

化学默写第四天---碳单质及其化合物

“碳”和“炭”的区别：“碳”指碳元素，不是具体指某种物质；而“炭”指具体的、由碳元素组成的单质。

一、金刚石、石墨、C₆₀是由碳元素组成的三种不同的_____。

所以，在一定条件下，将石墨转化为金刚石的变化是_____变化。

- _____是天然存在的最硬的物质。
- 木炭、活性炭具有吸附性（是_____性质）。活性炭的吸附性更强。

二、C₆₀分子是一种由60个_____构成的分子，它形似足球，这种足球结构的碳分子很稳定。

二、金刚石、石墨、C₆₀性质不同的原因：_____不同。

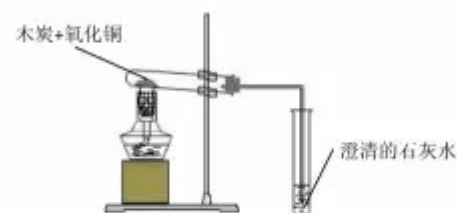
三、碳的化学性质

- 单质碳的物理性质各异，而各种单质碳的化学性质却完全相同
- 在常温下，碳的化学性质不活泼。
- 碳具有可燃性：_____（充分燃烧）_____（不充分燃烧）
碳在氧气中燃烧的现象：燃烧剧烈，发出白光；放热；生成能使澄清石灰水变浑浊的气体。

■ 碳具有还原性：



单质碳的还原性可用于冶金工业。



四、木炭还原氧化铜的实验（见右图）

【实验操作】① 把刚烘干的木炭粉末和氧化铜粉末混合均匀，小心地铺放进试管；

② 将试管固定在铁架台上。试管口装有通入澄清石灰水的导管；

③ 集中加热；

④ 过几分钟后，先撤出导气管，待试管冷却后再把试管里的粉末倒在纸上。观察现象并分析。

【实验现象】澄清的石灰水变浑浊；黑色固体逐渐变成红色。

【化学方程式】_____

- 反应开始的标志：澄清的石灰水变浑浊。
- 在酒精灯上加网罩的目的：_____。
- 配制混合物时木炭粉应稍过量的目的：防止_____。
- 实验完毕后先熄灭酒精灯的后果：_____。

五、实验室制取二氧化碳

- 原料：大理石或石灰石、稀盐酸。
- 反应原理：_____
- 发生装置：同分解过氧化氢溶液制取氧气的发生装置（原因：固体和液体混合，在常温下反应生成气体）
- 收集装置：向上排空气法收集气体的装置（原因：二氧化碳能溶于水，且密度比空气密度大）
- 检查装置的气密性：用长颈漏斗插入液面内的气体发生装置，紧闭导气管出口，从漏斗中加水。如果液面稳定后水面下降，则表明漏气；若水面不下降，则表明不漏气。
- 验满：把燃着的水条放在集气瓶口（不要伸入瓶内），如果火焰熄灭，证明二氧化碳已经收集满了。
- 检验：把气体通入澄清的石灰水中，如果澄清的石灰水变浑浊，就证明收集的气体是二氧化碳。

- 净化：如果制取的二氧化碳中混有少量氯化氢气体和水蒸气时，可先将气体通过盛有_____溶液的洗气瓶（除去氯化氢），再通过盛有_____的洗气瓶（除去水蒸气并进行干燥）。

六、二氧化碳和氧化钙的工业制法：_____

七、二氧化碳的化学性质

- 一般情况下，二氧化碳既不能燃烧，也不能支持燃烧。
- 二氧化碳不能供给呼吸。（注意：二氧化碳没有毒性）
- 二氧化碳能与水反应生成碳酸。
【化学方程式】_____和 $H_2CO_3 = H_2O + CO_2 \uparrow$
【注意事项】二氧化碳不能使紫色石蕊变红，但二氧化碳能使紫色石蕊溶液变红。
- 二氧化碳能使澄清的石灰水变浑浊：_____（方程式）
- 二氧化碳能与灼热的碳反应生成一氧化碳：_____
该反应是_____热反应。该反应既是化合反应，又是氧化还原反应（CO₂是氧化剂，C是还原剂）。该反应是二氧化碳变为一氧化碳的一种方法。

八、二氧化碳的用途

- 灭火（既利用了二氧化碳的物理性质，又利用了二氧化碳的化学性质）
原因：① _____；② 一般情况下，_____。
灭火器原理：_____
- 干冰（固体二氧化碳）：干冰升华吸收大量的热，因此干冰可用于_____、制冷剂。
- 光合作用：作气体肥料，可以提高农作物的产量。化学方程式：_____

