

## 【100 题离子反应与离子方程式专练】

### 2022 年高考题

1. (2022 年 6 月浙江卷)下列物质属于强电解质的是

- A. HCOOH                      B. Fe                      C. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>                      D. C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>

2. (2022 年全国甲卷)能正确表示下列反应的离子方程式为

- A. 硫化钠溶液和硝酸混合:  $S^{2-} + 2H^+ = H_2S \uparrow$   
B. 明矾溶液与过量氨水混合:  $Al^{3+} + 4NH_3 + 2H_2O = AlO_2^- + 4NH_4^+$   
C. 硅酸钠溶液中通入二氧化碳:  $SiO_3^{2-} + CO_2 + H_2O = HSiO_3^- + HCO_3^-$   
D. 将等物质的量浓度的 Ba(OH)<sub>2</sub> 和 NH<sub>4</sub>HSO<sub>4</sub> 溶液以体积比 1:2 混合:  
 $Ba^{2+} + 2OH^- + 2H^+ + SO_4^{2-} = BaSO_4 \downarrow + 2H_2O$

3. (2022 年 1 月浙江选考)下列实验对应的离子方程式不正确的是

- A. 将碳酸氢钙溶液与过量的澄清石灰水混合:  $HCO_3^- + Ca^{2+} + OH^- = CaCO_3 \downarrow + H_2O$   
B. 将少量 NO<sub>2</sub> 通入 NaOH 溶液:  $2NO_2 + 2OH^- = NO_3^- + NO_2^- + H_2O$   
C. 将少量 SO<sub>2</sub> 通入 NaClO 溶液:  $SO_2 + H_2O + 2ClO^- = SO_3^{2-} + 2HClO$   
D. 向氨水中滴入少量硝酸银溶液:  $Ag^+ + 2NH_3 \cdot H_2O = Ag(NH_3)_2^+ + 2H_2O$

4. (2022 年 6 月浙江卷)下列反应的离子方程式不正确的是

- A. 盐酸中滴加 Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> 溶液:  $SiO_3^{2-} + 2H^+ = H_2SiO_3 \downarrow$   
B. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 溶液中通入过量 SO<sub>2</sub>:  $CO_3^{2-} + 2SO_2 + H_2O = 2HSO_3^- + CO_2$   
C. 乙醇与 K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 酸性溶液反应:  
 $3CH_3CH_2OH + 2Cr_2O_7^{2-} + 16H^+ \longrightarrow 3CH_3COOH + 4Cr^{3+} + 11H_2O$   
D. 溴与冷的 NaOH 溶液反应:  $Br_2 + OH^- = Br^- + BrO^- + H^+$

5. (2022 年广东卷)下列关于 Na 的化合物之间转化反应的离子方程式书写正确的是

- A. 碱转化为酸式盐:  $OH^- + 2H^+ + CO_3^{2-} = HCO_3^- + 2H_2O$   
B. 碱转化为两种盐:  $2OH^- + Cl_2 = ClO^- + Cl^- + H_2O$   
C. 过氧化物转化为碱:  $2O_2^{2-} + 2H_2O = 4OH^- + O_2 \uparrow$   
D. 盐转化为另一种盐:  $Na_2SiO_3 + 2H^+ = H_2SiO_3 \downarrow + 2Na^+$

6. (2022 年海南卷)NaClO 溶液具有漂白能力, 已知 25℃ 时,  $K_a(HClO) = 4.0 \times 10^{-8}$ 。下列关于 NaClO 溶液说法正确的是

- A. 0.01 mol/L 溶液中,  $c(ClO^-) < 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

- B. 长期露置在空气中, 释放  $\text{Cl}_2$ , 漂白能力减弱
- C. 通入过量  $\text{SO}_2$ , 反应的离子方程式为  $\text{SO}_2 + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} = \text{HSO}_3^- + \text{HClO}$
- D.  $25^\circ\text{C}$ ,  $\text{pH}=7.0$  的  $\text{NaClO}$  和  $\text{HClO}$  的混合溶液中,  $c(\text{HClO}) > c(\text{ClO}^-) = c(\text{Na}^+)$

7. (2022 年辽宁卷)下列符号表征或说法正确的是

- A.  $\text{H}_2\text{S}$  电离:  $\text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + \text{S}^{2-}$
- B. Na 位于元素周期表 p 区
- C.  $\text{CO}_3^{2-}$  空间结构: 平面三角形
- D. KOH 电子式:  $\text{K} : \ddot{\text{O}} : \text{H}$

8. (2022 年辽宁卷)  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 、 $\text{NH}_3(\text{l})$  均可自电离:  $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{OH}^- + \text{H}_3\text{O}^+$ 、 $2\text{NH}_3(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_2^- + \text{NH}_4^+$ 。下列反应与  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br} + \text{H}^+ \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{HBr}$  原理不同的是

