

HUAXUE ZHIMI

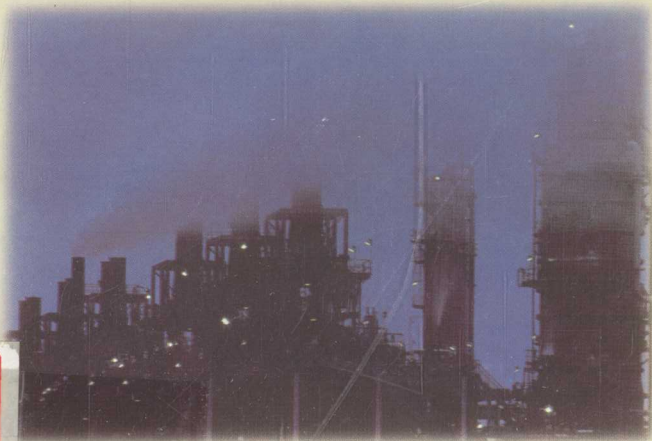
化学之



科学奥秘系列丛书

舒理等编

暨南大学出版社



图书在版编目(CIP)数据

化学之谜/舒理等编. —广州:

暨南大学出版社, 1997. 3

(科学奥秘系列丛书)

ISBN 7-81029-442-3

I. 化…

II. 舒…

III. 自然科学—普及读物

IV. N49

暨南大学出版社出版发行

中国人民解放军第四二三二工厂印刷

*

开本: 787×1092 1/32 3.5 印张 70 千字

1995 年 12 月第 1 版 1997 年 3 月第 3 次印刷

印数: 25001—45000 册

全套 16 册, 总定价: 57.60 元

内 容 简 介

科学奥秘系列丛书，是一套益智科普读物，共16本。各书从不同角度，分别对太空、大地、气象、海洋、动物、植物、人体、野人、飞碟、历史、文艺、军体、数学、物理、化学、医学等方面的谜团及奇异现象进行了科学的介绍和解释。融离奇性、怪异性、奥秘性于一炉，集知识性、趣味性、科学性于一体。读后能开阅读者的科学知识视野，激发读者的科学钻研探索精神。所以，该系列丛书是广大青少年的优良读物。

目 录

人体里化学元素之谜	(1)
水助燃之谜	(6)
物质能在二氧化碳中燃烧之谜	(8)
有些火灾不能用 CO_2 、 CCl_4 作灭火剂之谜	(12)
硫不是单原子分子之谜	(15)
金属能导电而不是电解质之谜	(17)
物质毒性性质之谜	(18)
氧炔焰既能作气焊又能用作气割之谜	(20)
反应物相同，现象不同之谜	(22)
硫化钙遇水即分解之谜	(26)
Zn 跟 CuSO_4 溶液反应生成黑色物质之谜	(29)
电解水要加入少量的 NaOH 或 H_2SO_4 之谜 ...	(31)
浓硫酸或硝酸和金属反应没有氢气放出之谜	(33)
棉花做炸药之谜	(35)
木屑做酒精之谜	(37)
石油气变成橡胶之谜	(40)
珍珠变黄之谜	(42)
水合电子之谜	(43)
带圆点分子式之谜	(46)

分子筛之谜	(48)
天平不平衡之谜	(50)
一加一不等于二之谜	(52)
化学三馏之谜	(56)
“塑料王”之谜	(59)
塑料电镀之谜	(61)
用电写字之谜	(63)
肥皂去污之谜	(65)
发酵粉发酵之谜	(67)
小孔来历之谜	(69)
氯气、高锰酸钾和食盐杀菌之谜	(71)
昆虫的“化学武器”之谜	(74)
植物会“交谈”之谜	(76)
黑兽口湖之谜	(78)
晶体“爬高”之谜	(81)
硝石精与无翅鸟之谜	(84)
“恶狗酒酸”之谜	(87)
“捉氨”之谜	(89)
制帽工匠发疯之谜	(92)
雨衣发明之谜	(95)
防水衣透气防水之谜	(97)
胡萝卜素之谜	(100)
啤酒营养成份之谜	(103)

人体里化学元素之谜

古时候，人们就在猜想，人的身体是由什么物质组成的，这些物质又是一些什么异乎寻常的东西呢？早在18世纪，就有人发现，人的尸体经过燃烧后留下的白灰，是一些无机盐。这个发现引起了科学家的兴趣。从那时起，一百几十年来，科学家为揭开组成人体化学物质的秘密，作出了巨大的努力。