九、二氧化碳对环境的影响：造成_____

【能导致温室效应的气体】二氧化碳、臭氧（O₃）、甲烷（CH₄）、氟氯代烷等。

十、一氧化碳的物理性质：无色、无味的气体，难溶于水，密度比空气略小。

一氧化碳只能用排水法收集，不能用向下排空气法收集。

十一、一氧化碳的化学性质

- 一氧化碳具有可燃性：_____
【燃烧的现象】① 发出蓝色火焰；② 放热；③ 生成能使澄清石灰水变浑浊的气体。
煤炉从上至下，常发生的三个反应：_____、_____、_____
- 一氧化碳具有毒性。
原因：_____，造成生物体内缺氧，严重时危及生命。
一氧化碳具有还原性。

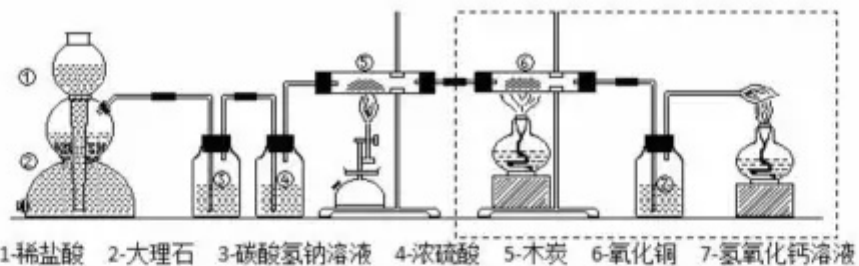
十二、一氧化碳的用途：

- 可燃性：作气体燃料。
- 还原性：冶炼金属（_____）。

十三、一氧化碳的还原性

- 一氧化碳还原氧化铜的实验：
【实验装置】见下图（这是整套装置，但只需掌握虚线框中内容，并且下文的操作、现象、结论仅针对虚线框内的实验装置）。
- 【实验操作】
① 先通入一氧化碳，在加热前必须先检验一氧化碳的纯度；
② 点燃酒精灯给玻璃管内的物质加热；

- ③ 实验完毕，先熄灭酒精灯；
④ 再通入一会儿一氧化碳直到试管冷却。



【实验现象】黑色粉末变成红色，生成的气体使澄清的石灰水变浑浊。

【实验结论】一氧化碳能使氧化铜还原成铜，同时生成二氧化碳。

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

【注意事项】

- ① 检验一氧化碳纯度的目的：_____。
- ② 一氧化碳“早来晚走”，酒精灯“迟到早退”。
- ③ 一氧化碳“早来”，酒精灯“迟到”的目的：_____。
- ④ 一氧化碳“晚走”，酒精灯“早退”的目的：_____。
- ⑤ 因为一氧化碳有毒，随意排放会造成空气污染，所以必须进行尾气处理。
- ⑥ 7溶液的目的：① 证明反应生成二氧化碳； ② 除去装置内的二氧化碳。

■ 一氧化碳还原氧化铁

【实验装置和实验操作】与上面的实验类似（⑥ 下的酒精灯要换成酒精喷灯）

【实现现象】红色粉末逐渐变黑，生成的气体使澄清的石灰水变浑浊。

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

■ 【注意事项】铁是_____色的，但铁粉是_____的。

■ 水煤气（一氧化碳和氢气的混合气体）：_____

十四、三大还原剂：_____、_____、_____——共同性质：可燃性、还原性。

十五、三大可燃性气体及燃烧时的火焰颜色： H_2 （淡蓝色）、 CO （蓝色）、 CH_4 （明亮的蓝）

十六、当碳与氧化剂不充分反应时，会生成一氧化碳。

化学默写第四天---碳单质及其化合物

“碳”和“炭”的区别：“碳”指碳元素，不是具体指某种物质；而“炭”指具体的、由碳元素组成的单质。

一、金刚石、石墨、 C_{60} 是由碳元素组成的三种不同的单质。

所以，在一定条件下，将石墨转化为金刚石的变化是化学变化。

- 金刚石是天然存在的最硬的物质。
- 无定形碳：由石墨的微小晶体和少量杂质构成，没有固定形状。
常见的无定形碳：木炭、活性炭、焦炭、炭黑。
- 木炭、活性炭具有吸附性（物理性质）。活性炭的吸附性更强。

