

化学

化学的智慧

的智慧

何
锐
著

炼金术从巫术转为一种学术——这就是化学！

化学不只是化学，化学是一门中心学科，
是跨领域的科学。

生物过程和非生物过程，在化学这里相会！经济活动
需要化学、海底探索需要化学、太空探索也需要化学……

化学无处不在！



湖北长江出版集团
湖北教育出版社



化学

——化学的智慧——

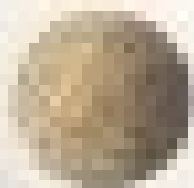
的智慧

《化学》是高中化学必修课程，也是化学学科的基础。

本书以高中化学必修课程为基础，结合化学学科的发展，

系统地介绍了化学学科的发展史、化学学科的研究方法、化学学科的应用、化学学科的未来发展等。

化学无处不在！



化学工业出版社
CHINESE CHEMICAL INDUSTRY PRESS

化学

化学的智慧

Chemistry 的智慧



何 锐 著

湖北长江出版集团
湖北教育出版社

(鄂)新登字 02 号

图书在版编目(CIP)数据

化学的智慧/何锐著. —武汉:湖北教育出版社,2009.1
(学科智慧丛书)

ISBN 978 - 7 - 5351 - 5209 - 1

I. 化… II. 何… III. 化学课 - 中学 - 课外读物 IV.
G634.83

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 113083 号

著作权登记图字:17 - 2007 - 067

出版 发行:湖北教育出版社
网址:<http://www.hbedup.com>

武汉市青年路 277 号
邮编:430015 电话:83625580

经 销:新 华 书 店

印 刷:湖北新华印务有限公司 (430034 · 武汉市汉口解放大道 145 号)

开 本:880mm × 1230mm 1/32 5 印张

版 次:2009 年 1 月第 1 版 2009 年 1 月第 1 次印刷

字 数:97 000 千字

ISBN 978 - 7 - 5351 - 5209 - 1

定价:13.00 元

如印刷、装订影响阅读,承印厂为你调换

前 言

一千个人有一千个哈姆雷特。同样的,对于同一个问题:为什么要学化学,一千个人可能有一千种不同的答案。

我们认为,你不一定要学化学——假如你对自然科学没有兴趣;假如你对生活中林林总总的事物没有好奇心;假如你愿意生活在“神圣的无知”中……

如果把现代自然科学看做一张由各学科的知识互相交织而成的硕大无比的网,那么可以说,化学就处在这张巨网的中心位置。微观原理和宏观现象要靠化学架起桥梁;生物过程和非生物过程,在化学这里相会;地质或者天文,都和化学有着千丝万缕的联系。

现代生活当中也是处处都存在化学现象。工业、农业、运输、服务、餐饮……任何行业的运作都离不开化学;出外、在家、旅游……就算到了太空中,身边也不会没有化学制品。

在这样的情况下,化学知识当然就成为了一种“泛用兵器”。“日用之而不知”固然也能过得下去,但是难免有时候就会在这个“不知”上面栽跟头。那些神棍、巫婆,更是常常利用化学现象欺骗民众。反过来,有丰富化学知识的人,不但不会受这些骗局的困扰,而且在生活中还会发现,很多问题其实有

着很简单的解决方案呢！

虽然化学这么有用，但是常常有人会说化学不好学，或是觉得枯燥无味，或是觉得需要死记硬背。所以在这本书里，我们将试着让读者看到化学里面有趣的、精彩的、好玩的一些故事，展现出学习化学比较轻松的一面。至于这个目的能达到几分？就要等待读者您告诉我们了。

目 录

第一章 化学的发展

化学和人类的关系可谓源远流长。而有关化学史的书籍现在虽然已经随处可见,却显得枯燥乏味。因此在下面,我希望展现给读者的,是一个有点不一样的故事,故事的主角是“化学”。我们就跟随着时间,来看看化学在成长到今天这般茁壮的历程中的几个片段和分支。

邃古之初——约 30 亿年前	3
火,火,火! ——约 800 万年前	7
贤哲的时代——公元 17 世纪	10
新旧时代的交替——17—18 世纪	14
近代化学之父拉瓦锡——18 世纪	18
被埋没的天才——卡诺(1796—1832)	22
活力消失,有机常在——有机化学的诞生	25
一日的奇迹——元素周期表	28
生命的变化——生物化学	32
墙里开花墙外香——吉布斯	35
终极理论——量子化学	39

第二章 我们身边的化学

化学涉及到地球上所有物质的变化。因此,化学在人们的生活中也是无处不在。在这一部分里,就让我们来看看,化学在生活这个大舞台上演出的诸多角色中的几个吧!