- A.  $\text{Mg}_3\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 3\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{NH}_3$
- B.  $\text{SiCl}_4 + 8\text{NH}_3(\text{l}) = \text{Si}(\text{NH}_2)_4 + 4\text{NH}_4\text{Cl}$
- C.  $3\text{Cl}_2 + 8\text{NH}_3 = 6\text{NH}_4\text{Cl} + \text{N}_2$
- D.  $\text{PCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = \text{H}_3\text{PO}_3 + 3\text{HCl}$

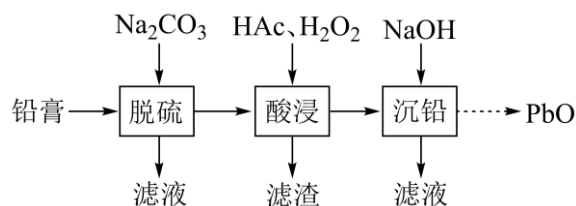
9. (2022 年湖南卷)下列离子方程式正确的是

- A.  $\text{Cl}_2$  通入冷的  $\text{NaOH}$  溶液:  $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- = \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$
- B. 用醋酸和淀粉-KI 溶液检验加碘盐中的  $\text{IO}_3^-$ :  $\text{IO}_3^- + 5\text{I}^- + 6\text{H}^+ = 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
- C.  $\text{FeSO}_4$  溶液中加入  $\text{H}_2\text{O}_2$  产生沉淀:  $2\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 + 4\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow + 4\text{H}^+$
- D.  $\text{NaHCO}_3$  溶液与少量的  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液混合:  $\text{HCO}_3^- + \text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- = \text{BaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$

10. (2022 届八省八校)下列离子反应方程式书写错误的是

- A. 刻蚀电路板:  $\text{Cu} + 2\text{Fe}^{3+} = \text{Cu}^{2+} + 2\text{Fe}^{2+}$
- B. 实验室制氯气:  $\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- \xrightarrow{\Delta} \text{Mn}^{2+} + \text{Cl}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- C. 向偏铝酸钠溶液中通入过量二氧化碳:  $2\text{AlO}_2^- + \text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + \text{CO}_3^{2-}$
- D. 二氧化硫的水溶液吸收溴蒸气:  $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{Br}^-$

11. (2022 年全国乙卷)废旧铅蓄电池的铅膏中主要含有  $\text{PbSO}_4$ 、 $\text{PbO}_2$ 、 $\text{PbO}$  和  $\text{Pb}$ 。还有少量 Ba、Fe、Al 的盐或氧化物等。为了保护环境、充分利用铅资源, 通过下图流程实现铅的回收。



一些难溶电解质的溶度积常数如下表:

难溶电解质	$\text{PbSO}_4$	$\text{PbCO}_3$	$\text{BaSO}_4$	$\text{BaCO}_3$
$K_{\text{sp}}$	$2.5 \times 10^{-8}$	$7.4 \times 10^{-14}$	$1.1 \times 10^{-10}$	$2.6 \times 10^{-9}$

一定条件下，一些金属氢氧化物沉淀时的 pH 如下表：

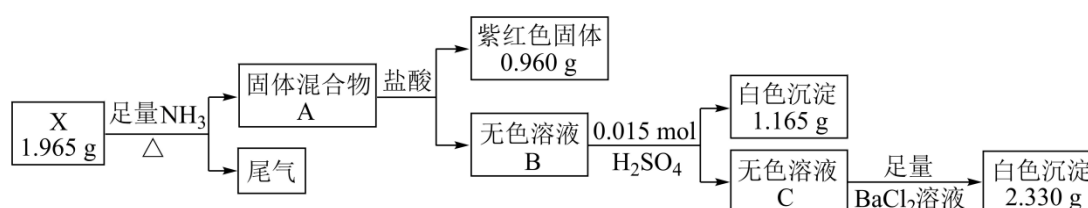
金属氢氧化物	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Al}(\text{OH})_3$	$\text{Pb}(\text{OH})_2$
开始沉淀的 pH	2.3	6.8	3.5	7.2
完全沉淀的 pH	3.2	8.3	4.6	9.1

回答下列问题：

(1)在“脱硫”中  $\text{PbSO}_4$  转化反应的离子方程式为\_\_\_\_\_

，用沉淀溶解平衡原理解释选择  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的原因\_\_\_\_\_。

