

专题三 离子反应

夯基础 | 考点练透

考点 1 离子反应和离子方程式

1. [2021 广东广州阶段训练] 下列离子方程式正确的是 ()

- A. 用醋酸除水垢: $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
- B. 用小苏打治疗胃酸过多: $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- C. 向溴化亚铁溶液中通入足量氯气: $2\text{Br}^- + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{Br}_2 + 2\text{Cl}^-$
- D. 向澄清石灰水中通入过量二氧化碳: $\text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

2. [2021 广州三校联考改编] 下列离子方程式正确的是 ()

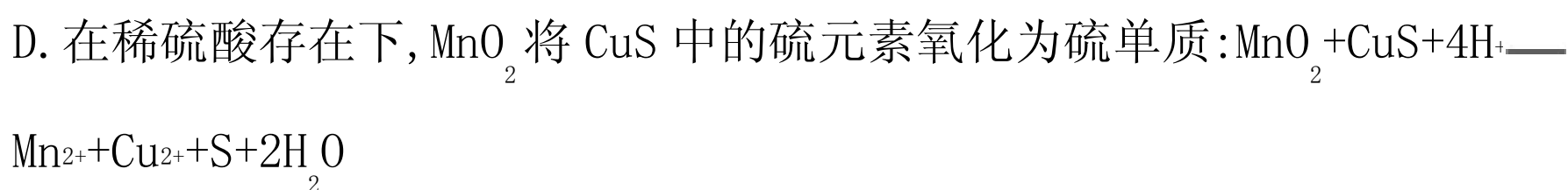
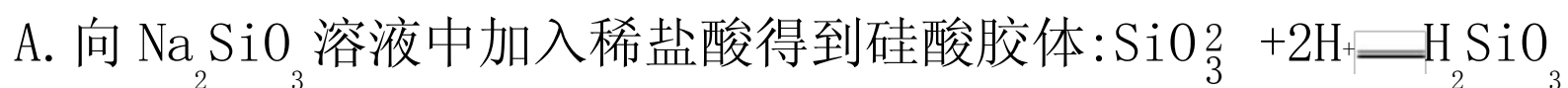
- A. 向水玻璃中滴入 CH_3COOH 溶液有沉淀产生: $\text{SiO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SiO}_3 \downarrow$
- B. 向 NaClO 溶液中通入少量 SO_2 : $\text{SO}_2 + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-} + \text{Cl}^- + 2\text{H}^+$
- C. 泡沫灭火器的工作原理: $3\text{CO}_3^{2-} + 2\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 3\text{CO}_2 \uparrow + 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$
- D. 酸性溶液中 KIO_3 与 KI 反应生成 I_2 : $\text{IO}_3^- + 5\text{I}^- + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

3. [2020 湖南四校摸底调研联考] 下列各组反应, 能用同一个离子方程式表示的是

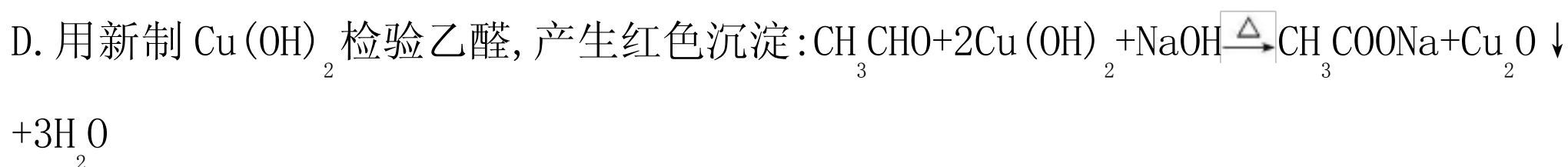
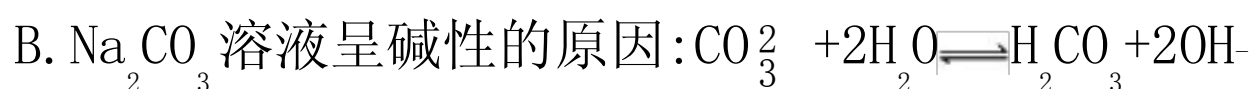
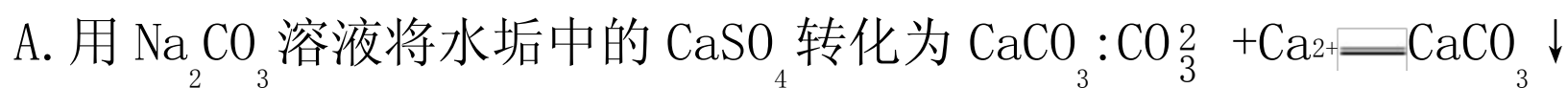
()

