生学 / 123
  - 第一节 绪论 / 123
  - 第二节 食品污染 / 124
  - 第三节 食物中毒 / 125
  - 第四节 食品添加剂 / 126
  - 第五节 各类食品的卫生及其管理 / 126
  - 第六节 食品卫生监督管理 / 127
- 第三部分 食品营养与卫生学实验 / 127

## >> 第十四章 食品酶学

- 第一节 绪论 / 129
- 第二节 酶的生产 and 分离纯化 / 129
- 第三节 酶反应的动力学 / 130
- 第四节 固定化酶和固定化细胞 / 130
- 第五节 酶分子的改造和修饰 / 131
- 第六节 食品工业中应用的酶 / 131
- 第七节 酶在粮油食品加工中的应用 / 132
- 第八节 酶在果蔬加工中的应用 / 132
- 第九节 酶在动物性食品加工中的应用 / 132

- 第十节 酶在贮藏保鲜中的应用 / 133
- 第十一节 酶在发酵方面的应用 / 133
- 第十二节 酶在食品分析中的应用 / 134
- 第十三节 酶与食品卫生及安全的关系 / 134
- 第十四节 酶在功能食品中的应用 / 134

## >> 第十五章 食品机械与设备

- 第一节 绪论 / 136
- 第二节 输送机械与设备 / 136
- 第三节 清洗、分选及分级机械与设备 / 136
- 第四节 分离机械 / 137
- 第五节 研磨和粉碎机械与设备 / 137
- 第六节 脱壳与脱皮机械与设备 / 137
- 第七节 搅拌、混合及匀质机械与设备 / 138
- 第八节 杀菌机械和设备 / 138
- 第九节 干燥机械与设备 / 139
- 第十节 食品冷冻机械与设备 / 139
- 第十一节 浓缩设备 / 139
- 第十二节 挤压加工机械与设备 / 140
- 第十三节 发酵机械与设备 / 140
- 第十四节 食品包装机械 / 140

## >> 第十六章 食品工艺学

- 第一节 干燥 / 142
- 第二节 热处理和杀菌 / 142
- 第三节 食品冷冻 / 143
- 第四节 食品的辐射保藏 / 143

## >> 第十七章 采后生物学与技术

- 第一节 绪论 / 145
- 第二节 构成品质的化学成分 / 146
- 第三节 采后生理 / 146
- 第四节 采后病害 / 147
- 第五节 采后商品化处理 / 147
- 第六节 运输 / 148
- 第七节 贮藏 / 149
- 第八节 采后生物学与技术实验 / 149

## >> 第十八章 食品质量与评价

- 第一节 绪论 / 151
- 第二节 食品质量管理 / 151
- 第三节 食品质量检验 / 152

- 第四节 食品感官评定 / 153
- 第五节 食品质量与评价实验 / 154

## >> 第十九章 食品发酵工程

- 第一节 绪论 / 155
- 第二节 发酵调味品 / 155
- 第三节 发酵乳制品 / 156
- 第四节 柠檬酸 / 157
- 第五节 味精 / 158

## >> 第二十章 食品添加剂

- 第一节 绪论 / 159
- 第二节 防腐剂与杀菌剂 / 159
- 第三节 抗氧化剂 / 160
- 第四节 呈味剂 / 160
- 第五节 着色剂与护色剂 / 160
- 第六节 香料香精 / 161
- 第七节 乳化剂 / 162
- 第八节 增稠剂 / 162
- 第九节 凝固剂与被膜剂 / 163
- 第十节 酶制剂 / 163
- 第十一节 营养强化剂 / 163
- 第十二节 品质改良剂和膨松剂 / 164
- 第十三节 食品加工助剂 / 164
- 第十四节 食品添加剂实验 / 164

## >> 第二十一章 水产品保鲜与加工技术

- 第一节 绪论 / 166
- 第二节 水产原料的营养成分 / 166
- 第三节 水产原料中的生物活性物质 / 167
- 第四节 水产品保鲜过程中的变化 / 168
- 第五节 鲜度的检测方法和指标 / 168
- 第六节 低温保鲜技术 / 169
- 第七节 高压和气调保鲜 / 170
- 第八节 化学保鲜 / 170
- 第九节 脱水与干燥保鲜 / 171
- 第十节 辐照杀菌介绍 / 172
- 第十一节 鲜度对加工制品的影响 / 172
- 第十二节 几种鱼贝类保鲜的具体方法 / 172
- 第十三节 水产品安全 / 173
- 第十四节 水产品实验 / 174

