

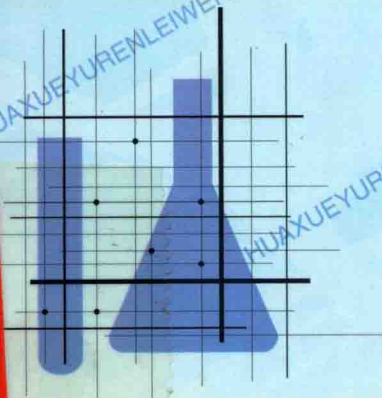
大学生文化素质教育书系

化学与

Hua Xue Yu

人类文明

张笑一/著



贵州人民出版社

化学与

人类文明

—— 卷之二 ——



化学工业出版社

大学生文化素质教育书系

化学与

HuaXueYu

人类文明

ReNleiWenming

张笑一/著

贵州人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

化学与人类文明/张笑一著. —贵阳: 贵州人民出版社,
2004.9

(大学生文化素质教育书系)

ISBN 7-221-06733-3

I.化... II.张... III.化学—青年读物
IV.06-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第092771号

责任编辑:钱 治

装帧设计:筑 生

化学与人类文明

张
笑
一
著

出版:贵州人民出版社

贵阳市中华北路289号

经销:新华书店

印刷:贵州师范大学印刷厂

规格:889×1194

开本:32开

印张:7

字数:200千

印数:1000册

2002年10月第1版

2002年10月第1次印刷

书号:ISBN7-221-06733-3/G·2323

定价:16.00元

大学生文化素质教育书系 编委会

顾问 蒲芝权 伍鹏程 龚振黔 黄开烈

主编 刘鸿麻

编委 (按姓氏笔划排列)

乙 引 万一平 刘鸿麻 张笑一

马骏骐 谢廷秋 蔡永生 熊康宁

本教材(著作)获“贵州师范大学教材和学术出版基金”资助

总序

刘鸿麻

以加强文化素质教育为切入点,深化教育改革,全面推进素质教育,是高校教学改革一项跨世纪的重要工作。大学生的基本素质包括思想道德素质、文化素质、专业素质和身体心理素质,其中文化素质是基础。所谓加强文化素质教育工作,重点指人文素质教育。主要是通过加强对大学生的文学、历史、哲学、艺术等人文社会科学方面的教育,同时对文科学生加强自然科学方面的教育,以提高全体大学生的文化品位、审美情趣、人文素养和科学素质。加强文化素质教育是高质量人才培养的重要组成部分。从全国范围来看,从1995年开始试点到普及推广,经过几年的探索和实践,加强文化素质教育的工作取得了重要的进展,但还有许多问题需要深入研究。在文化素质教育的做法上,各校都仍在继续探索。总结近几年来贵州师范大学实施文化素质教育的实践,我们把“三个一工程”列为进一步加强文

化素质教育的重要工作。“三个一工程”即：建设一个科学的课程体系，建设一套适用的教材或读本，建设一支兼有较高人文素养和科学素养的教师队伍。“大学生文化素质教育书系”是这项工程中一项基础性的工程。这套书系与我们已经建立的文化素质教育课程体系（见《大学生文化科学素质教育课程指南》）已经列入了在贵州师范大学挂牌的“贵州省大学生文化素质教育基地”的一个重要建设内容。

这套书系力求做到：第一，以“学术普及”的方式，向理科学生普及人文知识，向文科学生普及自然科学知识，做到深入浅出，雅俗共赏，能为大学生所乐于接受；第二，注意正确的文化导向，并力求做到人文知识与人文精神的统一，科学知识与科学精神的统一，把健康的文化精神营养奉献给学生，使他们在拓宽知识的同时，陶冶情操，澡雪精神，净化心灵，提升人格。

这套书系由笔者所主持的两个科研项目来支持：开始是贵州省教育厅的项目“高师大学生文化科学素质教育课程及教材建设研究”支持；该科研项目完成后，又继续得到贵州省优秀科技教育人才省长专项基金项目“高师大学生文化科学素质教育理论及实践研究”的支持。我们希望，这套书系的编撰，不仅能为实施文化素质教育提供适合的读本，而且能够促进科学的课程体系的建设和，并锻炼出一支愿意并能够从事文化素质教育的教师队伍。我们还希望，以这套书系的建设为新的起点，凝聚更多的力量，用创新的精神把研究探索持续进行下去，推进素质教育不断向纵深发展。