二、 C_{60} 分子是一种由60个碳原子构成的分子，它形似足球，这种足球结构的碳分子很稳定。

二、金刚石、石墨、 C_{60} 性质不同的原因：碳原子的排列方式不同。

三、碳的化学性质

- 单质碳的物理性质各异，而各种单质碳的化学性质却完全相同
- 在常温下，碳的化学性质不活泼。

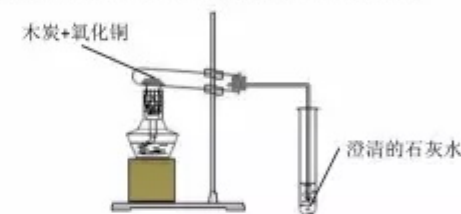
■ 碳具有可燃性： $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$ （充分燃烧） $2\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}$ （不充分燃烧）

碳在氧气中燃烧的现象：燃烧剧烈，发出白光；放热；生成能使澄清石灰水变浑浊的气体。

■ 碳具有还原性：



单质碳的还原性可用于冶金工业。



四、木炭还原氧化铜的实验（见右图）

【实验操作】① 把刚烘干的木炭粉末和氧化铜粉末混合均匀，小心地铺放进试管；

② 将试管固定在铁架台上。试管口装有通入澄清石灰水的导管；

③ 集中加热；

④ 过几分钟后，先撤出导气管，待试管冷却后再把试管里的粉末倒在纸上。观察现象并分析。

【实验现象】澄清的石灰水变浑浊；黑色固体逐渐变成红色。

【化学方程式】 $\text{C} + 2\text{CuO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Cu} + \text{CO}_2 \uparrow$

- 反应开始的标志：澄清的石灰水变浑浊。
- 在酒精灯上加网罩的目的：使火焰集中并提高温度。
- 配制混合物时木炭粉应稍过量的目的：防止已经还原的铜被氧气重新氧化。
- 实验完毕后先熄灭酒精灯的后果：石灰水倒吸入热的试管中使试管炸裂。

五、实验室制取二氧化碳

■ 原料：大理石或石灰石、稀盐酸。

■ 反应原理： $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

■ 发生装置：同分解过氧化氢溶液制取氧气的发生装置（原因：固体和液体混合，在常温下反应生成气体）

■ 收集装置：向上排空气法收集气体的装置（原因：二氧化碳能溶于水，且密度比空气密度大）

■ 检查装置的气密性：用长颈漏斗插入液面内的气体发生装置，紧闭导气管出口，从漏斗中加水。如果液面稳定后水面下降，则表明漏气；若水面不下降，则表明不漏气。

■ 验满：把燃着的木条放在集气瓶口（不要伸入瓶内），如果火焰熄灭，证明二氧化碳已经收集满了。

■ 检验：把气体通入澄清的石灰水中，如果澄清的石灰水变浑浊，就证明收集的气体是二氧化碳。

■ 净化：如果制取的二氧化碳中混有少量氯化氢气体和水蒸气时，可先将气体通过盛有碳酸氢钠溶液的洗气瓶（除去氯化氢），再通过盛有浓硫酸的洗气瓶（除去水蒸气并进行干燥）。

六、二氧化碳和氧化钙的工业制法： $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$

七、二氧化碳的化学性质

- 一般情况下，二氧化碳既不能燃烧，也不能支持燃烧。
- 二氧化碳不能供给呼吸。（注意：二氧化碳没有毒性）
- 二氧化碳能与水反应生成碳酸。

【化学方程式】 $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$ 和 $\text{H}_2\text{CO}_3 = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

【注意事项】二氧化碳不能使紫色石蕊变红，但二氧化碳能使紫色石蕊溶液变红。

- 二氧化碳能使澄清的石灰水变浑浊： $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

- 二氧化碳能与灼热的碳反应生成一氧化碳： $\text{CO}_2 + \text{C} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{CO}$

该反应是吸热反应。该反应既是化合反应，又是氧化还原反应（ CO_2 是氧化剂，C是还原剂）。

该反应是二氧化碳变为一氧化碳的一种方法。

八、二氧化碳的用途

- 灭火（既利用了二氧化碳的物理性质，又利用了二氧化碳的化学性质）
原因：① 二氧化碳的密度比空气大；② 一般情况下，二氧化碳既不能燃烧，也不能支持燃烧。
灭火器原理： $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
- 干冰（固体二氧化碳）：干冰升华吸收大量的热，因此干冰可用于人工降雨、制冷剂。
- 光合作用：作气体肥料，可以提高农作物的产量。

