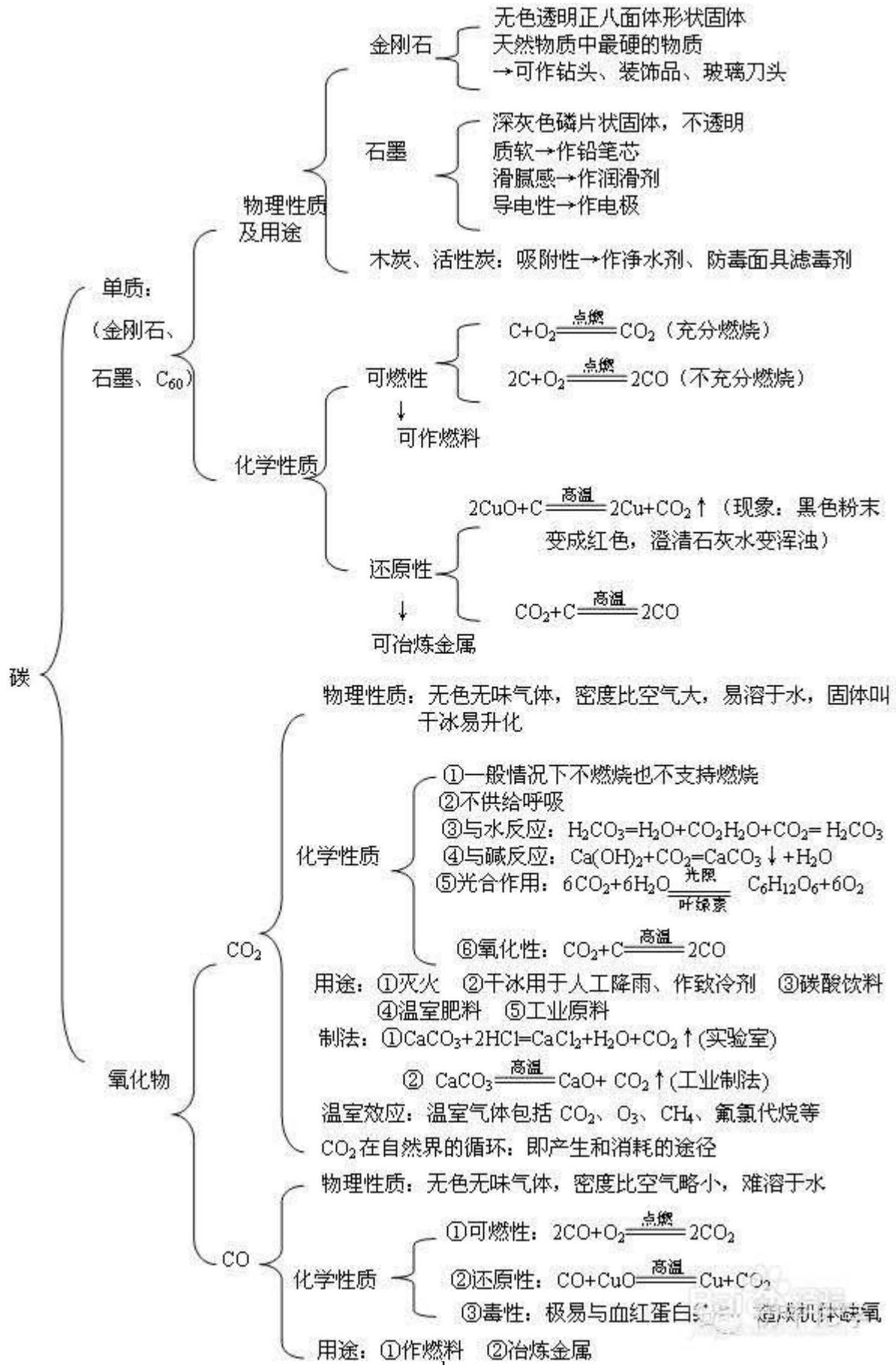


第六单元 碳和碳的氧化物 知识整理与提升

一、知识导图：



二、知识整理与提升

(一) 考点整理

考点一：碳的单质及碳的性质

(一) 碳的单质：

1. 金刚石(C)是自然界中最硬的物质；石墨(C)是最软的矿物之一。金刚石和石墨的物理性质有很大差异的原因是：碳原子排列方式不同。

2. 无定形碳：主要有：焦炭，木炭，活性炭，炭黑等。活性炭、木炭具有吸附性，可用于脱色，除去异味。

(二) 碳单质的化学性质：

1. 北宋著名画家张择端绘制的《清明上河图》能够保存至今是因为常温下，碳的化学性质不活泼

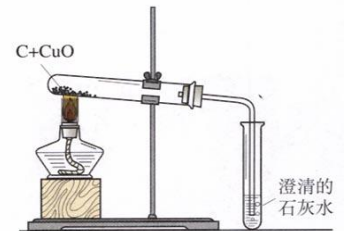
2. 可燃性：完全燃烧(氧气充足)生成二氧化碳；反应的化学方程式 $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$ ；
不完全燃烧(氧气不充足)生成一氧化碳。反应的化学方程式 $2\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}$ 。

3. 还原性：写出碳还原氧化铜的化学方程式： $\text{C} + 2\text{CuO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Cu} + \text{CO}_2 \uparrow$