## >> 第二十二章 农产品加工工艺学

- 第一节 绪论 / 175
- 第二节 粮食加工 / 175
- 第三节 大豆加工 / 176
- 第四节 蔬菜加工 / 177
- 第五节 肉类加工 / 178
- 第六节 农产品加工工艺实验 / 179

## >> 第二十三章 畜产品加工工艺学

- 第一节 绪论 / 181
- 第二节 肉及肉制品 / 181
- 第三节 乳及乳制品 / 182
- 第四节 蛋及蛋制品 / 183

## >> 第二十四章 软饮料工艺学

- 第一节 软饮料工业用原辅材料 / 184
- 第二节 果蔬汁饮料 / 187
- 第三节 蛋白质饮料 / 189
- 第四节 碳酸饮料 / 189
- 第五节 其他饮料 / 190
- 第六节 包装材料与容器 / 190

## >> 第二十五章 食品包装学

- 第一节 概述 / 193
- 第二节 收缩与拉伸包装技术 / 193
- 第三节 防伪包装技术 / 193
- 第四节 活性包装技术 / 194
- 第五节 无菌包装技术 / 195
- 第六节 纳米包装技术 / 195
- 第七节 可食性包装技术 / 196
- 第八节 绿色包装技术 / 196
- 第九节 真空包装技术 / 196
- 第十节 气调包装技术 / 197
- 第十一节 食品包装实验 / 197

## >> 第二十六章 食品安全与检测

- 第一节 绪论 / 198
- 第二节 食品安全性评价 / 198
- 第三节 食品中天然毒素及其检测 / 198
- 第四节 二噁英及其类似物的检测 / 199
- 第五节 几种霉菌毒素及其检测 / 199
- 第六节 细菌对食品的安全性影响及其检测 / 200

# 目录

# CONTENTS

- 第七节 病毒对食品的安全性影响及其检测 / 200
- 第八节 农药和兽药残留对食品的安全性影响及其检测 / 201
- 第九节 食品贮藏加工过程中形成的有害物质及其检测 / 201
- 第十节 掺伪食品的安全性影响及其检测 / 202
- 第十一节 转基因食品的安全性及其检测方法 / 202
- 第十二节 食品安全检测技术 / 202

## >> 第二十七章 功能性食品学

- 第一节 绪论 / 204
- 第二节 生物活性成分化学和营养学 / 204
- 第三节 植物提取物及其生物活性 / 205
- 第四节 美容功能性食品的开发 / 205
- 第五节 女性功能性食品的开发 / 206
- 第六节 儿童功能性食品的开发 / 206
- 第七节 改善当代文明病功能性食品的开发 / 206
- 第八节 中老年功能性食品的开发 / 207
- 第九节 改善胃肠道功能性食品的开发 / 208
- 第十节 男性功能性食品的开发 / 208
- 第十一节 改善不良环境功能性食品的开发 / 208
- 第十二节 营养素补充剂和低能量食品的开发 / 209
- 第十三节 功能性食品的评价 / 209
- 第十四节 功能性食品的制造工程和良好生产规范 / 209

## >> 第二十八章 酿酒工艺学

- 第一节 啤酒工艺学绪论 / 210
- 第二节 啤酒原料和麦芽制备 / 210
- 第三节 啤酒的生产工艺 / 211
- 第四节 啤酒工厂三废治理和副产物利用 / 212
- 第五节 葡萄酒工艺学概述 / 212
- 第六节 葡萄酒的生产工艺 / 213
- 第七节 葡萄酒的贮存管理 / 213
- 第八节 黄酒生产工艺概述 / 214
- 第九节 黄酒的生产工艺 / 214
- 第十节 清酒 / 215

## >> 第二十九章 食品生物技术

- 第一节 绪论 / 216
- 第二节 发酵工程原理及其在食品工业中的应用 / 216
- 第三节 酶工程原理及其在食品中的应用 / 217

- 第四节 基因工程原理及其在食品中的应用 / 217
- 第五节 细胞工程原理及其在食品中的应用 / 218
- 第六节 生物技术与食品安全和品质控制 / 219

## >> 第三十章 食品物性学

- 第一节 食品的力学基础 / 220
- 第二节 食品质地学基础 / 221
- 第三节 液态食品的物性 / 222
- 第四节 固态与半固态食品的物性 / 223
- 第五节 食品色彩与光学性质 / 224
- 第六节 食品的热物性 / 225
- 第七节 食品的电物性及其应用 / 225

