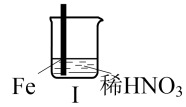
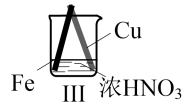


高三年级化学第二组校第 5 课时《真实问题解决 5——以 Fe 元素为主 题的概念原理元素化合物融合》课后作业

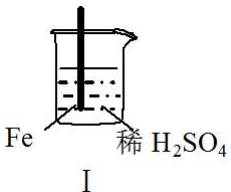
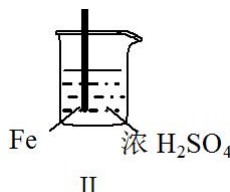
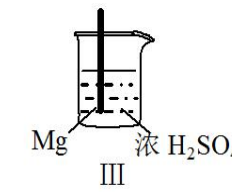
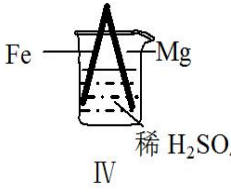
1. 在通风橱中进行下列实验：

步骤		 $\xrightarrow{\text{插入Cu}}$ 	
现象	Fe 表面产生大量无色气泡，液面上方变为红棕色	Fe 表面产生少量红棕色气泡后，迅速停止	Fe、Cu 接触后，其表面均产生红棕色气泡

下列说法不正确的是

- A. I 中气体由无色变红棕色的化学方程式： $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$
- B. II 中的现象说明 Fe 表面形成致密的氧化层，阻止 Fe 进一步反应
- C. 对比 I、II 中现象，说明稀 HNO_3 的氧化性强于浓 HNO_3
- D. 针对 III 中现象，在 Fe、Cu 之间连接电流计，可判断 Fe 是否被氧化

2. Fe 和 Mg 与 H_2SO_4 反应的实验如下：

实验				
现象	Fe 表面产生大量无色气泡	Fe 表面产生气泡后迅速停止	Mg 表面迅速产生大量气泡	Fe 表面有大量气泡，Mg 表面有少量气泡

关于上述实验说法不合理的是

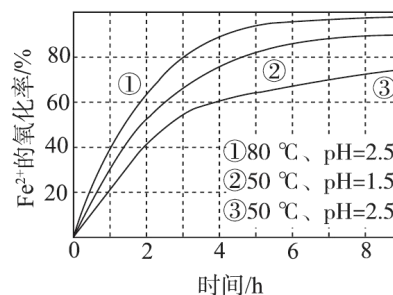
- A. I 中产生气体的原因是： $\text{Fe} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\uparrow$
- B. 取出 II 中的铁棒放入 CuSO_4 溶液立即析出亮红色固体
- C. III 中现象说明 Mg 在浓 H_2SO_4 中没被钝化
- D. IV 中现象说明 Mg 的金属性比 Fe 强

3. K_2FeO_4 是优良的水处理剂，一种制备方法是 Fe_2O_3 、 KNO_3 、 KOH 混合共熔，反应为 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{KNO}_3 + 4\text{KOH} = 2\text{K}_2\text{FeO}_4 + 3\text{KNO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。下列关于该反应的说法不正确的是

- A. 铁元素被氧化，氮元素被还原
- B. 氧化性： $\text{KNO}_3 > \text{K}_2\text{FeO}_4$
- C. 每生成 $1\text{ mol K}_2\text{FeO}_4$ ，转移 6 mol e^-
- D. K_2FeO_4 具有氧化杀菌作用

4. 不同条件下, 用 O_2 氧化 $a \text{ mol/L}$ FeCl_2 溶液过程中所测的实验数据如图所示。下列分析或推测合理的是

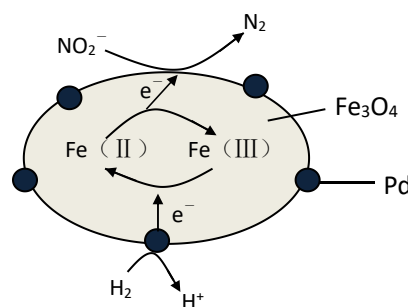
- A. 由①、②可知, pH 越大, +2 价铁越易被氧化
 B. 由②、③推测, 若 $\text{pH} > 7$, +2 价铁更难被氧化
 C. 由①、③推测, FeCl_2 被 O_2 氧化的反应为放热反应
 D. 60°C 、 $\text{pH}=2.5$ 时, 4 h 内 Fe^{2+} 的平均消耗速率大于 $0.15a \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{h})$



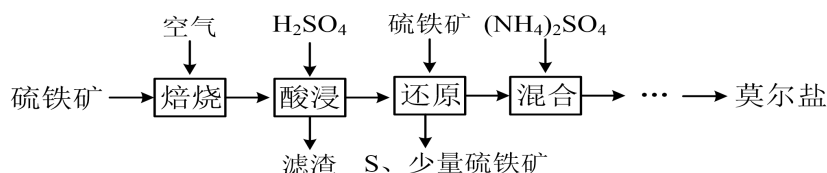
5. Fe_3O_4 中含有 Fe^{+2} 、 Fe^{+3} , 分别表示为 $\text{Fe}(\text{II})$ 、 $\text{Fe}(\text{III})$,

以 $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{Pd}$ 为催化材料, 可实现用 H_2 消除酸性废水中的致癌物 NO_2^- , 其反应过程示意图如右图所示, 下列说法不正确的是

