

## 专题 03 离子反应与氧化还原反应

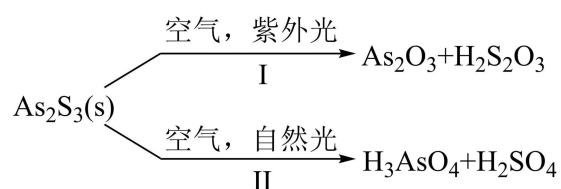


1. (2023·全国乙卷) 下列应用中涉及到氧化还原反应的是
- A. 使用明矾对水进行净化                      B. 雪天道路上撒盐融雪
- C. 暖贴中的铁粉遇空气放热                      D. 荧光指示牌被照发光
2. (2023·湖北卷) 下列化学事实不符合“事物的双方既相互对立又相互统一”的哲学观点的是
- A. 石灰乳中存在沉淀溶解平衡
- B. 氯气与强碱反应时既是氧化剂又是还原剂
- C. 铜锌原电池工作时, 正极和负极同时发生反应
- D. Li、Na、K 的金属性随其核外电子层数增多而增强
3. (2023·湖南卷) 下列有关电极方程式或离子方程式错误的是
- A. 碱性锌锰电池的正极反应:  $\text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{e}^- = \text{MnO}(\text{OH}) + \text{OH}^-$
- B. 铅酸蓄电池充电时的阳极反应:  $\text{Pb}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} - 2\text{e}^- = \text{PbO}_2 + 4\text{H}^+$
- C.  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  溶液滴入  $\text{FeCl}_2$  溶液中:  $\text{K}^+ + \text{Fe}^{2+} + [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} = \text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6] \downarrow$
- D.  $\text{TiCl}_4$  加入水中:  $\text{TiCl}_4 + (x+2)\text{H}_2\text{O} = \text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O} \downarrow + 4\text{H}^+ + 4\text{Cl}^-$
4. (2023·湖南卷) 取一定体积的两种试剂进行反应, 改变两种试剂的滴加顺序(试剂浓度均为  $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ), 反应现象没有明显差别的是

选项	试剂①	试剂②
A	氨水	$\text{AgNO}_3$ 溶液
B	$\text{NaOH}$ 溶液	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液
C	$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液	酸性 $\text{KMnO}_4$ 溶液
D	$\text{KSCN}$ 溶液	$\text{FeCl}_3$ 溶液

5. (2023·浙江卷) 下列反应的离子方程式正确的是
- A. 碘化亚铁溶液与等物质的量的氯气:  $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{I}^- + 2\text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + \text{I}_2 + 4\text{Cl}^-$
- B. 向次氯酸钙溶液通入足量二氧化碳:  $\text{ClO}^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HClO} + \text{HCO}_3^-$
- C. 铜与稀硝酸:  $\text{Cu} + 4\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- = \text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- D. 向硫化钠溶液通入足量二氧化硫:  $\text{S}^{2-} + 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{S} + 2\text{HSO}_3^-$
6. (2023·湖南卷) 油画创作通常需要用到多种无机颜料。研究发现, 在不同的空气湿度和光照条件下, 颜

料雌黄( $\text{As}_2\text{S}_3$ )褪色的主要原因是发生了以下两种化学反应:



下列说法正确的是

A.  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  和  $\text{SO}_4^{2-}$  的空间结构都是正四面体形

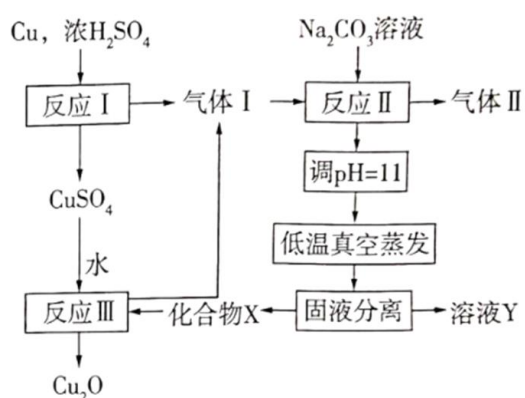
B. 反应I和II中, 元素As和S都被氧化

C. 反应I和II中, 参加反应的  $\frac{n(\text{O}_2)}{n(\text{H}_2\text{O})}$ : I < II

D. 反应I和II中, 氧化 1mol  $\text{As}_2\text{S}_3$  转移的电子数之比为 3 : 7

7. (2023·山东卷) 一种制备  $\text{Cu}_2\text{O}$  的工艺路线如图所示, 反应II所得溶液 pH 在 3~4 之间, 反应III需及时补加 NaOH 以保持反应在 pH = 5 条件下进行。常温下,  $\text{H}_2\text{SO}_3$  的电离平衡常数  $K_{a1} = 1.3 \times 10^{-2}$ ,  $K_{a2} = 6.3 \times 10^{-8}$ 。

下列说法正确的是



A. 反应I、II、III均为氧化还原反应

B. 低温真空蒸发主要目的是防止  $\text{NaHSO}_3$  被氧化

C. 溶液 Y 可循环用于反应II所在操作单元吸收气体I

D. 若  $\text{Cu}_2\text{O}$  产量不变, 参与反应III的 X 与  $\text{CuSO}_4$  物质的量之比  $\frac{n(\text{X})}{n(\text{CuSO}_4)}$  增大时, 需补加 NaOH 的量减少