- | | | |
|---|---|--|
| A | NaHCO_3 溶液与足量澄清石灰水 | $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液与足量 NaOH 溶液 |
| B | AlCl_3 溶液与足量 NaOH 溶液 | $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液与足量氨水 |
| C | FeCl_2 溶液与稀 HNO_3 | $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 溶液与稀盐酸 |
| D | 稀 H_2SO_4 与 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液 | NaHSO_4 与足量 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液 |

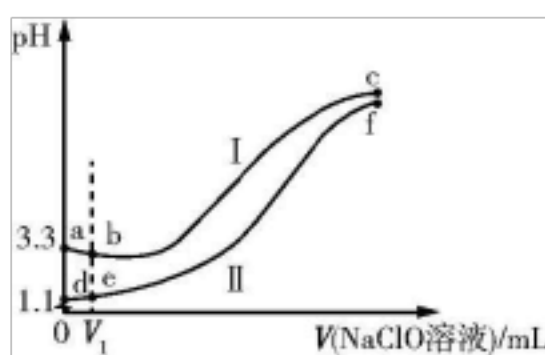
4. [2021 四川泸州模拟][双选]根据下列事实书写的离子方程式错误的是 ()



5. [2021 江西南昌摸底考试]下列解释事实的方程式正确的是 ()



6. [图表结合新形式]向两份等体积、等浓度, pH 不同的 FeSO_4 溶液中逐滴加入 NaClO 溶液, 实验测得溶液 pH 随加入 NaClO 溶液体积变化曲线如图所示, 实验现象如表所示。下列说法不正确的是 ()



实
验

实验现象

I 滴入 V_1 mL NaClO 溶液产生大量红褐色沉淀

II 滴入 V_1 mL NaClO 溶液, 溶液变黄, 未见沉淀, 继续滴加出现红褐色沉淀

A. a~b 段发生的主要反应的离子方程式为 $2\text{Fe}^{2+} + \text{ClO}^- + 5\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{Cl}^- + 4\text{H}^+$

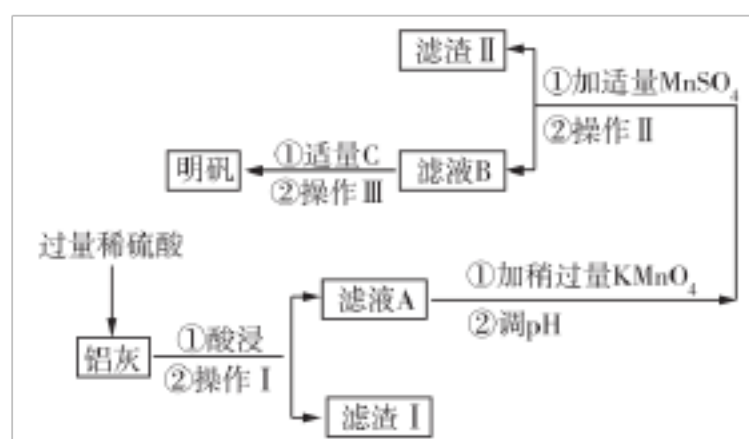
B. d~e 段发生的主要反应的离子方程式为 $\text{ClO}^- + \text{H}^+ = \text{HClO}$

C. c、f 点对应溶液 pH 接近的主要原因是 $\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} = \text{HClO} + \text{OH}^-$

D. 向 c 点对应溶液中加入过量的浓盐酸, 沉淀溶解并有刺激性气味的气体放出

7. [2021 河南洛阳一中月考改编, 15 分] 明矾 [$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$] 在生产、生活中有广泛用途, 利用炼铝厂的废料——铝灰 (含 Al 、 Al_2O_3 及少量 SiO_2 和 $\text{FeO} \cdot x\text{Fe}_2\text{O}_3$) 可制备明矾。

工艺流程如下:



已知生成氢氧化物沉淀的 pH 如下表所示:

	$\text{Al}(\text{OH})_3$	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Fe}(\text{OH})_3$
开始沉淀	3.4	6.3	1.5
完全沉淀	4.7	8.3	3.0

回答下列问题:

(1) 操作 I 的名称是 _____; 检验滤液 A 中是否存在 Fe^{3+} 的方法是 _____。

(2) 在滤液 A 中加入稍过量高锰酸钾的目的是 _____;

流程中“调 pH”的合理范围是 _____。

(3) 已知滤渣 II 中含有二氧化锰, 写出生成其反应的离子方程

式: _____; 流程中加入适量 C 物质的化学式
为 _____。

(4) 明矾净水的原理

是 _____
_____;

向明矾溶液中加入过量 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液发生反应的离子方程式

为 _____。

(5) 常温下, Fe^{3+} 恰好完全沉淀时的浓度为 $1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则

$K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_3] =$ _____。

考点 2 离子共存

8. [2021 安徽合肥调研] 下列各组离子在给定条件下一定能大量共存的是 ()

