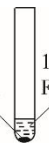
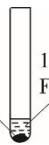


高三年级化学第二组校第 13 课时《实验探究 2——物质性质探究实验为主（以含 Fe 化合物为主线）》课后作业

1. 某小组同学通过实验研究 FeCl_3 溶液与 Cu 粉发生的氧化还原反应。实验记录如下：

序号	I	II	III
实验步骤	 1 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ FeCl_3 溶液 少量铜粉 充分振荡，加 2 mL 蒸馏水	 1 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ FeCl_3 溶液 过量铜粉 充分振荡，加入 2 mL 蒸馏水	 1 mL $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液 过量铜粉 充分振荡，加入 2 mL 蒸馏水
实验现象	铜粉消失，溶液黄色变浅，加入蒸馏水后无明显现象	铜粉有剩余，溶液黄色褪去，加入蒸馏水后生成白色沉淀	铜粉有剩余，溶液黄色褪去，变成蓝色，加入蒸馏水后无白色沉淀

下列说法不正确的是

- A. 实验 I、II、III 中均涉及 Fe^{3+} 被还原
- B. 对比实验 I、II 说明白色沉淀的产生与铜粉的量有关
- C. 实验 II、III 中加入蒸馏水后 $c(\text{Cu}^{2+})$ 相同
- D. 向实验 III 反应后的溶液中加入饱和 NaCl 溶液可能出现白色沉淀

2. 已知： $[\text{FeCl}_4(\text{H}_2\text{O})_2]^-$ 为黄色，下列实验所得结论不正确的是

①	②	③	④
 0.1 mol/L $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液	 酸化的 0.1 mol/L $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液	 少量 NaCl 固体 酸化的 0.1 mol/L $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液	 0.1 mol/L FeCl_3 溶液
加热前溶液为浅黄色，加热后颜色变深	加热前溶液接近无色，加热后溶液颜色无明显变化	加入 NaCl 后，溶液立即变为黄色，加热后溶液颜色变深	加热前溶液为黄色，加热后溶液颜色变深

注：加热为微热，忽略体积变化。

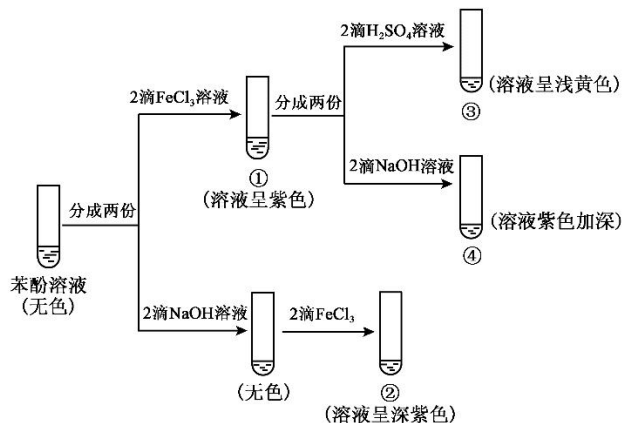
- A. 实验①中， $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液显浅黄色原因是 Fe^{3+} 水解产生了少量 $\text{Fe}(\text{OH})_3$
- B. 实验②中，酸化对 Fe^{3+} 水解的影响程度大于温度的影响
- C. 实验③中，存在可逆反应： $\text{Fe}^{3+} + 4\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{FeCl}_4(\text{H}_2\text{O})_2]^-$
- D. 实验④，可证明升高温度， Fe^{3+} 水解平衡正向移动