## >> 第三十一章 食品工厂设计

- 第一节 绪论 / 227
- 第二节 工厂建设程序和工厂设计的组成 / 227
- 第三节 厂址选择及总平面图设计 / 227
- 第四节 食品工厂设计工艺 / 228
- 第五节 辅助部门 / 229
- 第六节 工厂卫生安全及全厂性的生活设施 / 230
- 第七节 公用系统 / 230
- 第八节 环境工程 / 230
- 第九节 经济技术分析 / 231
- 第十节 食品机械与工厂设计实验 / 231

## >> 第三十二章 环境科学概论

- 第一节 绪论 / 233
- 第二节 大气环境 / 233
- 第三节 水环境 / 235
- 第四节 土壤环境 / 236
- 第五节 固体废物处理 / 237
- 第六节 环境质量评价 / 238
- 第七节 环境规划与管理 / 239
- 第八节 资源、能源、人口与环境 / 240

## >> 第三十三章 食品科学与工程学科领域中的最新研究成果

- 第一节 食品加工与贮藏 / 242
- 第二节 食品生物技术 / 246
- 第三节 食品安全 / 248

## >> 参考文献 / 251

## >> 索引 / 253

# 第一章 无机化学

## Chapter 1 Inorganic Chemistry

### 第一节 绪论

#### Section 1 Introduction

无机化学 inorganic chemistry  
绝对温度 absolute temperature  
阿伏伽德罗常数 Avogadro's number  
物质的量 amount-of-substance  
摩尔质量 molar mass  
浓度 concentration  
质量摩尔浓度 molality  
物质的量分数 mole fraction  
★ 系统误差 systematic error  
无规(偶然)误差 random error  
★ 绝对误差 absolute error  
★ 相对误差 relative error  
精密度 precision  
★ 绝对偏差 absolute deviation  
★ 相对偏差 relative deviation  
★ 平均偏差 average deviation  
★ 相对平均偏差 relative average deviation

★ 标准偏差 standard deviation  
★ 相对标准偏差 relative standard deviation  
准确度 accuracy  
★ 有效数字 significant figure  
精确数字 exact numbers  
不精确数字 inexact numbers  
量纲分析 dimensional analysis  
★ 胶体溶液 colloid solution  
分散系 dispersed system  
★ 电泳 electrophoresis  
电渗 electroosmosis  
理想气体 ideal-gas  
★ 理想气体分压定律 ideal-gas law of partial pressure  
★ 理想气体状态方程 ideal-gas status equation  
化学发展史 history of chemical development

**1** If organic chemistry is defined as the chemistry of hydrocarbon compounds and their derivatives, inorganic chemistry can be described broadly as the chemistry of "everything else". This includes all the remaining elements in the periodic table, as well as carbon, which plays a major role in many inorganic compounds.

如果有机化合物被定义为碳氢化合物及其衍生物的化学,那么无机化学可以更广泛地描述为除此之外的化学。这不仅包括在许多无机化合物中起重要作用的碳元素也包括了元素周期表中剩下的元素。

**2** Even before alchemy became a subject of study, many chemical reactions were used and products applied to daily life.

在炼金术成为研究的主题之前,许多化学反应及产物就已被应用于日常生活中。

### 第二节 原子结构和元素周期表

#### Section 2 Atomic Structure and the Periodic Table of Elements

★ 原子结构 atomic structure  
元素周期表 the periodic table of element  
亚原子粒子 subatomic particle  
夸克 quark  
原子质量单位 atomic mass unit  
原子序数 atomic number  
同位素 isotope  
★ 质量数 mass number  
★ 原子核 nucleus

★ 光电效应 photoelectric effect  
光子 photon  
波粒二象性 wave-particle duality  
★ 量子力学 quantum mechanics  
波动力学 wave mechanics  
★ 定性分析 qualitative analysis  
★ 定量分析 quantitative analysis  
波数 wave number  
★ 量子数 quantum number

- ★ 定态 stationary state
- ★ 基态 ground state
- ★ 激发态 excited state
- ★ 不确定原理 uncertainty principle
- ★ 轨道 orbital
- ★ 波函数 wave function
- ★ 主量子数 principal quantum number
- ★ 角量子数 angular momentum quantum number
- ★ 磁量子数 magnetic quantum number
- ★ 自旋量子数 spin quantum number
- ★ 能级 energy level
- 多电子原子 many-electron atom
- ★ 屏蔽效应 shielding effect
- ★ 钻穿效应 penetration
- ★ 有效核电荷 effective nuclear charge
- ★ 屏蔽参数 shielding parameter
- ★ 最低能量原理 the principle of the lowest energy
- ★ 泡利不相容原理 Pauli exclusion principle
- ★ 洪德规则 Hund's rule
- ★ 顺磁性 paramagnetism
- ★ 反(抗)磁性 diamagnetism
- ★ 电子构型(组态) electronic configuration
- 族 group/family
- 主族元素 main group element
- 过渡元素 transition element
- 内过渡元素 inner transition element
- 镧系元素 lanthanide/lanthanoid
- 锕系元素 actinide/actinoid
- 原子参数 atomic parameter
- ★ 原子半径 atomic radius
- ★ 共价半径 covalent radius
- ★ 金属半径 metallic radius
- 镧系收缩 lanthanide contraction
- ★ 电离能 ionization energy
- ★ 电子亲和能 electron affinity
- ★ 电负性 electronegativity

