



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

强亮生 徐崇泉 主编

# 工科大学化学

(第二版)



高等教育出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

# 工科大学化学

(第二版)

强亮生 徐崇泉 主编

高等教育出版社

## 内容提要

本书是在 2003 年《工科大学化学》(第一版)的基础上修订而成的。保持了第一版的内容框架和编写风格,参照了 2005 年和 2007 年非化学化工类专业化学基础课程教学指导分委员会制订的《普通化学教学基本要求》,融入了近年来精品课程建设的研究成果。

全书仍以化学热力学基础和物质结构基础为主线,并贯穿始终。共分 12 章,内容包括基础(化学反应热、化学反应进行的方向和限度、化学反应速率、溶液及溶液中的离子平衡、氧化还原反应与电化学、原子结构与周期系、分子结构与晶体结构、表面化学)和应用(化学与材料、化学与能源、化学与环保、化学与生命)两大部分。

本书可作为高等工科院校非化工类各专业的化学教材,也可作为其他类型高等学校的教学参考书。

### 图书在版编目(CIP)数据

工科大学化学/强亮生,徐崇泉主编.—2 版.—北京:  
高等教育出版社,2009.4

ISBN 978-7-04-026281-0

I. 工… II. ①强…②徐… III. 化学—高等学  
校—教材 IV. O6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 026933 号

---

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-58581118
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	免费咨询	800-810-0598
邮政编码	100120	网 址	<a href="http://www.hep.edu.cn">http://www.hep.edu.cn</a>
总 机	010-58581000		<a href="http://www.hep.com.cn">http://www.hep.com.cn</a>
经 销	蓝色畅想图书发行有限公司	网上订购	<a href="http://www.landaco.com">http://www.landaco.com</a>
印 刷	化学工业出版社印刷厂		<a href="http://www.landaco.com.cn">http://www.landaco.com.cn</a>
		畅想教育	<a href="http://www.widedu.com">http://www.widedu.com</a>
开 本	787×960 1/16	版 次	2003 年 6 月第 1 版
印 张	25.25		2009 年 4 月第 2 版
字 数	470 000	印 次	2009 年 4 月第 1 次印刷
插 页	1	定 价	27.80 元

---

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 26281-00

## 第二版前言

随着科学的发展和人类的进步,化学已深入到多数学科各个层次。目前工科院校的非化类专业开设工科大学化学(普通化学)非但成为共识,而且大都是理论课与实验课并行,课程建设和教学水平评估正在进行。哈尔滨工业大学的大学化学(普通化学)课程有着悠久的历史 and 优良的传统,在各个不同的历史时期都进行了实实在在的研究和建设,并得到教育部相关部门的重视和支持。本课程2004年被评为国家级精品课程后,为了配合教育部实施的教育质量工程,本着“取长补短,不断完善”的课程建设原则,大学化学课程组对本课程进行了全方位的研究和建设。考虑到教材是教学的依据,对保证教学质量、发挥精品课程的辐射作用和示范作用至关重要,大学化学课程组将教材建设作为课程建设的重中之重进行了深入的研究。

《工科大学化学》自2003年作为普通高等教育“十五”国家级规划教材由高等教育出版社出版以来,国内有多所高校将其用作教材,在大学化学教学中取得了较好的使用效果。为使本书得到更大的推广,进一步发挥国家精品课程的辐射作用,在教育部和高等教育出版社的支持下,本书又被列为普通高等教育“十一五”国家级规划教材进行了修订再版。本次修订是在“保留原教材的基本体系和主要特点,广泛征求兄弟院校使用意见进行修改”的思想指导下完成的,主要工作是:

1. 参考了2005年、2007年教育部非化学化工类专业化学基础课程教学指导分委员会制订的《普通化学教学基本要求》,融入了哈尔滨工业大学大学化学国家精品课程建设的研究成果。
2. 按有关国家标准和规范统一了单位、符号和表述方式,并对全书的层次和文字进行了修正,使本书的逻辑关系更加明晰、合理,表述更加通顺,增强了可读性。
3. 对书中习题进行了增删,使习题既减少了没有必要的重复,又基本覆盖各章节的主要知识点,还能与生产生活实际相联系。
4. 结合例题和习题的要求,补充了部分在一般化学类教材中难以查到的特