2002年3月

目录

第一章

谈人已举升

HUAXUEYURENLEIWENMING

化学与人类文明

张笑一 著

==大学生文化素质教育==书系

第一章 化学与人类文明

1.1 化学的起源

1.2 化学的发展

1.3 化学与人类文明

1.4 化学与人类社会

1.5 化学与环境保护

1.6 化学与能源

1.7 化学与材料

1.8 化学与医药

1.9 化学与农业

1.10 化学与工业

1.11 化学与日常生活

1.12 化学与未来

1.13 化学与可持续发展

1.14 化学与生态文明建设

1.15 化学与人类命运共同体

1.16 化学与全球治理

1.17 化学与人类文明交流互鉴

1.18 化学与人类文明进步

1.19 化学与人类文明繁荣

1.20 化学与人类文明永续

第一章	化学与人类	[1]
一	人类早期的化学活动	[2]
	1.火——人类文明的摇篮	[2]
	2.陶瓷——最早在化学中诞生的文化	[4]
	3.冶炼——农业文明的催生剂	[11]
	4.炼金和炼丹——最古老的化学	[15]
二	化学家的发现与发明	[26]
	1.石蕊·碘和溴	[26]
	2.从塑料到合成纤维	[29]
	3.盛行百年而不衰的阿司匹林	[35]
	4.居里夫人和她的研究工作	[37]
	5.足球分子—— C_{60} 的发现	[42]
三	人体中的原子和分子	[52]
	1.骨头和牙齿的化学——钙、磷、氟	[52]
	2.无可替代的食盐——氯化钠	[57]
	3.无毒却能致命的盐——氯化钾	[60]
	4.红色血液的中心——铁	[62]
	5.牡蛎中的元素——锌	[65]
	6.月亮·克山病——硒	[67]
	7.一组人体必需的金属元素 ——锡、钒、铬、锰、钨、钴、镍	[70]
四	饮食中的奇特分子与化学反应	[75]
	1.人体的主要能源——淀粉	[75]
	2.使巧克力别具魅力的苯乙胺	[77]
	3.菠菜中的不良分子——草酸	[79]
	4.可口可乐之谜——咖啡因	[82]
	5.大蒜的气味 ——二硫化2,4-乙二烯——甲硫醇	[86]

第二章	生命中的化学	[90]
	一、生命的分子	[91]
	1.制造生命信息分子的 DNA 分子	[91]
	2.DNA 怎样编制遗传密码?	[96]
	3.表达生命信息的蛋白质分子	[100]
	4.传递和翻译生命信息的 RNA 分子	[102]
	二、改造生命分子——基因技术	[105]
	1.基因技术的重要工具	[107]
	2.转基因植物	[109]
	3.“聪明鼠”的故事	[112]
	4.基因疫苗	[113]
	5.寻找“夏娃和亚当”	[115]
	6.解读生命蓝图	[119]
	7.反思基因技术	[121]
	三、光合作用——地球上最重要的化学反应	[123]
	1.光合作用的猜想与探索	[124]
	2.发现光合作用的实质	[125]
	3.研究光合作用的机理	[131]
第三章	纳米世界的现实与梦想	[137]
	一、神奇的纳米空间	[137]
	1.“纳米”有多大?	[138]
	2.纳米空间里会发生什么?	[139]
	3.人怎样进入纳米空间?	[144]
	二、精彩的纳米技术	[150]
	1.纳米二氧化钛的足迹	[152]
	2.保护文物的“纳米膜”	[153]
	3.纳米国旗与纳米领带	[153]
	4.比黄金更加昂贵的碳纳米管	[155]
	三、寻梦纳米世界	[161]

第四章

- 1. 纳米世界中的电脑 [161]
- 2. 分子马达与纳米火车 [170]

人与环境:

一、现代物质文明的背后

- 1. 5000 亿颗尘埃 [173]
- 2. 引“魔”入室 [176]
- 3. 今天究竟饮用什么水? [179]
- 4. 清洁剂的“污染” [183]
- 5. 我们需要“绿色”空气 [185]

二、来之不易的蓝色星球

- 1. 水的星球 [189]
- 2. 温暖的大气 [192]
- 3. 充满生机的地球 [193]

三、我们的温室会破裂吗?

