

编著 张衍芳 李炳如 邹淑媛

趣味化学

学苑出版社

趣 味 化 学

张衍芳 李炳如 邹淑媛 编著

学 苑 出 版 社

趣味化学

张衍芳等编著

学苑出版社出版 社址：北京西四颁赏胡同四号

印刷厂印刷

新华书店首都发行所发行

开本787×1092 1/32 印张2.75 字数561千字

印数00001—02000册

1989年7月第1版

1989年7月第1次印刷

ISBN7—80060—514—O/G·300 定价：1.50元

前 言

青少年是祖国未来和希望，青少年们应该用人类创造的全部知识财富来丰富自己头脑，把自己培养成具有开拓精神的革命事业接班人。为了帮助青少年学习化学知识，树立爱科学、讲科学、用科学作风，为实现祖国四个现代化作好准备，我们决定给具有初中水平的学生编著“趣味化学”一书，以丰富化学知识，提高化学水平。本书也供在校学生课余时间阅读和开展化学活动时参考。

我们希望通过书中插图、化学方程式、简单实验，培养同学们观察现象、分析原因、动脑动手、独立思考能力，从而提高青少年读者学习化学知识的兴趣。

在编写上，力求深入浅出，通俗易懂，理论联系实际，具有趣味性、科学性和实用性，适应广大青少年阅读。但由于我们缺乏经验，加上水平有限，在取材和内容上都难免会有缺点和错误，我们恳切希望广大读者提出宝贵意见。

编著者启 1988、10

目 录

第一章 化学乐园

- 1.1 点烟燃烛..... (1)
- 1.2 两个好朋友——水与火..... (2)
- 1.3 清水变牛乳..... (3)
- 1.4 鸡蛋怎么进了小口瓶..... (4)
- 1.5 美丽的喷泉..... (5)
- 1.6 红磷与白磷互变..... (6)
- 1.7 妹妹抢了先..... (7)
- 1.8 液中火星..... (8)
- 1.9 天火..... (9)
- 1.10 鬼火..... (10)
- 1.11 明亮的光辉..... (11)
- 1.12 火能自动写字..... (12)
- 1.13 奇怪的白烟..... (13)
- 1.14 能防火的布..... (14)
- 1.15 硫磺漂白..... (15)
- 1.16 黄色的火焰罩上了白烟..... (16)
- 1.17 在碳酸气里的燃烧..... (17)
- 1.18 棕色的烟变成绿色的水..... (17)
- 1.19 铁丝变铜丝..... (18)
- 1.20 空灰吊小环..... (19)
- 1.21 三色火花..... (20)
- 1.22 一杯三色..... (21)

1.23	火花与褐烟	(22)
1.24	褐烟的蔓延	(23)
1.25	美丽的水下植物园	(24)
1.26	红糖变白糖	(25)
1.27	烧不坏的棉花	(27)
1.28	燃点冰棒	(28)
1.29	一双血手	(29)
1.30	你能辨别棉、毛织品吗	(30)
1.31	冷热变色	(31)
1.32	美丽的沉淀——硅酸盐	(33)
1.33	一氧化碳的兄弟俩	(35)
1.33(1)	亲兄弟互变	(36)
1.33(2)	煤气中毒	(36)
1.33(3)	二氧化碳灭火	(37)
1.33(4)	汽水	(38)
1.33(5)	干冰	(38)
1.34	白酒与葡萄酒互变	(39)
1.35	火中取水	(40)
1.36	自动放炮	(42)

第二章 一种重要的化合物~水~

2.1	生命的必需品	(43)
2.1(1)	光合作用的原料	(43)
2.1(2)	农作物体内的运输工具	(44)
2.2	化学研磨机	(44)
2.2(1)	研磨固体	(44)
2.2(2)	研磨液体	(45)