3. 对 FeCl_3 溶液与 KI 溶液的反应进行探究。关于实验的分析和结论不正确的是

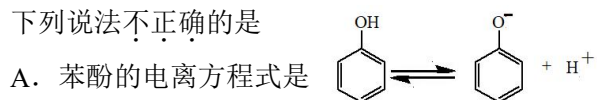
	实验操作	实验现象
①	取 2 mL 0.1 mol/L KI 溶液于试管中，滴加 0.1 mol/L FeCl_3 溶液 3 滴，振荡，充分反应	溶液呈深棕黄色
②	将上述溶液均分后分置于试管 1 和试管 2 中	
	向试管 1 中滴加 2 滴 0.1 mol/L KSCN 溶液	溶液显红色
	向试管 2 中加入 1 mL CCl_4 ，充分振荡、静置	溶液分层，上层为浅棕黄色，下层为紫色
③	取试管 2 的上层液体置于试管 3 中，滴加 2 滴 0.1 mol/L KSCN 溶液	溶液微弱变红

- A. FeCl_3 与 KI 发生了氧化还原反应，有 I_2 生成
- B. 试管 1 中溶液显红色，证明 FeCl_3 与 KI 的反应具有可逆性
- C. 试管 3 中红色比试管 1 中浅是平衡移动的结果
- D. 试管 2 中上层溶液变为浅棕黄色是平衡移动的结果

4. 研究苯酚与 FeCl_3 溶液的显色反应，实验如下：



下列说法不正确的是



B. 向试管②中滴加硫酸至过量，溶液颜色变为浅黄色

C. 对比①③中的现象说明，滴加稀硫酸后， $c(\text{Fe}^{3+})$ 变小

D. 对比①②、①④中的现象，说明紫色物质的生成与溶液中 $c(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-)$

5. 向 H_2O_2 溶液中滴加少量 FeSO_4 溶液，溶液迅速变黄，稍后产生气体；再加入 KSCN 溶液，溶液变红，一段时间后，溶液颜色明显变浅。依据实验现象，下列分析不正确的是

- A. 产生气体的原因是 FeSO_4 将 H_2O_2 还原生成了 O_2
- B. H_2O_2 溶液与 FeSO_4 溶液反应生成 Fe^{3+} 的证据是：“溶液迅速变黄”和“溶液变红”
- C. 溶液颜色变浅，可能是过量的 H_2O_2 氧化了 KSCN
- D. 溶液先变红后明显变浅，是由反应速率不同导致的

6. 文献表明：相同条件下，草酸根 ($\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$) 的还原性强于 Fe^{2+} 。为检验这一结论，完成如下实验。

资料：i. 草酸 ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$) 为二元弱酸。

ii. 三水三草酸合铁酸钾 [$\text{K}_3\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$] 为翠绿色晶体，光照易分解。其水溶液中存在： $[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-} \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + 3\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ $K = 6.3 \times 10^{-21}$

iii. $\text{FeC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 为黄色固体，微溶于水，可溶于强酸。

【实验 1】通过 Fe^{3+} 和 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 在溶液中的反应比较 Fe^{2+} 和 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 的还原性强弱。

操作	现象
在避光处，向 10 mL $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ FeCl_3 溶液中缓慢加入 $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液至过量，搅拌，充分反应后，冰水浴冷却，过滤	得到翠绿色溶液和翠绿色晶体

- (1) $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 中碳元素的化合价是_____。
- (2) 取实验 1 中少量晶体洗净，配成溶液，滴加 KSCN 溶液，不变红。继续加入硫酸，溶液变红，说明晶体中含有 +3 价的铁元素。加硫酸后溶液变红的原因是_____。
- (3) 经检验，翠绿色晶体为 $\text{K}_3\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 。设计实验，确认实验 1 中没有发生氧化还原反应的操作和现象是_____。实验 1 中未发生氧化还原反应的原因是_____。
- (4) 取实验 1 中的翠绿色溶液光照一段时间，产生黄色浑浊且有气泡产生。补全反应的离子方程式： $[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{光照}} \text{FeC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \downarrow + \text{_____} + \text{_____}$ 。

【实验 2】通过比较 H_2O_2 与 Fe^{2+} 、 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 反应的难易，判断二者还原性的强弱。