- 1. 天上的窟窿 [200]
- 2. 哭泣的河流与海洋 [205]
- 3. 如果食物链断了 [209]

参考书目 致谢

- 7. 人体必需的金屬元素 [216]
- 8. 食品添加剂 [218]
- 9. 生活中的化学 [75]
- 1. 化学 [75]
- 2. 化学 [77]
- 3. 化学 [79]
- 4. 化学 [82]
- 5. 化学 [86]
- 6. 化学 [86]
- 7. 化学 [86]
- 8. 化学 [86]
- 9. 化学 [86]
- 10. 化学 [86]
- 11. 化学 [86]
- 12. 化学 [86]
- 13. 化学 [86]
- 14. 化学 [86]
- 15. 化学 [86]
- 16. 化学 [86]
- 17. 化学 [86]
- 18. 化学 [86]
- 19. 化学 [86]
- 20. 化学 [86]
- 21. 化学 [86]
- 22. 化学 [86]
- 23. 化学 [86]
- 24. 化学 [86]
- 25. 化学 [86]
- 26. 化学 [86]
- 27. 化学 [86]
- 28. 化学 [86]
- 29. 化学 [86]
- 30. 化学 [86]
- 31. 化学 [86]
- 32. 化学 [86]
- 33. 化学 [86]
- 34. 化学 [86]
- 35. 化学 [86]
- 36. 化学 [86]
- 37. 化学 [86]
- 38. 化学 [86]
- 39. 化学 [86]
- 40. 化学 [86]
- 41. 化学 [86]
- 42. 化学 [86]
- 43. 化学 [86]
- 44. 化学 [86]
- 45. 化学 [86]
- 46. 化学 [86]
- 47. 化学 [86]
- 48. 化学 [86]
- 49. 化学 [86]
- 50. 化学 [86]
- 51. 化学 [86]
- 52. 化学 [86]
- 53. 化学 [86]
- 54. 化学 [86]
- 55. 化学 [86]
- 56. 化学 [86]
- 57. 化学 [86]
- 58. 化学 [86]
- 59. 化学 [86]
- 60. 化学 [86]
- 61. 化学 [86]
- 62. 化学 [86]
- 63. 化学 [86]
- 64. 化学 [86]
- 65. 化学 [86]
- 66. 化学 [86]
- 67. 化学 [86]
- 68. 化学 [86]
- 69. 化学 [86]
- 70. 化学 [86]
- 71. 化学 [86]
- 72. 化学 [86]
- 73. 化学 [86]
- 74. 化学 [86]
- 75. 化学 [86]
- 76. 化学 [86]
- 77. 化学 [86]
- 78. 化学 [86]
- 79. 化学 [86]
- 80. 化学 [86]
- 81. 化学 [86]
- 82. 化学 [86]
- 83. 化学 [86]
- 84. 化学 [86]
- 85. 化学 [86]
- 86. 化学 [86]
- 87. 化学 [86]
- 88. 化学 [86]
- 89. 化学 [86]
- 90. 化学 [86]
- 91. 化学 [86]
- 92. 化学 [86]
- 93. 化学 [86]
- 94. 化学 [86]
- 95. 化学 [86]
- 96. 化学 [86]
- 97. 化学 [86]
- 98. 化学 [86]
- 99. 化学 [86]
- 100. 化学 [86]

化学与人类

从孕育、建立、发展、进步，直到今天的辉煌，人类文明始终与物质的应用和创造联系在一起，化学正是研究物质性质和物质(化学)变化的科学。

化学所涉及的物质不仅仅存在于自然界——诸如地球上的矿物、空气中的气体、海洋里的水和盐、动植物身体中的氨基酸、糖、蛋白质，还有许许多多人类创造的新物质——诸如合成纤维、合成橡胶，等等。化学变