12. (2022 年 6 月浙江卷)化合物 X 由三种元素组成，某实验小组按如下流程进行相关实验：



化合物 X 在空气中加热到  $800^\circ\text{C}$ ，不发生反应。

请回答：

(3)①写出由 X 到 A 的化学方程式\_\_\_\_\_。

②X 难溶于水，但可溶于氨水中，写出该反应的离子方程式\_\_\_\_\_。

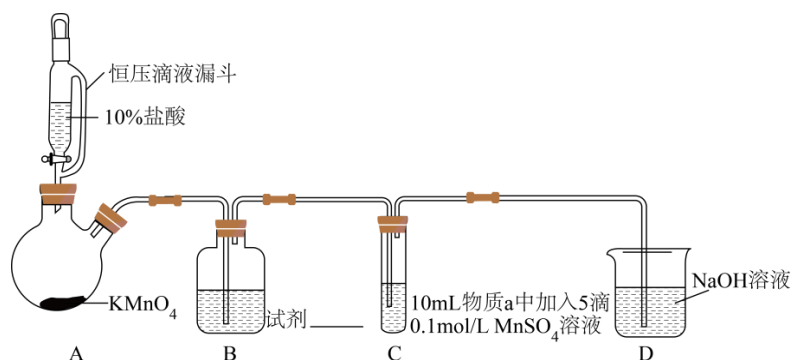
13. (2022 年北京卷)某小组同学探究不同条件下氯气与二价锰化合物的反应

资料：i.  $\text{Mn}^{2+}$  在一定条件下被  $\text{Cl}_2$  或  $\text{ClO}^-$  氧化成  $\text{MnO}_2$ (棕黑色)、 $\text{MnO}_4^{2-}$ (绿色)、 $\text{MnO}_4^-$ (紫色)。

ii. 浓碱条件下， $\text{MnO}_4^-$  可被  $\text{OH}^-$  还原为  $\text{MnO}_4^{2-}$ 。

iii.  $\text{Cl}_2$  的氧化性与溶液的酸碱性无关， $\text{NaClO}$  的氧化性随碱性增强而减弱。

实验装置如图(夹持装置略)



序号	物质 a	C 中实验现象	
		通入 $\text{Cl}_2$ 前	通入 $\text{Cl}_2$ 后
I	水	得到无色溶液	产生棕黑色沉淀，且放置后不发生变化
II	5%NaOH 溶液	产生白色沉淀，在空气中缓慢变成棕黑色沉淀	棕黑色沉淀增多，放置后溶液变为紫色，仍有沉淀
III	40%NaOH 溶液	产生白色沉淀，在空气中缓慢变成棕黑色沉淀	棕黑色沉淀增多，放置后溶液变为紫色，仍有沉淀

(4)根据资料 ii, III 中应得到绿色溶液,实验中得到紫色溶液,分析现象与资料不符的原因:

原因一:可能是通入  $\text{Cl}_2$  导致溶液的碱性减弱。

原因二:可能是氧化剂过量,氧化剂将  $\text{MnO}_4^{2-}$  氧化为  $\text{MnO}_4^-$ 。

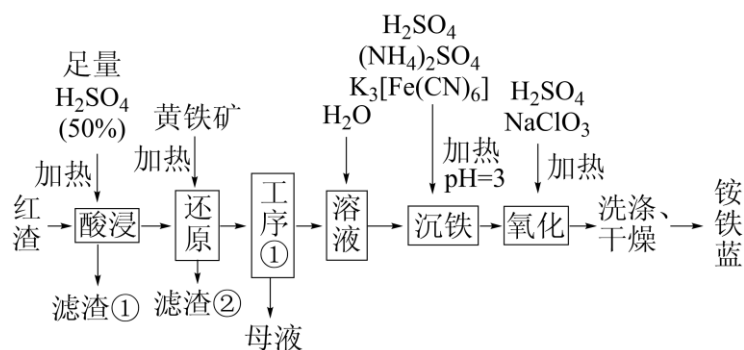
①化学方程式表示可能导致溶液碱性减弱的原因\_\_\_\_\_,  
但通过实验测定溶液的碱性变化很小。

②取 III 中放置后的 1 mL 悬浊液,加入 4 mL 40%NaOH 溶液,溶液紫色迅速变为绿色,且绿色缓慢加深。溶液紫色变为绿色的离子方程式为\_\_\_\_\_,  
溶液绿色缓慢加深,原因是  $\text{MnO}_2$  被\_\_\_\_\_ (填“化学式”)氧化,可证明 III 的悬浊液中氧化剂过量;

③取 II 中放置后的 1 mL 悬浊液,加入 4 mL 水,溶液紫色缓慢加深,发生的反应是\_\_\_\_\_。

④从反应速率的角度,分析实验 III 未得到绿色溶液的可能原因\_\_\_\_\_。

14. (2022 年河北卷)以焙烧黄铁矿  $\text{FeS}_2$  (杂质为石英等)产生的红渣为原料制备铵铁蓝  $\text{Fe}(\text{NH}_4)\text{Fe}(\text{CN})_6$  颜料。工艺流程如下:

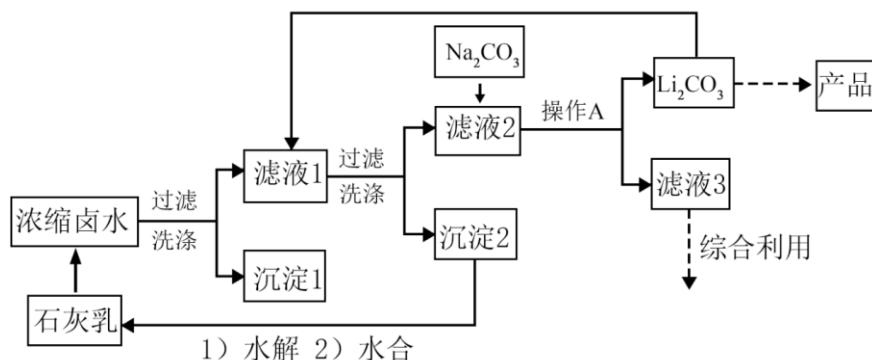


回答下列问题:

