

电子图书



信息技术的结晶

人类文明的载体

网络的基本资源

说 明

1983 年，北京师范大学与山东省教学研究室合作编写并实验“五·四”学制教材，并在山东、湖北沙市、黑龙江、河北等地进行了实验，取得了较好的效果。1987 年，国家教委又将本套教材作为全国规划教材之一。为此，成立了总编辑委员会，负责“五·四”学制全套系列教材的编写和实验工作。

本书主编是何少华，编者是顾润瑛、何少华、姚乃红、王磊、陶卫。

由山东省教学研究室主持内审的审稿人有：傅丰昌、尹鸿藻、曹心对、俞克尧、龚维新、张世忠。

1994 年，本书经国家教委中小学教材审定委员会审查通过，并从 1995 年秋季开始在全国试用。我们恳请广大师生在使用教材的过程中提出批评建议，以便不断提高质量。

“五·四”学制教材总编辑委员会
1994 年 8 月

本书自出版以来，参加试教的广大化学教师，特别是山东省诸城市教研室的王树强老师，根据试教的情况对本书提出了许多宝贵的意见和建议。值此本书修订之际，特向他们表示衷心的感谢！

化 学

第一章 碳

- 金刚石、石墨和炭
- 二氧化碳的性质、制法和用途
- 一氧化碳的性质
- 石灰石
- 含一定量杂质的反应物或生成物的计算

碳仅占地壳组成的 0.087%，但是它的分布却极为广泛。碳的化合物是组成一切生物体的基础。煤、石油、天然气以及其它一些矿物都含有大量的碳。在大气中含有二氧化碳。

§ 1—1 碳的单质

一、金刚石和石墨

你知道光彩夺目的钻石、质地坚硬的金刚石，它们与铅笔芯的主要成分有什么关系吗？

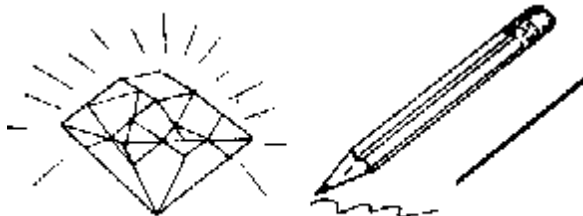


图 1—1 钻石和铅笔芯

漂亮的钻石是由天然金刚石加工琢磨制成的，而铅笔芯是由石墨与粘土混合制成的。从化学的角度看，纯净的金刚石和石墨都是由碳元素组成的，它们都是碳的单质。

纯净的金刚石是无色透明、对光折射性极强的物质。含有杂质的金刚石可呈蓝色、粉红色、红褐色等颜色。金刚石的硬度是所有天然物质中最大的，因此可用来作钻探机械的钻头和切割玻璃。金刚石的熔点高，是电的不良导体，它也不溶于任何溶剂。

1977 年，我国在山东省临沭县岌山乡常林村发现一颗特大金刚石（重 158.7860 克拉^①），称常林钻石。80 年代初探明，山东省是我国金刚石的重要产地之一。

石墨是深灰色、鳞片状、不透明、具有金属光泽的一种物质；它的硬度很小，用它在纸上划过，能留下深灰色的痕迹，用手捻摸，有滑腻的感觉。它是电的良导体，而且熔点极高，能经受温度的骤然升降，具有良好的传热性能。石墨有广泛的用途，可用来制作熔融金属的坩埚，耐化学腐蚀的砖和管道，干电池和高温电炉的电极，以及润滑剂和铅笔芯等。

怎样证明纯净的金刚石和石墨都是由碳元素组成的呢？

如果把金刚石或石墨放在氧气里燃烧，结果都生成同一种产物——二氧化碳。另外，石墨在 5 万到 10 万标准大气压、有催化剂存在的条件下，隔绝空气加热到 2000℃，最后可以变成人造金刚石。1975 年，我国已制出每粒质量为 1 克拉的人造金刚石。人造金刚石已用于工业上。