## 2023年高考模拟题

1. (2023·全国·模拟预测) 化学与生活息息相关。下列过程不涉及氧化还原反应的是

A. 热空气吹出法制溴

B. 海带中提取碘

C. 高铁酸盐处理水

D. 侯氏制碱法以氨制碱

2. (2023·湖南邵阳·统考三模) 关于下列物质的应用或分析错误的是

- A. 常温下，用铁槽车运输浓硝酸利用了浓硝酸的强氧化性
- B. 神舟 13 号返回舱烧蚀材料中含有石棉，说明石棉易燃烧
- C. 用维生素 C 做  $\text{NaNO}_2$  中毒的急救药利用了维生素 C 的强还原性
- D. 《神农本草经》记载：“石硫黄(S)能化银、铜、铁”，这句话体现了石硫黄(S)的氧化性
3. (2023·江苏南京·统考二模) 2023 年 3 月，“三星堆”遗址考古又发掘出大量青铜器。火法炼铜主要发生的

反应为  $\text{Cu}_2\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Cu} + \text{SO}_2$ ，下列说法正确的是

- A.  $\text{Cu}_2\text{S}$  中铜的化合价为 +2
- B. 该反应为复分解反应
- C.  $\text{SO}_2$  是酸性氧化物
- D. 反应中氧化剂仅为  $\text{O}_2$

4. (2023·湖南怀化·统考二模) 下列离子方程式正确的是

- A. 用氢氟酸在玻璃表面刻蚀花纹： $\text{SiO}_2 + 4\text{HF} = \text{SiF}_4 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- B.  $\text{CuSO}_4$  溶液中滴加稀氨水： $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$
- C. 用氯化铁溶液蚀刻覆铜板： $\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} = \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$
- D. 将等物质的量浓度的  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  和  $\text{NH}_4\text{HSO}_4$  溶液以体积比 1:1 混合：



5. (2023·天津·校联考二模) 下列离子方程式书写不正确的是

- A.  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  与稀硫酸混合： $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{S} \downarrow + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- B.  $\text{AgCl}$  悬浊液中加入足量的  $\text{KI}$  溶液： $\text{I}^-(\text{aq}) + \text{AgCl}(\text{s}) = \text{AgI}(\text{s}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$
- C.  $\text{FeO}$  与稀硝酸反应： $\text{FeO} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$
- D. 用足量的氨水吸收烟气中的  $\text{SO}_2$ ： $2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 = \text{SO}_3^{2-} + 2\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O}$

6. (2023·甘肃·统考二模) 能正确表示下列反应的离子方程式的是

- A. 将  $\text{Na}_2\text{O}_2$  加入足量的稀盐酸中： $\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ = 2\text{Na}^+ + \text{O}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- B. 用  $\text{Cu}$  电极电解  $\text{CuSO}_4$  溶液： $2\text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 4\text{H}^+ + \text{O}_2 \uparrow + \text{Cu}$
- C. 过量的  $\text{SO}_2$  通入  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液中： $\text{CO}_3^{2-} + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HSO}_3^- + \text{HCO}_3^-$
- D. 同浓度同体积的  $\text{NH}_4\text{HSO}_4$  溶液与  $\text{NaOH}$  溶液混合： $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$

7. (2023·陕西铜川·统考二模) 下列反应的离子方程式正确的是

- A. 向  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液中滴加稀  $\text{HNO}_3$  溶液： $\text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- B. 用过量氨水吸收废气中的  $\text{SO}_2$ ： $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 = \text{HSO}_3^- + \text{NH}_4^+$

C. 电解  $\text{MgCl}_2$  水溶液的离子方程式： $2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} \text{H}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$

D. 酸性  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  溶液遇  $\text{NaNO}_2$  变成绿色： $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 3\text{NO}_2^- + 8\text{H}^+ = 3\text{NO}_3^- + 2\text{Cr}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$

8. (2023·重庆九龙坡·重庆市育才中学校考三模) 常温下，下列各组离子在给定溶液中可能大量共存的是

- A. 在酸性溶液中： $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$
- B.  $0.1\text{mol/L NaClO}$  溶液： $\text{H}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{SO}_3^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$
- C. 能使酚酞变红的溶液中： $\text{Na}^+$ 、 $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$
- D. 加入铝片产生  $\text{H}_2$  的溶液中： $\text{Na}^+$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{CH}_3\text{COO}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$

9. (2023·福建莆田·统考二模) 现有下列实验探究摩尔盐  $[(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$  的化学性质。

装置	实验	试剂 a	现象
	①	紫色石蕊溶液	溶液变红色
	②	$\text{BaCl}_2$ 溶液	产生白色沉淀
	③	稀硝酸溶液	溶液变黄色
	④	浓 $\text{NaOH}$ 溶液	产生具有刺激性气味的气体

下列离子方程式不能准确解释相应实验现象的是

- A. ①中溶液变红： $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+$ 、 $\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+$
- B. ②中产生白色沉淀： $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow$
- C. ③中溶液变黄： $\text{Fe}^{2+} + \text{NO}_3^- + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{3+} + \text{NO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- D. ④中产生有刺激性气体： $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