(3)还原工序中,不生成 S 单质的反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

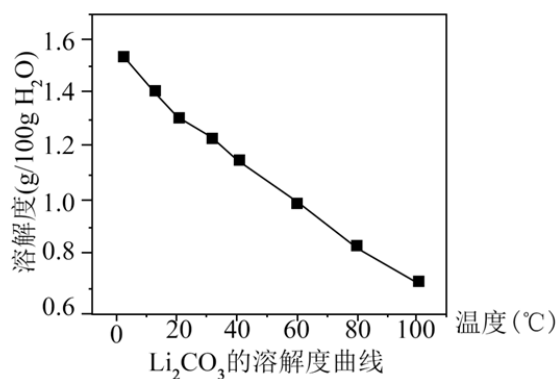
(5)沉铁工序产生的白色沉淀  $\text{Fe}(\text{NH}_4)\text{Fe}(\text{CN})_6$  中 Fe 的化合价为\_\_\_\_\_, 氧化工序发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

15. (2022 年湖北卷)全球对锂资源的需求不断增长,“盐湖提锂”越来越受到重视。某兴趣小组取盐湖水进行浓缩和初步除杂后,得到浓缩卤水(含有  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Li}^+$ 、 $\text{Cl}^-$  和少量  $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ ),并设计了以下流程通过制备碳酸锂来提取锂。



25°C时相关物质的参数如下:  $\text{LiOH}$  的溶解度: 12.4g/100g $\text{H}_2\text{O}$

化合物	$K_{\text{sp}}$
$\text{Mg}(\text{OH})_2$	$5.6 \times 10^{-12}$
$\text{Ca}(\text{OH})_2$	$5.5 \times 10^{-6}$
$\text{CaCO}_3$	$2.8 \times 10^{-9}$
$\text{Li}_2\text{CO}_3$	$2.5 \times 10^{-2}$



回答下列问题:

(4)有同学建议用“侯氏制碱法”的原理制备  $\text{Li}_2\text{CO}_3$ 。查阅资料后,发现文献对常温下的  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  有不同的描述: ①是白色固体; ②尚未从溶液中分离出来。为探究  $\text{LiHCO}_3$  的性质,

将饱和 LiCl 溶液与饱和 NaHCO<sub>3</sub> 溶液等体积混合，起初无明显变化，随后溶液变浑浊并伴有气泡冒出，最终生成白色沉淀。上述现象说明，在该实验条件下 LiHCO<sub>3</sub>\_\_\_\_\_ (填“稳定”或“不稳定”)，有关反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

16. (2022 年江苏卷) 硫铁化合物(FeS、FeS<sub>2</sub> 等)应用广泛。

(1) 纳米 FeS 可去除水中微量六价铬[Cr(VI)]。在 pH=4~7 的水溶液中，纳米 FeS 颗粒表面带正电荷，Cr(VI) 主要以 HCrO<sub>4</sub><sup>-</sup>、Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup>、CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 形式存在，纳米 FeS 去除水中 Cr(VI) 主要经过“吸附→反应→沉淀”的过程。

已知： $K_{sp}(\text{FeS})=6.5\times 10^{-18}$ ， $K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_2]=5.0\times 10^{-17}$ ；H<sub>2</sub>S 电离常数分别为  $K_{a1}=1.1\times 10^{-7}$ 、 $K_{a2}=1.3\times 10^{-13}$ 。

①在弱碱性溶液中，FeS 与 CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 反应生成 Fe(OH)<sub>3</sub>、Cr(OH)<sub>3</sub> 和单质 S，其离子方程式为\_\_\_\_\_。

②在弱酸性溶液中，反应  $\text{FeS} + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + \text{HS}^-$  的平衡常数 K 的数值为\_\_\_\_\_。

③在 pH=4~7 溶液中，pH 越大，FeS 去除水中 Cr(VI) 的速率越慢，原因是\_\_\_\_\_。

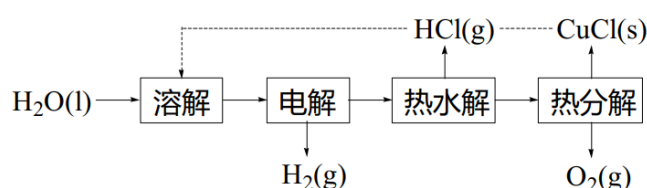
17. (2022 年江苏卷) 实验室以二氧化铈(CeO<sub>2</sub>)废渣为原料制备 Cl<sup>-</sup> 含量少的 Ce<sub>2</sub>(CO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>，其部分实验过程如下：



(1)“酸浸”时 CeO<sub>2</sub> 与 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 反应生成 Ce<sup>3+</sup> 并放出 O<sub>2</sub>，该反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

