

高三年级 化学第 11 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》拓展提升任务

1. 铁是日常生活中使用最广泛的金属，下列关于铁的一些说法正确的是()

- A. 常温下浓硫酸与铁不反应，故常温下可用铁制容器贮藏贮运浓硫酸
- B. 铁是较活泼的金属，它与卤素单质(X_2)反应的生成物均为 FeX_3
- C. $Fe(OH)_2$ 易被氧化成 $Fe(OH)_3$ ，说明稳定性： $Fe(OH)_2 < Fe(OH)_3$
- D. Fe_3O_4 溶解于盐酸既有 $FeCl_2$ 又有 $FeCl_3$ 生成，故 Fe_3O_4 属于混合物

2. 在含有下列离子组的溶液中，加入 $Fe(NO_3)_2$ 固体后，仍然能够大量共存的离子组是()

- A. K^+ 、 SO_4^{2-} 、 NH_4^+ 、 CO_3^{2-}
- B. K^+ 、 Ba^{2+} 、 OH^- 、 Cl^-
- C. Na^+ 、 H^+ 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}
- D. Na^+ 、 Mg^{2+} 、 Cl^- 、 NO_3^-

3. 在含有 Fe^{3+} 、 Fe^{2+} 、 Al^{3+} 、 NH_4^+ 的稀溶液中加入足量 Na_2O_2 固体，充分作用后，再加入过量稀盐酸，完全反应，则离子数目没有变化的是()

- A. Fe^{3+} 、 Al^{3+}
- B. Al^{3+}
- C. Fe^{2+} 、 NH_4^+
- D. Fe^{3+}

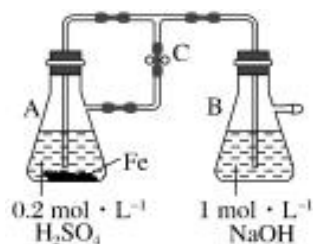
4. 将金属铜、铁置于氯化铁溶液中充分反应，下列对反应情况设想的评价正确的是()

选项	反应情况设想	评价
A	当铁、铜均不剩余时，溶液中一定有 Fe^{2+} 、 Cu^{2+} ，一定无 Fe^{3+}	正确， Fe^{3+} 和 Fe、Cu 均可反应
B	当铁、铜均有剩余时，溶液中一定有 Fe^{2+} 、 Cu^{2+} ，无 Fe^{3+}	正确，Fe 和 Cu 与 Fe^{3+} 都反应，故有 Fe^{2+} 和 Cu^{2+} ，无 Fe^{3+}
C	当铜有剩余，铁无剩余时，溶液中一定只有 Fe^{2+} ，无 Cu^{2+}	正确，Cu 有剩余，故无 Cu^{2+}
D	当铁有剩余，铜无剩余时，溶液中一定有 Fe^{2+} 、 Cu^{2+}	不正确，不可能有 Fe 剩余而无 Cu 剩余，因为 Fe 比 Cu 优先与 Fe^{3+} 反应

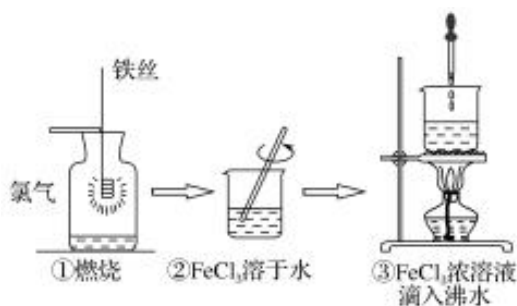
5. 下列有关物质检验方法不合理的是()

- A. 向某溶液中滴加 KSCN 溶液，溶液不变色，滴加氯水后溶液显血红色，该溶液中一定含有 Fe^{2+}
- B. 用酸性 $KMnO_4$ 溶液检验 $FeCl_3$ 溶液中是否含有 $FeCl_2$
- C. 检验绿矾晶体是否已氧化变质，可将绿矾晶体溶于稀 H_2SO_4 后滴加 KSCN 溶液，再观察溶液是否变血红
- D. 向某溶液中加入 NaOH 溶液产生红褐色沉淀，说明溶液中含有 Fe^{3+}

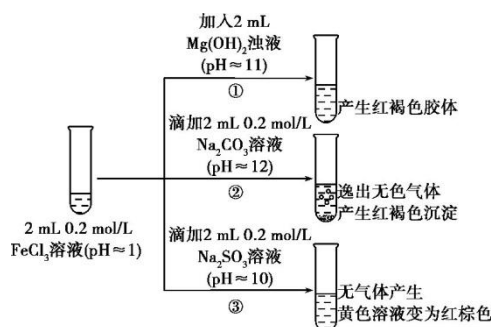
6. 下列关于 Fe^{3+} 、 Fe^{2+} 性质实验的说法错误的是()



- A. 用上图装置可以制备沉淀 $\text{Fe}(\text{OH})_2$
- B. 配制 FeCl_3 溶液时, 先将氯化铁晶体溶于较浓的盐酸中, 再加水稀释到所需要的浓度
- C. FeCl_3 溶液中滴加 KSCN 溶液会生成红色沉淀
- D. 向 FeCl_2 溶液中加入少量铁粉是为了防止 Fe^{2+} 被氧化
7. 某学生以铁丝和 Cl_2 为原料进行下列三个实验。下列从分类角度分析正确的是()



