

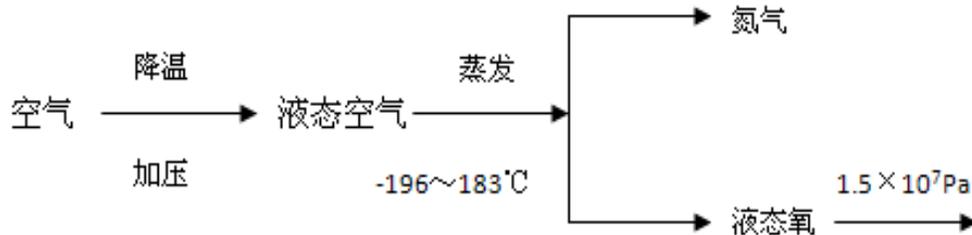
第五章 氧气和二氧化碳

氧气的性质

- 无色、无味的气体
- 不易溶解于水，常温下 1L 水可以溶解约 30ml 的氧气
- 在 0°C 标准大气压下，密度为 1.429g/L, 密度比空气略大
- 在 -183°C 标准大气压下，氧气液化成淡蓝色的液体
- 当温度 -218°C 时，氧气凝固成雪花状的蓝色固体

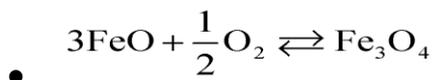
分离空气法

- 可以取值氧气同时，获得氮气



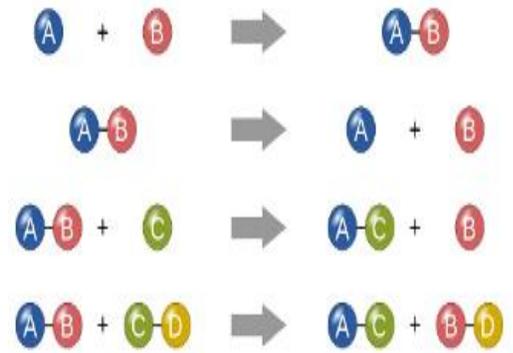
氧气化学性质

- 能使带余烬的木枝复燃
- 氧气化学性质较活泼，能与许多物质发生反应
- 硫和氧气发生反应，生成一种具有刺激性气味的二氧化硫气体，并放出热量
- $S(s) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g)$
- 铁和氧气的反应，生成四氧化铁三



化学反应

- 把一种或多种物质变成新物质的过程
- 变化前的原物质称**反应物**
- 变化后的新物质称**生成物**
- 化学反应中原子重新组合，生成物中原子的组合形式与反应物中的不同



化合反应

- 参与反应的物质有两种，而生成物质却一种
- 由两种或两种以上的物质反应生成一种新物质的反应

氧化作用

- 物质和氧发生的反应
- 例如：
 - 铁与氧气等物质发生了反应，使铁生锈
 - 细胞内的物质与氧气发生了反应，使苹果变色

缓慢氧化

- 氧化反应进行得非常缓慢
- 食品中的油脂，放置太久，会被氧气氧化，释放特有的臭味和刺鼻的气味，称油脂酸败
- 油脂酸败后的脂肪会对人体产生多方面的危害如致癌
- 橡皮筋、胶鞋、轮胎刚产生时弹性佳，但放置一段时间后，会因氧化作用而失去弹性、变软、变黏，现象称橡胶老化
- 橡胶老化可以防止，在橡胶加工时加入一些“防老剂”
- 生物的呼吸作用也是缓慢的氧化作用

氧气的制取和用途

- 主要来自植物的**光合作用**
- 过氧化氢为无色透明液体，在常温下会分解成水和氧气，分解速度极慢，必须加入二氧化锰，加快反应速度

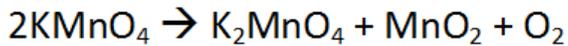
二氧化锰

- 改变化学反应速率
- 本身的质量和化学性质在反应前后都没有改变的物质
- 称**催化剂**, 工业上称触媒



其他制取氧气方法

- 加热高锰酸钾或氯酸钾



氧气收集法

- 不溶于水、不与水反应可以用排水法收集
- 密度比空气大的气体可以用向上排空气法收集
- 密度比空气小的气体用向下排空气法收集

方法	排水集气法	向上排空气法	向下排空气法
收集装置			
适用条件	难溶于水的 气体	密度比空气 大的气体	密度比空气 小的气体

分解反应

- 参与反应的物质都只有一种, 而生成新物质却很多种
- 由一种物质生产两种或两种以上的新物质反应

氧气的用途

- 呼吸作用
- 帮助燃烧
 - 物质在纯氧中燃烧，可达到很高的温度
 - 如氧气和乙炔混合燃烧产生的氧炔焰，可用来切割和焊接金属
 - 液态氧可作为火箭的助燃物