18. (2022 年江苏卷) 氢气是一种清洁能源，绿色环保制氢技术研究具有重要意义。

(1)“CuCl—H<sub>2</sub>O 热电循环制氢”经过溶解、电解、热水解和热分解 4 个步骤，其过程如图 1 所示。



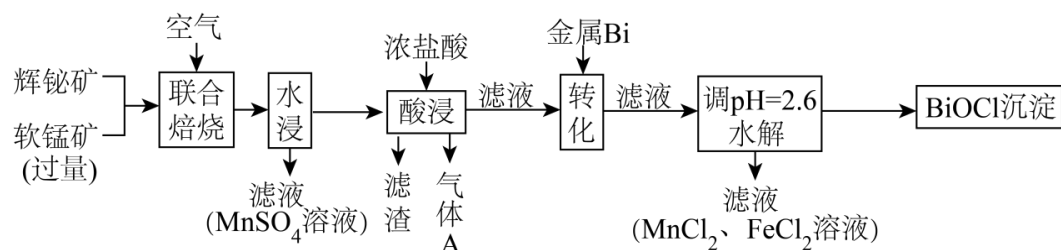
①电解在质子交换膜电解池中进行。阳极区为酸性  $\text{CuCl}_2$  溶液，阴极区为盐酸，电解过程中  $\text{CuCl}_2$  转化为  $\text{CuCl}_4^{2-}$ 。电解时阳极发生的主要电极反应为\_\_\_\_\_ (用电极反应式表示)。

②电解后，经热水解和热分解的物质可循环使用。在热水解和热分解过程中，发生化合价变化的元素有\_\_\_\_\_ (填元素符号)。

(2)“ $\text{Fe}-\text{HCO}_3-\text{H}_2\text{O}$  热循环制氢和甲酸”的原理为：在密闭容器中，铁粉与吸收  $\text{CO}_2$  制得的  $\text{NaHCO}_3$  溶液反应，生成  $\text{H}_2$ 、 $\text{HCOONa}$  和  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ； $\text{Fe}_3\text{O}_4$  再经生物柴油副产品转化为  $\text{Fe}$ 。

①实验中发现，在  $300^\circ\text{C}$  时，密闭容器中  $\text{NaHCO}_3$  溶液与铁粉反应，反应初期有  $\text{FeCO}_3$  生成并放出  $\text{H}_2$ ，该反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

19. (2022 年辽宁卷)某工厂采用辉铋矿(主要成分为  $\text{Bi}_2\text{S}_3$ ，含有  $\text{FeS}_2$ 、 $\text{SiO}_2$  杂质)与软锰矿(主要成分为  $\text{MnO}_2$ )联合焙烧法制备  $\text{BiOCl}$  和  $\text{MnSO}_4$ ，工艺流程如下：



已知：①焙烧时过量的  $\text{MnO}_2$  分解为  $\text{Mn}_2\text{O}_3$ ， $\text{FeS}_2$  转变为  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ；

②金属活动性： $\text{Fe} > (\text{H}) > \text{Bi} > \text{Cu}$ ；

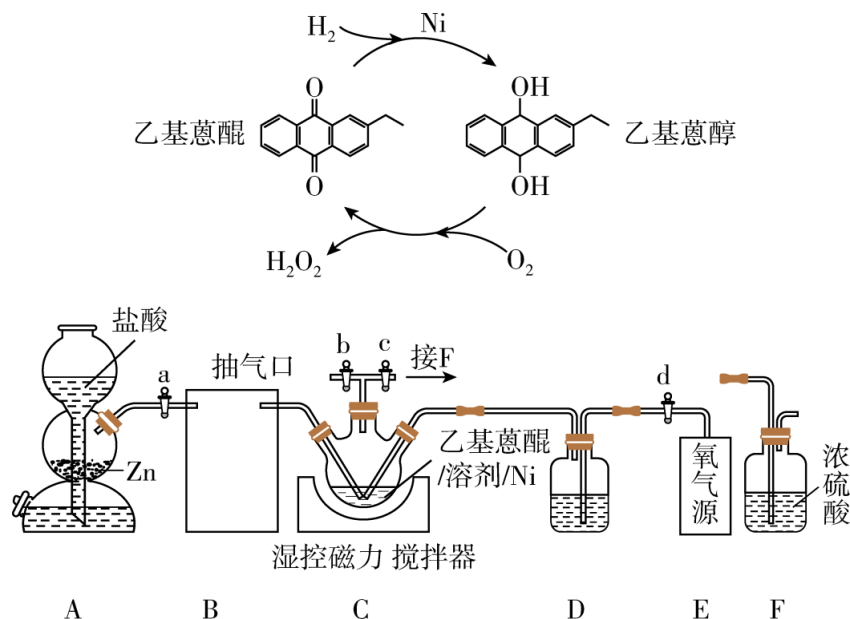
③相关金属离子形成氢氧化物的 pH 范围如下：

	开始沉淀 pH	完全沉淀 pH
$\text{Fe}^{2+}$	6.5	8.3
$\text{Fe}^{3+}$	1.6	2.8
$\text{Mn}^{2+}$	8.1	10.1