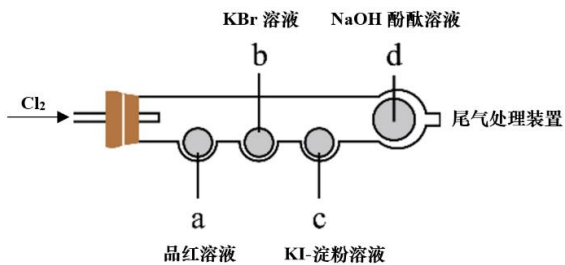
10. (2023·安徽马鞍山·统考一模) 某溶液仅由  $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$  和  $\text{K}^+$  中的若干种离子组成，且各离子浓度相等，取适量溶液进行如下实验：

- ①取该溶液加入过量  $\text{NaOH}$  溶液，加热，产生无色气体；
- ②将①过滤、洗涤、灼烧，得到固体 a；
- ③向上述滤液中加足量  $\text{BaCl}_2$  溶液，产生白色沉淀；

根据以上实验，下列推断错误的是

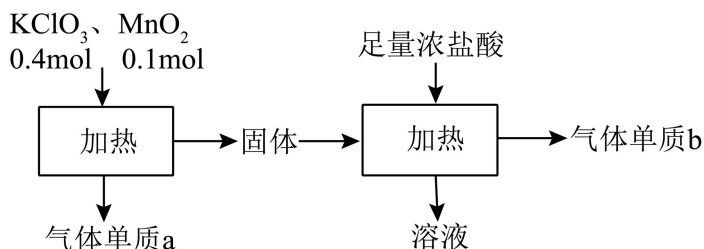
- A. 根据操作①，推断一定存在  $\text{NH}_4^+$
- B. ②中固体 a 为氧化铁
- C. 原溶液中一定不存在  $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{Al}^{3+}$ ，可能含有  $\text{K}^+$
- D. 说明原溶液中一定存在  $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、

11. (2023·上海·模拟预测) 探究氯气的性质装置示意图如下，a~d 中均为浸有相应试液的棉花(夹持装置略)，下列说法正确的是



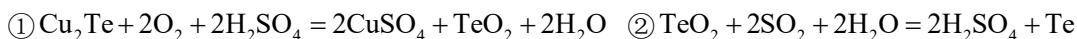
- A. 若 a 处褪色, 说明  $\text{Cl}_2$  具有漂白性  
 B. 若 d 处褪色, 说明  $\text{Cl}_2$  具有漂白性  
 C. 若 b 处变为橙色, c 处变为蓝色, 说明  $\text{Cl}_2$  的氧化性强于  $\text{Br}_2$ 、 $\text{I}_2$   
 D. 若 b 处变为橙色, c 处变为蓝色, 说明氧化性:  $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$

12. (2023·山东济宁·统考二模) 实验室中利用固体  $\text{KClO}_3$  和  $\text{MnO}_2$  进行如图实验, 下列说法正确的是



- A. 氯元素最多参与了 2 个氧化还原反应  
 B. a 是氧化产物  
 C. 整个过程转移电子数可能为  $2.5N_A$   
 D. 若用足量浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  代替浓盐酸, b 的物质的量不变

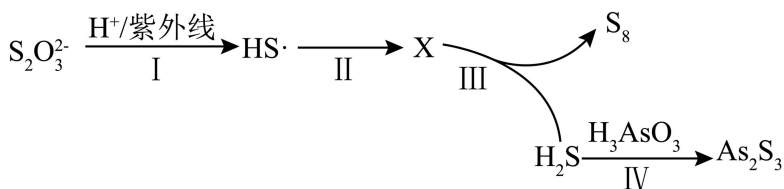
13. (2023·山东·高三专题练习) 工业上以铜阳极泥(主要成分是  $\text{Cu}_2\text{Te}$ )为原料提取碲(第五周期 VIA 族), 涉及反应:



以下说法正确的是

- A.  $\text{Cu}_2\text{Te}$  中 Cu 元素的化合价是 +2 价  
 B. 氧化性强弱顺序为:  $\text{O}_2 > \text{SO}_2 > \text{TeO}_2$   
 C. 反应②中氧化剂是  $\text{SO}_2$ , 氧化产物是  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
 D. 每制备 1mol Te 理论上共转移 12mol 电子

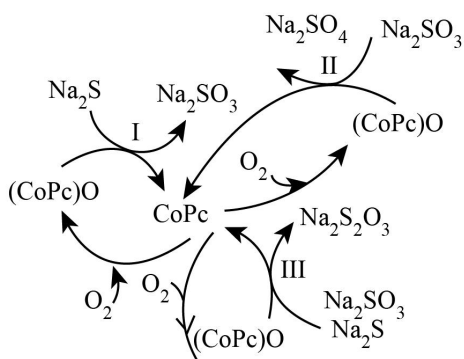
14. (2023·山东济宁·统考二模)  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  去除酸性废水中  $\text{H}_3\text{AsO}_3$  的反应机理如图所示(图中“ $\text{HS}\cdot$ ”为自由基)。下列说法错误的是



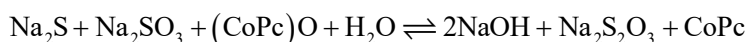
- A. X 的化学式为  $\text{H}_2\text{S}_2$

- B. HS·反应活性较强，不能稳定存在  
 C. 步骤 III 反应中氧化剂与还原剂的物质的量比为 8 : 1  
 D. 步骤 IV 除砷的方程式为  $3\text{H}_2\text{S} + 2\text{H}_3\text{AsO}_3 = \text{As}_2\text{S}_3 \downarrow + 6\text{H}_2\text{O}$

