

化学之谜

课本上学不到的知识

DE ZHI SHI

XUE BU DAO

KE BEN SHANG

北京未来新世纪教育科学研究所 / 编

Discovery 系列丛书 以展
大自然的神奇为主，对开阔广大
少年朋友的视野和培养科学的精
有着重要的参考价值。

远方出版社

课本上学不到的知识

化学之谜

北京未来新世纪教育科学研究所/编

远方出版社

责任编辑:王月霞

封面设计:波 波

课本上学不到的知识

化学之谜

编 者	北京未来新世纪教育科学研究所
出 版	远方出版社
社 址	呼和浩特市乌兰察布东路 666 号
邮 编	010010
发 行	新华书店
印 刷	北京市朝教印刷厂
版 次	2006 年 1 月第 1 版
印 次	2006 年 1 月第 1 次印刷
开 本	850×1168 1/32
字 数	4200 千
印 张	800
印 数	5000
标准书号	ISBN 7-80723-116-5/G·56
总 定 价	2000.00 元(共 80 册)

远方版图书,版权所有,侵权必究。

远方版图书,印装错误请与印刷厂退换。

前言

一个国家，一个民族的文明程度，发达程度，往往与文化教育成正比。建设有中国特色的社会主义，需要一大批高素质的各类人才。发展教育事业，把教育事业放到突出的战略地位，切实提高全民族的科学文化素质，为科技的发展、经济的振兴、社会的进步，培养合格的人才，是我国面临的重大而迫切的任务，也是我们中华民族自立于世界民族之林的首要问题。

教育是培养人的活动，现代教育是以现代生产和现代生活方式为基础，以现代科技和现代文化为背景，坚持与生产劳动相结合，以培养自主性发展的个人为目的的教育。现代社会发展需要现代教育培养的人必须具有创新精神和创新能力。当前，我们的教育理论和教育实践存在着种种弊端，其中之一是在培

养人的过程中轻视了教育主体的自主性发展,表现为实行整齐划一的模式化的教育,只重视知识的掌握,忽视创新精神、创新能力和个性发展的培养,造成学生被动地学习,动手与实践能力差,参与意识和参与能力不强等。自主学习是以教育主体自主性发展作为教育改革的起点和依据,对现行教育中不合理的观念、思维方式和行为方式进行根本性改造,力图实现教育理论和教育观念的变革。

《课本上学不到的知识》这套丛书以国家教育部关于开展素质教育的相关文件为指导,结合近几年尤其是2000年以来的最新科研成果,是一套专门为广大中小学生朋友们准备的开展自主性学习的课外读物。因编者水平有限,不足之处,敬请斧正。

编者

目 录

无机化学篇	1
金属氢能制取成功吗?	1
氮能形成分子吗?	4
氮能形成化合物吗?	6
何时才能搞清液氮的全部特性?	8
氧气是谁发现的?	11
“谁”威胁地球保护层?	13
锂、铍、硼从何而来?	15
镁是必需元素吗?	17
铝元素对人体有害吗?	19
镍元素的“未知数”是什么?	21
锗元素能征服癌症吗?	23
钒是必需的微量元素吗?	25
铜有毒吗?	26
“月亮”有毒吗?	28
铂为什么可抑制细菌生长?	30
癌能被铂络合物“战败”吗?	31

109 号元素的“未知数”何时揭晓?	34
硼锰合金为何不会“热胀冷缩”?	35
离子植入法为何可制造高性能合金?	36
物美价廉的“贮氢金属”在哪里?	38
如何克服超级不锈钢的缺点?	40
未来的能源是什么?	42
为什么说重水是“潜在的能源”?	44
怎样解决淡水“危机”?	46
如何开发沉睡的可燃冰能源?	49
揭开水合电子之谜的前景如何?	51
磁化水的“面纱”何时能揭开?	53
海水提铀的前景如何?	55
二氧化碳能再生吗?	57
玻璃和陶瓷为何能合二为一?	59
什么是原子电池?	61
陶瓷材料何以出现超导现象?	64
锂盐治精神病的秘密何在?	67
络合治疗的前景如何?	69
“笑气”为什么会使人发笑?	71
海底矿藏从何来?	73
有机化学篇	75
星际有机物是怎样形成的?	75
旋光物的奥秘何在?	78