回答下列问题：

(5)生成气体 A 的离子方程式为\_\_\_\_\_。

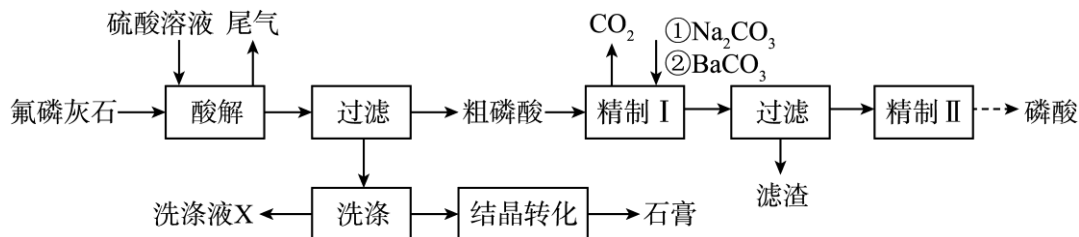
20. (2022 年辽宁卷) $\text{H}_2\text{O}_2$  作为绿色氧化剂应用广泛，氢醌法制备  $\text{H}_2\text{O}_2$  原理及装置如下：



已知： $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{HX}$  等杂质易使  $\text{Ni}$  催化剂中毒。回答下列问题：

(1) A 中反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

21. (2022 年新高考山东卷)工业上以氟磷灰石 $[\text{Ca}_5\text{F}(\text{PO}_4)_3]$ , 含  $\text{SiO}_2$  等杂质]为原料生产磷酸和石膏, 工艺流程如下:



回答下列问题:

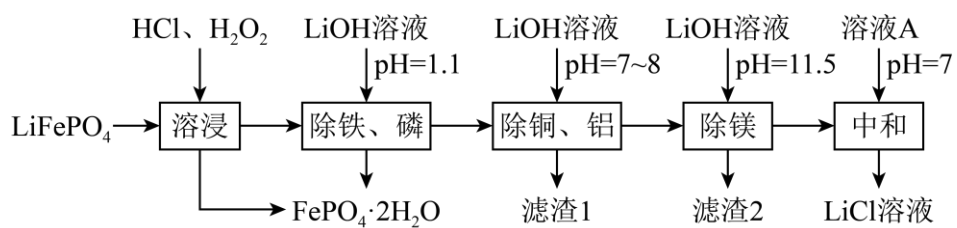
(1) 酸解时有  $\text{HF}$  产生。氢氟酸与  $\text{SiO}_2$  反应生成二元强酸  $\text{H}_2\text{SiF}_6$ , 离子方程式为\_\_\_\_\_。

(2) 部分盐的溶度积常数见下表。精制 I 中, 按物质的量之比  $n(\text{Na}_2\text{CO}_3):n(\text{SiF}_6^{2-})=1:1$  加入  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  脱氟, 充分反应后,  $c(\text{Na}^+)$ \_\_\_\_\_  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ; 再分批加入一定量的  $\text{BaCO}_3$ , 首先转化为沉淀的离子是\_\_\_\_\_。

	$\text{BaSiF}_6$	$\text{Na}_2\text{SiF}_6$	$\text{CaSO}_4$	$\text{BaSO}_4$
$K_{\text{sp}}$	$1.0\times 10^{-6}$	$4.0\times 10^{-6}$	$9.0\times 10^{-4}$	$1.0\times 10^{-10}$

22. (2022 届八省八校)废锂离子电池回收是对“城市矿产”的资源化利用, 可促进新能源产业链闭环。废磷酸铁锂粉主要成分为  $\text{LiFePO}_4$ , 还含有的杂质为  $\text{Al}$ 、 $\text{Cu}$ 、 $\text{Mg}$ 。回收  $\text{LiCl}$  的工艺流程如下:





已知：① $\text{LiFePO}_4$  难溶于水；

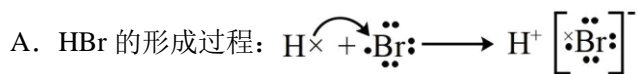
② $K_{sp}(\text{FePO}_4)=1.0\times 10^{-22}$ ， $K_{sp}(\text{Li}_3\text{PO}_4)=2.5\times 10^{-3}$ ， $K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_3]=4.0\times 10^{-38}$ 。

回答下列问题：

(2)“溶浸”可得到含氯化锂的浸出液，材料中的铝、铜、镁等金属杂质也会溶入浸出液，生成  $\text{CuCl}_2$  的离子反应方程式：\_\_\_\_\_；生成  $\text{FePO}_4\cdot 2\text{H}_2\text{O}$  的离子反应方程式：\_\_\_\_\_。