殊化合物的热力学和电化学数据,方便了教学。

本次修订,强亮生编写第1、2、3、4、8、9章及前言、目录和附录,徐崇泉编写绪论和第5、6、7章,周保学、强亮生编写第10、11、12章。全书由强亮生、徐崇泉主编,强亮生统稿。

在修订过程中高等教育出版社张小强、张月娥、朱仁等提出了许多宝贵的修改意见,哈尔滨工业大学化学课程组全体同志给予了热情的支持和帮助,在此一并表示感谢。

本书可按30~60学时组织教学。一般1~7章为必讲部分,8~12章为选讲部分。各章都包括基本内容和拓展内容,各校可根据近期(2007年)教育部化学化工类专业化学基础课程教学指导分委员会制订的《普通化学教学基本要求》,结合本校的实际情况选择所讲内容,安排自学内容。

尽管作者在修订过程中力求完美,但限于水平,仍难免有不足和疏漏,恳请广大师生和其他读者多提宝贵意见。

编 者

2009年1月

# 第一版前言

工科大学化学(普通化学)作为高等工科院校非化工类专业的必修基础课,曾在培养高素质科技人才的过程中起到了积极的作用,但在很长一段时间却围绕要与不要的问题争论不休,可谓之几上几下,饱经沧桑。然而走了一段弯路后,广大教育工作者和学生已逐渐认识到:工科大学化学简明地介绍了化学学科的一般原理,是培养全面发展的高素质工程技术人员知识结构和能力的重要组成部分,在化学和工程之间起着桥梁作用。非但如此,随着社会的化学化和化学的社会化广泛深入的发展,化学知识已成为人类赖以生存和发展进步的必备知识。为此,目前多数工科院校(尤其是重点工科院校)不但各理工科专业开设工科大学化学课,而且各文、管类专业也在开设不同类型的化学课。所以,现在值得讨论的已不再是“上不上”的问题,而是“怎么上”的问题。

“九五”期间,教育部组织了“工科普通化学面向 21 世纪教学内容和课程体系改革的研究与实践”等教研立项,研究和初步实践表明:虽然工科普通化学课程仍定位为 基础课,但在教学体系上必须突出灵活性,在教学内容上必须突出应用性,在教学方法上必须突出多样性。改革后给出的不再是从前的教学大纲,而是“基本框架”,给各校以充分的“改革”余地。

在目前教学总学时大幅度减少的情况下,靠增加课时来保证工科大学化学的教学效果已不现实,而要在相关课程上做文章,即进行相关课程的联合改革。在此种思想的指导下,哈尔滨工业大学化学教研室于 1998 年参照《普通化学基本框架》制订了针对不同专业的四套教学大纲(包括实验总学时分别为 76 学时、64 学时、54 学时、38 学时),与大学物理和物理化学等课程的相关内容整合优化,并进行了初步实践,在初步实践的基础上编写了这本《工科大学化学》教材。本教材已在哈尔滨工业大学试用四次,收到了较好的教学效果,经过进一步的修改完善,于 2002 年被列入普通高等教育“十五”国家级规划教材。本教材在保证一般工科大学化学基本体系、基础知识、主要内容的前提下突出了以下几点:

1. 应用性。每章都有基础知识具体应用的实例。
2. 启发性。在重要问题引出时,简述了化学科学史和重要历史事件,主要

章节配有一定趣味性的演示实验。

3. 通用性。在保证化学热力学、化学动力学和物质结构等基础知识的同时,安排了表面化学、化学与材料、化学与能源、化学与环保、化学与生命等全社会普遍关注和多数新版同类教材注重体现的热点内容。