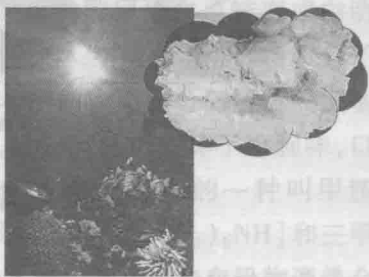


图1 海洋里的水和盐

化也不仅仅发生在自然界——因雷电而着火的树木，与生命有关的化学变化，谷物发酵，食物腐烂等，还有那些由化学家发明和创造的新变化——电镀、电解，小分子通过缩合、加成反应而聚合成高分子等。

因此，化学的历史是很长很长的，人类的化学活动可以追溯到有历史记载的时期；化学的领

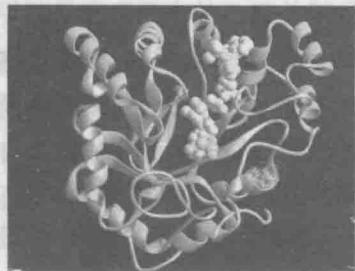


图2 蛋白质分子

域也是很宽很宽的,几乎人类的每次活动都用到一些由化学提供或加工的物质。可以说,化学实践和化学知识的积累,伴随着人类文明与文化的诞生和发展。



图3 合成高分子材料

一、人类早期的化学活动

化学知识的积累使化学成为“实用的”和“创造性的”科学,也使人类由原始的蒙昧状态逐渐步入理性的文明社会。燃烧也许是人类最初感知到物质发生化学变化的途径,因此早期人类的化学实践无不与火联系在一起。

几百万年前的地球上,环境变化比现在要激烈得多,火山爆发喷出的炽热岩浆流经树丛野草时会燃烧起大火;暴风雨中的雷电有时会使森林燃烧;石油气、天然气等喷薄而出时也会自燃;……原始人在广阔的大地上不时可以见到熊熊燃烧的火焰。

1. 火——人类文明的摇篮

通过与火无数次接触以后,原始人发现吃火烧死的野兽比生吃味道更鲜美,火烤过的野菜、野果更加可口。母亲吃了火烤

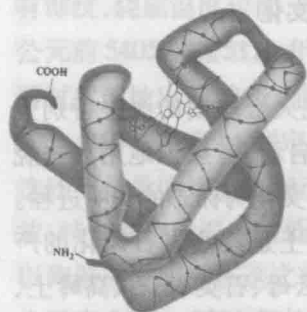


图4 肌红蛋白分子的结构

过的食物以后,乳汁增多,婴儿明显健壮……于是人类利用火开创了熟食时代,吃与以前不一样的食物,如恩格斯所说,他们的“血液就有了和过去不一样的化学成分,整个身体的结构也渐渐变得不同了。”智力也逐渐向高级方向发展。

人类选择熟食的饮食方式,从化学的角度来看,生肉中的蛋白质分子链呈螺旋状紧密结构,这种弹性蛋白韧性大且不溶于水,因此难以消化。加热以后,蛋白质发生变性,其紧密的螺旋链结构变为松弛状态,同时围绕在肌肉纤维束外的胶原蛋白也转变成白明胶而溶于热水,因此熟肉中经过变性的、结构疏松的蛋白质分子既易咀嚼,又易于在胃里受胃酸和酶的作用而分解成 α -氨基酸,更易于消化和为人体所吸收。另外,熟肉去掉了血腥味,口感也更好了。如鱼腥味主要来自鱼身上存在的一种叫甲胺(CH_3NH_2)的物质,还有它的同系物二甲胺 $[(\text{CH}_3)_2\text{NH}]$ 和三甲胺 $[(\text{CH}_3)_3\text{NH}]$ 。其中三甲胺的腥味最重。这些有机物遇热会发生分解而去掉一部分腥味,(现代烹饪中,烹鱼时加酒,是由于三甲胺易溶于酒中的乙醇并随受热挥发的乙醇而逸去,可除掉腥味。)