- A. Pd 上发生的电极反应为: $\text{H}_2 - 2\text{e}^- = 2\text{H}^+$
 B. $\text{Fe}(\text{II})$ 与 $\text{Fe}(\text{III})$ 的相互转化起到了传递电子的作用
 C. 反应过程中 NO_2^- 被 $\text{Fe}(\text{II})$ 还原为 N_2
 D. 用该法处理后水体的 pH 降低



6. 硫酸亚铁铵 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 又称莫尔盐, 是浅绿色晶体。用硫铁矿(主要含 FeS_2 、 SiO_2 等)制备莫尔盐的流程如下:



已知: FeS_2 与 H_2SO_4 不反应。相应物质的溶解度曲线如右下图。

- (1) FeS_2 中 S 元素的化合价为_____。
 (2) 硫铁矿焙烧的主反应是: $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$, 加快硫铁矿焙烧速率的措施有_____ (写两点即可)。

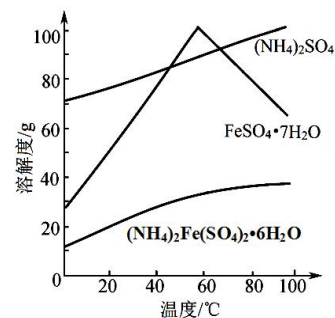
- (3) 加 H_2SO_4 酸浸, 发生反应的离子方程式为_____。
 (4) “还原”时, Fe^{3+} 可通过反应 I、II 被 FeS_2 还原。

反应 I 为: $\text{FeS}_2 + 14\text{Fe}^{3+} + 8\text{H}_2\text{O} = 15\text{Fe}^{2+} + 2\text{SO}_4^{2-} + 16\text{H}^+$

反应 II 的离子方程式为: _____。

- (5) 得到莫尔盐晶体的操作是: 蒸发浓缩、结晶、过滤、洗涤。结晶、过滤时选择的适宜温度为 60°C , 解释选择该温度的原因_____。

- (6) 为证明所得莫尔盐晶体中含有 Fe^{2+} 和 NH_4^+ , 实验方法是取其少量溶液于一支试管中, _____, 证明含有 Fe^{2+} 和 NH_4^+ 。



7. 纳米 Fe_3O_4 在磁流体、催化剂、医学等领域具有广阔的应用前景。氧化共沉淀制备纳米 Fe_3O_4 的方法如下：

I. Fe^{2+} 的氧化：将 FeSO_4 溶液用 NaOH 溶液调节 pH 至 a，再加入 H_2O_2 溶液，立即得到 $\text{FeO}(\text{OH})$ 红棕色悬浊液。

- (1) ① 若用 NaOH 溶液调节 pH 过高会产生白色沉淀，该反应的离子方程式是_____。
 ② 上述反应完成后，测得 a 值与 $\text{FeO}(\text{OH})$ 产率及其生成后溶液 pH 的关系，结果如下：

a	7.0	8.0	9.0
$\text{FeO}(\text{OH})$ 的产率	< 50%	95%	> 95%
$\text{FeO}(\text{OH})$ 生成后的 pH	接近 4	接近 4	接近 4

用离子方程式解释 $\text{FeO}(\text{OH})$ 生成后溶液 pH 下降的原因：_____。

(2) 经检验：当 a = 7 时，产物中存在大量 Fe_2O_3 。对 Fe_2O_3 的产生提出两种假设：

- i. 反应过程中溶液酸性增强，导致 $\text{FeO}(\text{OH})$ 向 Fe_2O_3 的转化；
 ii. 溶液中存在少量 Fe^{2+} ，导致 $\text{FeO}(\text{OH})$ 向 Fe_2O_3 的转化。

- ① 经分析，假设 i 不成立的实验依据是_____。
 ② 其他条件相同时，向 $\text{FeO}(\text{OH})$ 浊液中加入不同浓度 Fe^{2+} ，30 min 后测定物质的组成，结果如下：

$c(\text{Fe}^{2+})/\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$	$\text{FeO}(\text{OH})$ 百分含量/%	Fe_2O_3 百分含量/%
0.00	100	0
0.01	40	60
0.02	0	100

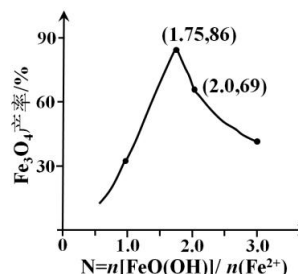
以上结果表明：_____。

- ③ a = 7 和 a = 9 时， $\text{FeO}(\text{OH})$ 产率差异很大的原因是_____。

II. Fe^{2+} 和 Fe^{3+} 共沉淀：向 $\text{FeO}(\text{OH})$ 红棕色悬浊液中同时加入 FeSO_4 溶液和 NaOH 浓溶液进行共沉淀，再将此混合液加热回流、冷却、过滤、洗涤、干燥，得到纳米 Fe_3O_4 。

(3) 共沉淀时的反应条件对产物纯度和产率的影响极大。

- ① 共沉淀 pH 过高时，会导致 FeSO_4 溶液被快速氧化；共沉淀 pH 过低时，得到的纳米 Fe_3O_4 中会混有的物质是_____。
 ② 已知 $N = n[\text{FeO}(\text{OH})]/n(\text{Fe}^{2+})$ ，其他条件一定时，测得纳米 Fe_3O_4 的产率随 N 的变化曲线如下图所示：



经理论分析，N = 2 共沉淀时纳米 Fe_3O_4 产率应最高，事实并非如此的可能原因是_____。