

专题五-铜及其化合物

【考纲要求】

1. 了解铜及其化合物的主要性质
2. 以 Cu 、 Cu^+ 、 Cu^{2+} 的相互转化为例，理解变价金属元素的氧化性、还原性。
3. 了解 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 、碱式碳酸铜的形成、热稳定性及与酸的反应。

4. 掌握铜及其化合物的主要化学性质在工业流程题和实验题中的综合运用。

【教学内容】

一. 铜在周期表中位置： 位于元素周期表中第_____周期，第_____族。

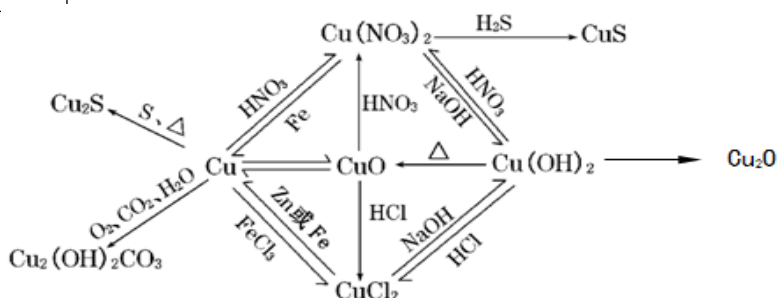
二. 物理性质

1. 铜的物理性质： _____色固体，具有良好的延展性、导_____性和导_____性。

2. 氢氧化物与氧化物的物理性质

名称	氧化铜	氧化亚铜	氢氧化铜
颜色			
水溶性			

三. 化学性质——铜及其重要化合物的转化关系



【问题讨论与解决部分】

根据上面物质的转化关系掌握相关物质的化学性质(用方程式或离子方程式表示)

【习题部分】

【习题 1—铜及其化合物的基本知识】

- 下列有关铜的化合物的性质的叙述中正确的是 ()
 - CuSO_4 变成 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 是物理变化
 - 一定条件下, 新制的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液能与乙醛反应但不能与乙酸反应
 - CuO 是黑色固体, 与水反应可生成 $\text{Cu}(\text{OH})_2$
 - Cu_2O 遇硝酸可能会被氧化成 Cu^{2+}
- Al 、 Fe 、 Cu 都是重要的金属元素, 下列说法正确的是 ()
 - 三者对应的氧化物均为碱性氧化物
 - 三者的单质放置在空气中均只生成氧化物
 - 制备 AlCl_3 、 FeCl_3 、 CuCl_2 均不能采用将溶液直接蒸干的方法

D. 电解 AlCl_3 、 FeCl_3 、 CuCl_2 的混合溶液时阴极上依次析出 Cu 、 Fe 、 Al

3. 下列关于硫酸铜说法正确的是

A. 鸡蛋清中加入 CuSO_4 溶液产生盐析

B. 由硫酸铜溶液配成的波尔多溶液常用于公共场所和植物标本的杀菌消毒

C. 用惰性电极电解硫酸铜溶液一段时间，溶液的 PH 值升高。

D. 用惰性电极电解一定浓度的硫酸铜溶液，通电一段时间后，向所得的溶液中加入 0.1molCuO 后恰好恢复到电解前的浓度和 pH 。则电解过程中转移的电子数为 0.1mol

4. 上图实验装置是探究铜丝与过量浓硫酸的反应，下列叙述不正确的是

A. 上下移动①中铜丝可控制 SO_2 的量

B. ②中品红溶液褪色

C. ③中石蕊溶液变红色

D. 为确认 CuSO_4 生成，向①中加水，观察溶液颜色

5. 下表中，对陈述 I、II 的正确性及其有无因果关系的判断都正确的是

	陈述 I	陈述 II	判断
A	铜绿的主要成分是碱式碳酸铜		I 对；II 对；无

		可用稀盐酸除铜器表面的铜绿	
B	铜表面易形成致密的氧化膜	铜容器可以盛放浓硫酸	I 对; II 对; 有
C	向硫酸铜溶液通入氨气, 有深蓝色沉淀产生, 过滤后灼烧滤渣, 最后变成黑色固体	把铜丝放在酒精灯火焰上灼烧, 铜丝表面变黑	I 对; II 对; 有
D	蓝色硫酸铜晶体受热转化为白色硫酸铜粉末是物理变化	硫酸铜溶液可用作游泳池的消毒剂	I 错; II 对; 无

6. 氢氧化铜和碱式碳酸铜 $[\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3]$ 均可溶于盐酸转化为氯化铜。在高温下这两种化合物均能分解生成氧化铜。溶解 25.25 g 的上述混合物, 恰好消耗 $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸 500 mL。灼烧等量的上述混合物, 得到的氧化铜质量为()