乙烯为什么能催熟?	81
尿酸为什么有“青春卫士”的雅号?	83
阿斯匹林新效用的机理何在?	85
氨糖为什么能杀菌?	87
为什么甲壳素被人称作材料的明星?	89
海卜赛在人体中有何作用?	91
氨基酸添加剂有何妙用?	92
氨基酸农药有哪些作用?	94
氨基酸是怎样进入抗癌序列的?	96
角蛋白为什么异常坚硬?	99
熟鸡蛋为什么孵不出小鸡?	101
蛋白质有遗传信息作用吗?	104
人体有防锈剂吗?	106
泛素在生物体内的作用是什么?	108
胰岛素为什么能治糖尿病?	110
酶催化的奥秘何在?	112
固氮酶为何“怕”氧气?	114
负荷素是什么?	116
软骨促生素为什么能促进软骨生长?	117
水果自身变色的化学机制是什么?	118
生物催化剂都是蛋白质吗?	120
聚乙烯硫酸盐的神奇作用何在?	123
人体中“肥皂”是怎样制造出来的?	125
“梅墩”的秘密何在?	127

生物电子计算机的元件是什么?	128
有没有有机化合物的超导体?	130
比奥斯蒙为什么是天然保鲜剂?	131
合成纸的秘密是什么?	132
分析化学篇	134
化学在考古学上有哪些应用?	134
四环素荧光法为什么可以查胃癌?	137
多聚胺法为什么可诊断癌症?	139
PET 为什么可以探索大脑活动?	141
物理化学篇	143
元素来自哪里?	143
元素放射性之谜何时揭开?	146
“超重元素”存在吗?	148
越来越小的粒子有无穷尽?	151
物质有几态?	153
化学振荡是怎么一回事?	155
是否存在五重对称性晶体?	158
熵是什么?	160
快离子导体有哪些特性?	163
如何开拓化学的处女地——非平衡态? ...	165
合成拓扑结构的有机分子的前景如何? ...	167
电荷是如何通过界面的?	169
“锡—锡键”是一种怎样的化学键?	171

—273.16℃为什么不能达到？	174
如何制伏“电老虎”？	175
固氮微生物是怎样“固氮”的？	177
在常温下可以实现核聚变吗？	179
电子导体和离子导体接触	
界面之谜何在？	180
未来宇宙航行的燃料是什么？	182
生物化学篇	183
生物高分子如何形成类细胞结构？	183
生命能人工创造吗？	186
核酸与蛋白质在生命形成过程	
中谁为先？	188
葡萄糖核酸是否具有遗传信息功能？	191
维生素在人体中有哪些“未知数”？	193
哪些维生素能抗癌？	195
维生素 A 为什么可治夜盲症？	197
维生素 K 的止血奥秘何在？	199
何时揭开维生素 P 的秘密？	201
催乳维生素的奥秘何在？	203
抗维生素怎样“抗”维生素？	205
生物毒素的中毒机理何在？	207
前列腺素功能多的原因何在？	209
胸腺激素与人类健康有何关系？	211

吲哚乙酸怎样使植物向光和生长?	213
新的植物生长素的秘密何在?	215
花朵为什么开放?	216
花激素为什么能促使植物开花?	218
何时能人工合成“植物受害激素”?	220
原激素能否成为起死回生良药?	222
为什么植物体内有动物激素?	223
植物有血型吗?	225
促使植物变色的“法宝”是什么?	226
味精为什么特别鲜?	229
太空是生产干扰素的理想宝地吗?	231
血型的本质是什么?	234
人为什么会睡眠?	236
抗冻肽是怎样发现的?	239
乙二胺怎样使植物抵抗氧化剂的袭击? ...	241
蜜蜂毒汁为什么能治病?	242
萤火虫为什么会发光?	243