A. pH=1 的溶液中: Na^+ 、 NH_4^+ 、 SO_4^{2-} 、 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$

B. 含大量 NO_3^- 的溶液中: H^+ 、 Fe^{2+} 、 Cl^- 、 I^-

C. 与 Al 反应放出 H_2 的溶液中: Na^+ 、 NH_4^+ 、 HCO_3^- 、 SO_4^{2-}

D. 能使紫色石蕊试液变蓝色的溶液中: Na^+ 、 K^+ 、 AlO_2^- 、 CO_3^{2-}

9. [2021 四川成都检测] 常温下, 下列各组离子在指定溶液中可能大量共存的是 ()

A. 使酚酞变红的溶液: Na^+ 、 Mg^{2+} 、 S^{2-} 、 Cl^-

B. pH=7 的溶液: Fe^{3+} 、 K^+ 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-}

C. $\frac{c(\text{OH}^-)}{c(\text{H}^+)} = 1 \times 10^{14}$ 的溶液: K^+ 、 NH_4^+ 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}

D. 由水电离出的 $c(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-13} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液: K^+ 、 Na^+ 、 AlO_2^- 、 SO_4^{2-}

考点 3 离子的检验与推断

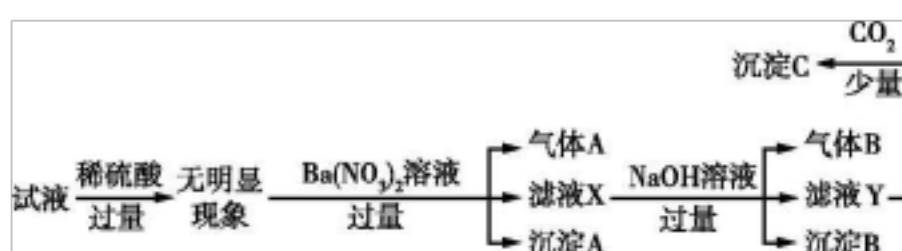
10. [2021 安徽示范高中名校联考]某无色溶液中可能含有① Na^+ 、② Ba^{2+} 、③ Cl^- 、④ Br^- 、⑤ SO_3^{2-} 、⑥ SO_4^{2-} 中的若干种,依次进行下列实验,且每步所加试剂均过量,观察到的现象如下。

步骤	操作	现象
(1)	用 pH 试纸检验	溶液的 pH 大于 7
(2)	向溶液中滴加氯水,再加入 CCl_4 振荡,静置	CCl_4 层呈橙色
(3)	向所得水溶液中加入 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液和稀 HNO_3	有白色沉淀产生
(4)	过滤,向滤液中加入 AgNO_3 溶液和稀 HNO_3	有白色沉淀产生

下列结论正确的是 ()

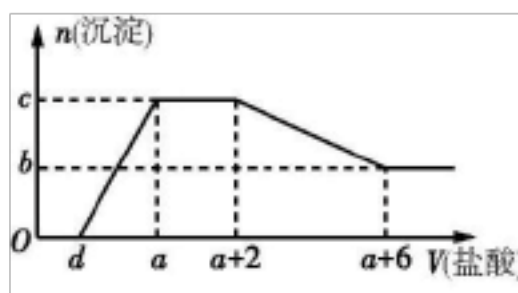
- A. 肯定含有的离子是①④⑤
- B. 肯定没有的离子是②⑥
- C. 不能确定的离子是①
- D. 不能确定的离子是③⑤

11. [2021 天津八校期中联考][双选]某试液中只可能含有 K^+ 、 NH_4^+ 、 Fe^{2+} 、 Al^{3+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-} 、 AlO_2^- 中的若干种离子,离子浓度均为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,某同学进行了如下实验。下列说法正确的是 ()



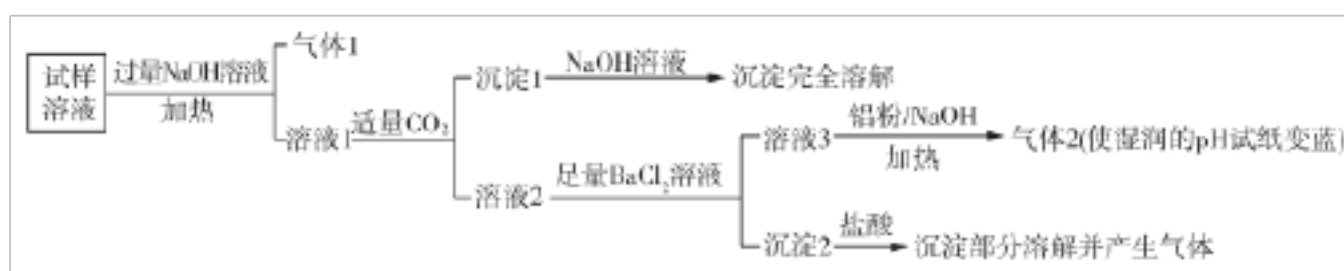
- A. 原溶液中存在 NH_4^+ 、 Fe^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}
- B. 滤液 X 中大量存在的阳离子有 NH_4^+ 、 Fe^{3+} 、 Ba^{2+} 和 H^+
- C. 无法确定沉淀 C 的成分
- D. 无法确定原试液中是否含有 Al^{3+} 、 Cl^-