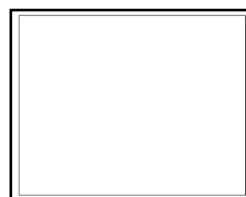
- A. 15 g B. 20 g C. 30 g D. 35 g

【习题 2——铁、铜、铝金属活动性的探究】

7. 某校化学研究性学习小组欲设计实验验证 Fe、Cu 的金属活动性, 他们提出了以下两种方案。请你帮助他们完成有关实验项目。

方案 I: 有人提出将大小相等的铁片和铜片, 分别同时放入稀硫酸(或稀盐酸)中, 观察产生气泡的快慢, 据此确定它们的活动性。该原理的离子方程式

为_____。
方案II



：有人利用 Fe、Cu 作电极设计成原电池，以确定它们的活动性。试在下面的方框内画出原电池装置图，标出原电池的电极材料和电解质溶液，并写出电极反应式。

正极反应式：_____；

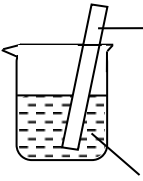
负极反应式：_____。

方案Ⅲ：结合你所学的知识，帮助他们再设计一个验证 Fe、Cu 活动性的简单实验方案(与方案 I、II 不能雷同)。

_____；

用离子方程式表示其反应原理：

8. 某小组同学在实验室研究 Al 与 CuCl_2 溶液的反应。

实验操作	实验现象
 <p>打磨计 1mol/l.</p>	<p>i. 红色物质附着于铝片表面</p> <p>ii. 大量无色气体从红色物质表面逸出，放出大量的热</p> <p>iii. 烧杯底部出现白色沉淀</p>

(1) 现象 i 中的红色物质是_____。

(2) 经检验现象 ii 中的无色气体为氢气。

①甲认为 Al 与 H^+ 反应产生了氢气，用离子方程式表示溶液中存在大量 H^+ 的原因_____。

②

氢气从红色物质表面逸出的原因是_____。

(3) 探究白色沉淀的化学成分。

查阅资料： Cu^+ 可与浓氨水反应生成 $\text{Cu}(\text{NH}_3)_2^+$ （无色），该无色物质在空气中易被氧化变为蓝色。

乙认为白色沉淀可能是 CuCl ，并通过实验证明其猜测正确，实验步骤如下：

- a. 取白色沉淀，充分洗涤；
- b. 向其中加入浓氨水，沉淀溶解得到无色溶液，将无色溶液分为两份；
- c. 取其中一份无色溶液……
- d. 将另一份无色溶液放置于空气中，一段时间后，溶液变为蓝色。

①步骤c的实验方案是_____。

②用化学平衡移动原理解释 CuCl 溶于浓氨水的原因_____。

(4) 探究 CuCl 产生的原因。

①丙猜测可能是 Cu 与 CuCl_2 溶液反应生成了 CuCl ，因为 Cu 具有_____性。

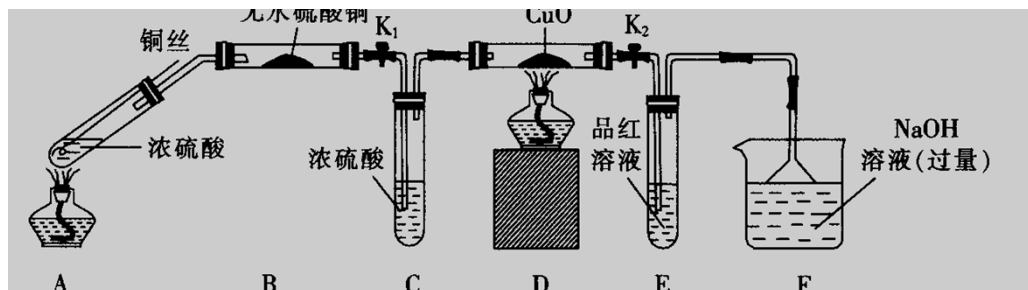
②取 Cu 粉与 1mol/L CuCl_2 溶液混合，无白色沉淀产生，丙再次分析 Al 与 CuCl_2 溶液反应的实验现象，改进实验方案，证明了 Cu 与 CuCl_2 溶液反应生成了 CuCl ，改进之处是_____。

