

高三年级化学第一组校第3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）课后作业答案

1. C

2. B

3. (1) ①铁② $\text{NO}_3^- + 8\text{e}^- + 10\text{H}^+ = \text{NH}_4^+ + 3\text{H}_2\text{O}$,

(2) $\text{FeO}(\text{OH})$ 不导电, 阻碍电子转移

(3) ①本实验条件下, Fe^{2+} 不能直接还原 NO_3^- ; 在Fe和 Fe^{2+} 共同作用下能提高 NO_3^- 的去除率。

② $\text{Fe}^{2+} + 2\text{FeO}(\text{OH}) = \text{Fe}_3\text{O}_4 + 2\text{H}^+$, Fe^{2+} 将不导电的 $\text{FeO}(\text{OH})$ 转化为可导电的 Fe_3O_4 , 利于电子的转移。

(4) 初始pH低时, 产生的 Fe^{2+} 充足; 初始pH高时, 产生的 Fe^{2+} 不足。

【解析】

试题分析: (1) ①Fe是活泼的金属, 根据还原水体中的 NO_3^- 的反应原理图可知, Fe被氧化作负极;

②正极发生得到电子的还原反应, 因此正极是硝酸根离子被还原为 NH_4^+ , 该溶液为酸性电解质溶液, 结合元素和电荷守恒可知电极反应式为: $\text{NO}_3^- + 8\text{e}^- + 10\text{H}^+ = \text{NH}_4^+ + 3\text{H}_2\text{O}$;

(2) 从pH对硝酸根去除率的影响来看, 初始pH=4.5时去除率低, 主要是因为铁离子容易水解生成 $\text{FeO}(\text{OH})$, 同时生成的 Fe_3O_4 产率降低, 且生成的 $\text{FeO}(\text{OH})$ 不导电, 所以 NO_3^- 的去除率低;

(3) ①从图中可以看出只加入铁粉和只加入 Fe^{2+} , NO_3^- 的去除率都不如同时加入铁和亚铁离子的去除率高, 说明不是由于亚铁离子的还原性提高了硝酸根的去除率, 而是由于 Fe^{2+} 破坏 $\text{FeO}(\text{OH})$ 生成了四氧化三铁;

②同位素示踪法证实 Fe^{2+} 能与 $\text{FeO}(\text{OH})$ 反应生成四氧化三铁, 该反应的离子方程式为: $\text{Fe}^{2+} + 2\text{FeO}(\text{OH}) = \text{Fe}_3\text{O}_4 + 2\text{H}^+$ 。加入 Fe^{2+} 之所以可以提高硝酸根离子的转化率主要因为减少了 $\text{FeO}(\text{OH})$ 的生成, 生成更多的 Fe_3O_4 , 增强了导电性, 另外生成了 H^+ , 可以使pH增大的速度减慢, 使 NO_3^- 的转化率增大;

(4) $\text{Fe} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$, 初始pH较小, 氢离子浓度高, 产生的 Fe^{2+} 浓度大, 促使 $\text{FeO}(\text{OH})$ 转化为可导电的 Fe_3O_4 , 使反应进行的更完全; 初始pH高时, 由于 Fe^{3+} 的水解, Fe^{3+} 更容易生成 $\text{FeO}(\text{OH})$, 产生的 Fe^{2+} 浓度小, 从而造成 NO_3^- 去除率和铁的最终物质形态不同。

4. (1) 化学平衡状态

-
- (2) 溶液稀释对颜色变化
- (3) 加入 Ag^+ 发生反应: $\text{Ag}^+ + \text{I}^- = \text{AgI} \downarrow$, $c(\text{I}^-)$ 降低; 或增大 $c(\text{Fe}^{2+})$, 平衡均逆向移动
- (4) ① 正
② 左管产生黄色沉淀, 指针向左偏转
- (5) ① Fe^{2+} 随浓度增大, 还原性增强, 使 Fe^{2+} 还原性强于 I^-
② 向右管中加入 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{FeSO}_4$ 溶液
- (6) 该反应为可逆氧化还原反应, 在平衡时, 通过改变物质的浓度, 可以改变物质的氧化、还原能力, 并影响平衡移动方向