问题 下列哪对物质是由同一种元素组成的不同单质？

- ①金刚石和石墨
- ②冰和水
- ③氧气和空气
- ④铅笔芯和石墨电极

二、炭

生活中用到的木炭，工业生产中用到的炭黑、活性炭、焦炭等，它们都是由石墨的微小颗粒构成的，通常含有杂质，人们把它们总称为炭。

炭黑：把冷的蒸发皿放在蜡烛火焰的上方，很快就会产生一层烟炱（图 1—2），它就是炭黑。它是由某些有机物不完全燃烧而得到的最纯的炭。松

^① 克拉是宝石的质量单位，1 克拉等于 200 毫克，即 0.2 克。

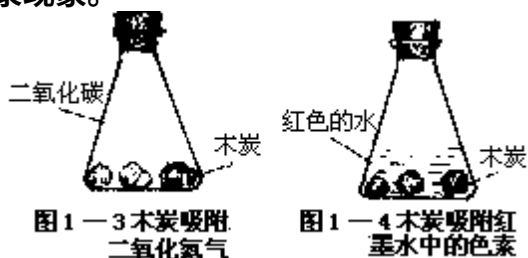
枝经过不完全燃烧制得的烟炆，叫做松烟。它是我国制墨的重要原料。炭黑可以用作油墨、油漆、鞋油的颜料，还可以用作橡胶工业的填充剂，以增加橡胶制品的耐磨性。



图 1-2 烟炆的生成

木炭：木炭是由木材在隔绝空气的条件下加强热而制得的一种灰黑色多孔性的固体，燃烧时能放出大量的热。它还可以吸附气体或水中有异味的物质和色素。

[实验 1—1]取两个小锥形瓶，一个充入二氧化氮气，塞好胶塞；另一个盛滴有红墨水的水，然后分别往瓶中投入几块经过烘烤并已冷却的木炭，加以振荡，观察并记录现象。



· 锥形瓶内的二氧化氮气呈_____色，加入木炭并经振荡后，瓶内气体颜色变_____（深，浅）。

· 滴有红墨水的水遇木炭后颜色变_____（深，浅）。

上述实验两个锥形瓶内的颜色均变浅，说明二氧化氮气和红墨水中的色素均已被木炭吸附。



图 1-5 木材的结构

木炭为什么有吸附能力？那是由于它有疏松多孔的结构。如图 1—5 所示。从图上可以看到，木材上有许多细管道，烧成木炭后，这些管道仍然保留着，于是就形成了木炭的疏松多孔的结构。这种结构使得木炭的表面积变得很大，从而对与它接触的气体分子或溶液中的微粒具有吸附能力。

由于木炭具有吸附能力，可用来吸附一些食物和工业产品里的色素。除此之外，木炭还用来冶炼某些有色金属，制造黑火药，以及作燃料等。

活性炭：在隔绝空气的条件下，给木炭加强热，并不断通入水蒸气，除去沾附在木炭表面的油质，使管道畅通，来增加木炭的总表面积。经过这样

加工的木炭叫做活性炭。它有很强的吸附能力，可用来充填防毒面具的滤毒罐，作冰箱的除味剂，在制糖工业中用作脱色剂等。

焦炭：把烟煤隔绝空气加强热可制得焦炭。焦炭是一种浅灰色、多孔性、质地坚硬的固体，用于冶炼金属。

三、碳的化学性质

常温下碳的化学性质不活泼，在日光照射下或与空气、水或其它物质长期接触，都不容易发生变化。但碳在高温下却可以和多种物质起反应，例如碳在氧气和空气里充分燃烧，生成二氧化碳，同时放出大量的热。

在高温下，碳还能跟某些氧化物反应，夺取氧化物中的氧，把另一种元素还原出来。如碳在高温下可以把氧化铜中的铜还原出来。

[实验 1—2]把经过烘干的木炭与氧化铜，按约 1 :11 的质量比混合研细，然后按图 1—6 的装置做实验。观察现象并做记录。

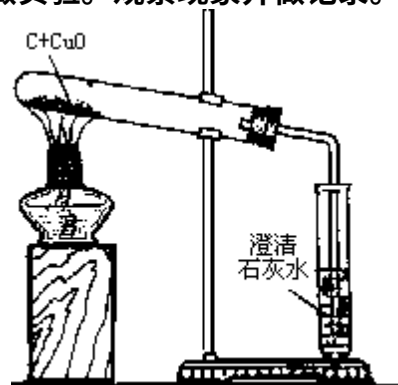
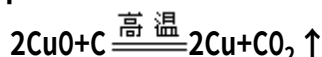


图 1-6 用木炭还原氧化剂

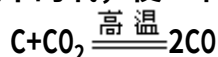
- 加热几分钟后，试管中有_____逸出，澄清的石灰水变_____。
- 反应完毕，撤去导管和酒精灯，待试管冷却后，观察反应产物呈色。