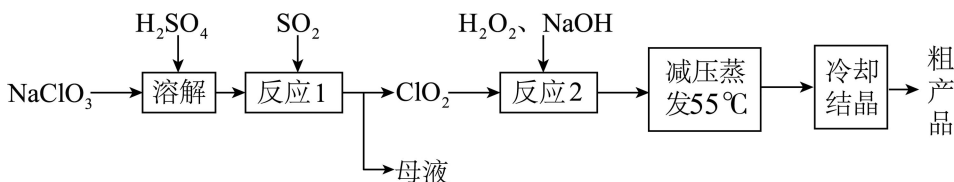
15. (2023·河北石家庄·校联考模拟预测) 造纸、印刷等工业废水中含有大量的硫化物(主要成分为  $\text{Na}_2\text{S}$ )，可用如图转化方式除去，则下列说法错误的是



- A.  $\text{Na}_2\text{S}$  溶液中存在  $n(\text{OH}^-) = n(\text{H}^+) + n(\text{HS}^-) + 2n(\text{HS}^-)$   
 B. 反应 I 和 II 的转移电子数相等时，还原剂之比为 2 : 1  
 C. 在废水处理过程中，CoPc 为催化剂， $\text{O}_2$  为氧化剂  
 D. 反应 III 中  $\text{Na}_2\text{S}$  与  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  等物质的量反应，反应的化学方程式为



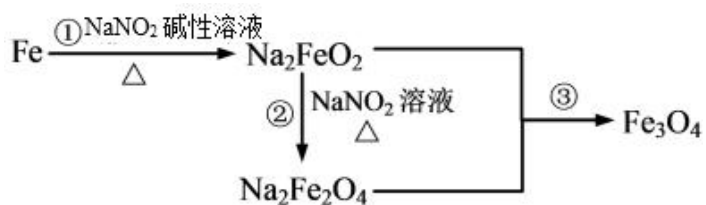
16. (2023·河北·校联考模拟预测) 化学工业为疫情防控提供了强有力的物质支撑。亚氯酸钠( $\text{NaClO}_2$ )具有强氧化性，受热易分解，可作漂白剂、食品消毒剂等，以氯酸钠等为原料制备亚氯酸钠的工艺流程如下图所示。



已知：消毒能力即每克含氯消毒剂的氧化能力相当于多少克  $\text{Cl}_2$  的氧化能力。

- 下列说法错误的是  
 A. “母液”中溶质的主要成分是  $\text{Na}_2\text{SO}_4$   
 B. 相同质量  $\text{ClO}_2$  的消毒能力是  $\text{Cl}_2$  的 2.5 倍  
 C. “反应 2”中氧化剂与还原剂的物质的量之比为 2 : 1  
 D. “减压蒸发”可以降低蒸发时的温度，提高产品产率

17. (2023·四川攀枝花·统考三模) 发蓝工艺是将钢铁浸入热的  $\text{NaNO}_2$  碱性溶液中，在其表面形成一层四氧化三铁薄膜，其中铁经历了如下转化(假设  $\text{NaNO}_2$  的还原产物均为  $\text{NH}_3$ )：



下列说法中，不正确的是

- A. 反应①为  $3\text{Fe} + \text{NaNO}_2 + 5\text{NaOH} \xrightarrow{\Delta} 3\text{Na}_2\text{FeO}_2 + \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- B. 当反应②转移的电子数目为  $3N_A$  时，生成  $34\text{gNH}_3$
- C. 反应③中  $\text{Na}_2\text{FeO}_2$  与  $\text{Na}_2\text{Fe}_2\text{O}_4$  的物质的量之比为 1: 1
- D. 发蓝工艺的总反应可以表示为:  $9\text{Fe} + 4\text{NaNO}_2 + 8\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} 3\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{NaOH} + 4\text{NH}_3\uparrow$



# 高考真题分项汇编

## 专题 11 离子反应与离子共存

1. 【2022 年湖北卷】下列各组离子在给定溶液中能大量共存的是

- A. 在  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  氨水中:  $\text{Ag}^+$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{SO}_3^{2-}$
- B. 在  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  氯化钠溶液中:  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{I}^-$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{HCO}_3^-$
- C. 在  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  醋酸溶液中:  $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Br}^-$ 、 $\text{H}^+$
- D. 在  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  硝酸银溶液中:  $\text{K}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$

2. (2021·湖南真题) 对下列粒子组在溶液中能否大量共存的判断和分析均正确的是

	粒子组	判断和分析
A	$\text{Na}^+$ 、 $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$	不能大量共存, 因发生反应: $\text{Al}^{3+} + 4\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O} = \text{AlO}_2^- + 4\text{NH}_4^+ + 2\text{H}_2\text{O}$
B	$\text{H}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$	不能大量共存, 因发生反应: $2\text{H}^+ + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} = \text{S}\downarrow + \text{SO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
C	$\text{Na}^+$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{H}_2\text{O}_2$	能大量共存, 粒子间不反应
D	$\text{H}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{MnO}_4^-$	能大量共存, 粒子间不反应

3. (2021.6·浙江真题) 下列物质属于弱电解质的是

- A.  $\text{CO}_2$       B.  $\text{H}_2\text{O}$       C.  $\text{HNO}_3$       D.  $\text{NaOH}$