## 2022 年模拟题

1. (2022 届湖北襄阳五中模拟预测)下列化学用语使用错误的是

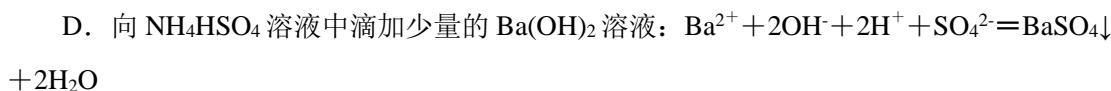
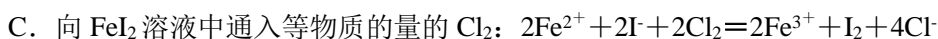
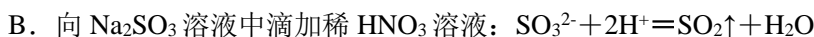
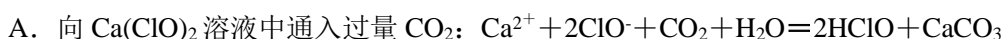


B.  $\text{SO}_2$  的水溶液能够导电, 但  $\text{SO}_2$  是非电解质

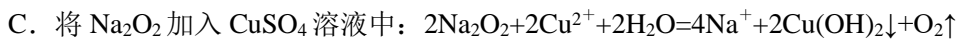
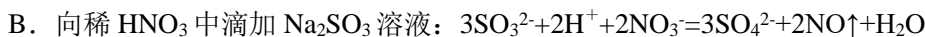
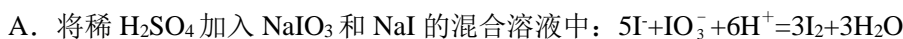


D.  $\text{D}_2^{16}\text{O}$  中, 质量数之和是质子数之和的两倍

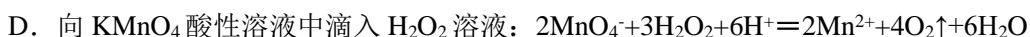
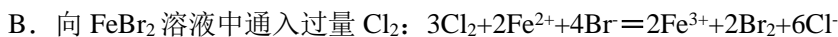
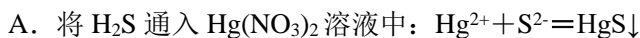
2. (2022 届安徽马鞍山一模)下列指定反应的离子方程式正确的是



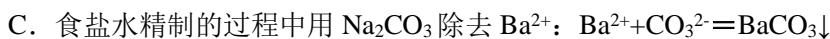
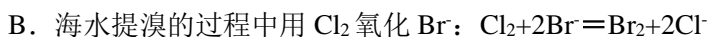
3. (2022 届河南开封二模)下列过程中的化学反应, 相应的离子方程式错误的是



4. (2022 届河南许昌二模)下列反应对应的离子方程式书写正确的是



5. (2022 届河南郑州一模)下列相关原理或化学用语错误的是



6. (2022·甘肃·二模)下列过程中的化学反应,相应的离子方程式书写不正确的是

- A. 向稀盐酸中加入少量钠粒:  $2\text{Na}+2\text{H}_2\text{O}=\text{Na}^++2\text{OH}^-+\text{H}_2\uparrow$
- B. 硫酸酸化的淀粉碘化钾溶液久置后变蓝:  $4\text{I}^-+\text{O}_2+4\text{H}^+=2\text{I}_2+2\text{H}_2\text{O}$
- C. 用稀硫酸除去硫酸钠溶液中少量的硫代硫酸钠:  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}+2\text{H}^+=\text{SO}_2\uparrow+\text{S}\downarrow+\text{H}_2\text{O}$
- D. 向含氯化铁的氯化镁溶液中加入氧化镁:  $2\text{Fe}^{3+}+3\text{MgO}+3\text{H}_2\text{O}=2\text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow+3\text{Mg}^{2+}$

7. (2022 届山西临汾三模)下列关于离子反应或离子共存表达正确的是

- A. 以下离子在  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaOH}$  溶液中能大量共存:  $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{AlO}_2^-$
- B. 以下离子在  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{K}_2\text{CO}_3$  溶液中能大量共存:  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{OH}^-$
- C. 向氯化铝溶液中滴加过量氨水:  $4\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}+\text{Al}^{3+}=\text{AlO}_2^-+4\text{NH}_4^++2\text{H}_2\text{O}$
- D. 漂白粉漂白原理:  $\text{Ca}(\text{ClO})_2+2\text{CO}_2+2\text{H}_2\text{O}=\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2+2\text{HClO}$

8. (2022 届山西太原二模)宏观辨识和微观探析是化学学科的核心素养之一。下列描述物质制备和应用的离子方程式正确的是

- A. 泡沫灭火器的反应原理:  $2\text{Al}^{3+}+3\text{CO}_3^{2-}+3\text{H}_2\text{O}=2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow+3\text{CO}_2\uparrow$
- B. 海水提溴工艺中,用纯碱溶液富集  $\text{Br}_2$ :  $\text{Br}_2+2\text{OH}^-=\text{Br}^-+\text{BrO}^-+\text{H}_2\text{O}$
- C. 锅炉除垢过程中将  $\text{CaSO}_4$  转化为  $\text{CaCO}_3$ :  $\text{CaSO}_4(\text{s})+\text{CO}_3^{2-}(\text{aq})\rightleftharpoons\text{CaCO}_3(\text{s})+\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$
- D. 用惰性电极电解饱和  $\text{MgCl}_2$  溶液:  $2\text{Cl}^-+2\text{H}_2\text{O}\xrightarrow{\text{通电}}\text{Cl}_2\uparrow+\text{H}_2\uparrow+2\text{OH}^-$