12. [2021 福建师范大学附中阶段考试] 某溶液中可能含有 OH^- 、 CO_3^{2-} 、 AlO_2^- 、 SiO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- 、 Na^+ 、 Fe^{3+} 、 Mg^{2+} 、 Al^{3+} 等离子。当向该溶液中逐滴加入一定物质的量浓度的盐酸时, 发现生成沉淀的物质的量随加入盐酸的体积变化如图所示。下列说法正确的是 ()



- A. 原溶液中一定含有 Na_2SO_4 , 可能不含有 CO_3^{2-}
- B. 原溶液中一定含有的阴离子只有 OH^- 、 AlO_2^- 、 CO_3^{2-}
- C. 原溶液中含 CO_3^{2-} 与 AlO_2^- 的物质的量之比为 3 : 4
- D. $a-d = \frac{4}{3}$

13. [2020 天津新华中学月考, 12 分] 水溶性离子是大气颗粒物的主要成分, 研究其化学组成对于治理大气污染有重要意义。某地区大气颗粒物经采样与必要的预处理后得试样溶液, 经离子色谱检验确定含有以下离子 NH_4^+ 、 Na^+ 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Al^{3+} 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 CO_3^{2-} 、 Cl^- 。某同学对其再进行如下的实验:



已知: 在加热与强碱性条件下, 铝单质可以将 NO_3^- 还原为氨气。

回答下列问题:

(1) 气体 1 的电子式为 _____。

(2) 生成沉淀 1 的离子方程式为_____。

(3) 沉淀 2 的成分是_____ (填化学式)。

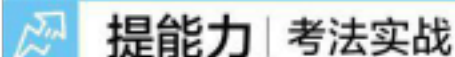
(4) 溶液 3 \rightarrow 气体 2 的离子方程式为_____。

(5) 根据上述实验可推断该地区大气颗粒物中_____含量较低 (填离子符号)。

(6) 已知大气颗粒物中各元素的污染主体如表所示:

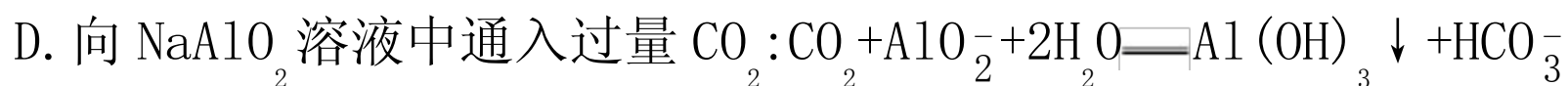
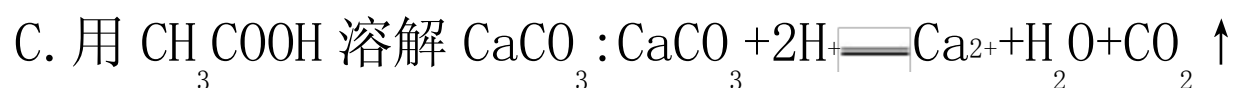
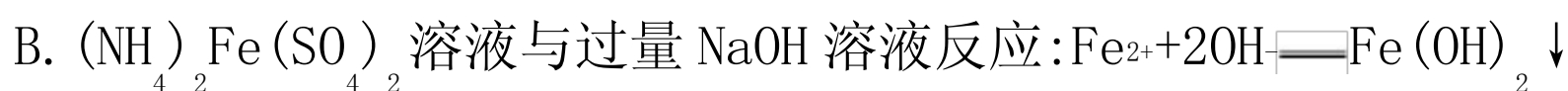
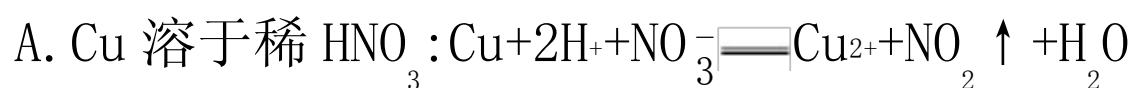
			Na、			
元素	N	S	Mg、	Al	Ca	
				Cl		
污染主体	机动车尾气	燃煤污染	海盐离子	土壤扬尘	建筑粉尘	