4. 【2020 江苏】常温下, 下列各组离子在指定溶液中能大量共存的是

- A.  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  氨水溶液:  $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{OH}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$

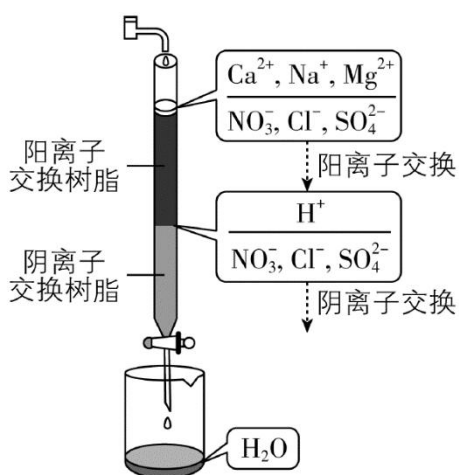


B.  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  盐酸溶液:  $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{SiO}_3^{2-}$

C.  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $\text{KMnO}_4$  溶液:  $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{I}^-$

D.  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $\text{AgNO}_3$  溶液:  $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$

5. (2019 新课标III) 离子交换法净化水过程如图所示。下列说法中错误的是



A. 经过阳离子交换树脂后, 水中阳离子的总数不变

B. 水中的  $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$  通过阴离子树脂后被除去

C. 通过净化处理后, 水的导电性降低

D. 阴离子树脂填充段存在反应  $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$

6. (2019江苏) 室温下, 下列各组离子在指定溶液中能大量共存的是

A.  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $\text{NaOH}$  溶液:  $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{AlO}_2^-$

B.  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $\text{FeCl}_2$  溶液:  $\text{K}^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{MnO}_4^-$

C.  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $\text{K}_2\text{CO}_3$  溶液:  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{OH}^-$

D.  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液:  $\text{K}^+$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{HSO}_3^-$

7. (2018江苏) 室温下, 下列各组离子在指定溶液中能大量共存的是

A.  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $\text{KI}$  溶液:  $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{ClO}^-$ 、 $\text{OH}^-$

B.  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  溶液:  $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$

C.  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $\text{HCl}$  溶液:  $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{CH}_3\text{COO}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$

D.  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $\text{NaOH}$  溶液:  $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$

8. (2017江苏) 常温下, 下列各组离子在指定溶液中能大量共存的是

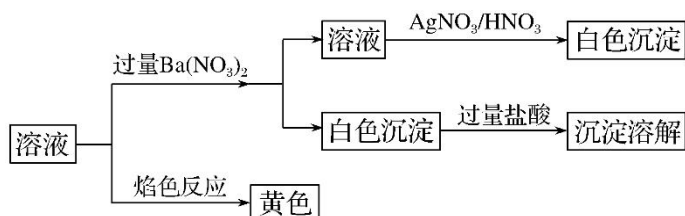
- A. 无色透明的溶液中： $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{SCN}^-$ 、 $\text{Cl}^-$
- B.  $\frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{OH}^-)} = 1 \times 10^{-12}$  的溶液中： $\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$
- C.  $c(\text{Fe}^{2+}) = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的溶液中： $\text{K}^+$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{MnO}_4^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$
- D. 能使甲基橙变红的溶液中： $\text{Na}^+$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$

9. (2017·11月浙江选考) 取某固体样品，进行如下实验

- ①取一定量的样品，加足量水充分溶解，过滤得到滤液和滤渣；
- ②取少量滤液，加入  $\text{BaCl}_2$  溶液，有白色沉淀产生；
- ③取少量滤渣，加入稀盐酸，滤渣全部溶解，同时有气体产生。

根据上述实验现象，该固体样品的成分可能是

- A.  $\text{K}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- B.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{AgNO}_3$ 、 $\text{KNO}_3$
- C.  $\text{K}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{NaCl}$ 、 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
- D.  $\text{KNO}_3$ 、 $\text{MgCl}_2$ 、 $\text{NaOH}$
10. (2017·4月浙江选考) 某固体混合物中可能含有： $\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  等离子，将该固体溶解所得到的溶液进行如下实验：



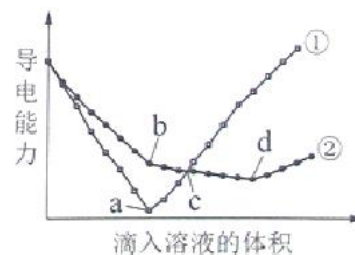
下列说法正确的是

- A. 该混合物一定是  $\text{K}_2\text{CO}_3$  和  $\text{NaCl}$
- B. 该混合物可能是  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  和  $\text{KCl}$
- C. 该混合物可能是  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- D. 该混合物一定是  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  和  $\text{NaCl}$
11. 【2016年高考江苏卷】制备  $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  的实验中，需对过滤出产品的母液 ( $\text{pH} < 1$ ) 进行处理。常温下，分别取母液并向其中加入指定物质，反应后的溶液中主要存在的一组离子正确的是
- A. 通入过量  $\text{Cl}_2$ ： $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$