4. 新颖性。结合典型范例讲述基本内容,并贯穿始终;书后习题力求减少传统的简单问答和为计算而计算的题型,增加了联系实际诱导学生积极思考的习题。

5. 先进性。各章节中都讲述了相关内容的新进展,并一定程度地融入了诸多应用化学知识取得的最新研究成果。

6. 连贯性。注重每个章节相关部分的衔接和必要的过渡,力求“来龙明,去脉清”。

本书由徐崇泉编写绪论及第一、二、三、五、六、七章,强亮生编写第四、八、九章,周保学编写第十、十一、十二章。全书由徐崇泉、强亮生主编,强亮生统稿。

本书可作为高等工科院校非化工类专业本科学生的教材,亦可供广大普化教师和其他相关教师教学时参考。

本书的编写参考了许多国内外教材和文献(列于书后),在此谨向各位作者表示深深的谢意。

本书的编写得到了高等教育出版社朱仁编审和刘啸天副编审的指导和关心,也得到了哈尔滨工业大学教务处、理学院、应用化学系领导和化学教研室周定、陈庆琰、蒋宏第、顾大明、郝素娥、唐冬雁、杨春晖、赵九蓬、李文旭、刘志刚等同志的帮助和支持。在校内试用期间,很多学生对教材内容的安排和一些笔误提出了宝贵意见,在此一并表示感谢。天津大学化学系杨宏秀教授审阅了全书,并进行了逐字逐句的修改,同时提出了诸多很有价值的修改意见;高等教育出版社杨树东责任编辑对本书进行了精心加工,纠正书中的诸多不足,在此编者表示深深的敬意和衷心的感谢。

本书虽作为校内教材多次修改,但限于编者水平,书中仍难免有不当之处,恳请读者提出宝贵意见。

编 者

2003年1月

# 目 录

绪论	1
0.1 化学的研究对象及研究的主要内容	1
0.1.1 化学的研究对象	1
0.1.2 化学研究的主要内容	2
0.2 化学与社会进步和现代高科技的发展	2
0.2.1 化学与生活	2
0.2.2 化学与材料	4
0.2.3 化学与能源	5
0.2.4 化学与信息	5
0.2.5 化学与生命	6
0.2.6 化学与环境	6
第一章 化学反应热	8
1.1 基本概念	8
1.1.1 系统与环境	8
1.1.2 状态与状态函数	8
1.2 热力学第一定律	9
1.3 化学反应的热效应	10
1.3.1 等容反应热	11
1.3.2 等压反应热	11
1.3.3 热力学标准态	13
1.3.4 单质和化合物的标准摩尔生成焓	13
1.3.5 化学反应标准焓变的计算	14
1.3.6 反应进度	17
思考题与习题	18
第二章 化学反应进行的方向和限度	20
2.1 焓变与变化过程方向	20
2.2 熵变与变化过程方向	22



2.2.1 嫡与嫡变 .....	23
2.2.2 嫡变与变化过程方向 .....	23
2.3 吉布斯函数变与变化过程方向 .....	24
2.3.1 吉布斯函数变 .....	24
2.3.2 吉布斯函数变与变化过程方向 .....	25
2.3.3 化学反应吉布斯函数变的计算 .....	25
2.4 化学反应的限度——化学平衡 .....	28
2.4.1 平衡常数 .....	29
2.4.2 标准平衡常数的计算 .....	32
2.4.3 化学平衡的移动——影响平衡的因素 .....	34
思考题与习题 .....	37
<b>第三章 化学反应速率</b> .....	<b>39</b>
3.1 化学反应速率的表示 .....	39
3.2 化学反应速率的测定 .....	40
3.3 影响化学反应速率的因素 .....	41
3.3.1 浓度对反应速率的影响 .....	41
3.3.2 温度对反应速率的影响 .....	45
3.3.3 反应的活化能和催化剂 .....	47
3.4 影响多相化学反应速率的因素 .....	49
3.5 链反应 .....	50
3.5.1 直链反应 .....	50
3.5.2 支链反应 .....	51
思考题与习题 .....	54
<b>第四章 溶液及溶液中的离子平衡</b> .....	<b>57</b>
4.1 溶液及其浓度表示方法 .....	57
4.1.1 溶液概述 .....	57
4.1.2 溶液浓度的表示方法 .....	58
4.2 溶解度与相似相溶原理 .....	59
4.2.1 溶解度 .....	59
4.2.2 气体、液体和固体在液体中的溶解 .....	59
4.2.3 相似相溶原理 .....	60
4.3 分配定律与萃取分离 .....	60
4.3.1 分配定律 .....	60
4.3.2 萃取分离 .....	61
4.4 溶液的通性 .....	62
4.4.1 非电解质稀溶液的通性 .....	62
4.4.2 电解质溶液的通性 .....	69