2.2(3)	研磨气体	(45)
2.3	怎样观察水的深浅	(46)
2.4	蒸馏水是纯净水吗	(46)
2.4(1)	水的蒸馏	(47)
2.4(2)	蒸馏水是纯水吗	(47)
2.5	饮用水的澄清	(47)
2.5(1)	澄清原理	(47)
2.5(2)	明矾净水法	(48)
2.5(3)	喜用胶纸书写	(48)
2.6	水的鉴别	(49)
2.6(1)	水色的观察	(49)
2.6(2)	臭气的识别	(49)
2.6(3)	不溶于水的固体的识别	(49)
2.6(4)	石灰质的鉴别	(50)
2.6(5)	铁质的识别	(50)
2.6(6)	二氧化碳的鉴别	(50)
2.6(7)	酸碱性的检验	(51)
2.7	硬水与软水	(51)
2.7(1)	永久与暂时硬水	(51)
2.7(2)	硬水的害处	(52)
2.7(3)	硬水软化	(52)
2.8	永恒的等量循环	(53)
2.8(1)	水变水蒸汽	(53)
2.8(2)	云与雨	(53)
2.8(3)	水中的杂质	(54)
2.8(4)	永恒的等量循环	(54)
2.9	唱对台戏的双生子	(54)

- 2.10 为什么会唱对台戏..... (55)
- 2.11 结晶水化物中含有水分子吗..... (55)

第三章 酸中的老大哥

- 3.1 化学工业之母..... (57)
- 3.2 独有的特性..... (59)
- 3.2(1) 白糖变黑碳..... (60)
- 3.2(2) 白纸现黑字..... (60)
- 3.2(3) 不可粗枝大叶..... (61)
- 3.2(4) 安分地“住”在铁“房子”里..... (62)
- 3.2(5) 越放越重..... (63)

第四章 漫谈金属

- 4.1 什么金属我国产量最多..... (64)
- 4.1(1) 钨..... (64)
- 4.1(1) a 世界第一位..... (64)
- 4.1(1) b 熔点最高的金属..... (64)
- 4.1(1) c 最不易挥发的金属..... (64)
- 4.1(1) d 高温下不失去硬度的合金..... (65)
- 4.1(1) e 电器接触点的原材料..... (65)
- 4.1(2) 铋..... (65)
- 4.1(2) a 世界第一位..... (65)
- 4.1(2) b 活字合金的材料..... (66)
- 4.2 地壳中含量最多的金属..... (66)
- 4.2(1) 铝的导电能力比铜强吗..... (66)
- 4.2(2) 有翼金属..... (67)
- 4.2(3) 焊接铁轨的铝热剂..... (67)

4.2(4)	铝制品的使用常识	(67)
4.2(5)	照明弹的原料	(67)
4.2(6)	钟表上的钻石(又称宝石)	(68)
4.2(7)	铝条变毛刷	(68)
4.3	最软的金属	(69)
4.3(1)	怕水的金属	(69)
4.3(2)	浮在水面上的球状点滴	(69)
4.3(3)	存放在火油里	(70)
4.3(4)	小刀切金属	(70)
4.3(5)	焰色反应	(70)
4.3(6)	生活的必需品	(71)
4.3(7)	死光	(71)
4.4	唯一的液体金属	(71)
4.4(1)	挥发性最大的金属	(71)
4.4(2)	化毒为宝	(72)
4.4(3)	热胀冷缩的应用	(72)
4.4(4)	金属的溶剂	(72)
4.5	传热导电最好的金属	(72)
4.5(1)	传热最好的金属	(72)
4.5(2)	导电最好的金属	(73)
4.5(3)	为什么银传热导电都是最好	(73)
4.5(4)	为什么银很早被发现	(73)
4.5(5)	温泉里洗澡为什么不能携带银制品	(74)
4.5(6)	永久磁铁的原材料	(74)
4.5(7)	苛性钠与银坩埚	(74)
4.5(8)	照相与感光	(75)
4.6	最硬的金属	(75)