无机化学篇

金属氢能制取成功吗？

在化学元素周期表中，氢跟锂、钠、钾、铷、铯等典型的金属元素位于同一族中。有人想，氢能不能以金属状态出现？这是一个诱人的课题。

早在 1925 年，英国物理学家贝纳尔预言，只要施加足够的压力，任何非金属材料都能变成金属。原因很简单：极大的压力可以破坏原子之间的化学键，使原子间的距离缩小，形成紧密堆集，从而使原子间的相互作用大大加强，本来只能在一定分子轨道上运动的电子将会变成自由电子，变为各个原子所共有。这样，就形成了具有良好导电性的金属了。早在 1914 年，勃里奇曼曾把非金属白磷在 200℃ 加压到 12 000 大气压，半小时后白磷就变成了既能导电又有金属光泽的黑磷；人们也曾使非金属碘、碲、硒、硫等在高压下变成金属；进入

20 世纪后,人们又在超高压下使半导体硅、锗和绝缘材料聚四氟乙烯(塑料王)变成了金属;1979 年,美国康奈尔大学的科学家在 32 万大气压和 32K 条件下制得了极微量的金属氙,其导电性增加了 1 000 多亿倍;1987 年,他们在 100 万大气压下制得了具有金属光泽的氧……

诺贝尔奖金获得者威格纳等人曾经从理论上估算,在 40 万大气压下固态氢可以转化为金属氢。因此推测金属氢具有许多诱人的特性:一是室温超导性。金属氢有可能在室温附近失去电阻从非超导状态转变成超导状态,而室温超导材料正是科学家们孜孜苦求了几十年尚未得到的。如用金属氢制成超导电缆,可以实现电能的远距离无损耗输送;用它制成超导电机,可以大大增加电机的容量,减小电机设备的重量和体积;用它制成超导电磁铁,除了可用于半导体、磁学和高能物理研究外,还可用于磁流体发电、高速磁悬浮列车等等;如果用金属氢制造超导计算机,其性能将优于现代最高级的电子计算机几百倍!二是高导热性。据估计,金属氢的导热率是铜的两倍多,可以用作优异的导热材料和散热元件。三是高储能密度。氢是一种新型燃料,把它制成金属氢,使用起来会更方便;金属氢的密度大约是液态氢的 8 倍,用它代替液态氢作火箭燃料,能大幅度地减小火箭的体积和重量;用它制成炸药,其能量是相同质量 TNT 炸药的 25 倍;把氢的同位素氘和氚也金属化并制成合金,会使受控热核聚变容易实现……

但是,制取金属氢的尝试一次又一次地失败了,其原因在于压力不够,超高压是制取金属氢的拦路虎。20 世纪 70 年代中期,人们制成了压力高达 100 万大气压的超高压压力机,研究人员把纯度很高的氢气通入两个压砧之间,并且冷却到

4.4K,使它冷凝成固体氢,然后再在两个压砧上施加超高压,终于得到很薄的一层金属氢,其电阻率还不到原来的百万分之一!更令人高兴的是,把压力减小后它仍能稳定在金属状态。这一重大发现犹如给研制金属氢的工作投放了催化剂,各国科学家都紧锣密鼓地加快研究步伐。1987年,美国卡内基学会地球物理实验所的科学家已研制成功一种特殊的“钻石面老虎钳”装置,其压力可达到200万大气压,他们正准备开始新的制取金属氢的试验。制取金属氢,能否成功呢?……

氦能形成分子吗？

化学元素周期表中的 2 号元素是氦，它的前面是电负性最强的活泼非金属元素氢，后面是电负性最小的活泼金属元素锂，氦元素把它们两者分开，处在零族之中，显出一副“与世无争”的样子，号称为“惰性元素”。

氦原子中只有两个电子，不多不少恰好占满第一层轨道，处于最稳定的状态，它既不会夺取其他原子的电子，也不愿奉献出自己的电子。因此氦的气体仍然以单原子存在，更不要说与其他元素结合形成化合物了。