步骤	操作	现象
I	向 1 mL $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ FeSO_4 溶液中加入 1 mL $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液，过滤	立即产生黄色沉淀
II	洗涤 I 中的黄色沉淀，向其中加入过量的 6% H_2O_2 溶液，振荡，静置	剧烈放热，产生大量的红褐色沉淀和无色气体
III	待充分反应后，向其中加入稀硫酸，调节 pH 约为 4	得到翠绿色溶液

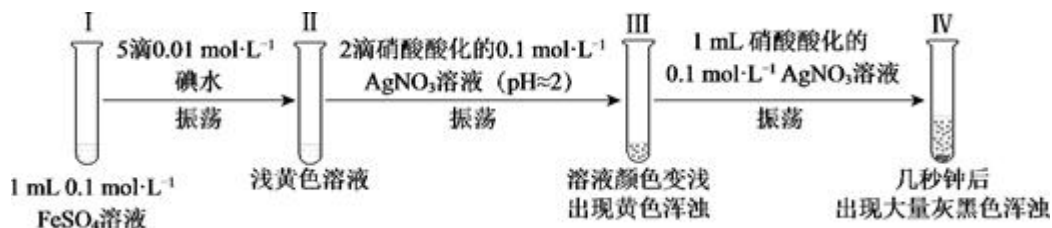
- (5) 证明 Fe^{2+} 被氧化的实验现象是_____。
- (6) 以上现象能否说明 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 没有被氧化。请判断并说明理由：_____。

【实验3】通过其他实验方案比较 Fe^{2+} 和 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 的还原性强弱。

(7) 用 FeCl_3 溶液、 $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液和其他试剂，设计实验方案比较 Fe^{2+} 和 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 的还原性强弱。画出装置图并描述预期现象：_____。

7、某小组欲探究反应 $2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^-$ ，完成如下实验：

资料： AgI 是黄色固体，不溶于稀硝酸。新制的 AgI 见光会少量分解。



(1) I、II均未检出 Fe^{3+} ，检验 II 中有无 Fe^{3+} 的实验操作及现象是：取少量 II 中溶液，_____。

(2) III 中的黄色浑浊是_____。

(3) 经检验，II→III 的过程中产生了 Fe^{3+} 。

① 对 Fe^{3+} 产生的原因做出如下假设：

假设 a：空气中存在 O_2 ，由于_____ (用离子方程式表示)，可产生 Fe^{3+} ；

假设 b：溶液中 Ag^+ 具有氧化性，可产生 Fe^{3+} ；

假设 c：_____；

假设 d：该条件下， I_2 溶液可将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} 。

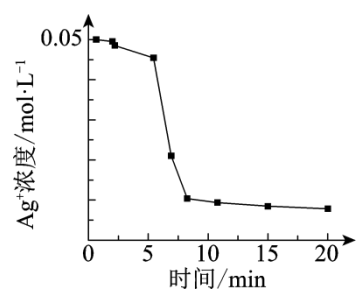
② 通过实验进一步证实 a、b、c 不是产生 Fe^{3+} 的主要原因，假设 d 成立。II→III 的过程中 I_2 溶液氧化 Fe^{2+} 的原因是_____。

(4) 经检验，IV 中灰黑色浑浊中含有 AgI 和 Ag 。

① 验证灰黑色浑浊含有 Ag 的实验操作及现象是：取洗净后的灰黑色固体，_____。

② 为探究 III→IV 出现灰黑色浑浊的原因，完成了实验 1 和实验 2。

实验 1：向 1 mL 0.1 mol·L⁻¹ FeSO_4 溶液中加入 1 mL 0.1 mol·L⁻¹ AgNO_3 溶液，开始时，溶液无明显变化。几分钟后，出现大量灰黑色浑浊。反应过程中温度几乎无变化。测定溶液中 Ag^+ 浓度随反应时间的变化如下图。



实验 2：实验开始时，先向试管中加入几滴 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液，重复实验 1，实验结果与实验 1 相同。

- i. 实验 1 中发生反应的离子方程式是_____。
- ii. IV 中迅速出现灰黑色浑浊的可能的原因是_____。