- B. 加入少量 NaClO 溶液:  $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{ClO}^-$
- C. 加入过量 NaOH 溶液:  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{OH}^-$
- D. 加入过量 NaClO 和 NaOH 的混合溶液:  $\text{Na}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{ClO}^-$ 、 $\text{OH}^-$
12. 【2015 广东理综化学】水溶液中能大量共存的一组离子是 ( )
- A.  $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{Br}^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$                       B.  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_3^{2-}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{H}^+$
- C.  $\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{MnO}_4^-$                       D.  $\text{Na}^+$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{HCO}_3^-$
13. 【2015 江苏化学】常温下, 下列各组离子一定能在指定溶液中大量共存的是 ( )
- A. 使酚酞变红色的溶液中:  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$
- B.  $\frac{K_w}{c(\text{H}^+)} = 1 \times 10^{-13} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的溶液中:  $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$
- C. 与 Al 反应能放出  $\text{H}_2$  的溶液中:  $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$
- D. 水电离的  $c(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-13} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的溶液中:  $\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{AlO}_2^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$
14. 【2014 年高考山东卷第 12 题】下列有关溶液组成的描述合理的是 ( )
- A. 无色溶液中可能大量存在  $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{S}^{2-}$
- B. 酸性溶液中可能大量存在  $\text{Na}^+$ 、 $\text{ClO}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{I}^-$
- C. 弱碱性溶液中可能大量存在  $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{HCO}_3^-$
- D. 中性溶液中可能大量存在  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$
15. 【2013 年高考安徽卷第 9 题】下列分子或离子在指定的分散系中能大量共存的一组是 ( )
- A. 银氨溶液:  $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- B. 空气:  $\text{C}_2\text{H}_2$ 、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}$
- C. 氢氧化铁胶体:  $\text{H}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{S}^{2-}$ 、 $\text{Br}^-$
- D. 高锰酸钾溶液:  $\text{H}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、葡萄糖分子
16. 【2011 年全国卷】将足量  $\text{CO}_2$  通入下列各溶液中, 所含离子还能大量共存的是 ( )
- A.  $\text{K}^+$ 、 $\text{SiO}_3^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$                       B.  $\text{H}^+$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$
- C.  $\text{Na}^+$ 、 $\text{S}^{2-}$ 、 $\text{OH}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$                       D.  $\text{Na}^+$ 、 $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-$ 、 $\text{CH}_3\text{COO}^-$ 、 $\text{HCO}_3^-$
17. 【2015 上海化学】某无色溶液含有下列离子中的若干种:  $\text{H}^+$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{OH}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$ 。向该溶液中加入铝粉, 只放出  $\text{H}_2$ , 则溶液中能大量存在的离子最多有 ( )
- A. 3 种                      B. 4 种                      C. 5 种                      D. 6 种

18. 【2016年 高考北京卷】在两份相同的  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液中，分别滴入物质的量浓度相等的  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{NaHSO}_4$  溶液，其导电能力随滴入溶液体积变化的曲线如右图所示。

下列分析不正确的是

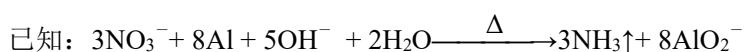
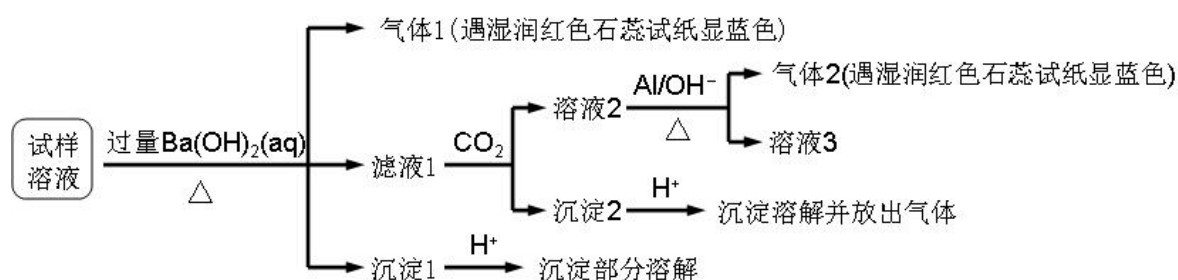


- A. ①代表滴加  $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液的变化曲线
- B. b 点，溶液中大量存在的离子是  $\text{Na}^+$ 、 $\text{OH}^-$
- C. c 点，两溶液中含有相同量的  $\text{OH}^-$
- D. a、d 两点对应的溶液均显中性

19. 【2014年 高考上海卷第 18 题】某未知溶液可能含  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Al}^{3+}$ 。将溶液滴在蓝色石蕊试纸上，试纸变红。取少量试液，滴加硝酸酸化的氯化钡溶液，有白色沉淀生成；在上层清液中滴加硝酸银溶液，产生白色沉淀。下列判断合理的是（ ）

- A. 一定有  $\text{Cl}^-$
- B. 一定有  $\text{SO}_4^{2-}$
- C. 一定没有  $\text{Al}^{3+}$
- D. 一定没有  $\text{CO}_3^{2-}$

20. 【2014年 高考浙江卷第 13 题】雾霾严重影响人们的生活与健康。某地区的雾霾中可能含有如下可溶性无机离子： $\text{Na}^+$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Cl}^-$ 。某同学收集了该地区的雾霾，经必要的预处理后试样溶液，设计并完成了如下的实验：