根据实验结果可判断该地区大气颗粒物污染主体有_____。

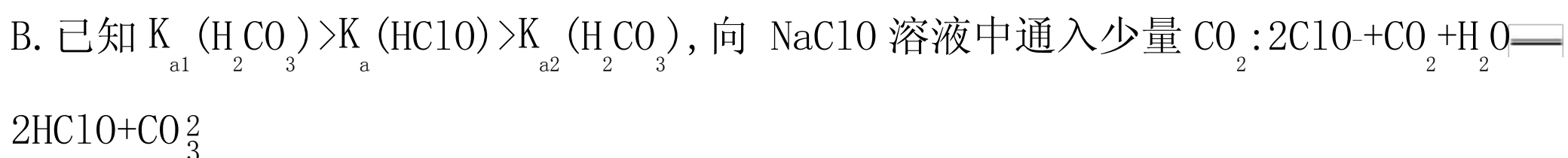
 提能力 | 考法实战

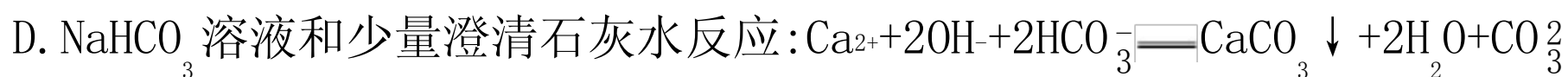
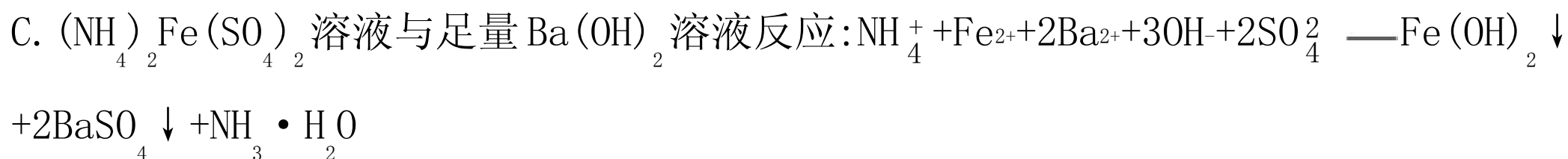
一、选择题 (每小题 6 分, 共 60 分)

1. [2021 广东珠海摸底测试] 下列指定反应的离子方程式正确的是 ()

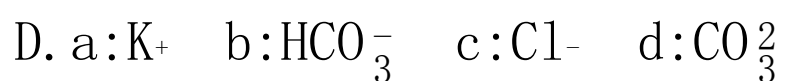
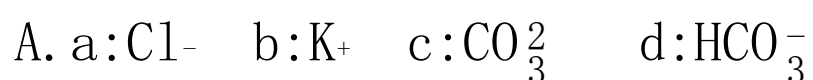
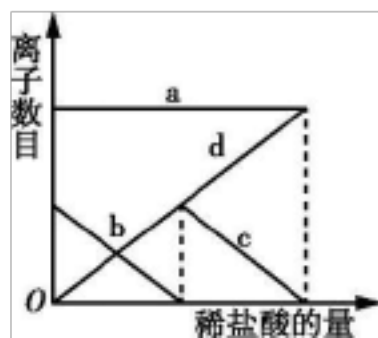


2. [2021 四川成都七中入学考试改编] 下列离子方程式书写正确的是 ()





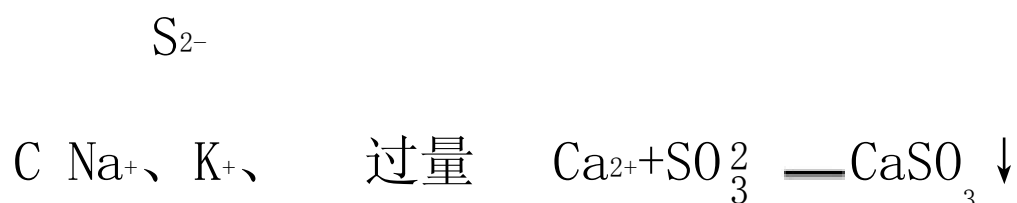
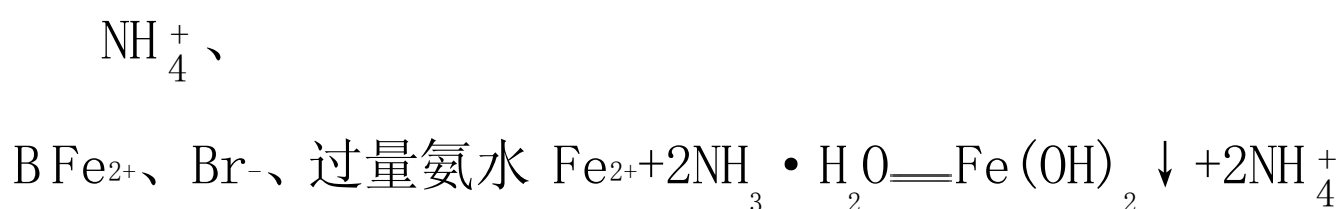
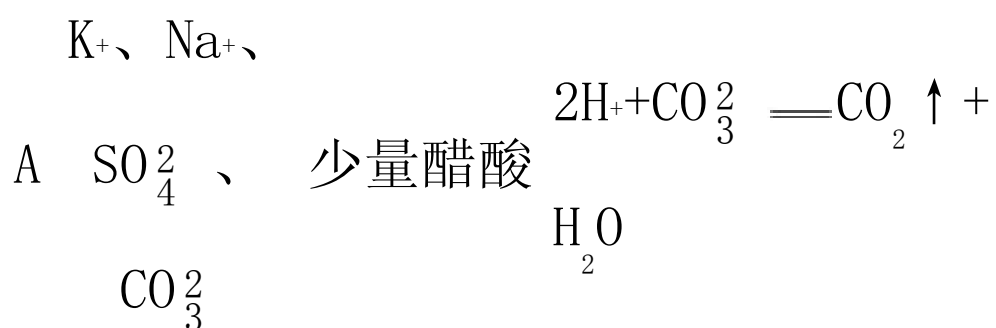
3. [新形式] 向少量 K_2CO_3 溶液中缓慢滴加稀盐酸, 并不断搅拌, 随着稀盐酸的加入, 溶液中离子数目也相应地发生如图变化, 四条曲线(c 和 d 部分重叠) 与溶液中离子的对应关系正确的是 ()