现象：黑色粉末变红色，生成使澄清石灰水变浑浊的气体。

实验结束时，应把导管从石灰水中取出，然后熄灭酒精灯。

否则容易产生石灰水倒吸进试管，炸裂试管的后果。



考点二：二氧化碳的性质及实验室制法

(一) 二氧化碳的性质：

1、二氧化碳的主要物理性质：密度比空气大、溶解性能溶于水、能变成固体——干冰。

2、二氧化碳的化学性质：

(1) 一般情况下既不能燃烧，也不支持燃烧，因此，可以灭火（并且密度比空气大）；

(2) 能与水反应生成碳酸，可以使紫色石蕊试液变色，反应的化学方程式 $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$ ；
再次加热，又变回为紫色，反应的化学方程式 $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ；

(3) 用澄清石灰水可以检验二氧化碳；反应的化学方程式 $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

(二) 实验室制取二氧化碳

1. 药品：大理石或石灰石和稀盐酸，其反应原理 $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightleftharpoons \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。

2. 二氧化碳只能采用向上排空气法收集，是因为CO₂的密度比空气大，能溶于水。

3. 检验方法：将气体通入澄清石灰水中，若澄清石灰水变浑浊，证明是二氧化碳。

4. 验满方法：将燃着的木条放在集气瓶口，若木条熄灭，证明二氧化碳已满。

(三) 工业制法：高温煅烧石灰石，用化学方程式表示： $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$

考点三：二氧化碳对生活和环境的影响

(1) 用途：主要表现在人工降雨、灭火、气体肥料、化工原料等。

(2) 温室效应：

① 大气中的二氧化碳使地面吸收的太阳光的热量不易散失，从而使全球气候变暖。

② 危害：导致两极的冰川融化，使海平面升高，淹没部分沿海城市，使土地沙漠化、农业减产等。

③ 缓解措施：使用清洁能源，植树造林。

考点四：一氧化碳的性质

(一) 一氧化碳的物理性质：颜色：无色 气味：无味 密度：比空气略小 溶解性：难溶于水。

(二) 一氧化碳的化学性质：

1、毒性：是因为其能与血液中的血红蛋白结合。

2、可燃性：反应的化学方程式： $2\text{CO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2$ ，发出蓝色火焰。

【总结】可燃性气体点燃前要检验其纯度，如：H₂、CO、CH₄气体。

3、还原性：(1) 一氧化碳还原氧化铜

【实验装置】如右图

【操作步骤】

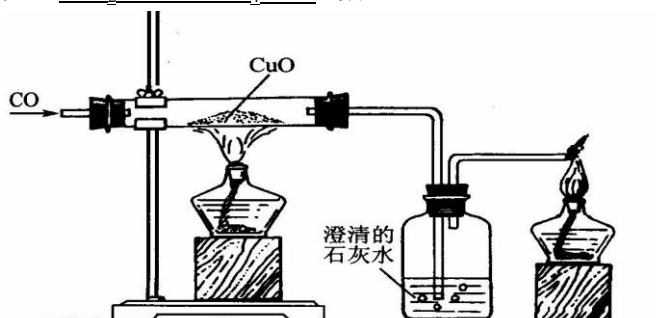
① 实验开始时，先通入一氧化碳，

目的CO与空气混合，加热时发生爆炸；

② 点燃第一个酒精灯给玻璃管内的物质加热；

③ 实验完毕，先熄灭酒精灯，

继续通至玻璃管冷却，目的防止生成的铜又被氧化；防止石灰水倒吸进玻璃管，炸裂玻璃管



【实验现象】黑色粉末变红色；生成使澄清石灰水变浑浊的气体

【化学方程式】 $\text{CO} + \text{CuO} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{CO}_2$

【注意事项】

从实验开始到结束，第二个酒精灯一直要点燃，目的防止CO污染空气

(2) 一氧化碳还原氧化铁

【实现现象】红色粉末变黑色；生成使澄清石灰水变浑浊的气体。

【化学方程式】 $3\text{CO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$

(二) 知识提升

1、C、CO、H₂三种物质性质的比较

比较		C	CO	H ₂
物理性质		黑色固体	无色无味， 密度比空气略小， 难溶于水	无色无味， 密度小， 难溶于水
化学性质	可燃性	$\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$ $2\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}$	$2\text{CO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2$	$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{H}_2\text{O}$
	还原性	$2\text{CuO} + \text{C} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Cu} + \text{CO}_2\uparrow$	$\text{CuO} + \text{CO} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{CO}_2$	$\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
	毒性	无	有剧毒	无

2、CO、CO₂性质及用途的比较

		一氧化碳	二氧化碳
物理性质	色、味、态	无色、无味、气体	无色、无味、气体
	密度	比空气略小	比空气大
	水溶性	难溶于水	能溶于水
化学性质	可燃性	$2\text{CO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2$	在一般情况下，既不能燃烧，也不能支持燃烧
	还原性	$\text{CO} + \text{CuO} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{CO}_2$	无
	氧化性	无	$\text{CO}_2 + \text{C} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{CO}$
	与水反应	无	$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$
	与石灰水溶液反应	无	$\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
	毒性	剧毒	无
主要用途		燃料、冶炼金属	灭火、制汽水、温室肥料、化工原料等
联系	相互转化	$2\text{CO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2$	$\text{CO}_2 + \text{C} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{CO}$

3、物质间的相互转化