根据以上的实验操作与现象，该同学得出的结论不正确的是（ ）

- A. 试样中肯定存在  $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  和  $\text{NO}_3^-$
- B. 试样中一定不含  $\text{Al}^{3+}$
- C. 试样中可能存在  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$
- D. 该雾霾中可能存在  $\text{NaNO}_3$ 、 $\text{NH}_4\text{Cl}$  和  $\text{MgSO}_4$

21. 【2013年 高考上海卷第 17 题】某溶液可能含有  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$  和  $\text{K}^+$ 。取该溶液 100mL，加入过量  $\text{NaOH}$  溶液，加热，得到 0.02mol 气体，同时产生红褐色沉淀；过滤，洗涤，灼烧，得到 1.6g 固体；向上述滤液中加足量  $\text{BaCl}_2$  溶液，得到 4.66g 不溶于盐酸的沉淀。由此可知原溶液中（ ）

- A. 至少存在 5 种离子
- B.  $\text{Cl}^-$  一定存在, 且  $c(\text{Cl}^-) \geq 0.4 \text{ mol/L}$
- C.  $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、一定存在,  $\text{Cl}^-$  可能不存在
- D.  $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{Al}^{3+}$  一定不存在,  $\text{K}^+$  可能存在

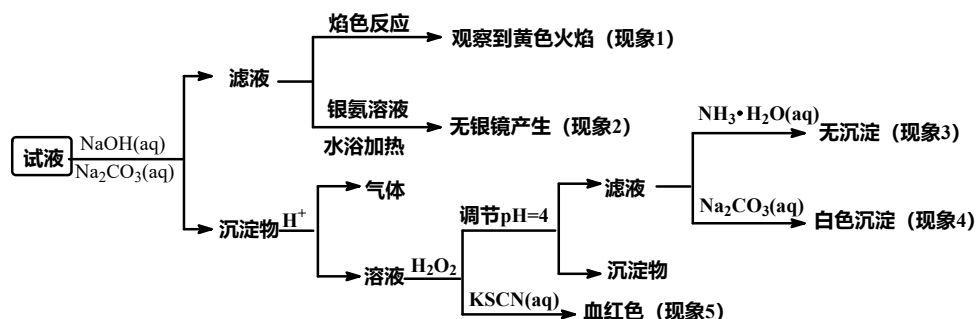
22. 【2011 四川卷】甲、乙、丙、丁四种易溶于水的物质, 分别由  $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{OH}^-$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  中的不同阳离子和阴离子各一种组成。已知: ①将甲溶液分别与其他三种物质的溶液混合, 均有白色沉淀生成; ②  $0.1 \text{ mol/L}$  乙溶液中  $c(\text{H}^+) > 0.1 \text{ mol/L}$ ; ③向丙溶液中滴入  $\text{AgNO}_3$  溶液有不溶于稀  $\text{HNO}_3$  的白色沉淀生成。下列结论不正确的是 ( )

- A. 甲溶液含有  $\text{Ba}^{2+}$
- B. 乙溶液含有  $\text{SO}_4^{2-}$
- C. 丙溶液含有  $\text{Cl}^-$
- D. 丁溶液含有  $\text{Mg}^{2+}$

23. 【2011 年上海卷 2】某溶液中可能含有  $\text{Na}^+$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{I}^-$ 、 $\text{S}^{2-}$ 。分别取样: ①用 pH 计测试, 溶液显弱酸性; ②加氯水和淀粉无明显现象。为确定该溶液的组成, 还需检验的离子是 ( )

- A.  $\text{Na}^+$
- B.  $\text{SO}_4^{2-}$
- C.  $\text{Ba}^{2+}$
- D.  $\text{NH}_4^+$

24. 【2013 年高考浙江卷第 13 题】现有一瓶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:

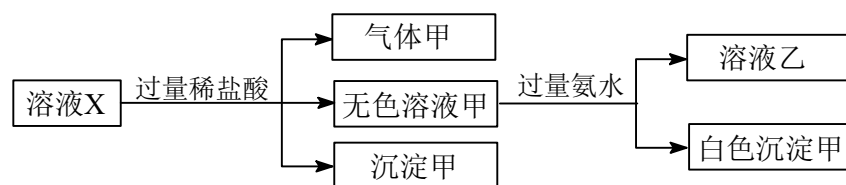


已知: 控制溶液  $\text{pH}=4$  时,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  沉淀完全,  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$  不沉淀。

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

25. 【2012 年高考浙江卷】水溶液 X 中只可能溶有  $\text{K}^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{AlO}_2^-$ 、 $\text{SiO}_3^{2-}$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  中的若干种离子。某同学对该溶有进行了如下实验:



下列判断正确的是 ( )

- A. 气体甲一定是纯净物
- B. 沉淀甲是硅酸和硅酸镁的混合物
- C.  $K^+$ 、 $AlO_2^-$  和  $SiO_3^{2-}$  一定存在于溶液 X 中
- D.  $CO_3^{2-}$  和  $SO_4^{2-}$  一定不存在于溶液 X 中

26. 【2016 年高考上海卷】已知： $SO_3^{2-} + I_2 + H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + 2I^- + 2H^+$ 。某溶液中可能含有  $Na^+$ 、 $NH_4^+$ 、 $Fe^{2+}$ 、 $K^+$ 、 $I^-$ 、 $SO_3^{2-}$ 、 $SO_4^{2-}$ ，且所有离子物质的量浓度相等。向该无色溶液中滴加少量溴水，溶液仍呈无色。下列关于该溶液的判断正确的是