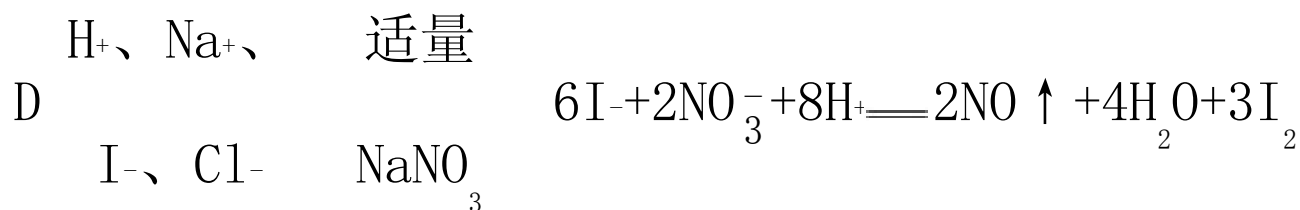
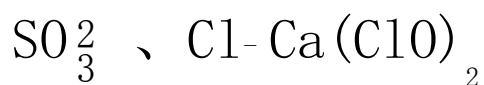


4. [2021 江苏南通期中改编] 下列各组粒子在溶液中可以大量共存且在加入试剂 X 后, 发生反应的离子方程式也正确的是 ()

微粒组 试剂 X

发生反应的离子方程式





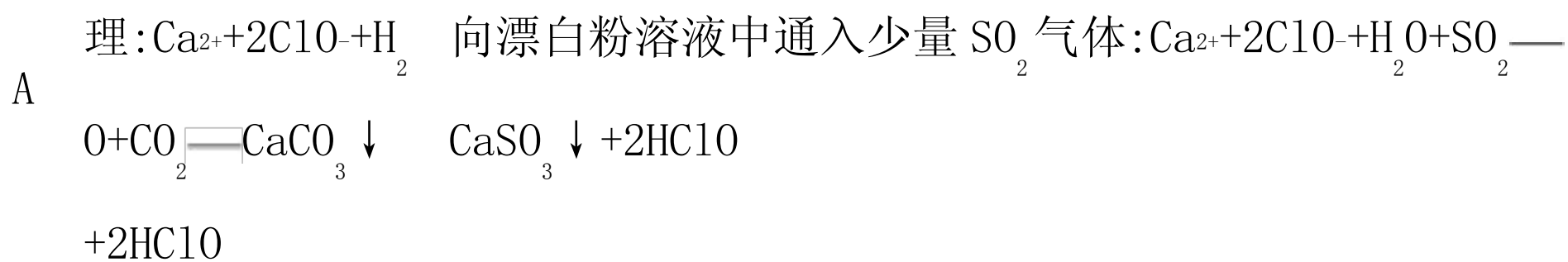
5. [2021 河南名校一联] 对比类推法是一种常用的学习和研究方法。下列离子方程式的书写正确且类推合理的是 ()