家用制氧机

- 提供患有呼吸疾病、心血管疾病的病人需增加氧气的吸入量
- 增加氧气吸入量可以缓解精神疲劳、改善大脑供氧状况

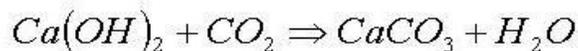


二氧化碳的性质

- 无色、无味的气味、密度比空气大为 1.977g/L，可以像倒液体从一个容器倒入另一个容器
- 不能燃烧，不帮助燃烧
- 在加压降温情况下，二氧化碳能变成无色液体，甚至雪状固体
- 干冰：固态二氧化碳，当温度高于-78℃时，固体二氧化碳会升华变成气态二氧化碳
- 能溶于水，1 个体积的水能溶解 1 体积的二氧化碳，增大压强能溶解更多二氧化碳
- 例如：汽水饮料利用大气压强使更多二氧化碳溶解水中
- 二氧化碳溶解在水里，和水发生反应生成碳酸，使紫色石蕊试纸变红
$$H_2O + CO_2 \leftrightarrow H_2CO_3 \leftrightarrow HCO_3^- + H^+$$
- 碳酸不稳定，加热后会分解成水和二氧化碳，使红色石蕊试纸变紫

检验二氧化碳方法

- 向澄清的石灰水（氢氧化钙水溶液）通入二氧化碳时，会生成白色碳酸钙沉淀，使石灰水变得浑浊

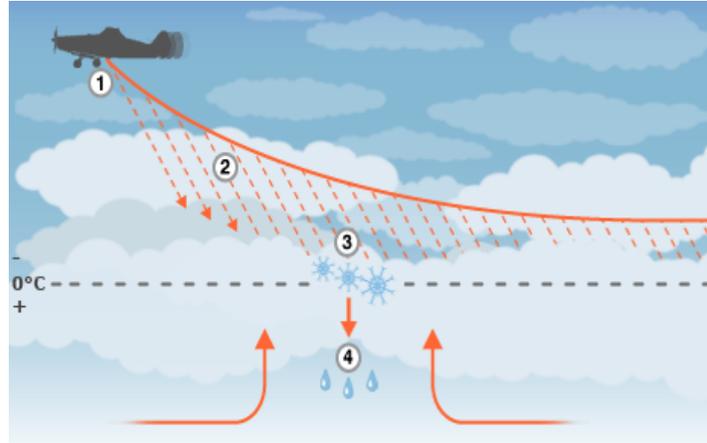


二氧化碳制取和用途

- 利用盐酸和石灰石反应来取值二氧化碳
- 注意：不能用稀硫酸代替稀盐酸，因为稀硫酸和石灰石反应，生成硫酸钙不溶于水，硫酸钙会覆盖着石灰石表面，阻碍反应继续进行

二氧化碳的用途-干冰

- 干冰在升华时要吸收周围环境的热量，使**周围环境温度降低**，空气中的水蒸气液化成小水滴，形成人造雾，甚至降水
- 人造降雨：用火箭或飞机向云抛撒干冰，云中小水滴会冻结成小冰晶，促使水蒸气凝结



二氧化碳的用途

- 水果包装里充入二氧化碳，可以抑制水果呼吸作用，延长保鲜期
- 把二氧化碳当作气体肥料，促进光合作用
- 蛋糕发酵时，酵母产生二氧化碳，二氧化碳气体膨胀，使蛋糕松软，面包变大
- 灭火器

燃烧的条件

- 火是物质燃烧时产生的现象
- 燃烧指可燃物质跟氧气生成一种发光、发热的剧烈氧化作用
- 要有具备一定条件，燃烧才能发生
 - 燃点：物质燃烧所需达到最低温度
 - 可燃物
 - 助燃物：氧气



灭火和火灾自救

- 只要除去三个条件中任何一个，就能达到灭火目的
- 泡沫灭火器
 - 利用容器内两种灭火剂混合后喷出的水溶液和二氧化碳灭火

- 用于油制品、油脂等火灾
- 但不能扑灭电设备等火灾

干粉灭火器

- 如碳酸氢钠，适用于可燃液体、气体和带电设备火灾

二氧化碳灭火器

- 贮存液态二氧化碳
- 扑灭贵重设备、档案质量、仪器表和油类火灾

自燃

- 物质在缓慢氧化过程中产生热量如果不能散失，温度会逐渐升高
- 当温度达到燃点时，物质会自然燃烧
- 一些物质如果堆放在空气不流通地方，容易引起自燃

爆炸

- 如果燃烧以极快速率在有限空间里发生，瞬间产生大量热，气体体积急剧膨胀，引起爆炸
- 空气与可燃气体混合点燃引起
- 氯气与氢气的混合气体经点燃也会引起爆炸
- 爆炸不全是化学反应，蒸汽锅爆炸、汽车轮胎爆炸都属于物理反应

灭火器的使用说明



先打开封条，
拔出保险销，
一手压鸭嘴，
一手抓喷嘴。