**1** The Schrödinger equation describes the wave properties of an electron in terms of its position, mass, total energy, and potential energy.

薛定谔方程描述一个按照位置、质量、总能量和势能来确定的电子的波的性质。

**2** In atoms with more than one electron, energies of specific levels are difficult to predict quantitatively, but one of the more common approaches is to use the idea of shielding. Each electron acts as a shield for electrons farther out from the nucleus, reducing the attraction between the nucleus and the distant electrons.

在多电子的原子中,具体能级的能量很难定量地被预测,但常用的方法之一是采用屏蔽理论。在这个理论中,每一个电子起着屏蔽离核较远的电子的作用,使得原子核与一定距离的电子之间的引力减小。

### 第三节 化学键与分子结构

#### Section 3 Chemical Bond and Molecular Structure

- ★ 分子 molecule
- ★ 化学键 chemical bond
- 定义 definition
- ★ 离子键 ionic bond
- ★ 晶格能 lattice energy
- ★ 离子极化 ionic polarization
- 离子半径 ionic radius
- 离子电荷 ionic charge
- ★ 共价键 covalent bond
- 共价单键 single covalent bond
- 共价双键 double covalent bond
- 共价叁价 triple covalent bond
- ★ 路易斯结构式 Lewis structural formula
- ★ 配位共价键 coordinate covalent bond
- ★ 电子对给予体 electron-pair donor
- ★ 电子对接受体 electron-pair acceptor
- ★ 非极性共价键 nonpolar covalent bond
- ★ 极性共价键 polar covalent bond
- 电负性原子 electronegative atom
- 电正性原子 electropositive atom
- ★ 价键理论 valence bond theory
- ★ 价层电子对互斥 valence shell electron pair repulsion
- 键参数 bond parameter
- ★ 键长 bond length
- ★ 键角 bond angle
- ★ 键能 bond energy
- ★  $\sigma$  键 sigma bond

- \*  $\pi$  键 pi bond
- \*  $\delta$  键 delta bond
- 成键电子 bond pair electron
- 孤对电子 lone pair electron
- 价电子 valence electron
- \* 偶极矩 bond dipole moment
- \* 杂化轨道 hybrid orbital
- \* 不等性杂化 nonequivalent hybridization
- \* 分子轨道 molecular orbital
- \* 成键分子轨道 bonding molecular orbital
- \* 反键分子轨道 antibonding molecular orbital
- \* 离域 delocalization
- \* 键级 bond order

- 金属键 metallic bond
- \* 能带 energy band
- \* 导带 conduction band
- \* 价带 valence band
- \* 禁带 forbidden energy gap
- 分子间作用力 intermolecular forces
- \* 氢键 hydrogen bond
- 永久偶极 permanent dipole
- 诱导偶极 induced dipole
- 瞬间偶极 instantaneous dipole
- 偶极-偶极作用力 dipole-dipole force
- 色散力 dispersion force
- 范德华力 van der Waals force

**1** Valence shell electron pair repulsion theory (VSEPR) provides a method for predicting the shape of molecules, based on the electron pair electrostatic repulsion.

价层电子对互斥理论提供一种预测分子形状的方法,这个理论是基于电子对静电斥力。

**2** Whenever atoms with different electronegativities combine, the resulting molecule has polar bonds, with the electrons of the bond concentrated on the more electronegative atom, the greater the difference in electronegativity, the more polar of the bond.