从上面的实验可以看到，试管中有气泡逸出，并使澄清的石灰水变浑浊，说明反应有二氧化碳生成。冷却后见到反应产物呈红色，说明生成了金属铜。这个反应的化学方程式如下：



问题 此反应与氢气跟氧化铜的反应比较，有没有相似的地方？这说明碳具有什么性质？

炽热的碳能夺取二氧化碳中的氧，使二氧化碳还原成一氧化碳。



碳在氧气或空气里燃烧放出热量，而上述反应却要吸收热量。一般说来，化学反应总是伴随着放热或吸热现象。人们把放出热量的化学反应叫做放热反应，吸收热量的化学反应叫做吸热反应。

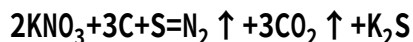
问题 我国古代用墨书写或绘制的字画，虽年深日久但仍不变色，这是为什么？

阅读材料

黑火药

黑火药是硫黄、硝石 (KNO_3) 和木炭的混合物。点燃后，它们会发生猛烈的化学反应，放出大量的热和气体，体积约增大至原有体积的 2000 倍左右，因而在密闭的容器中就会发生爆炸。火药燃烧的化学反应大致如下列化

学方程式所示：



黑火药是我国古代四大发明之一。早在唐朝初年（公元 7 世纪），一位炼丹家的著作中就有了关于火药成分的记载。宋朝初年（公元 10 世纪）已将火药用于军事。大约在公元 13 世纪，火药才由商人经印度传入阿拉伯国家，14 世纪传入欧洲。我国使用火药比欧洲人要早五、六百年。火药的发明和传播对世界文明的发展起过促进作用。