4.6(1) 铬与颜色	(75)
4.6(2) 电镀的好材料	(75)
4.6(3) 炮筒的材料	(76)
4.7 金属高温温度计	(76)
4.7(1) 工厂的高温温度计	(76)
4.7(2) 托在手上会融化的金属	(77)
4.7(3) 半导体的材料	(77)
4.8 最轻的金属	(77)
4.8(1) 菜刀切金属	(78)
4.8(2) 在石蜡中贮存	(78)
4.8(3) 国防工业的重要材料	(78)
4.9 金属的“强心针”	(79)
4.9(1) 在水笔最尖处	(79)
4.9(2) 金属的“强心针”	(79)
4.9(3) 笔尖为什么很贵	(79)
4.9(4) 化学稳定性特别高	(80)

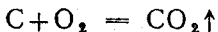
第一章 化学乐园

1.1 点烟燃烛

把腊烛点燃后，稍微吹动火焰，使部分腊烛熔化，把火吹熄，就有一丝白烟上升，立即用火柴在白烟上一点，便见到一朵很亮的火光，沿着白烟下降，直到烛芯，重新把腊烛点燃。如图1.1.为什么点烟就会燃烛呢？这是由于我们有意识地把部分腊烛熔化，形成不完全的燃烧，所以在白烟里面，含有许多没有烧完的炭粒，用火柴一点，白烟先燃烧，这就是产生很亮光的原因，通过点燃的白烟，把腊烛点燃，这就是点烟燃烛的道理。其反应式为：

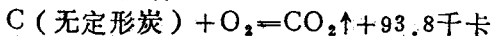
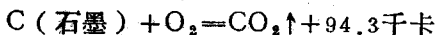
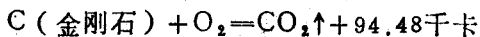


图1.1点烟燃烛



碳 氧 二氧化碳

在自然界中有三种游离的碳，即金刚石、石墨和无定形碳。由于这三种碳，有不同的结晶形态，因此在物理性质方面有很大区别。但从化学性质来说却是相同，例如在纯氧中燃烧都产生 CO_2 ，只不过是产生的热量不同而已。



这三种游离的碳，物理性质却大不相同。

金刚石：比重3.5，无色、透明、折光性很强，是最坚硬的材料，用于刻划玻璃，作钻探机的钻头等，磨好的、透明的金刚石，称为钻石，是一种贵重的装饰品。

石墨：比重2.17~2.3之间，为深灰色微带金属光泽的结晶，金刚石极硬，但石墨非常软，如果将石墨放在纸上移动，其结晶会留下灰色线痕，故用作铅笔；石墨与油混合在一起，可做机器滑润剂；石墨还能导电，故可作电极；又因为石墨的熔点极高，于是石墨及粘土的混合物可制高温耐火坩埚，作熔融金属之用。

无定形碳（或简称为碳）；当碳在不很高的温度下由其化合物中析出时，生成大量的黑色物质就是碳。工业用碳有：焦炭、木炭、骨炭及炭黑等。炭黑用着黑色颜料、墨汁及印刷颜料，橡胶工业的填充料，冶金工业的还原剂，木炭处理后可以做成活性炭，活性炭用于制糖、精制酒精、脂肪和酒等，医药上利用它的吸附作用来治消化不良，赤痢、伤寒和霍乱等。

1.2 两个好朋友水与火

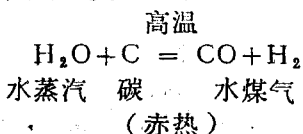
水与火本来就是二个脾气完全相反的东西，通常有句俗话“水火不相容”。但是，奇怪的是当火烧不旺时，水到可以帮助烧得旺旺的。所以常有这样的事情，厨房里的煤堆要洒上一些水变得湿淋淋的，再放进炉子里会燃烧得更旺。又比如当我们把满满一壶水烧开时，往往会有一点水溢出来，照道理壶下的炉火该灭了吧！可是真奇



图 1.2 水与火

怪，水滴落下的地方，火焰反而变得老高老高的，如图1.2。

这是因为水(H_2O)的分子里，有一个氧(O)原子和二一个氢(H)原子，水一遇上火热的煤(煤的主要成份是碳)，水中氧立刻被煤夺走了，结果生成一氧化碳与氢气。一氧化碳是会燃烧的气体，氢气也会燃烧，它们俩既然都会燃烧，当然是水滴落下的地方，火烧得更旺，(看图1.2)这不是水能帮助燃烧吗？它们俩结成了一对好朋友咧！水蒸汽与红热的碳反应如下：