4.5 溶液中的离子平衡与离子互换反应 .....	71
4.5.1 酸和碱在水溶液中的解离平衡 .....	71
4.5.2 沉淀-溶解平衡 .....	79
思考题与习题 .....	86
<b>第五章 氧化还原反应与电化学</b> .....	<b>89</b>
5.1 氧化数 .....	90
5.1.1 氧化数的定义 .....	90
5.1.2 氧化数的有关规定 .....	90
5.1.3 应用举例 .....	90
5.2 原电池及原电池电动势 .....	92
5.2.1 原电池 .....	92
5.2.2 原电池电动势 .....	94
5.3 金属腐蚀与防护 .....	104
5.3.1 金属的化学腐蚀 .....	104
5.3.2 金属的电化学腐蚀 .....	106
5.3.3 金属的防护 .....	108
5.4 电解的基本原理及应用 .....	111
5.4.1 电解的基本原理 .....	111
5.4.2 电解的应用 .....	114
思考题与习题 .....	116
<b>第六章 原子结构与周期系</b> .....	<b>119</b>
6.1 引言 .....	119
6.1.1 物质结构的研究对象 .....	119
6.1.2 学习物质结构的目的 .....	119
6.2 原子结构 .....	121
6.2.1 量子力学的诞生 .....	122
6.2.2 原子中电子运动状态的描述 .....	123
6.2.3 单电子原子(离子)波函数和电子云图 .....	126
6.2.4 量子数 $n, l, m$ 的物理意义 .....	132
6.2.5 多电子原子结构和元素周期表 .....	133
6.3 原子光谱 .....	150
6.3.1 原子发射光谱法(AES) .....	151
6.3.2 原子吸收光谱法(AAS) .....	151
思考题与习题 .....	152
<b>第七章 分子结构与晶体结构</b> .....	<b>155</b>
7.1 化学键 .....	155

7.2 离子键和离子化合物 .....	156
7.3 共价键与共价化合物 .....	157
7.3.1 价键理论 .....	159
7.3.2 杂化轨道理论 .....	165
7.3.3 价层电子对互斥理论(VSEPR) .....	169
7.3.4 分子的对称性与群 .....	175
7.3.5 分子轨道理论 .....	182
7.3.6 配合物的化学键理论 .....	191
7.4 分子间力 .....	202
7.4.1 极性分子与非极性分子 .....	202
7.4.2 分子间力 .....	203
7.4.3 氢键 .....	205
7.5 晶体结构 .....	206
7.5.1 离子晶体、原子晶体和分子晶体简况 .....	206
7.5.2 离子晶体与离子极化 .....	207
7.5.3 原子晶体 .....	208
7.5.4 分子晶体 .....	209
7.5.5 过渡型的晶体 .....	209
7.5.6 晶体缺陷 .....	210
7.6 超分子 .....	212
思考题与习题 .....	213
<b>第八章 表面化学</b> .....	<b>216</b>
8.1 表面吉布斯函数与表面张力 .....	216
8.1.1 表面状态与表面分子的特性 .....	217
8.1.2 表面吉布斯函数与表面张力 .....	217
8.1.3 表面现象与表面吉布斯函数 .....	221
8.2 吸附作用 .....	222
8.2.1 吸附现象及其本质 .....	222
8.2.2 物理吸附与化学吸附 .....	223
8.2.3 影响吸附作用的因素 .....	225
8.2.4 吸附剂的应用 .....	225
8.3 表面活性剂 .....	226
8.3.1 表面活性剂及其分类 .....	226
8.3.2 表面活性剂的性质及作用 .....	228
8.3.3 表面活性剂的作用与分子结构的关系 .....	238
8.3.4 表面活性剂引起的公害及其降解方法 .....	239
8.4 溶胶的稳定性和聚沉 .....	241