谁来养活世界?	45
“面”的学问——表面化学	47
长大的婴儿——电化学	50
血不一定是红的	53
救命的化学	55
橡胶的发现之路	58
炼石成金	62
举目可见的“稀有气体”	65
奇妙的水	69
现代建筑的基础——水泥	72
镭的母亲	75
流动的晶体	78

第三章 化学轶事

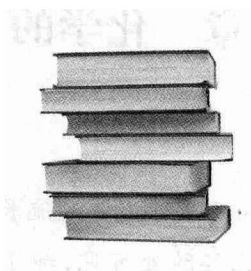
关于化学有过很多有趣的故事,发生过很多有趣的争论。下面我们就轻松一下,来看看这当中的几个小故事吧!

万物的砖块	83
带在身上的空调	87
差之毫厘,失之千里	89
导电的塑料	93
无上荣光	96

消失的钻石	99
超级抽水机	103
小分子大用处	106
生命的螺旋	109
梦蛇	112
浪子回头	115
欧阳锋与疯牛病	118
化学魔术	121
附录:轻松学好化学	139
结语:明天的化学	150

第一章 化学的发展

化学和人类的关系可谓源远流长。而有关化学史的书籍现在虽然已经随处可见,却显得枯燥乏味。因此在下面,我希望展现给读者的,是一个有点不一样的故事,故事的主角是“化学”。我们就跟随着时间,来看看化学在成长到今天这般茁壮的历程中的几个片段和分支。



如果没有好奇心和纯粹的求知欲为动力，就不可能产生那些对人类和社会具有巨大价值的发明创造。

——哈佛大学校长陆登庭

邃古之初——约 30 亿年前

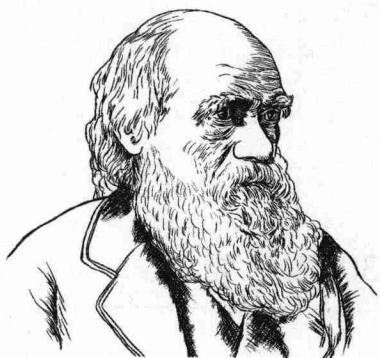
阴阳三合，何本何化？

——屈原《天问》

自从人类文明诞生，生命的起源就是人们不停探寻的一个主题。多姿多彩而千变万化的各种生命形式，是如何出现在这个世界上的？

在科学诞生之前，这个问题的答案在世界各地一般都是一致的：世界之初，神创造了生命。古人的智慧完全不能理解生命诞生的奥妙，只能将之归于神迹。但这当中也不是没有例外。也有人以为，生命的发生乃是自然而然的事情，“道”或者“因缘”创造了无生命的世界，也创造了生命。无论如何，人们都认为，生物就是和世界同生的。

自 1859 年达尔文（Charles Robert Darwin, 1809—1882）发表《物种起源》以来，经过了几百年的发展，现代生物学已经知



达尔文

道,现存的生物是经过几十亿年的自然选择,从一些简单的原始生物进化而来。但是,几十亿年前的这些原始生命又是从何而来?在这里生物学无能为力,我们不得不求助于化学。

化学家们经过多年的探索,为我们勾勒出了一幅

大致的蓝图。一百多亿年前,一些宇宙中的恒星陆陆续续化为璀璨的超新星(处于衰老期的恒星)。它们用生命的代价为宇宙间添加了多种元素,令化学登上了历史的舞台。一晃眼几十亿年过去了;在星云中,新的恒星——太阳诞生了。随之一起诞生的还有太阳系的其他成员:行星、彗星等等;这当中也包括地球。而地球刚形成的时候,几乎完全是炽热的。直到几千万年之后,地球才有了一个冷硬的地壳。

这之后大约 10 亿年左右,第一批原始的有机生命通过化学进化诞生了。

著名的米勒实验证明,在原始地球的环境下,有机分子会通过化学反应从无机物中生成。宇宙学家的观测证明,宇宙星云的辐射环境中也能生成简单的有机分子。问题是,最初的生命必定没有那个著名的双螺旋结构(染色体)来承载遗传信息;没有完善的蛋白就没有系统来选择性地合成;它们甚至没有一个能够抵御外界恶劣环境侵害的外壳。那么它们是如何生存下来的?它们又是怎样进化成现在这些生物的祖先