人体里有哪些化学元素呢？根据现代科学的测定，在人体里已经找到的元素有几十种之多。人体的百分之九十九是由氧、碳、氢、氮、钙、磷、钠、钾、氯、镁、硫等十几种元素组成，这些化学元素叫做人体必要的大量元素。人体的其余部分（约占1%）是由铁、铜、锌、碘、氟、锰、溴、硅、铝、砷、硼、锂、钛、铅等许多种元素组成的，这些元素叫做人体的微量元素。

化学元素与人的生命和健康有着很大的关系哩！

氧，是地球上最多的元素，也是人体中最多的一种元素。大家知道，水是氢和氧两种元素组成的。一个体重50公斤的少年，大约有30公斤的水，而其中

氧就占 26 公斤，况且身体其他不含水的部分也含有氧。人在呼吸时，吸进的是氧气。人一星期不喝水才会造成死亡。但如果停止呼吸 6~7 分钟，便会死亡。一个 13~14 岁的少年，每分钟要呼吸 20 次左右，每次大约吸入三分之一升氧气，一天需要 9000 升左右的氧气。你看，氧气对人的生命来说是多么重要呀！

人们知道，一切生命现象都离不开蛋白质。那末蛋白质是什么呢？经过化学家分析，发现氮是组成蛋白质的重要成分。比如：头发、指甲以及人体中的各种酶、激素、血红蛋白都是蛋白质。因此，可以说氮是生命的基础。

你们大概知道，那黑黑的木炭与煤就是碳（含有一些杂质）。难道碳也是人体里的重要元素吗？是的，人在呼吸时，吐出的是二氧化碳，这是人体中的碳与空气中的氧化合的结果；事实上，科学家早已发现，碳的足迹遍布人的全身哩。人体的百分之十八是碳。碳的化合物叫做有机化合物（少数简单的碳的化合物除外）。人的机体从头到脚，从里到外，几乎都是有机化合物组成的。

人能站立，是靠体内的骨骼支撑住的，没有骨骼，人的体形是很难设想的。人的骨头的主要成分是磷酸钙，所以钙是长骨骼的原料。人体里的钙，99%在骨头中，骨头的坚硬就是由于磷酸钙沉积在里面的缘故。

故。当骨头中缺少足够的钙与磷时，骨头就不能钙化（硬化），结果骨质就要软化。孩子比成年人更需要钙，就因为他们的骨头正在不断长大。血液中也含有一定量的钙离子，没有它，皮肤划破了，血液就很不容易凝结。钙和神经肌肉活动也有关系，当血液中钙的浓度降低了，外界只要有一点极轻微的刺激，就会使神经肌肉产生强烈的反应，甚至发生全身抽搐。

现在你该懂得钙对人体的重要了。也许你会说，多吃些钙粉或钙糖片就好了。不行！人一昼夜大约只需要吸收一克的钙。过量的钙，会引起人的心脏病。只要你不偏食，各种食物都吃，你所需要的钙是能从每天的食物中得到的。

人体里的磷大约有1公斤左右。这个数量足够火柴厂生产几百只火柴盒，因为火柴盒两边涂的物质就是磷。磷在人体和生命中执行着好几个重要的任务。如果骨头里失去了磷，人体就会缩做一团，不成一个样子。肌肉失去了磷，就会失去运动能力，你就不能打球跑步做游戏。在人的脑神经组织中，也有许多磷的化合物——磷脂，如果脑子失去了磷，人的一切思想活动就会立即停止。

食盐不仅是增进食欲的调味品，还是人体维持生命活动的必需品。你如果尝一下血液的味道，会感觉到血液具有咸味。正是这个缘故，人天天要吃盐。正

常的人每天要吃 10~20 克的盐，一年大约要吸收 3~6 公斤的盐，食盐的化学成份是氯化钠。人吃盐，就是为了吸收食盐里的钠离子。人体里如果缺少必要的钠离子，就会浑身无劲，并使一系列组织器官的功能紊乱，影响神经肌肉的活动，严重时甚至会死亡。

人体中第一个被发现的微量元素是碘。纯净的碘是紫色的。事情是从甲状腺开始的。甲状腺是靠近喉头的一个器官，它分泌甲状腺素，提高全身的新陈代谢，促进骨骼的生长发育。19 世纪末，一个化学家知道了甲状腺的显著特点是含有碘，而人体里所有其他组织都没有碘。到了 20 世纪初，有一个医生发现，一些内陆地区的居民与儿童的脖子，要比其他地区的人肥大，领扣扣不起来，甚至眼球突出，动作迟钝。后来经过研究，终于知道了：人体内大约有 20 毫克（相当于一小粒米的重量）的碘，人体每天大约需要 140 微克的碘。“大脖子病”（甲状腺肿大）就是由于缺乏少量的碘而引起的。