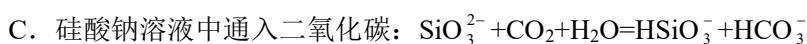
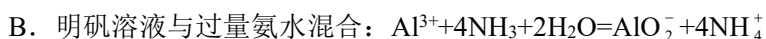
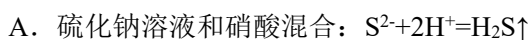
- A. 肯定不含  $I^-$
- B. 肯定不含  $SO_4^{2-}$
- C. 肯定含有  $SO_3^{2-}$
- D. 肯定含有  $NH_4^+$



# 高考真题分项汇编

## 专题 12 离子方程式的书写与判断

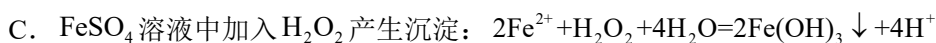
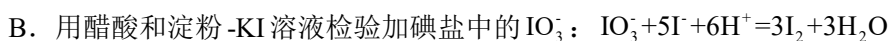
1. 【2022 年全国甲卷】能正确表示下列反应的离子方程式为



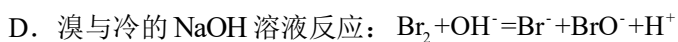
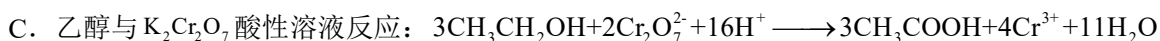
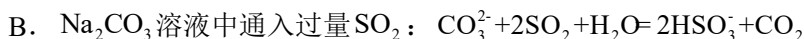
D. 将等物质的量浓度的  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  和  $\text{NH}_4\text{HSO}_4$  溶液以体积比 1 : 2 混合：



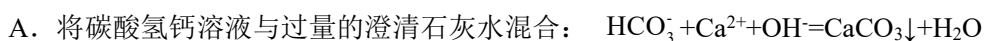
2. 【2022 年湖南卷】下列离子方程式正确的是



3. 【2022 年 6 月浙江卷】下列反应的离子方程式不正确的是



4. 【2022 年 1 月浙江卷】下列实验对应的离子方程式不正确的是



- B. 将少量  $\text{NO}_2$  通入  $\text{NaOH}$  溶液:  $2\text{NO}_2 + 2\text{OH}^- = \text{NO}_3^- + \text{NO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$
- C. 将少量  $\text{SO}_2$  通入  $\text{NaClO}$  溶液:  $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{ClO}^- = \text{SO}_3^{2-} + 2\text{HClO}$
- D. 向氨水中滴入少量硝酸银溶液:  $\text{Ag}^+ + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+ + 2\text{H}_2\text{O}$
5. (2021·广东真题) 宏观辨识与微观探析是化学学科核心素养之一。下列物质性质实验对应的反应方程式书写正确的是
- A.  $\text{Na}_2\text{O}_2$  放入水中:  $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$
- B.  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  通过灼热铁粉:  $3\text{H}_2\text{O} + 2\text{Fe} = \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2$
- C. 铜丝插入热的浓硫酸中:  $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$
- D.  $\text{SO}_2$  通入酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液中:  $5\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{MnO}_4^- = 5\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2\text{Mn}^{2+}$
6. (2021·全国乙卷真题) 下列过程中的化学反应, 相应的离子方程式正确的是
- A. 用碳酸钠溶液处理水垢中的硫酸钙:  $\text{CO}_3^{2-} + \text{CaSO}_4 = \text{CaCO}_3 + \text{SO}_4^{2-}$
- B. 过量铁粉加入稀硝酸中:  $\text{Fe} + 4\text{H}^+ + \text{NO}_3^- = \text{Fe}^{3+} + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- C. 硫酸铝溶液中滴加少量氢氧化钾溶液:  $\text{Al}^{3+} + 4\text{OH}^- = \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$
- D. 氯化铜溶液中通入硫化氢:  $\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{CuS} \downarrow$
7. (2021.6·浙江真题) 不能正确表示下列变化的离子方程式是
- A. 碳酸镁与稀盐酸反应:  $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- B. 亚硫酸氢钠的水解:  $\text{HSO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3 + \text{OH}^-$
- C. 锌溶于氢氧化钠溶液:  $\text{Zn} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} = [\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-} + \text{H}_2 \uparrow$
- D. 亚硝酸钠与氯化铵溶液受热反应:  $\text{NO}_2^- + \text{NH}_4^+ \triangleq \text{N}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
8. (2021.1·浙江真题) 下列反应的方程式不正确的是
- A. 石灰石与醋酸反应:  $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{CH}_3\text{COOH} = 2\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- B. 铜片上电镀银的总反应(银作阳极, 硝酸银溶液作电镀液):  $\text{Ag}(\text{阳极}) \xrightarrow{\text{通电}} \text{Ag}(\text{阴极})$
- C. 铜与稀硝酸反应:  $3\text{Cu} + 2\text{NO}_3^- + 8\text{H}^+ = 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$
- D. 明矾溶液中加入少量氢氧化钡溶液:  $2\text{Al}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-} + 3\text{Ba}^{2+} + 6\text{OH}^- = 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{BaSO}_4 \downarrow$



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/257045126105010002>