【习题 3——铜与浓硫酸反应探究】

9. 为研究铜与浓硫酸的反应，某化学兴趣小组进行如下实验。

实验 I：反应产物的定性探究

按如图装置(固定装置已略去)进行实验：



(1) F 装置的烧杯中发生反应的离子方程式是_____；

B 装置中的现象是_____。

(2) 实验过程中，能证明浓硫酸中硫元素的氧化性强于氢元素的现象是_____

(3) 实验结束时，撤去所有酒精灯之前必须完成的实验操作是_____

(4) 实验结束后，证明 A 装置试管中反应所得产物是否含有铜离子的操作方法是_____

实验 II：反应产物的定量探究

(5) 在铜与浓硫酸反应的过程中，发现有黑色物质出现，且黑色物质为 Cu_2S 。产生 Cu_2S 的反应为



(6) 为测定硫酸铜的产率，将该反应所得溶液中和

后配制成 250.00 mL 溶液，取该溶液 25.00 mL 加入足量 KI 溶液中振荡，以淀粉溶液为指示剂，用 0.36 mol/L 的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液滴定生成的 I_2 ，3 次实验平均消耗该 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液 25.00 mL。若反应消耗铜的质量为 6.4 g，则硫酸铜的产率为_____。

(已知： $2\text{Cu}^{2+} + 4\text{I}^- = 2\text{CuI} + \text{I}_2$ ， $2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{I}_2 = \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{I}^-$)

10. 甲乙两位同学对铜与浓硫酸反应产生的黑色沉淀进行探究，

甲同学实验步骤如下：

I. 将光亮铜丝插入浓硫酸，加热；

II. 待产生黑色沉淀和气体时，抽出铜丝，停止加热；

III. 冷却后，从反应后的混合物中分离出黑色沉淀，洗净、干燥备用。

查阅文献：检验微量 Cu^{2+} 的方法是：向试液中滴加 $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液，若产生红褐色沉淀，证明有 Cu^{2+} 。

(1) 该同学假设黑色沉淀是 CuO 。检验过程如下：

① 将 CuO 放入稀硫酸中，一段时间后，再滴加 $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液，产生红褐色沉淀。

② 将黑色沉淀放入稀硫酸中，一段时间后，再滴加 $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液，未见红褐色沉淀。

由该检验过程所得结论是_____。

(2) 再次假设，黑色沉淀是铜的硫化物。实验如下：

实验装置	现象
------	----

	<ol style="list-style-type: none"> 1. A 试管中黑色沉淀逐渐溶解 2. A 试管内上方出现红棕色气体 3. B 试管中出现白色沉淀
--	---

① 现象 2 说明黑色沉淀具有_____性。

② 能确认黑色沉淀中含有 S 元素的现象是

_____，

相应的离子方程式是

_____。

③为确认黑色沉淀是“铜的硫化物”，还需进行的实验操作是_____。

(3) 以上实验说明，黑色沉淀中存在铜的硫化物。进一步实验后证明黑色沉淀是 CuS 与 Cu₂S 的混合物。将黑色沉淀放入浓硫酸中加热一段时间后，沉淀溶解，其中 CuS 溶解的化学方程式是_____。

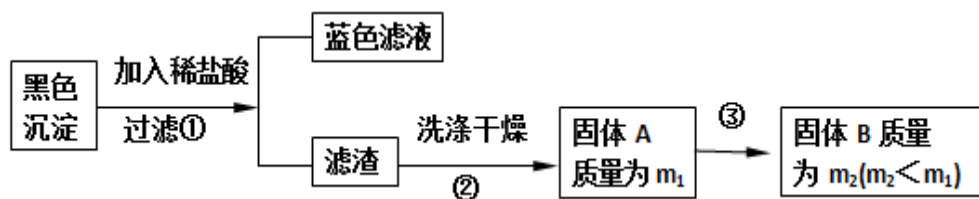
乙同学实验步骤如下：

查阅资料可知： $\text{Cu}_2\text{O} + 2\text{HCl} = \text{CuCl}_2 + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ ， $2\text{Cu}_2\text{O}$

+ O₂ 煅烧 4CuO， $2\text{CuS} + 3\text{O}_2$ 煅烧 2CuO + 2SO₂，

$\text{Cu}_2\text{S} + 2\text{O}_2$ 煅烧 2CuO + SO₂。CuS、Cu₂

S 和稀 HCl 不反应。



结论：黑色沉淀中有 CuO ，还肯定含有的物质是_____。

【习题 4——铜氧化物的探究】

11. 铜及其化合物在生产、生活中有广泛的应用。某同学对 Cu 的常见化合物的性质进行实验探究，研究的问题和过程如下：

(1) 为探究不同价态铜的稳定性，进行如下实验：

向 Cu_2O 中加适量稀硫酸，得到蓝色溶液和一种红色固体，该反应的离子化学方程式为_____；

由此可知，在酸性溶液中，+2 价 Cu 比 +1 价 Cu 更（填“稳定”或“不稳定”）。

(2) 已知酸性条件下有反应： $2\text{Cu}^+ = \text{Cu}^{2+} + \text{Cu}$ 。氢气还原氧化铜试验由于反应温度不同，可能产生 Cu 或 Cu_2O 。两者都是红色固体。某同学对某次氢气还原氧化铜试验的红色固体产物作了如下实验。实验操作和实验现象列表如下：

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/188012114026006117>