图5 围火而居的原始人

当人们掌握了摩擦生火和钻木取火的技术以后,火可以随身携带,以火为中心的“居民点”便

逐渐增多,而慢慢演变为早期社会的雏形——村落。因此可以说,人类文明社会是从火堆中萌芽的。

2. 陶瓷——最早在化学中诞生的文化

(1) 粘土烧陶

古人类在长期的用火过程中,发现火堆周围的泥土特别坚硬,泡在水里也不松散,他们由此受到启示,有意识地用火去烧烤简单成型的粘土器物,开始了以陶器文化为标志的文明进程。



粘土是某些岩石风化的产物,由云母、石英、长石、高岭土、方解石以及铁质、有机物组成。它是地壳表面常见的物质材料,也是人类最早认知的无机化合物的混合物,主要的化学成分有硅酸盐、碳酸盐……等。这些化合物的熔点都不太高(900℃左右),在高温烧烤中,会发生一系列复杂的化学变化,包括失去结晶水、晶形转变、固相反应以及低共熔玻璃相的产生等。这种低共熔玻璃相就像粘合剂一样能将松散的粘土颗粒团聚起来,使制品变得更加致密并具有一定的强度。所以陶器烧成是一个化学过程,它不像人类对石器、木器、骨器的加工,只改变了自然物的形状,而没有改变它的本质,通过高温下的化学反应,人类以粘土为原料,创制了新材料陶器。从广义上说,可以视为人类历史上最早从事的一项化工生产。

在史前时代人类的聚居遗址中,常常会发掘出许多陶器及其碎片,历史学家和考古学者往往把这些陶器作为考察判断该遗址文化性质的重要依据,它们也是展示古代社会文明的最重要、最有价值的实证物之一。

从几处有代表性的中国新石器时代遗址出土的陶器,经碳14测定,其烧制年代都在公元前6000~前5000年。1976年河北武安县磁山乡新石器遗址出土的盂、罐、碗、钵、盘、杯等陶器基本为手制,陶质粗糙,大部分为夹砂陶,造型简单,部分陶器具

有饰纹,烧成温度较低,约 $770\sim 930^{\circ}\text{C}$ 。碳14测定的年代约为公元前5405~前5110年。1977年河南新郑县裴李岗村西新石器时代遗址出土的壶、鼎、罐等陶器,测定的烧成温度稍高,约 $900\sim 960^{\circ}\text{C}$ 。碳14测定为公元前5495~前9195年的制品。但这还不是最原始的制陶产品。因为更原始的陶器,由于制作粗放,特别是烧成温度较低,很难在地下长期完整的保存下来。所以陶器的发明应在这之前。据此推断,中国先民掌握制陶术至少已有5000~9000年的历史。

温度控制是实现化学反应的基本条件,陶器烧制中,达到一定温度,粘土中的某些化学组分才能完成其化学变化,产生低共熔玻璃相。较完全的低共熔玻璃相才能将陶胎内各种颗粒粘连成整体,封闭住内部空隙,降低吸水率,增强硬度,这样的陶器质量就比较好。古人虽然不知道粘土在烧成过程中的化学变化,但通过实践,已领会到烧成温度对陶器质量的影响很大。于是不断改进烧陶方式,从无窑的平地堆烧到构建各种穴窑,逐渐提高烧陶温度,在这种演变历程中,不仅生产出质量更好的陶器,还使文明得到进步。人类利用自然资源的效率更高,创造力也得以发展,新石器时期最常见到的陶窑是竖穴窑或横穴窑,由于有窑室、窑算、火眼和火膛,不仅保温好,热效率高,而且温度均衡,烧成温度可提高到 $950\sim 1050^{\circ}\text{C}$ 之间。

(2) 由陶到瓷

大家都知道我国是瓷器的发源地,英文中的“China”这个词既代表“中国”也指“陶瓷、陶器”。从物质的化学组成,烧成温度及工艺上讲,陶和瓷并不是一回事,关于中国瓷器的起源问题,也争论了很长的时期。为了解决这一问题,我国考古物界与陶瓷科技界的专家学者携手合作,通过文献、文物考证和现代科技检测,对这个问题有了比较明确的认定,其主要依据就是器物中的化学组成。从中我们可以看到,古代先民在高温烧烤粘