一氧化碳和氢气的混合气体，叫做水煤气，用作动力燃料及家庭燃料。

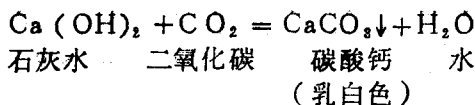
1.3 清水变牛乳

用一只小杯，装一些熟石灰，加水调和后，使其澄清滤出清水，将清水注入玻璃杯内，这时，如用一根玻璃管，放进澄清的石灰水里，用嘴对着玻璃管，向杯内吹气，立刻便看到杯内清水变成了牛乳，如图1.3。

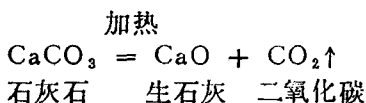
这是什么原因呢？原来澄清的石灰水看来像清水，它的化学成分不是纯水而是氢氧化钙溶于水它与咀内吹出的二氧化碳气发生化学作用，生成碳酸钙乳白色混悬物，它不是牛乳，可是颜色和牛乳一样。化学反应式如下：



图1.3 清水变牛乳



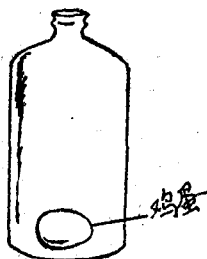
碳酸钙在自然界中分布极广，天然的石灰石、大理石、白垩的主要成分就是碳酸钙，难溶于水、无色透明的方解石可以制造光学仪器，大理石可作建筑材料，石灰石是炼铁的溶剂，也是生产石灰和水泥的基本原料。工业上锻烧石灰石制取生石灰，反应如下：



我国广大农村应用土窑烧石灰，投资少、建窑快，适用农村普遍推广。

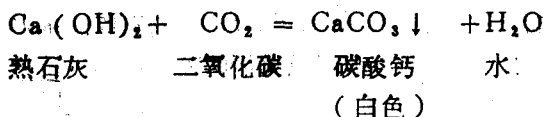
1.4 鸡蛋怎么进了小口瓶

我们都知道，鸡蛋壳是由硬而脆的物质组成的，很容易破碎，要进入小口瓶中，一般方法是不行的。可是我们却可以用化学的方法来达到这一目的。为此，我们必需知道鸡蛋壳是什么化学成分组成的？用什么方法可以使鸡蛋壳由硬而变软？解决了这两个问题，鸡蛋就可以进入小口瓶了。

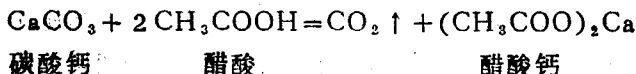


鸡蛋壳的化学成分主要是碳酸钙 CaCO_3 ，碳酸钙在自然界里分布极广、硬而脆的化合物。盖房子用熟石灰浆来砌砖和刷墙，就是利用熟石灰能缓慢地吸收空气里的二氧化碳 (CO_2)，生成色白而坚固的碳酸钙

(CaCO_3) 这一性质反应如下:



要使硬而脆的碳酸钙变软，可以用乙酸。乙酸是食醋的主要成分，所以又名醋酸。醋酸在高于 16.5° 时是无色的液体，如果低于这个温度，它就成像冰一样的晶体，叫做冰醋酸。醋酸极易溶解在水里或酒精里，它具有强烈的刺激性气味。当碳酸钙遇上乙酸(CH_3COOH)，就变为乙酸钙 $[(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}]$ ，软而有弹性，它的反应式是：