现在，黑火药主要用来制造烘托节日气氛的鞭炮和焰火。由于燃放鞭炮和焰火会造成噪音和污染空气，还经常引起火灾和伤害事故，所以应该适当加以限制。

要点

1. 金刚石和石墨是碳元素组成的单质。炭是由微小的石墨颗粒构成的，通常含有杂质。金刚石、石墨和炭都有重要的用途。

2. 常温下碳的化学性质稳定，高温下能跟氧气反应放出热量，能跟某些金属氧化物反应，把金属还原出来。

3. 化学反应常伴有放热现象和吸热现象发生。

习 题

1. 填空：

(1) 金刚石和石墨物理性质_____（相同或不同），它们在氧气中燃烧生成的唯一产物是_____。由此表明，它们是由_____元素组成的单质。

(2) 石墨的用途是由它的性质确定的，它能用来：

- ① 作润滑剂，因为_____。
- ② 制造坩埚，因为_____。
- ③ 制造电极，因为_____。
- ④ 制造铅笔芯，因为_____。

2. “一种单质由一种元素组成，一种元素只组成一种单质”这句话对吗？举例说明。

3. 埋木桩以前，为什么往往要把埋入地下的一段木桩表面用火微微烧焦？

4. 碳在高温时与氧化铁发生反应的化学方程式是：



要使 50 克氧化铁完全反应，至少需碳多少克？

5. 如何用实验证明下列物质中含有碳：

- (1) 木材
- (2) 白糖

6. 家庭小实验

(1) 把铅笔芯的细末放在锁眼里，试试开锁是否更方便。

(2) 把核桃壳烧成炭，然后砸成粉末，放入盛有少许红墨水的杯子里，搅拌、静置后观察红墨水颜色的变化。

对上述实验现象加以解释。

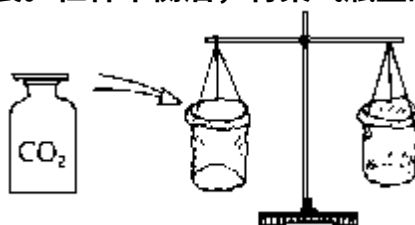
§ 1—2 二氧化碳

二氧化碳是大家所熟悉的气体，动物的呼吸，含碳物质的燃烧都产生二氧化碳。

一、二氧化碳的性质

1. 物理性质

[实验 1—3] 取一瓶二氧化碳，观察它的颜色和状态。然后在自制杠杆天平的两端挂上质量相同的塑料袋。杠杆平衡后，将集气瓶里的二氧化碳像倒



水一样倒入其中的一个袋中。图1-7 向塑料袋里倾倒二氧化碳 · 二氧化碳是____颜色____气味的气体。

· 倾倒二氧化碳时，发现杠杆失去____，向____倾斜。

以上实验说明，二氧化碳是没有颜色、没有气味、比空气重的气体，密度比较大（1.977 克/升），扩散速度较慢，所以可以像水一样倾倒。

在加压和冷却的情况下，二氧化碳变成无色的液体，温度再降低还能变成雪花状的固体。经过压缩的固态二氧化碳叫做“干冰”，它在常压下一78.5℃时，直接气化成二氧化碳气体。这个过程中要吸收大量的热，使环境温度降低，因此干冰可作致冷剂，用于保存食品。由于它气化后无残留物，不会弄湿和污染食品，加之气化生成的二氧化碳气体可以抑制细菌繁殖，所以它比用冰作致冷剂效果好。

干冰还可以用来制造“人工云雾”和“人工降雨”。电影、电视或舞台演出神话故事时，往往需要云雾飘渺的场景。这可以用干冰来制造，就是在摄影棚或舞台上利用干冰迅速气化吸热，使周围环境的温度大大降低，促使空气中的水蒸气凝结成小水滴，悬浮在空气中就形成了小范围的“人工云雾”。如果天空中已有较厚的云层（水蒸气凝结成的大量悬浮的小水滴），用飞机撒下干冰，促使云层即这些小水滴迅速聚积成大水滴而下降，这就是“人工降雨”。1987 年我国大兴安岭森林起火，国家就曾经派飞机用干冰进行“人工降雨”，对于扑灭这场火灾起过积极作用。

2. 化学性质

二氧化碳一般不支持燃烧，也不供给呼吸。

[实验 1—4] 装置如图，向燃着蜡烛的烧杯中倾倒二氧化碳，观察现象并做记录。

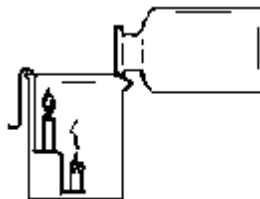


图 1—8 二氧化碳熄灭燃烧的蜡烛

· 燃着的蜡烛自____而____依次____。· 你怎样解释这个实验现

象？当空气里二氧化碳过多而氧气不足的时候，人们会有窒息感。正常空气里含二氧化碳 0.03%。若含量达 1%时对人就有害处，达 4%~5%的时候，便会使人感到气喘、头痛、眩晕，达 10%时，能使人不省人事，呼吸逐渐停止，以至死亡。

问题 干涸的深井和久未开放的白菜窖，当人们下井或下窖前，必须先用灯火试验，如果灯火熄灭或燃烧不旺就不能进去。为什么？

二氧化碳溶于水生成碳酸。

[实验 1—5]将二氧化碳通入含石蕊试液的水中，然后微微加热试管，观察现象并做记录。

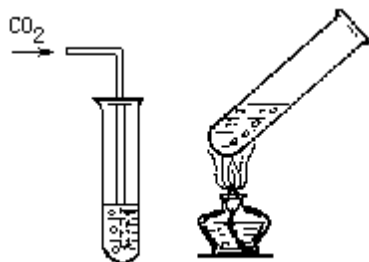
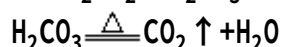
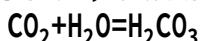


图 1—9 将二氧化碳通入含石蕊试液的水中

- 通入二氧化碳后，含石蕊的水由_____颜色变为_____颜色。
- 加热试管，水中_____颜色褪去。

二氧化碳通入水里，与水反应生成碳酸，所以石蕊试液由紫色变红色^①，加热后，红色褪去，说明碳酸不稳定，又分解为二氧化碳和水。



碳酸分子里“CO₃”部分是一个原子团，叫做“碳酸根”。

二氧化碳跟氢氧化钙反应，生成碳酸钙。

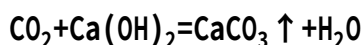
[实验 1—6]通过一根玻璃管用嘴向澄清的石灰水中吹气，观察石灰水发生的变化。



图 1—10 向澄清的石灰水吹二氧化碳

- 当吹入二氧化碳气体时，石灰水由_____逐渐变_____。

人们向澄清的石灰水[Ca(OH)₂溶液]里吹入二氧化碳时，就会发生反应，使石灰水变浑浊，这是由于生成白色的碳酸钙(CaCO₃)沉淀的缘故。这个反应的化学方程式表示如下：