不同电负性的原子结合形成的分子具有极性键,键的电子偏向电负性较大的原子,而且电负性差别越大,键的极性就越大。

#### 第四节 化学热力学的初步概念与化学平衡

### Section 4 Primary Conception of Chemical Thermodynamics and Chemical Equilibrium

- \* 化学热力学 chemical thermodynamics
- 敞开体系 open system
- 封闭体系 closed system
- 孤立体系 isolated system
- 环境 environment
- \* 强度性质 intensive property
- \* 广度性质 extensive property
- \* 状态函数 state function
- 热平衡 thermal equilibrium
- 力平衡 force equilibrium
- 相平衡 phase equilibrium
- \* 化学平衡 chemical equilibrium
- \* 状态方程 equation of state
- 恒温过程 isothermal process
- 恒压过程 isobaric process
- 恒容过程 constant volume process
- \* 可逆过程 reversible process
- \* 绝热过程 adiabatic process
- \* 循环过程 cyclic process
- 自由膨胀过程 free expansion process

- 节流过程 throttling process
- 等焓过程 process of isoenthalpy
- \* 相变化 phase transformation
- \* 汽化 vaporization
- \* 液化 liquefaction
- \* 凝固 freezing
- \* 熔化 fusion
- \* 升华 sublimation
- 晶型间的转化 crystal form transition
- \* 饱和蒸气压 saturated vapor pressure
- \* 临界状态 critical state
- 临界温度 critical temperature
- 临界压力 critical pressure
- 临界摩尔体积 critical molar volume
- 超临界流体 excess critical fluid
- 化学计量数 chemical stoichiometric number
- 反应进度 advancement of reaction
- 热效应 heat effect
- \* 能量守恒定律 the law of conservation of energy



- ★ 热力学第一定律 first law of thermodynamics
- 第一类永动机 first kind of perpetual motion machine
- 热容 heat capacity
- ★ 体积功 volume work
- ★ 非体积功 non-volume work
- ★ 热力学能 thermodynamic energy
- 热量计 calorimeter
- 弹式热量计 bomb calorimeter
- 量热常数 calorimeter constant
- ★ 热化学方程式 thermochemical equation
- ★ 焓 enthalpy
- 焓变 enthalpy change
- 反应焓 enthalpy of reaction
- 标准摩尔焓 standard molar enthalpy
- 标准摩尔生成焓 standard molar enthalpy of formation
- 标准摩尔燃烧焓 standard molar enthalpy of combustion
- ★ 熵 entropy
- 熵变 entropy change
- ★ 热力学第二定律 second law of thermodynamics
- ★ 自发过程 spontaneous process
- 混乱度 randomness
- 微观状态数 microscopic state number
- ★ 自由能 free energy
- ★ 平衡状态 equilibrium state
- ★ 标准平衡常数 standard equilibrium constant
- ★ 平衡移动 shift of the equilibrium
- ★ 吕·查德里原理 Le Chatelier's principle
- 溶剂 solvent
- 溶质 solute
- ★ 多组分体系 multicomponent system
- ★ 偏摩尔量 partial molar quantity
- ★ 化学势 chemical potential

**11** Energy can be transferred from one body to another and changed from one form to another.

For example, thermal energy can be transferred from the “burner” on your stove to the contents of a pot. Electrical energy can be changed into thermal energy in the burner. But the total quantity of energy remains the same — no energy is produced or lost.

能量可以从一个物体传递给另一个物体,也可以从一种形式转变为另一种形式。例如,热能可以通过物质在火炉中燃烧传递给水壶;电能可以通过电炉转变成热能,但总能量保持守恒——没有能量产生或失去。

**12** Properties such as enthalpy that depend only on the initial and final states of the system and not on how the system gets from one state to another are called state functions.

像焓这样只决定于体系的始态与终态,而与体系具体变化过程无关的性质,称其为状态函数。

## 第五节 化学反应速率与化学动力学的初步概念

### Section 5 Primary Conception of Chemical Reaction Rate and Chemical Kinetics

- ★ 瞬时速率 instantaneous rate
- 碰撞理论 collision theory
- 过渡状态理论 transition state theory
- ★ 活化能 activation energy
- ★ 转化率 degree of dissociation/rate of conversion
- ★ 反应级数 order of reaction
- ★ 反应总级数 overall order of reaction
- ★ 一级反应 first order reaction
- ★ 二级反应 second order reaction
- ★ 零级反应 zero order reaction
- ★ 半衰期 half-life of reaction
- 反应机理 mechanism of reaction
- ★ 元反应 elementary reaction
- 反应分子数 molecularity of reaction
- 单分子反应 unimolecular reaction
- 双分子反应 bimolecular reaction
- 三分子反应 termolecular reaction
- ★ 质量作用定律 mass action law
- ★ 催化剂 catalyst
- 均相催化 homogeneous catalysis
- 非均相催化 non-homogeneous catalysis
- 多相催化 heterogeneous catalysis
- 主催化剂 principal catalyst