因此，我们只要取一杯新鲜的食醋（食醋是含有3~5%醋酸的水溶液），将鸡蛋放进食醋里，浸渍一昼夜左右，鸡蛋壳就会变软，并且富有弹性。然后用点燃的纸片投入事前准备好的瓶口比鸡蛋略小的瓶里，把瓶中的空气赶走。同时将已处理好的软壳鸡蛋，直立瓶口，由于外界空气压力比瓶内空气压力大，因而把鸡蛋压入瓶内，再隔一昼夜左右，蛋壳又会变硬，在瓶中就不能出来了，如图1.4就是这个不能出来的鸡蛋，却引起了许多观众的思索。

1.5 美丽的喷泉

氨（俗称阿莫尼亚）是一种无色气体，有强烈的刺激性臭味，动植物腐烂、尿素分解时，均产生氨。所以在厕所附近，常觉有氨臭。

现在在干燥的乙瓶内盛氨，甲瓶内盛红色的石蕊试液，

由导管吹入空气，使甲瓶中少量液体上升进入乙瓶内，停止吹气后，就可以看到红色石蕊试液喷入乙瓶，在喷射过程中，由红色变成蓝色，形成美丽的喷泉，如图 1.5。

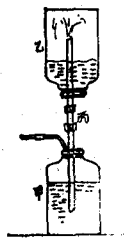
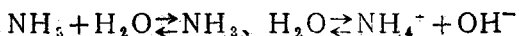


图 1.5 美丽的喷泉

因为氨气极易溶于水，在常温时，1 体积的水能溶解 700 体积以上的氨。氨溶于水，大部分与水结合形成水化物 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ，氨的水溶液呈碱性，因为它含有 OH^- 离子，这是由于一部分氨分子和水所电离出来的氢离子结合成 NH_4^+ 离子和 OH^- 离子的缘故，因而使红色石蕊试液在喷射过程中与乙瓶内的氨反应，立即变成蓝色，形成美丽的喷泉，其反应式为：



(使红色石蕊试液变成蓝色)

氨比空气轻，极易液化，在常压下冷至 -33.4°C 时，氨气便转化为透明的液体，由于氨易液化，当液体蒸发时需要吸收大量的热，(1 克吸收 327 卡)，故液体氨在冷却工业上有广泛的用途，常用来冷却藏有易腐败物的仓库，也可用来制造人造冰。现在氨大部分用来制造硝酸及人造氮肥。氨的水溶液，在实验室中、在医药上、在农业上、在日常生活上应用都很广。

1.6 红磷与白磷互变

白磷是白色而半透明的晶体，遇光逐渐变为黄色，所以普通叫做黄磷，质软可用刀切。黄磷在绝光绝空气的情况下重

新蒸馏，又可得到白磷。它不溶于水，但易溶于二硫化碳，有剧毒，少量白磷也可致命。

红磷是红紫色的粉末，不溶于水，也不溶于二硫化碳，也无毒。

将红磷少许，放入玻璃管中，用细玻璃棒，推至管中间，管的一端用纸团塞住，另一端则仍为开口，如图 1.6。用酒精灯加热有红磷处的玻管，开始时火焰与玻管宜保持比较长的距离，并且不断转动玻管，使周围受热均匀，然后将玻管放低些，可以不要转动，继续加热红磷处所在的玻管，这时就

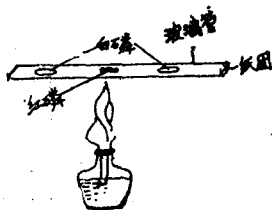


图 1.6 红磷变白磷

可以看见有磷蒸汽出现，立即发焰燃烧，由于缺乏氧气，火焰又立即熄灭并继续加热玻管，红磷继续变为蒸汽，这蒸汽遇冷，凝结在红磷两侧附近的管壁上，成浅黄色粉末，这就是白磷。到白磷可以看得很清楚时，就停止加热，可以明显的看出红磷变为白磷了。

若将白磷放在隔绝空气的密闭器中，加热至 $250\sim 300\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，就可以变成红磷了。

所以白磷与红磷可以互变了。

1.7 妹妹抢了先

磷是在1669年为炼丹家所发现。磷易于氧化，自然界中没有游离状态的磷。磷有一些同素异形体，其中最主要的有白磷与红磷。

如果在一块金属板上，隔着适当的距离，放置白磷与红