化学上也常用这个反应来检验二氧化碳。

^① 石蕊是一种紫色色素，遇酸变成红色。

问题 建筑工人常用石灰浆抹墙，过一段时间，墙就会变硬，为使新抹的墙快速变硬，常在房间里放一个炭火盆，这是什么道理？

二、二氧化碳的制法

在实验室里，常用稀盐酸跟大理石或石灰石（主要成分是 CaCO_3 ）反应来制取二氧化碳（见图 1—11）。

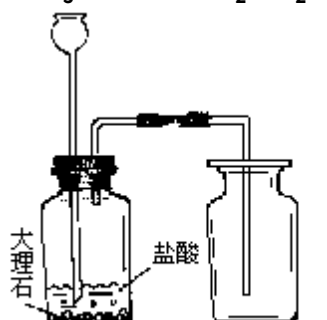


图 1—11 实验室制取二氧化碳的装置

由于二氧化碳能溶于水，所以不能用排水法收集，又由于它密度比空气大，故应用向上排空气法收集。用燃着的火柴放在集气瓶口试验，如果火焰熄灭，证明瓶里已充满了二氧化碳。

工业上可用高温煅烧石灰石来制取生石灰（ CaO ），同时产生二氧化碳副产品。



问题 实验室制氢气和二氧化碳气体的装置以及收集方法有哪些相似点和不同点？

三、二氧化碳的用途

二氧化碳不能支持燃烧，又比空气重，如果让二氧化碳覆盖在燃着的物体上，就能使物体跟空气隔绝而停止燃烧。因此二氧化碳可以用来灭火。通常的灭火器就是利用化学反应产生的二氧化碳来灭火的一种设备。

[实验 1—7] 在吸滤瓶里注入碳酸钠的浓溶液，把盛有浓盐酸的小试管系住，小心地放进吸滤瓶（注意不要使浓盐酸流出），把塞子塞紧，然后把吸滤瓶倒转过来，使两种溶液混合，注意观察吸滤瓶的侧管（要注意安全，切勿让侧管对着人）有什么现象发生，为什么？

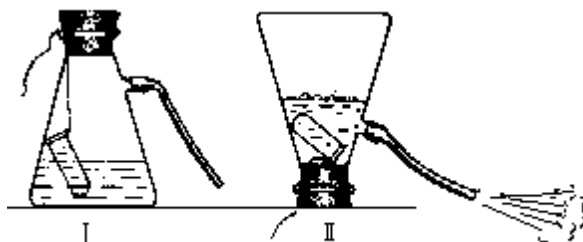


图 1—12 灭火器原理

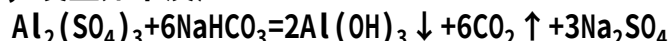
通常使用的灭火器有泡沫灭火器、干粉灭火器和液态二氧化碳灭火器等。

阅读材料

灭火器

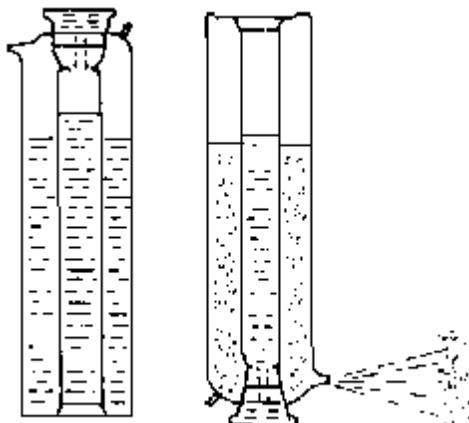
泡沫灭火器是一种常见的灭火器，它的原理跟实验 1—7 一致。它的构造

如图 1—13 所示，在不同的容器里分别盛有产生二氧化碳的药液硫酸铝、碳酸氢钠和发泡剂（由皂角或甘草等物质制取的液体）。灭火时，将灭火器倒置，药液混合，发生如下反应：



产生的二氧化碳和泡沫将空气与可燃物隔绝，从而达到灭火的目的。

泡沫灭火器可用来扑灭普通火灾。由于它的药液中含有水分和易导电的物质，所以不宜于扑救遇水发生燃烧爆炸的物质（如金属钠、电石等）及电



器火灾。 图 1—13 泡沫灭火器的构造

干粉灭火器也是一种常见的灭火器，它用压缩的二氧化碳吹干粉（主要含碳酸氢钠等物质）作灭火剂。这种灭火剂具有流动性好，喷射率高，不腐蚀容器和不易变质等优良性能。它除了可扑灭普通火灾外，还可以用来扑灭可燃性油、气燃烧形成的火灾。