选
项

离子方程式

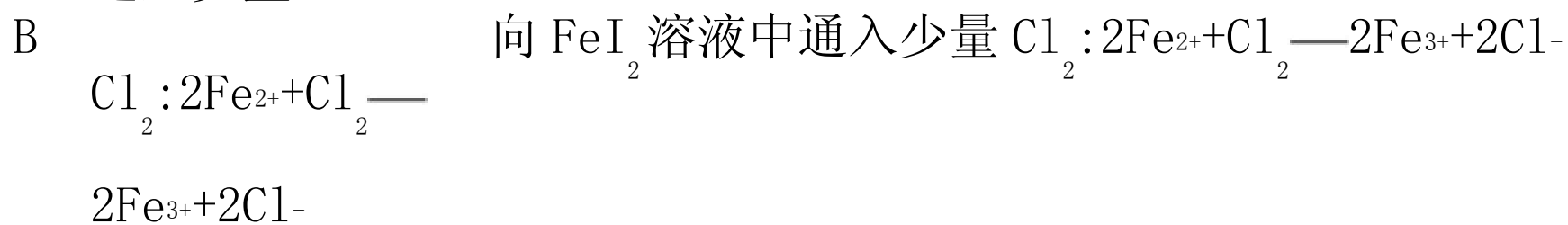
类推

家庭漂白原



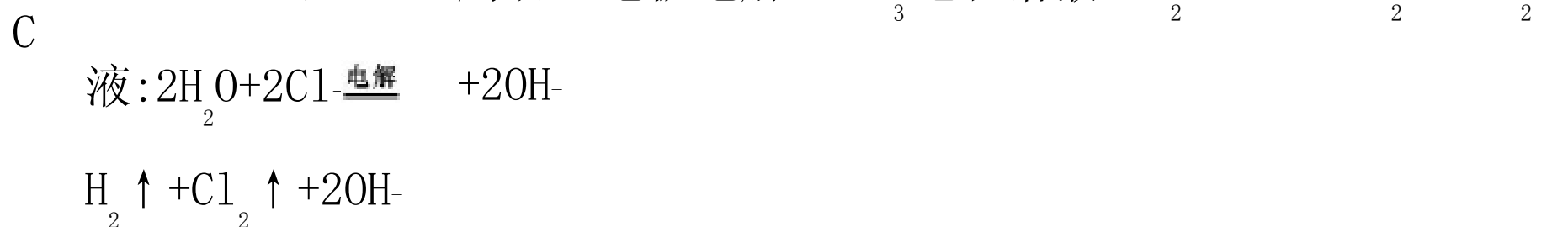
向 FeBr_2 溶液中

通入少量

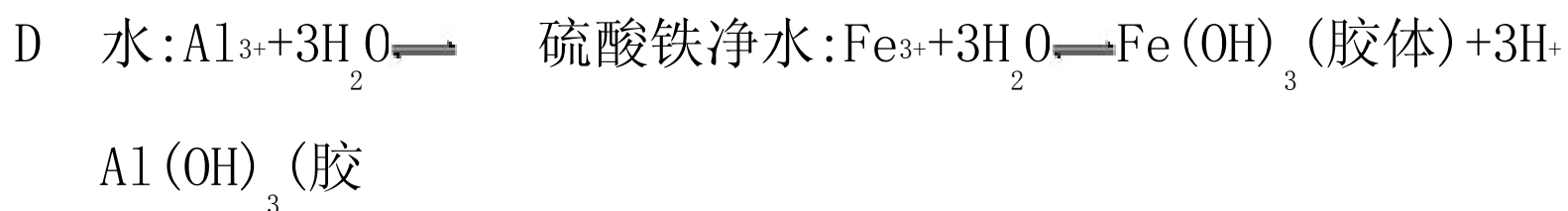


用石墨电极电解

NaCl 饱和溶



明矾净



体)+3H⁺

6. [2021 江苏苏州期中改编] 室温下, 下列各组离子在指定溶液中能大量共存的是

()

A. 0.1 mol · L⁻¹ KI 溶液: Na⁺、K⁺、MnO₄⁻、CO₃²⁻

B. 0.1 mol · L⁻¹ NaOH 溶液: Mg²⁺、Na⁺、SO₄²⁻、HCO₃⁻

C. 0.1 mol · L⁻¹ HCl 溶液: Ba²⁺、Fe²⁺、CH₃COO⁻、NO₃⁻

D. 0.1 mol · L⁻¹ Fe₂(SO₄)₃ 溶液: Cu²⁺、NH₄⁺、NO₃⁻、Cl⁻

7. [与具体情境和信息结合考查离子反应] [双选] K₂Cr₂O₇ 是一种强氧化剂, 溶液为橙色,

还原产物多为 Cr³⁺, 工业上可用于处理含砷(AsO₃³⁻)和 Fe²⁺的废水, 生成 FeAsO₄ 沉淀。下

列说法不正确的是

()

A. K₂Cr₂O₇ 溶液具有强氧化性, 可用碱式滴定管量取

B. 乙二醇与足量酸性 K₂Cr₂O₇ 溶液反应的离子方程式为 $5\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 3\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH} + 40\text{H}^+ \rightleftharpoons 10\text{Cr}^{3+} + 6\text{CO}_2 \uparrow + 29\text{H}_2\text{O}$