人体的血液总量约为体重的百分之八左右。一个体重 60 公斤的人，血液总量约为 4.8 公斤。一个成年人的血液里，大约只有 3 克铁，相当于一根小铁钉的重量。这些铁，有四分之三是在血红素中。铁是制造血液里红细胞的主要原料。人体器官中，含铁最多的是肝和脾。血液中如果缺乏极微量的铁，血液的血红

蛋白就会变得不足，从肺部运送到机体组织细胞去的氧气也就减少，影响人体的健康。严重缺铁时会引起贫血病，这时，脸色和皮肤苍白，头昏眼花，全身无力。

化学元素在人体内的作用，还可以列举出许多，但不论是人体内必要的大量元素，还是微量元素，只要缺少其中的任何一种元素，都会引起身体的变化。你看，研究和认识人体内的化学元素，是一个多么有意义的课题呀。

(蒋定国)

水助燃之谜

中国有句俗语叫“水火难容”，意思是说水是火的对头，两者是势不两立的事物。水能灭火也是常见的事实。大家知道，只要哪里发现火灾，消防车就会隆隆地开去，喷出“大水”，火便会很快熄灭。

但是，在特定的条件下，水却能帮助燃烧哩！或许您早已注意到，在工厂或老虎灶旁边的煤堆里，工人师傅常把煤堆浇得湿淋淋的，如果您问他们为什么要浇水时，他会告诉您说：“湿煤要比干煤烧得更旺。”

难道这是可能的吗？

原来，世界上一切事物，都会按不同的条件表现自己的独特性格。水也不例外，其实水能助燃，也表现在日常生活上，当你在烧开水时，如果壶里水开了溢出来，落到煤炉上，顿时火焰会变得更旺。究其原因也不复杂，因为，当炉膛中煤燃烧的温度很高时，加入水，就会和煤起化学作用生成一氧化碳和氢气：



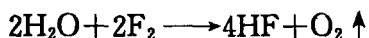
一氧化碳和氢气都是燃烧的能手，这样一来，炉膛内的火就会烧得更旺，水能助燃的奥秘就在这里。

为了证明上述的原理，我们可以做下面的一个实验。烧瓶中放入 200 毫升水，在另一燃烧管中放入粒状硬质煤块，实验开始时先用小火匀热烧燃管，再用大火对着煤块加热使煤块变红，同时把烧瓶中的水煮沸，使水蒸汽通过烧燃管，此时在另一端燃烧管口点燃，就有蓝色火焰出现。

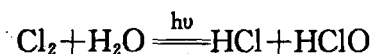
这个实验，也是工业上制造水煤汽的原理。

除碳外，水也可和其它非金属元素起作用：

水和氟能在常温下发生剧烈反应，生成氟化氢和氧气：



在光的催化下，氯也可和水作用生成盐酸和次氯酸：



至于不活泼的非金属元素如溴、碘、磷等一般就不能和水作用了。

(王一川)

物质能在二氧化碳中燃烧之谜

二氧化碳常作为灭火剂用,那么一切物质都不能在二氧化碳中燃烧吗?实际情况并不是这样,有些物质在二氧化碳中照样能够燃烧,关键在于要正确理解燃烧的概念和发生燃烧的条件。

让我们先回顾一下初中已做过的几个化学实验。

化学实验	实验现象	反应方程式
镁带的燃烧	放热,发光,生成白色固态物质。	$2\text{Mg} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{MgO}$
木炭在氧气里燃烧	放热,发出白光,生成物能使澄清的石灰水变浑浊	$\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$
硫在氧气里燃烧	放热,发出蓝紫色火焰,生成有刺激性气味的气体。	$\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{SO}_2$
铁在氧气里燃烧	放热,火星四射,生成黑色固体。	$3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Fe}_3\text{O}_4$
氢在氯气里燃烧	发出苍白色水焰。	$\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{HCl}$

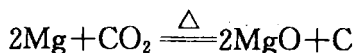
从上表可知，这些物质燃烧的共同特点是反应激烈，反应过程中都发光并放出热（氢气在氯气中燃烧同样也放热），化学反应的本质都属于氧化还原反应。