在加压的情况下，将液态二氧化碳装入小钢瓶里，即制成液态二氧化碳灭火器。由于二氧化碳不导电，灭火后不留下灭火剂的痕迹，也不损坏物品，所以这种灭火器适用于电器、精密仪器、图书档案的灭火。

二氧化碳在植物的生命活动中起着重要的作用。植物进行光合作用时，将二氧化碳和水转化为糖类和淀粉，贮存在植物体内，作为它的营养物质。因此，在温室中施放二氧化碳，能提高农作物的产量。

二氧化碳还是一种重要的工业原料，例如可以利用它来制造纯碱（ Na_2CO_3 ）、尿素、碳酸氢铵和干冰。食品工业如制造汽水、啤酒也需要二氧化碳。

要点

1. 二氧化碳是一种密度比空气大的无色气体。在加压、冷却条件下可以液化、凝固成“干冰”。

2. 二氧化碳在空气中不燃烧，也不支持燃烧。二氧化碳溶于水生成碳酸，碳酸容易分解。

3. 二氧化碳通入澄清石灰水，石灰水变浑浊，生成白色的碳酸钙沉淀，这是鉴定二氧化碳的方法。

4. 二氧化碳的实验室制法是用块状的石灰石跟稀盐酸起反应来制取。二氧化碳的工业制法是在石灰窑中高温煅烧石灰石。

5. 二氧化碳有广泛的用途。

习 题

1. 选择正确的答案的序号填在括号里：

(1) 二氧化碳是 []。

- ① 无色的气体 ② 一种有毒的气体
- ③ 一种白烟 ④ 空气的主要成分

(2) 二氧化碳能够灭火，是因为 []。

- ① 它是气体
- ② 它在高压低温下能变成“干冰”
- ③ 在一般情况下它不能燃烧，也不支持燃烧
- ④ 它溶于水

(3) 下列物质属纯净物的是 []。

- ① 粗食盐 ② 石灰石
- ③ 碳酸钙 ④ 石灰水

(4) 二氧化碳中碳、氧元素的质量比是 []