C. 酸性重铬酸钾溶液处理含砷(AsO₃³⁻)和 Fe²⁺的废水的离子方程式为

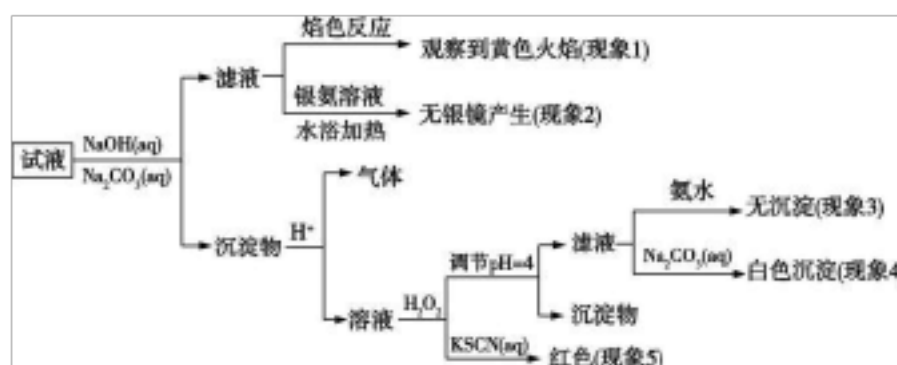
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{AsO}_3^{3-} + 12\text{H}^+ + \text{Fe}^{2+} \rightleftharpoons 2\text{Cr}^{3+} + \text{FeAsO}_4 \downarrow + 6\text{H}_2\text{O}$

D. K₂Cr₂O₇ 溶液加碱后变成黄色(CrO₄²⁻), 是因为溶液中存在平衡 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons$

$2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}_3\text{O}^+$

8. [新形式] [2021 湖北武汉质检] 现有一瓶标签上注明为葡萄糖酸盐(钠、镁、钙、铁)

的复合制剂, 某同学为了确认其成分, 取部分制剂作为试液, 设计并完成了如下实验:



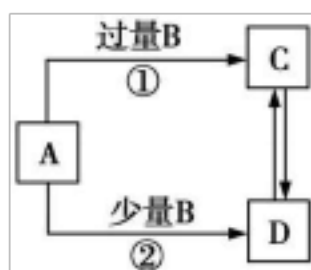
已知: 控制溶液 pH=4 时, Fe(OH)₃ 沉淀完全, Ca²⁺、Mg²⁺ 不沉淀。

该同学得出的结论正确的是

()

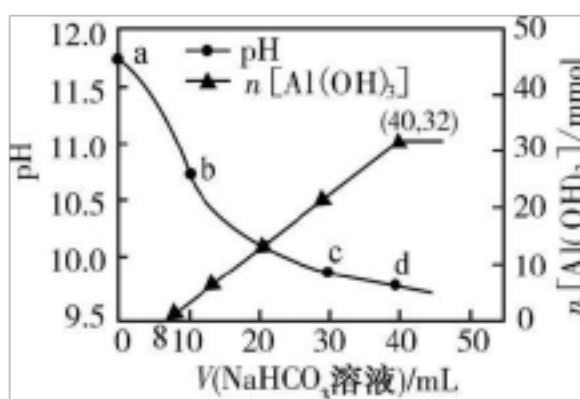
- A. 根据现象 1 可推出该试液中含有 Na^+
- B. 根据现象 2 可推出该试液中不含有葡萄糖酸根
- C. 根据现象 3 和 4 可推出该试液中含有 Ca^{2+} , 但没有 Mg^{2+}
- D. 根据现象 5 可推出该试液中一定含有 Fe^{2+}

9. **[新形式]** [2021 安徽六校一联改编] A、B、C、D 四种物质之间的转化关系如图所示(部分产物略去), 下列说法正确的是 ()



- A. 若 A 为 AlCl_3 溶液, B 可能为氨水, 反应①的离子方程式为 $\text{Al}^{3+} + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{AlO}_2^- + 4\text{NH}_4^+ + 2\text{H}_2\text{O}$
- B. 若 A 为 Fe, B 可能为稀 HNO_3 , 反应②的离子方程式为 $3\text{Fe} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- \rightleftharpoons 3\text{Fe}^{2+} + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$
- C. 若 A 为 NaOH 溶液, B 可能为 CO_2 , 可用 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液鉴别 C、D 中的阴离子
- D. 若 A 为 Cl_2 , B 可能为 NH_3 , 实验室可用加热固体 C 的方法制取 NH_3

10. [2021 浙江名校联考] 生产上用过量烧碱溶液处理某矿物(含 Al_2O_3 、 MgO), 过滤后得到的滤液用 NaHCO_3 溶液处理, 测得溶液 pH、 $n[\text{Al}(\text{OH})_3]$ 随加入 NaHCO_3 溶液体积变化的曲线如图所示。下列有关说法错误的是 ()



- A. NaHCO_3 溶液的物质的量浓度为 $0.8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- B. b 点与 c 点溶液所含微粒种类相同
- C. a 点溶液中大量存在的离子是 Na^+ 、 AlO_2^- 、 OH^-

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/908062001101007005>