什么叫燃烧？课本第一章给燃烧下的定义是这样的：“燃烧指的是可燃物跟空气里的氧气发生的一种发热发光的剧烈的氧化反应。”显然，从这个定义出发，燃烧需要有氧气参加。但我们学过氧化还原反应以后就会发现，有些反应同样是发热发光的剧烈的氧化反应，但并没有氧气参加。例如，氢气在氯气里的燃烧。因此有必要将燃烧的定义加以扩充，以加深对燃烧概念的理解。我们知道，氧气是一种强氧化剂，在氧化还原反应中易得到电子而本身被还原。空气中含有大量的氧气，物质的燃烧绝大多数是在空气中进行的。所以大多数燃烧反应有氧气参加。但我们从上表中也可以看到氢气能在氯气中燃烧，因为氯气也是一种强氧化剂，它与氢的反应同样是激烈的发光发热的氧化还原反应，因此也应该叫燃烧反应。这样，我们就可以把燃烧的定义扩充成“燃烧是发光发热的剧烈的氧化还原反应”。

二氧化碳是常用的灭火剂。消防用的泡沫灭火器中装有硫酸铝溶液和碳酸氢钠，当使用灭火器来灭火时，将灭火器倒转过来，硫酸铝溶液和碳酸氢钠相混合，反应产生大量的二氧化碳气体并同氢氧化铝形成

泡沫喷射在已燃烧的物质上。因为二氧化碳比空气重，它与泡沫一起覆盖在燃烧物质表面使其隔绝空气达到灭火的效果。二氧化碳所以能灭火，其内因是由于二氧化碳与燃烧物质不能进行反应，从而达到灭火的目的。

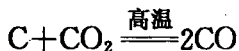
二氧化碳能用来扑灭一切燃烧的火焰吗？不。因为二氧化碳中碳原子的化合价是+4价，为碳的最高化合价，它有可能得到电子变成+2价或0价。所以+4价的碳可以被还原，故二氧化碳是一种氧化剂。当它遇到强还原剂时也可以进行激烈的发光发热的氧化还原反应。例如，在盛满二氧化碳的烧杯里，放进点燃的镁带，可以观察到镁带在二氧化碳里继续燃烧。反应时，发出耀眼的白光，生成白色固态物质——氧化镁，同时在烧杯壁上附着黑色物质——碳。其反应方程式为：



在这个反应中，镁从 CO_2 中得到氧，使镁氧化，镁成为还原剂。而原跟氧化合成 CO_2 的碳从+4价变为0价，被还原成碳，所以我们说 CO_2 是氧化剂。除此以外，钾、钠、锌等活泼金属都能在二氧化碳中继续燃烧。

是不是能使二氧化碳的碳原子化合价降低的反

应都叫燃烧呢？也不能这样说。例如，碳在高温下能与二氧化碳反应生成一氧化碳，其反应方程式为：



这个反应不放热，也不发光，而是吸热，故不能叫燃烧反应。

综上所述，燃烧是发光发热的激烈的氧化还原反应。二氧化碳常作为灭火剂，但不是所有的物质都不能在二氧化碳里燃烧。

(刘任怀)

有些火灾不能用 CO_2 、 CCl_4 作灭火剂之谜

中学课本涉及的液态 CO_2 、 CCl_4 这两种灭火剂，因其不含水分，不导电，不损坏物质、不留污迹等特点，很适于扑灭精密电器仪表、计算机电路、机动车辆内部、图书馆、档案馆等的火灾，是效率较高的灭火剂。但受其化学性质限制，下列火灾不能用其作灭火剂。

一、碱金属锂、钠、钾的火灾

当 CO_2 与燃着的碱金属接触时，会发生剧烈的化学反应而加大火势。如 $\text{CO}_2 + 4\text{Na} = 2\text{Na}_2\text{O} + \text{C}$ （同时伴有 $\text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3$ ； $\text{CO}_2 + \text{C} = 2\text{CO}$ ； $2\text{Na} + \text{CO} = \text{Na}_2\text{O} + \text{C}$ 等反应发生）。高温下碱金属能与 CCl_4 反应生成炭雾，使火焰继续燃烧。如： $4\text{Na} + \text{CCl}_4 = 4\text{NaCl} + \text{C}$ 。钠、钾的火灾可用碳酸钠、氯化钠、氮气或石墨扑灭（石墨灭火剂具有隔绝空气的效应，同时将热量由燃着的金属导走，是一种有效的灭火剂。）锂的燃烧如用碳酸钠、氯化钠扑灭时，能释放出金属