九、二氧化碳对环境的影响：造成温室效应

【能导致温室效应的气体】二氧化碳、臭氧（ O_3 ）、甲烷（ CH_4 ）、氟氯代烷等。

十、一氧化碳的物理性质：无色、无味的气体，难溶于水，密度比空气略小。

一氧化碳只能用排水法收集，不能用向下排空气法收集。

十一、一氧化碳的化学性质

- 一氧化碳具有可燃性： $2\text{CO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2$

【燃烧的现象】① 发出蓝色火焰；② 放热；③ 生成能使澄清石灰水变浑浊的气体。

煤炉从上至下，常发生的三个反应： $2\text{CO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2$ 、 $\text{CO}_2 + \text{C} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{CO}$ 、 $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$

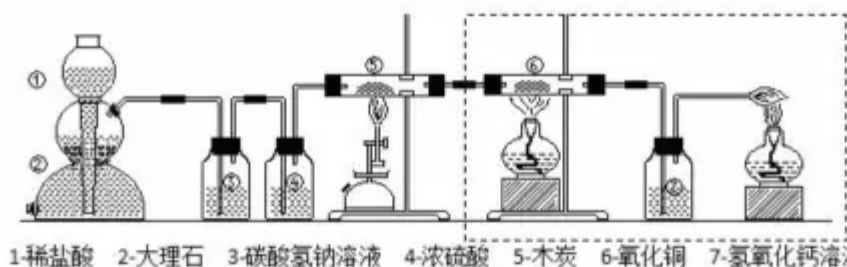
- 一氧化碳具有毒性。
原因：一氧化碳极易与血液中的血红蛋白结合，造成生物体内缺氧，严重时危及生命。
正常的血液呈深红色，当通入一氧化碳后，血液由深红色变成浅红色。
- 一氧化碳具有还原性。

十二、一氧化碳的用途：

- 可燃性：作气体燃料（ $2\text{CO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2$ ）。
- 还原性：冶炼金属（ $3\text{CO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ 、 $\text{CO} + \text{CuO} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{CO}_2$ ）。

十三、一氧化碳的还原性

- 一氧化碳还原氧化铜的实验：
【实验装置】见下图（这是整套装置，但只需掌握虚线框中内容，并且下文的操作、现象、结论仅针对虚线框内的实验装置）。
- 【实验操作】
① 先通入一氧化碳，在加热前必须先检验一氧化碳的纯度；
② 点燃酒精灯给玻璃管内的物质加热；
③ 实验完毕，先熄灭酒精灯；
④ 再通入一会儿一氧化碳直到试管冷却。



【实验现象】黑色粉末变成红色，生成的气体使澄清的石灰水变浑浊。

【实验结论】一氧化碳能使氧化铜还原成铜，同时生成二氧化碳。

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

【注意事项】

- ① 检验一氧化碳纯度的目的：防止加热空气和一氧化碳的混合气体引起爆炸。
- ② 一氧化碳“早来晚走”，酒精灯“迟到早退”。
- ③ 一氧化碳“早来”，酒精灯“迟到”的目的：排净装置内的空气，防止加热空气和一氧化碳的混合气体引起爆炸。
- ④ 一氧化碳“晚走”，酒精灯“早退”的目的：防止灼热的铜重新被空气中的氧气氧化

（ $2\text{Cu} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CuO}$ ）。

- ⑤ 因为一氧化碳有毒，随意排放会造成空气污染，所以必须进行尾气处理。
- ⑥ 7溶液的目的：① 证明反应生成二氧化碳；② 除去装置内的二氧化碳。

- 一氧化碳还原氧化铁

【实验装置和实验操作】与上面的实验类似（⑥ 下的酒精灯要换成酒精喷灯）

【实现现象】红色粉末逐渐变黑，生成的气体使澄清的石灰水变浑浊。

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

【注意事项】铁块是银白色的，但铁粉是黑色的。

- 水煤气（一氧化碳和氢气的混合气体）： $\text{C} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{高温}} \text{CO} + \text{H}_2$

- 在我们学过的还原剂还原金属氧化物的反应中，只有两个反应的条件是“加热”，其他的都是“高温”：



十四、三大还原剂： H_2 、C、CO——共同性质：可燃性、还原性。

十五、三大可燃性气体及燃烧时的火焰颜色： H_2 （淡蓝色）、CO（蓝色）、 CH_4 （明亮的蓝）

十六、当碳与氧化剂不充分反应时，会生成一氧化碳。