

《实验探究 5——反应规律实验探究为主》课后作业答案与解析

1.C

【解析】

NaHCO₃ 溶液与 CaCl₂ 溶液混合后，溶液中存在的离子有：Na⁺、HCO₃⁻、CO₃²⁻、Ca²⁺、Cl⁻、H⁺、OH⁻，有可能生成沉淀的只能是 CO₃²⁻和 Ca²⁺，而且必须 $c(\text{Ca}^{2+}) \cdot c(\text{CO}_3^{2-}) > K_{\text{sp}}(\text{CaCO}_3)$ ，A 项正确；

加热后①和②都有气泡产生，该气体为 CO₂，所以未加热前，溶液中必须存在 H₂CO₃，结合反应还生成了浑浊，可知①和②中发生了反应： $2\text{HCO}_3^- + \text{Ca}^{2+} \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{CO}_3$ ，B 项正确；

CaCO₃ 高温条件下才能分解，加热浊液时，温度达不到高温条件，故加热产生气泡主要是因为不是 CaCO₃ 受热分解，而是 H₂CO₃ 受热分解产生了更多的 CO₂，C 项错误；

由实验对比可知，CaCl₂ 溶液浓度越大，加热时产生的气泡越多，说明溶液中 H₂CO₃ 越多，向上述 NaHCO₃ 溶液中加入足量 0.5 mol/L CaCl₂ 溶液，会更有利于 $2\text{HCO}_3^- + \text{Ca}^{2+} \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{CO}_3$ 发生，生成更多的 CaCO₃ 和 H₂CO₃，H₂CO₃ 可能分解，从而同时产生浑浊和气泡，故 D 项正确。

2.C

【解析】

本题考查 FeCl₃ 溶液与 Cu 粉氧化还原反应的实验探究。

由实验现象可知，三个实验中溶液黄色变浅或褪色，说明 Cu 单质被氧化，所以均涉及 Fe³⁺ 被还原，A 项正确；

实验 I、II 中，FeCl₃ 溶液定量，铜粉为变量，现象不同，则与铜粉的量有关，B 项正确；

实验 II 中生成的白色沉淀为 CuCl，说明有 Cl⁻ 存在时，铜粉与 Cu²⁺ 发生归中反应，Cu²⁺ 被消耗，开始未见沉淀是因为存在平衡 $\text{CuCl} + 2\text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{CuCl}_3^{2-}$ ，加入蒸馏水后，离子浓度减小，平衡左移，从而有 CuCl 白色沉淀生成；实验 III 中无沉淀，由 II、III 中 n(Fe³⁺) 相同可得，II 中的 c(Cu²⁺) 小，C 项错误；

由实验 II 可得 Cl⁻ 存在时可令铜粉与 Cu²⁺ 发生归中反应，从而进一步生成白色 CuCl 沉淀，故 D 项正确。

3.D

【解析】

实验①中，加热前溶液为浅黄色，加热后颜色变深，说明升温促进了 Fe³⁺ 的水解平衡的右移，A 项正确；

实验②中，加热前溶液接近无色，加热后溶液颜色无明显变化，说明酸化对 Fe³⁺ 水解的

影响程度大于温度的影响，B项正确；

实验③中，酸化的 $0.1 \text{ mol/L Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液接近无色，加入 NaCl 后，溶液立即变为黄色，说明存在可逆反应： $\text{Fe}^{3+} + 4\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{FeCl}_4(\text{H}_2\text{O})_2]^-$ ，C项正确；

实验④升高温度，溶液颜色变深，是平衡 $\text{Fe}^{3+} + 4\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{FeCl}_4(\text{H}_2\text{O})_2]^-$ 正向移动的结果，D项错误。

