

典题训练 12 铁及其化合物 1

1. 下列各组物质中，X 是主要物质，Y 是少量杂质，Z 是为除去杂质所要加入的试剂，其中所加试剂正确的一组是()

	A	B	C	D
X	FeCl ₂ 溶液	FeCl ₃ 溶液	Fe	Na ₂ SO ₄ 溶液
Y	FeCl ₃	CuCl ₂	Al	Na ₂ CO ₃
Z	Cl ₂	Fe	NaOH 溶液	HCl 溶液

解析 C $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{FeCl}_3$ ，除去了主体物质，A 错误； $2\text{FeCl}_3 + \text{Fe} \rightarrow 3\text{FeCl}_2$ ， $\text{CuCl}_2 + \text{Fe} \rightarrow \text{Cu} + \text{FeCl}_2$ ，主体物质和杂质均被消耗，B 错误； $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2\uparrow$ ，NaAlO₂ 易溶，过滤即可除去，C 正确； $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ，引入新的杂质 NaCl，D 错误。

2. 常温时，将 0.1 mol Fe(NO₃)₃ 和 2 mol HCl 溶于水得 2 L 混合溶液，然后向该溶液投入 m g 铁粉使其充分反应后，滴加 KSCN 溶液不变血红色。下列有关说法正确的是()

- A. 由于氧化性 $\text{Fe}^{3+} > \text{H}^+$ ，首先发生的反应是 $\text{Fe} + 2\text{Fe}^{3+} \rightarrow 3\text{Fe}^{2+}$
- B. 当加入 16.8 g 铁粉时，可生成标准状况下 6.72 L 气体
- C. 在铁粉充分反应后的溶液中，铁元素以 Fe^{2+} 和 Fe^{3+} 的形式存在
- D. m 至少等于 28 g，反应过程中溶液的质量一直在减小

解析 B 由于氧化性 $\text{HNO}_3 > \text{Fe}^{3+} > \text{H}^+$ ，加入铁粉发生反应依次为① $\text{Fe} + \text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{NO}\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ，② $\text{Fe} + 2\text{Fe}^{3+} \rightarrow 3\text{Fe}^{2+}$ ，③ $\text{Fe} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\uparrow$ ，A 错误；当加入 16.8 g 铁粉时，只发生反应 $\text{Fe} + \text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{NO}\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ，可生成标准状况下 6.72 L NO 气体，B 正确；在铁粉充分反应后的溶液中，滴加 KSCN 溶液不变血红色，铁元素以 Fe^{2+} 的形式存在，C 错误；根据上述反应和题给数据分析 m 至少等于 28 g，反应过程中溶液的质量一直在增加，D 错误。

3. 铁、铜混合粉末 18.0 g 加入到 100 mL 5.0 mol·L⁻¹ FeCl₃ 溶液中，剩余固体质量为 3.2 g。下列说法正确的是()

- A. 剩余固体是铁、铜混合物
- B. 原固体混合物中铜的质量是 9.6 g
- C. 反应后溶液中 $n(\text{Fe}^{3+}) = 0.10 \text{ mol}$
- D. 反应后溶液中 $n(\text{Fe}^{2+}) + n(\text{Cu}^{2+}) = 0.5 \text{ mol}$

解析 B 氯化铁的物质的量是 0.5 mol，若只发生 $\text{Cu} + 2\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{Fe}^{2+}$ 需要铜的质量为 16 g，若只发生 $\text{Fe} + 2\text{Fe}^{3+} \rightarrow 3\text{Fe}^{2+}$ ，需要铁的质量为 14 g。因为溶解的金属质量是 $18 \text{ g} - 3.2 \text{ g} = 14.8 \text{ g}$ ，说明两种金属都参与反应， Fe^{3+} 完全反应，剩余的金属是铜，A、C 错误；设反应的铜的物质的量是 n_1 ，反应的铁是 n_2 ，有 $64n_1 + 56n_2 = 14.8 \text{ g}$ 和 $2n_1 + 2n_2 = 0.5 \text{ mol}$ ，解得： $n_1 = 0.1 \text{ mol}$ ， $n_2 = 0.15 \text{ mol}$ ，则原来含有的铜的质量是 $0.1 \text{ mol} \times 64 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} + 3.2 \text{ g} = 9.6 \text{ g}$ ，B 正确；溶液中的 $n(\text{Fe}^{2+}) + n(\text{Cu}^{2+}) = 0.6 \text{ mol} + 0.15 \text{ mol} = 0.75 \text{ mol}$ ，D 错误。