- ① 8 : 3 ② 3 : 8
- ③ 1 : 2 ④ 32 : 12

(5) 检验无色气体为二氧化碳的最好方法是 []。

- ① 观察燃着的木条熄灭
- ② 观察使石蕊试液变红
- ③ 观察使澄清的石灰水变浑浊
- ④ 加压降温变成干冰

2. 填空：

(1) 二氧化碳气体能像水一样倾倒，是因为_____。

(2) 二氧化碳能灭火，是因为_____。

(3) 盛放石灰水的瓶壁有一层白色物质，是因为_____。如要洗掉这层白色物质，宜用_____，然后用水冲洗干净。

(4) 干冰能保存食品，是因为_____。

(5) 石灰浆抹墙后能在空气中变硬，是因为_____。

(6) 植物生活需要二氧化碳，是因为_____。

3. 下列反应都能生成二氧化碳气体吗？如果能，写出反应的化学方程式。

(1) 碳酸钾(K_2CO_3)跟稀硫酸反应

(2) 木炭在空气里燃烧

(3) 煅烧石灰石

(4) 大理石跟盐酸反应

4. 250 克碳酸钙跟足量的盐酸完全反应后，可以生成二氧化碳多少克？

5. 需要标准状况下多少升二氧化碳气体通入足量的石灰水，才能生成 10 克碳酸钙？

6. 家庭小实验

取少量纯碱和小苏打($NaHCO_3$)，分别放在碟子里，倒入少量醋，观察有什么现象产生。用燃着的火柴试验，火柴是否熄灭？说明原因。

§ 1—3 一氧化碳

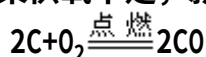
1. 物理性质

一氧化碳是一种没有颜色、没有气味的气体，难溶于水，通常状况下，1 体积的水仅能溶解约 0.02 体积的一氧化碳。标准状况下，它的密度是 1.250 克/升。

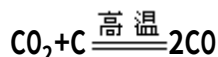
2. 一氧化碳与煤气中毒

冬季在室内生煤火炉取暖，如果没装烟囱或烟囱排气不畅，往往容易发生“煤气”中毒，这里说的“煤气”就是指一氧化碳。

煤炭在煤火炉中燃烧，如果供氧不足，就会产生一氧化碳。



另外，炉中下层煤炭燃烧生成的二氧化碳向上通过上层炽热的煤炭时，也会产生一氧化碳。



未燃烧的一氧化碳逸出煤火炉，在空气里达到一定的含量，就会引起“煤气”中毒。

“煤气”为什么会使人中毒？因为一氧化碳是有剧毒的物质。它被吸进肺里，就跟血液里的血红蛋白结合，使血红蛋白不能很好地跟氧气结合，造成人体缺氧。因此，人吸入少量一氧化碳会感到头痛，吸入较多量的一氧化碳，会因严重缺氧而死亡。由于一氧化碳没有气味和颜色，不容易被人觉察，所以要特别小心防止煤气中毒。

阅读材料

一氧化碳的有害浓度

空气中一氧化碳的浓度在 0.005% 以下时被认为是安全的。当浓度达到 0.02% 时，2~3 小时就会使人头痛恶心。浓度达到 0.08% 时，2 小时就会使人昏迷。浓度达到 1% 时，10 分钟就会使人死亡。大城市里人口稠密，空气里一氧化碳的含量往往超过卫生标准。它主要来自燃料不充分燃烧和汽车排放的废气。因此，我们应当采取措施防止一氧化碳对空气的污染。

问题 冬天室内生煤火炉取暖，应如何预防煤气中毒？有人说只要在炉火上放一壶水，就可以防止煤气中毒，你认为对不对？为什么？

3. 化学性质

(1) 跟氧气的反应

[实验 1—8] 在盛有一氧化碳贮气瓶的导管口点火，把杯壁附有澄清石灰水膜的烧杯罩在火焰上，观察有什么变化？

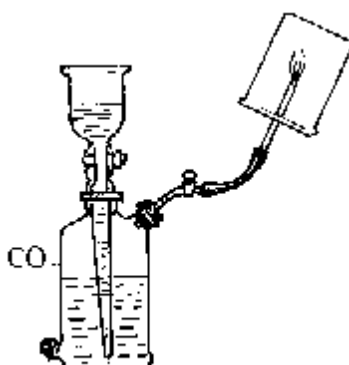
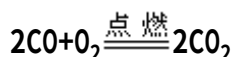


图 1—14 一氧化碳的燃烧

- 一氧化碳的火焰呈_____颜色。
 - 烧杯内壁的澄清石灰水变_____。说明产生了_____气体。
- 一氧化碳在空气里能够燃烧，发出蓝色火焰，生成物是二氧化碳，燃烧时放出大量的热。



因此，一氧化碳可作气体燃料。

(2) 跟金属氧化物的反应

[实验 1—9] 按照图 1—15 的装置，往玻璃管里放入氧化铜粉末，通入一氧化碳气体，然后加热，注意氧化铜和石灰水的变化。

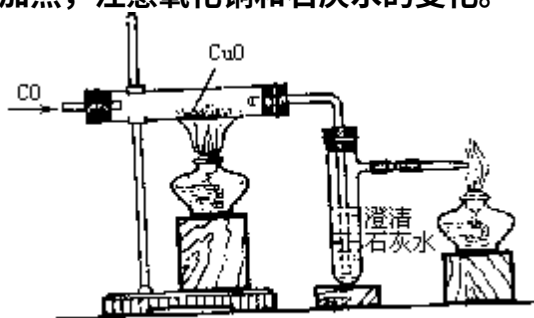


图 1—15 一氧化碳跟氧化铜的反应

- 氧化铜由_____色变为_____色。说明生成_____。
- 石灰水由_____变为_____，说明一氧化碳夺取了_____，生成了_____。

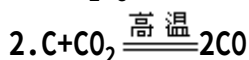
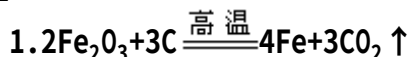
一氧化碳跟氧化铜反应的化学方程式如下：

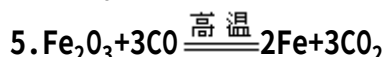
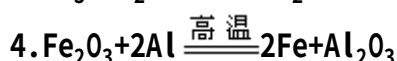
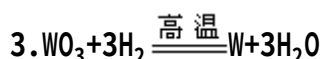


氧化铜中的铜元素被还原为金属铜，发生了还原反应。一氧化碳夺取了氧化铜中的氧，生成了二氧化碳，发生了氧化反应。在冶金工业里，一氧化碳常用来使金属氧化物发生还原反应以制取某些金属。例如高炉炼铁就是利用一氧化碳在高温下把铁矿石中的氧化铁还原成铁。