然而，不久前，澳洲国立大学的拉多姆宣布了化学上的一大奇闻：氦能够与碳结合形成分子，象 CHe_a 和 CHe_i 这样的分子不仅存在，而且应该可以用实验观察到。

这是拉多姆观察到这种分子以后才得出的结论吗？不是，他是用电子计算机得出的一种推测。

拉多姆认为，分子与原子之间进行碰撞，产生中性或带电的离子，离子随后又分成更小的碎片，可以根据量子化学理论计算这些物质是否存在，也可以计算这些物质原子间的距离。拉多姆把这些计算所用的数据输入电子计算机中，用计算机来模拟分子的构造，经过复杂的运算以后，得出一个令人难以置信的结果：象 CHes 和 CHei 这样的由碳和氦结合形成的分子是可以存在的，碳和氦之间的距离很短，这就是说它们之间可能有化学键在 CHes 中碳与氦之间距离为 0.120 9 纳米，

在 CHeI_4 中碳与碘之间的距离为 0.121 3 纳米。虽然计算显示这些分子非常不稳定,但它们存在的时间足以用化学方法侦测到。

尽管这种推测是建立在科学理论基础上的,可是化学家们仍然没有找到这类物质。究竟这种物质是否存在,这还是一个谜。

1981年,美国科学家在实验室中首次合成了一种新的碳化合物——五氯化二硼。这种化合物的分子式为 B_2Cl_5 。它的发现为科学家们提供了一种新的合成方法,可以用来合成其他类似的化合物。这种化合物的发现,为科学家们提供了一种新的合成方法,可以用来合成其他类似的化合物。

1982年,美国科学家在实验室中首次合成了一种新的碳化合物——五氯化二硼。这种化合物的分子式为 B_2Cl_5 。它的发现为科学家们提供了一种新的合成方法,可以用来合成其他类似的化合物。这种化合物的发现,为科学家们提供了一种新的合成方法,可以用来合成其他类似的化合物。

1983年,美国科学家在实验室中首次合成了一种新的碳化合物——五氯化二硼。这种化合物的分子式为 B_2Cl_5 。它的发现为科学家们提供了一种新的合成方法,可以用来合成其他类似的化合物。这种化合物的发现,为科学家们提供了一种新的合成方法,可以用来合成其他类似的化合物。

氦能形成化合物吗？

19 世纪末，稀有气体氦、氖、氩、氙和氡相继被发现后，人们用当时熟悉的各种化学试剂逐一地进行试验，研究稀有气体的化学性质，后来发现它们能与其他物质发生化学反应。此外还有人对豌豆粉、老鼠尸体和马血进行分析，在其中也未找到稀有气体。因此，人们把它们称为“惰性气体”。1932~1933 年有人试图用放电法合成稀有气体的卤素化合物也遭到失败，此后 30 年就很少有人再作这方面的尝试了。

难道稀有元素真的不能形成化合物吗？

1962 年，英国青年化学家巴莱特第一次制得含有化学键的“惰性”气体化合物 XePtF_6 ，突破了“惰性元素”的禁区。此后，人们相继制成了多种氙的其他化合物、氙的化合物和氡的化合物。迄今人们制成的稀有气体化合物已数以百计，可惜都仅限于原子序数较大的重稀有气体氙、氖、氩，对于原子序数较小的轻稀有气体氦、氦尚未制成化合物。有人从理论上预言氟化氦、氧化氦是稳定的化合物，只要解决反应动力学方面的问题，完全有可能制得这些化合物。

最关键的问题是人工能制成氦的化合物吗？20 世纪 30 年代以前，曾多次报道氦和各种金属生成了化合物。例如在放电时，氦跟金属电极生成 PtsHe 、 HgHe 、 WHe_2 ，这些“化合物”有固定的组成，其物理性质分别和铂、汞、钨有本质上的差异。但这些“化合物”的真实性受到人们的怀疑和否定。