8.4.1 溶胶的稳定性 .....	241
8.4.2 溶胶的聚沉 .....	244
* 8.5 摩擦与润滑 .....	245
8.5.1 摩擦 .....	245
8.5.2 润滑剂与润滑 .....	245
思考题与习题 .....	249
<b>第九章 化学与材料</b> .....	<b>251</b>
9.1 引言 .....	251
9.1.1 材料的定义 .....	251
9.1.2 材料与化学的关系 .....	251
9.1.3 材料的分类 .....	252
9.2 金属材料 .....	252
9.2.1 金属单质 .....	252
9.2.2 合金 .....	257
9.3 无机非金属材料 .....	260
9.3.1 结构陶瓷材料 .....	260
9.3.2 功能陶瓷材料 .....	261
9.4 有机高分子材料 .....	264
9.4.1 有机高分子化合物的组成 .....	264
9.4.2 有机高分子化合物的合成 .....	265
9.4.3 有机高分子化合物的结构和性能 .....	266
9.4.4 重要的高聚物 .....	267
9.5 复合材料 .....	273
9.5.1 纤维增强树脂基复合材料 .....	274
9.5.2 纤维增强金属基复合材料 .....	274
9.5.3 纤维增强陶瓷基复合材料 .....	275
思考题与习题 .....	275
<b>第十章 化学与能源</b> .....	<b>277</b>
10.1 能源的分类和能量的转化 .....	277
10.1.1 能源的分类 .....	277
10.1.2 能量的转化 .....	278
10.2 化石燃料 .....	278
10.2.1 煤炭 .....	279
10.2.2 石油和天然气 .....	282
10.3 核能 .....	285
10.3.1 核裂变反应与原子能的开发利用 .....	285
10.3.2 核聚变反应与氢弹 .....	289

10.4 化学电源 .....	289
10.4.1 化学电源概述 .....	289
10.4.2 原电池 .....	290
10.4.3 蓄电池 .....	292
10.4.4 燃料电池 .....	295
10.4.5 废电池的污染 .....	296
10.5 新能源 .....	297
10.5.1 氢能 .....	297
10.5.2 太阳能 .....	298
10.5.3 生物质能 .....	299
思考题与习题 .....	300
<b>第十一章 化学与环保</b> .....	<b>303</b>
11.1 环境与污染 .....	303
11.1.1 环境的概念 .....	303
11.1.2 人类和环境的关系——生态学原理 .....	304
11.1.3 环境问题与环境污染 .....	305
11.2 大气污染与防治 .....	309
11.2.1 大气的结构和组成 .....	309
11.2.2 大气污染物的种类及污染的防治 .....	310
11.2.3 几种综合性大气污染 .....	313
11.3 水体污染及其防治 .....	318
11.3.1 水体的概念 .....	319
11.3.2 水体的污染 .....	319
11.3.3 水污染的防治 .....	323
11.4 清洁生产与绿色化学 .....	326
11.4.1 清洁生产 .....	326
11.4.2 绿色化学 .....	327
思考题与习题 .....	332
<b>第十二章 化学与生命</b> .....	<b>334</b>
12.1 生命体系中重要的有机化合物 .....	334
12.1.1 糖类 .....	334
12.1.2 脂类 .....	337
12.1.3 氨基酸、蛋白质和酶 .....	338
12.1.4 核苷酸与核酸 .....	345
12.2 生命体系中重要的无机元素 .....	349
12.2.1 生命必需元素 .....	349
12.2.2 生命必需元素的生物功能 .....	351

---

12.2.3 重要的生物金属配合物 .....	356
12.3 生命的本质 .....	361
12.3.1 遗传基因 .....	361
12.3.2 人类基因组计划 .....	363
12.4 生物工程 .....	364
思考题与习题 .....	367
<b>附录</b> .....	369
附录 1 标准热力学数据(298.15 K) .....	369
附录 2 一些有机物的标准燃烧热(298.15 K) .....	375
附录 3 标准键能(298.15 K) .....	376
附录 4 一些溶剂的 $K_b$ 和 $K_f$ .....	376
附录 5 一些化学反应的活化能 .....	377
附录 6 弱酸弱碱的解离常数 .....	377
附录 7 配位离子不稳定常数的负对数值 .....	378
附录 8 溶度积常数 $K_{sp}^\ominus$ (298.15 K) .....	379
附录 9 标准电极电势(298.15 K) .....	381
<b>参考文献</b> .....	383