- A. 实验①③反应制得的物质均为纯净物
- B. 实验②③均未发生氧化还原反应
- C. 实验①③均为放热反应
- D. 实验①②所涉及物质均为电解质
8. 在检验用 FeCl_3 溶液生产铜制印刷电路板后所得的废液成分的实验中, 下列根据实验现象得出的结论不正确的是()
- A. 向废液中加入少量的葡萄糖溶液, 无红色沉淀产生, 说明废液中不含 Cu^{2+}
- B. 向废液中滴加硝酸酸化的 AgNO_3 溶液, 产生白色沉淀, 说明废液中含有 Cl^-
- C. 向废液中加少量铁粉, 充分反应后无固体剩余, 说明废液中含有 Fe^{3+}
- D. 向废液中滴加 KSCN 溶液无现象, 再加入氯水后溶液呈血红色, 说明废液中含有 Fe^{2+}
9. 从宏观现象探究微观本质是重要的化学学科素养。以 FeCl_3 溶液为实验对象, 探究其与碱性物质之间反应的多样性。实验如下:



(1) ①中反应的离子方程式是_____。

(2) ②中逸出的无色气体是_____。从物质类别的角度分析, Na_2CO_3 与 Na_2SO_3 在化学性质方面的共性是_____ (写一条); 从化合价的角度分析, Na_2CO_3 与 Na_2SO_3 在化学性质方面的差异是 (写一条)_____。

(3) 对于③中的实验现象, 同学们有诸多猜测, 继续进行实验:

I. 甲取③中的红棕色溶液少许, 滴入少量盐酸酸化的 BaCl_2 溶液, 产生白色沉淀。

甲得出结论: FeCl_3 与 Na_2SO_3 发生了氧化还原反应, 离子方程式是_____。

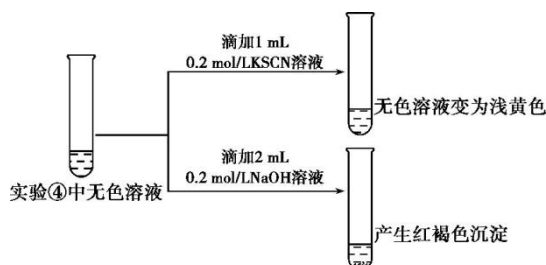
II. 乙认为甲的实验不严谨, 重新设计并进行实验, 证实了甲的结论是正确的, 其实验方案是_____。

(4) 受以上实验的启发, 同学们对 $\text{pH} \approx 8$ 的 1 mol/L NaF 溶液与 FeCl_3 溶液混合时的现象产生了兴趣并进行实验:

实验操作及现象	④向 $2 \text{ mL } 0.2 \text{ mol/L FeCl}_3$ 溶液中滴入 $2 \text{ mL } 1 \text{ mol/L NaF}$ 溶液, 溶液变无色
	⑤向 $2 \text{ mL } 0.2 \text{ mol/L FeCl}_3$ 溶液中滴入 2 mL 蒸馏水, 溶液颜色变浅

I. ⑤的实验目的是_____。

II. 为探究④中溶液变无色的原因, 进行如下实验:

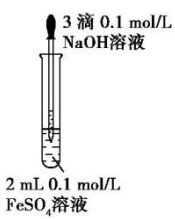


资料显示: FeF_3 溶液为无色。

用平衡移动原理解释红褐色沉淀产生的原因:_____。

(5) 根据实验, FeCl_3 溶液与碱性物质之间的反应的多样性与_____有关。

10. 某兴趣小组制备氢氧化亚铁沉淀:

实验 1		实验现象
		产生白色絮状沉淀, 迅速变为灰绿色, 振荡, 试管壁上有红褐色沉淀生成

(1) 实验 1 中产生白色沉淀的离子方程式是_____。

(2) 为了探究沉淀变灰绿色的原因, 该小组同学展开如下探究:

①甲同学推测灰绿色物质为 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 和 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 的混合物。查阅资料后根据调色原理认为白色和红褐色的调和色不可能是灰绿色, 并设计实验证实灰绿色物质中不含有 $\text{Fe}(\text{OH})_3$, 方案是_____。

②乙同学查阅文献: $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 在大量 SO_4^{2-} 存在的情况下形成 $\text{Fe}_6(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_4\text{O}_3$ (一种氧基碱式复盐)。并设计对比实验证实该假设: 向试管中加入_____, 再往试管中加入_____, 振荡, 现象与实验 1 相同, 结论是该假设不成立。

③乙同学继续查阅文献: $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 沉淀具有较强的吸附性, 灰绿色可能是由 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 表面吸附 Fe^{2+} 引起的。推测所用的硫酸亚铁溶液的浓度应越小越好; 氢氧化钠溶液浓度应越大越好; 设计了如下实验方案:

	试管中为 10 mL NaOH 溶液	滴加 FeSO_4 溶液	实验现象
实验 2	6 mol/L NaOH 溶液	0.2 mol/L FeSO_4 溶液	产生悬浮于溶液中的白色沉淀(带有少量灰绿色), 沉淀下沉后, 大部分灰绿色沉淀变为白色
实验 3	6 mol/L NaOH 溶液	0.1 mol/L FeSO_4 溶液	产生悬浮于溶液中的白色沉淀(带有极少量灰绿色), 沉淀下沉后, 底部都为白色沉淀

该实验得出的结论是_____; 能说明灰绿色是由 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 表面吸附 Fe^{2+} 引起的证据是_____。丙同学认为该实验方案不足以证明灰绿色是由 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 表面吸附 Fe^{2+} 引起的, 还需补充的实验是_____, 证明该假设成立。

(3) 丙同学探究温度对氢氧化亚铁制备实验的影响:取少量灰绿色沉淀,在水浴中加热,颜色由灰绿变白,且有絮状白色沉淀下沉,因为_____。

(4) 根据以上实验探究,若尽可能制得白色 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 沉淀,需要控制的实验条件是_____。