的？对这个问题，目前还没有一个很好的答案。但是可以肯定的是，生物早期的进化过程必然完全是化学进化。

化学对晶体结构、大分子的自组织、小分子的相互作用等方面的研究都为化学进化给出了一些线索，也出现了一些假说。其中比较合理的大概有三种假说。

一种是美国学者 S·W·福克斯(S. W. Francis)等提出的氨基酸缩合假说。他们认为原始海洋中的氨基酸可能被冲到火山附近的热地区，经过蒸发、干燥和缩合等过程而生成类蛋白；类蛋白若被冲回到海洋，就可能进一步发生其他反应，直到原始生命产生。另外一种是日本学者赤崛四郎提出的“聚甘氨酸理论”。他认为在原始大气中产生的甲醛，能与氨气和氢氰酸等化合物发生反应，形成的氨基乙酰先聚合再水解，生成聚甘氨酸，最后经过与醛类、烃类等发生作用生成不同的侧基，而不经氨基酸步骤直接生成各种蛋白质。

这两种学说都有一定的道理，但也都存在一些不能解释的问题。而笔者个人最喜欢的，则是英国学者凯恩斯-史密斯(A. G. Cairns-Smith)，曾在以色列的 A·卡特恰尔斯基(A. Katchalsky)、英国学者 J·D·贝尔纳(J. D. Bernal)的理论基础上提出的黏土假说，认为导致生命出现的化学演变是在黏土中进行的。20 世纪 80 年代美国国家航空航天局(NASA)的科学家们发现，某些黏土有贮存和运送能量的功能。这一发现支持了这一观点。他们在著作《生命起源的七条线索》中对此理论进行了相当精彩的阐释，这里就不赘述了。

但黏土假说也和其他学说一样，并不能解释在生物进化之前化学进化的全过程，也没有足够强有力的证据。因此，化

学进化仍然尚未有人能获得决定性的突破。假如有人解决了这个问题,相信诺贝尔奖必然是囊中之物了。

无论如何,化学进化开始之后很多年,生物进化开始了。经过大约 30 亿年的演化,在东非大裂谷,一种史前人猿开始从森林走向草原。化学和人类的关系此时也掀开了新的一页。

火，火，火！ ——约 800 万年前

要说什么化学现象给人类的印象最深刻、对人类最为重要，那么答案是毫无疑问的——火。

从化学上说，火是物质燃烧过程中产生的发热、发光的现象。火焰则是高温下被电离的气体形成的等离子态物质的聚集。不过，古代人类可不是这么看火的。

火在人类很多民族的古代神话传说中有着重要地位。在古希腊，人们认为是创造人类的神祇普罗米修斯从天上为人类盗取火种，使人类摆脱黑暗；在中国，有上古圣贤燧人氏钻木取火的传说；而古代印度和波斯人把火神奉为掌握世间一切的神明来敬拜……种种传说都在显示着，人类早已认识到火对于自身的重要意义。

火和人类的缘分，可以追溯到大约一百几十万年以前的东非大裂谷。那里是人类最初的家园之一。

有一天，一只远古猿人偶然吃到了被火焰烧熟的食物。不知道为什么，它觉得这食物比之前食用的生食可口得多。也许不久之后它又吃到了一次，但是并不是每天都有天火给它做好烧烤。终于，对美味的渴求战胜了动物本能对火焰的恐惧。它主动把食物放到火焰中加热了！

人类祖先从此迈出了利用化学的第一步。

食用熟食对于人类的诞生意义重大。

第一，自然界当中很多食物都是对食用者有毒有害的。比如，很多人爱吃的杏仁中就含有氰化物（有毒物质）；海鲜当中常常有多种细菌和寄生虫等等。但是生物毒素在被火焰高温加热之后通常都会发生化学反应而分解，致病微生物也由于蛋白质分子不能承受高温而死亡。于是，通过加热，人类大大扩展了自己的食谱。从此人类比任何一种动物拥有更加丰富的食物来源。第二，火焰提供的热量使得人类拥有了本身的生理构造所不具有的御寒能力。远古人类从此得以走出热带草原，踏足广阔的世界，接触到各种各样的自然环境。第三，熟食易于消化，为人类提供了比以前更丰富的营养。这意味着可能发展出更大的脑容量，为智力的发展准备好了舞台。第四，除了人类，其他动物都本能地对火焰抱有相当程度的恐惧。这使得人类可以利用火焰抵御猛兽，从而人类成为了第一种没有天敌的动物。被捕食的压力减轻之后，体力的劣势在进化中不再是不可弥补的缺憾，形成以体力下降为代价，换来智力上升的可能。

尽管远古人类并没有意识到，但是，化学从这个时候开始，已悄悄走进了人类的生活。