## 0.1 化学的研究对象及研究的主要内容

### 0.1.1 化学的研究对象

化学是研究化学反应(变化)的学科。研究化学反应,必须在原子、分子水平上研究参与反应的物质的组成、结构、性能、变化规律以及变化过程中的能量关系等。

#### [演示实验] 超级吸水剂吸水实验

实验结果表明,人工合成的吸水剂能吸附大量的水。这种吸水剂是由玉米淀粉经过适当化学反应合成的,用聚甲基丙烯酸、聚乙烯醇等原料也可以合成出超级吸水剂。吸水剂之所以能吸附大量的水,是由超级吸水剂的组成结构决定的,而组成结构和性能的关系正是化学研究的对象。有关超级吸水剂的详细情况将在化学与材料一章中介绍。

研究化学反应,必须了解化学反应的方向与限度,反应进行的快慢及其原因等。例如,汽车尾气中 NO 的治理问题。NO 是汽车尾气的主要污染物之一,是内燃机工作时,由空气中的  $N_2$  和  $O_2$  反应生成的。治理的方法之一就是使 NO 变成无害的物质。NO 变成什么物质才是无害的呢?当然是变成  $O_2$  和  $N_2$ (相当于回归大自然)。那么  $2NO \longrightarrow N_2 + O_2$  这一化学反应能否自发进行呢?要研究这一反应能否自发进行,就需要化学中的重要理论——化学热力学的知识。通过化学热力学的理论分析可知,该反应不但可以自发进行,而且可以进行得很完全(学完这一部分知识以后就可以判断了)。而实际上并没有看到这一反应进行(如能很快进行就不用治理了),这又是为什么呢?

这是因为化学反应速率太慢。有关化学反应速率问题是化学的另一重要理论——化学动力学的研究内容。化学动力学研究表明,反应速率太慢是因为活化能太高。那么如何提高上述反应的速率呢?一是升温,二是加催化剂。采用升温的方法,既不方便,又对反应不利(学完后就可知道原因)。因此最好是采用

催化剂。而选用催化剂时,就要了解为什么该反应的活化能高,采用什么催化剂能降低该反应的活化能。要解决这一问题则需要用到有关物质结构的知识,了解  $\text{NO}$ 、 $\text{O}_2$ 、 $\text{N}_2$  等分子的结构特点。

上例表明,解决一个具体的实际问题(化学反应)需要多种化学知识。上面提到的重要理论:化学热力学、化学动力学和物质结构是化学学科的理论核心。此外,化学还包括应用化学部分和实验化学部分等。

### 0.1.2 化学研究的主要内容

(1) 基础理论部分 主要包括化学热力学、化学动力学和物质结构等。

(2) 应用部分 主要包括元素、化合物,以及化学与能源、材料、生命、环境和信息等。

(3) 实验部分 主要包括验证、合成、分析检测以及设计的实施(属于分子工程学的一部分)等。

实际上,这三部分内容不是孤立的。在讲化学基本原理时要结合具体事例,在讲应用化学时也要用理论来进行分析,在进行化学实验时更离不开理论指导和应用化学的知识。

工科大学化学作为工科院校的公共基础课,对各专业学生有着共同的基本内容和要求,上面提到的三部分内容都要学习。但由于专业不同,对化学的要求和学时数也都不尽相同,因此学习的内容也有所差别。这主要体现在基础理论的深度不同,实验的数目以及应用领域的不同。

## 0.2 化学与社会进步和现代高科技的发展

化学作为一门重要的基础学科,与人类的现代文明有着十分密切的关系。化学过去在改变人类的物质文明和精神文明的面貌中曾起过重要的、不可替代的作用,在今后迎接新世纪的机遇和挑战中也将会起到更加重要的作用。化学既是关于自然的科学,又是关于人的科学,它的各个研究领域无不直接或间接地关系到人类的发展问题。化学与社会进步以及现代科技发展密不可分。