问题 在以下反应中，哪些物质发生了氧化反应？哪些物质发生了还原反应？





要点

1. 一氧化碳是没有颜色、没有气味、有毒的气体。
2. 一氧化碳在空气中燃烧生成二氧化碳，并放出大量的热。它可以作气体燃料。
3. 一氧化碳能将某些金属从它们的氧化物中还原出来，因此在冶金工业上有重要的用途。

习 题

1. 回答问题：

- (1) 比较氢气和一氧化碳有哪些相似的化学性质。
- (2) 如果一氧化碳中混有少量二氧化碳，怎样把二氧化碳除去？

2. 指出下列化合物里各元素的化合价：

- | | |
|--|--|
| (1) SO_2 , SO_3 | (2) FeO , Fe_2O_3 |
| (3) Cu_2O , CuO | (4) CO , CO_2 |

3. 写出下列反应的化学方程式，根据反应前后得失氧原子的情况来判断哪一种物质被氧化了，哪一种物质被还原了？

- (1) 碳跟氧化铜反应。
- (2) 氧化铅 (PbO) 跟氢气反应。
- (3) 四氧化三铁跟一氧化碳反应。

4. 在标准状况下，14 克的一氧化碳占有多少体积？用 5 升一氧化碳能从氧化铜里还原出多少克的铜？

5. 水蒸气通过赤热的炭时，可获得氢气和一氧化碳 ($\text{H}_2\text{O} + \text{C} \xrightarrow{\text{高温}} \text{H}_2 + \text{CO}$)。

若获得 0.8 吨氢气，计算：

- (1) 参加反应的水的质量。
- (2) 参加反应的碳的质量。
- (3) 所得一氧化碳的体积（标准状况）。

§ 1—4 石灰石

一、石灰石

石灰石是一种岩石，它的主要成分是碳酸钙。碳酸钙是一种不溶于水的白色固体。石灰石除含碳酸钙以外，还含有少量镁、铁、锰的化合物，所以石灰石常呈青灰色、黑色和棕色。

石灰石是建筑上常用的石料。粉碎后的石灰石与粘土按适当的比例混合，加强热就能制得水泥。

工业上把石灰石放入石灰窑内，经高温煅烧，便可制得生石灰（CaO）。



生石灰是白色固体，它与水化合生成氢氧化钙[Ca(OH)₂]，是重要的建筑材料。

实验室里用石灰石和稀盐酸反应来制取二氧化碳。



这一反应还可以用来鉴别一种岩石是不是石灰岩，或者鉴别一种物质是不是含有碳酸根（CO₃）原子团。

〔实验 1—10〕取下面五种白色物质，依次放入 5 支试管里，然后各加入 3 毫升稀盐酸。如有气体产物产生，通入澄清的石灰水里（装置如图 1—16 所示），观察并做记录。

物质：(1)大理石、(2)石灰石、(3)蛋壳、(4)水垢、(5)熟石灰。

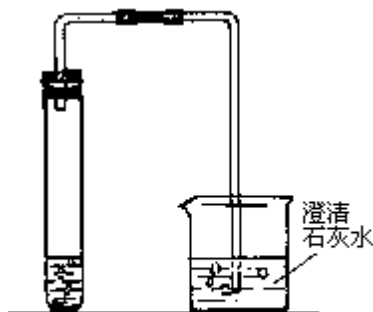
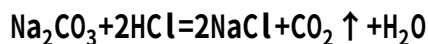


图 1—16 利用是否生成二氧化碳的性质来鉴别一些物质

- _____号试管产生_____。
- _____号试管不产生_____。
- 将产生的气体通入澄清的石灰水，可见到_____产生。

以上物质加盐酸后，石灰石、大理石、蛋壳、水垢都产生了能使石灰水变浑浊的二氧化碳，说明它们都含有能产生二氧化碳的碳酸根（CO₃）原子团。大理石、石灰石是石灰岩，蛋壳、水垢中也含有碳酸钙。人们可以利用与盐酸反应生成能使澄清石灰水变浑浊的二氧化碳的方法，来检验那些含有碳酸根原子团的物质的存在。像碳酸钠、碳酸镁等物质，均可以用这个方法检验。



熟石灰加盐酸不产生气体，说明它不含“CO₃”原子团，它是氢氧化钙[Ca(OH)₂]。