4. (1) 0.4

(2) I^- 是 SO_2 歧化反应的催化剂， H^+ 单独存在时不具有催化作用，但 H^+ 可以加快歧化反应速率

(3) 反应 ii 比 i 快；D 中由反应 ii 产生的 H^+ 使反应 i 加快

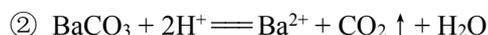
【解析】

(1) 对比实验只能存在一个变量，因实验 B 比实验 A 多了 H_2SO_4 溶液，则 B 中 KI 溶液的浓度应不变，故 $a=0.4$ 。

(2) 由表中实验现象可知， I^- 是 SO_2 歧化反应的催化剂， H^+ 单独存在时不具有催化作用，但 H^+ 可以加快歧化反应速率。

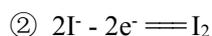
(3) 加入少量 I_2 时，反应明显加快，说明反应 ii 比反应 i 快；D 中由反应 ii 产生的 H^+ 使反应 i 加快。

5. (1) ① 沉淀不溶解或无明显现象



③ BaSO_4 在溶液中存在 $\text{BaSO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + (\text{aq})$ ，当加入浓度较高的 Na_2CO_3 溶液，与 Ba^{2+} 结合生成 BaCO_3 沉淀，使上述平衡向右移动

(2) ① b



③ 由于生成 AgI 沉淀使 B 的溶液中 $c(\text{I}^-)$ 减小，I 还原性减弱

④ 实验 iv 表明 Cl^- 本身对该原电池电压无影响，则 $c > b$ 说明加入 Cl^- 使 $c(\text{I}^-)$ 增大，证明发生了 $\text{AgI} + \text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{AgCl} + \text{I}^-$

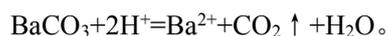
(3) 溶解度小的沉淀容易转化成溶解度更小的沉淀，反之则不易；溶解度差别越大，由溶解度小的沉淀转化为溶解度较大的沉淀越难实现

【解析】

本题考查沉淀的转化实验探究。

(1) ① BaCO_3 会与盐酸反应使沉淀溶解并有气体生成。要说明 BaCO_3 全部转化为 BaSO_4 可以依据加入盐酸后沉淀不溶解或无明显现象来判断。

② 根据实验 II 中现象说明沉淀中含有 BaCO_3 ，加入稀盐酸后发生反应的离子方程式为



③实验 II 说明沉淀发生了部分转化,是 BaSO_4 在溶液中存在 $\text{BaSO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + (\text{aq})$, 当加入浓度较高的 Na_2CO_3 溶液, 与 Ba^{2+} 结合生成 BaCO_3 沉淀, 使上述平衡向右移动。

(2)①要证明 AgCl 转化为 AgI , 要保证使用的 AgNO_3 少量. NaCl 过量, 甲溶液用了 2mL, 过量, 故甲溶液可以是 NaCl 溶液。

②根据信息原电池的电压越大, 参与原电池反应的氧化剂 (或还原剂) 的氧化性 (或还原性) 越强, AgNO_3 与 KI 之间发生氧化还原反应, 只能是 Ag^+ 得电子, I^- 失电子, 故 B 中石墨上的电极反应式 $2\text{I}^- - 2\text{e}^- = \text{I}_2$ 。

③根据题给信息, 离子的氧化性 (或还原性) 强弱与其浓度有关, 向 B 中滴入 $\text{AgNO}_3(\text{aq})$, 至沉淀完全, 发生反应 $\text{Ag}^+ + \text{I}^- = \text{AgI} \downarrow$, 导致 I^- 浓度减小, 还原性减小, 电压变小, 即 $b < a$ 。

④步骤 iv 证明 $\text{NaCl}(\text{s})$ 对电压无影响. B 中生成 AgI , 碘离子浓度下降, 步骤 iii 中加入 $\text{NaCl}(\text{s})$, 可知发生反应 $\text{AgI} + \text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{AgCl} + \text{I}^-$, 碘离子浓度增大, 还原性增强, 导致电压 $c > b$, 从而说明 AgI 转化为 AgCl 。

(3)结合实验 I~III, 可得出结论: 溶解度小的沉淀容易转化成溶解度更小的沉淀, 反之则不易; (1) 和 (2) 的两个不同的沉淀转化可得出结论: 溶解度差别越大, 由溶解度小的沉淀转化成溶解度较大的沉淀越难实现。