### 0.2.1 化学与生活

#### 1. 化学与“衣”

谈起衣着,可以说大都是由高分子材料做成的。从原始社会起,人类就开始利用动植物纤维解决穿衣问题。无论是由棉麻织成的布,还是由丝织成的绸,或是由羊毛织成的呢绒,都是由棉纤维、丝纤维、羊毛纤维组成的,它们都是天然高分子材料。20世纪30年代以后,人们的衣着发生了质的变化。人工合成的高



分子材料开始大量替代棉、麻、丝、毛纺织品,用腈纶纺成的人造毛线的产量甚至超过了纯羊毛毛线的产量。涤纶、尼龙、腈纶等都是合成纤维,它们都是以石油、天然气和煤等矿物为原料,利用人工方法合成的高分子材料。现在各种合成纤维的制品琳琅满目,由聚丙烯腈制成的人造羊毛和喷镀铝钛金属反射膜制成的絮片(俗称“太空棉”),具有高于鸭绒的保暖性。就是一直作为主要布料的棉布在使用之前,也要进行化学整理,使其具有好的手感和更高的弹性。

这里需要说明的是,若在穿着方面不够注意,缺乏必要的化学知识,化学也会带来危害。例如,现在人们生活水平提高了,穿高级毛料服装的多了。由于高级毛料服装一般都有衬里,而毛料和衬里质地不同,当用水洗时,由于缩水性不同而易出现皱纹,且不易熨烫平整,因此现在多采用干洗。但有些干洗的衣物不宜马上就穿。这是为什么呢?原因是有些干洗店在干洗时都要用一种化学品作为活性溶剂。经研究表明,该化学品对人类的神经系统有害。人如果长期接触该化学品,还可能会患肾癌。在干洗时,该化学品被衣物吸附,衣物干燥时又从衣物内释放到空气中,从而影响人的健康。因此刚从洗衣店取回的干洗衣服一般不要马上穿,应摆放在阴凉通风处,让衣物中的有害化学品充分释放后再穿。也不要将刚取回的衣物放入衣柜里,那将会使衣柜充满高浓度的有害化学品。另外,放置的干洗衣物应离儿童远一些,因为儿童对有害化学品更为敏感。

## 2. 化学与“食”

人类的食物(如粮、肉、蛋、鱼、奶以及各种蔬菜等)都含有大量的有机聚合物。要想粮食丰收,当然也离不开化肥和农药。如今的人造蛋白以及合成的食用奶油等,是以小分子单体经聚合而得到的人工合成高分子食物。21世纪,人造食品将会有很大发展。

健康的饮食需要化学知识。例如,有人说吃刚下的生鸡蛋可以补身体。而事实又是怎样呢?鸡蛋中主要含蛋清蛋白,其分子是螺旋状紧密结构,因此吃刚下的生鸡蛋不易消化。另外生鸡蛋中还有一些细菌,吃了可能使人生病。而把蛋煮熟,既发生了蛋白质的变性,使其结构变得松软,易于人体吸收,又消灭了细菌,这样才能在胃酸和酶的作用下被人体消化吸收,达到补身健体的目的。

科学的烹调同样需要化学知识。很多人在炒菜时图省事,炒完第一个菜后不刷锅就做下一个菜。这种做法是不可取的。因为炒菜后残留在锅底上的黄褐色或黑褐色黏稠物,不仅使下道菜有糊味,而且对人体健康也存在潜在的危害。研究表明,脂肪、蛋白质和含碳化合物等在加热到较高温度时,会生成一种强致癌物质——苯并芘。其生成的最低温度为 $350\sim 400\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,且温度越高生成的量越大。据测定,一般在炒菜时锅底温度均在 $400\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上,因此炒菜时锅底上的残留物很容易转化为苯并芘。如果不刷锅继续做下道菜,会使苯并芘的含量更高,人吃了以后,通过消化系统进入血液,引起细胞核的脱氧核糖核酸的分子结构发生