9. (2022 届山西吕梁一模)下列离子方程式正确的是

- A.  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{MgCl}_2$  溶液中加入足量石灰乳:  $\text{Mg}^{2+}+\text{Ca}(\text{OH})_2=\text{Mg}(\text{OH})_2+\text{Ca}^{2+}$
- B. 在偏铝酸钠溶液中通入少量二氧化碳:  $\text{AlO}_2^-+\text{CO}_2+2\text{H}_2\text{O}=\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow+\text{HCO}_3^-$
- C. 酸化的硫酸亚铁溶液长时间存放溶液变黄:  $4\text{H}^++2\text{Fe}^{2+}+\text{SO}_4^{2-}=2\text{Fe}^{3+}+\text{SO}_2\uparrow+2\text{H}_2\text{O}$
- D. 用高锰酸钾标准溶液滴定草酸:  $2\text{MnO}_4^-+5\text{C}_2\text{O}_4^{2-}+16\text{H}^+=2\text{Mn}^{2+}+10\text{CO}_2\uparrow+8\text{H}_2\text{O}$

10. (2022 届吉林延边一模)下列过程中的化学反应对应的离子方程式正确的是

- A. 用  $\text{KSCN}$  试剂检验  $\text{Fe}^{3+}$ :  $\text{Fe}^{3+}+3\text{SCN}^-=\text{Fe}(\text{SCN})_3\downarrow$
- B. 向  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液中加入足量稀硫酸:  $2\text{S}_2\text{O}_3^{2-}+4\text{H}^+=\text{SO}_4^{2-}+3\text{S}\downarrow+2\text{H}_2\text{O}$
- C. 向  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液中通入过量  $\text{SO}_2$ :  $\text{CO}_3^{2-}+2\text{SO}_2+\text{H}_2\text{O}=\text{CO}_2+2\text{HSO}_3^-$
- D. 将洗净的鸡蛋壳浸泡在米醋中获得溶解液:  $2\text{H}^++\text{CaCO}_3=\text{Ca}^{2+}+\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2\uparrow$

11. (2022 届吉林长春二模)下列对应离子方程式书写错误的是

- A. 向  $\text{BaCl}_2$  溶液中通入  $\text{CO}_2$  气体:  $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{BaCO}_3\downarrow + 2\text{H}^+$
- B. 向  $\text{FeCl}_2$  溶液中通入  $\text{Cl}_2$ :  $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$
- C. 向  $\text{NaClO}$  溶液中通入过量  $\text{SO}_2$ :  $\text{ClO}^- + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$
- D. 向  $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$  溶液中加入同体积同浓度的  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液:  $2\text{Al}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-} + 3\text{Ba}^{2+} + 6\text{OH}^- = 3\text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow$

12. (2022 届陕西汉中二模)下列离子方程式书写正确的是

- A. 泡沫灭火器的原理:  $2\text{Al}^{3+} + 3\text{CO}_3^{2-} + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{CO}_2\uparrow$
- B. 用石灰乳制漂白粉:  $\text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- + \text{Cl}_2 = \text{Ca}^{2+} + \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$
- C. 氢氧化铁溶于氢碘酸:  $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ = \text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$
- D. 向  $\text{NH}_4\text{HSO}_4$  溶液中滴加少量  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ :  $\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$

13. (2022 届陕西西安二模)下列指定反应的离子方程式正确的是

- A. 少量  $\text{CO}_2$  通入  $\text{NaOH}$  和  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  的混合溶液中:  $\text{CO}_2 + \text{OH}^- = \text{HCO}_3^-$
- B. 醋酸溶解碳酸钙:  $2\text{H}^+ + \text{CaCO}_3 = \text{CO}_2\uparrow + \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$
- C.  $\text{FeCl}_3$  溶液腐蚀铜板:  $2\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$
- D. 同浓度同体积的  $\text{NH}_4\text{HSO}_4$  溶液与  $\text{NaOH}$  溶液混合:  $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

14. (2022 届陕西宝鸡二模)下列过程涉及的离子方程式正确的是

- A. 泡沫灭火器的工作原理:  $\text{Al}^{3+} + 3\text{HCO}_3^- = \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{CO}_2\uparrow$
- B. 磁性氧化铁溶于  $\text{HI}$  溶液:  $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$
- C. 用食醋处理水垢中的氢氧化镁:  $\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ = \text{Mg}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$
- D. 用稀硝酸鉴别铜合金制成的假金币:  $\text{Cu} + 4\text{H}^+ + \text{NO}_3^- = \text{Cu}^{2+} + \text{NO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

15. (2022 届陕西渭南一模)宏观辨识与微观探析是化学学科核心素养之一。下列物质性质对应的离子方程式书写错误的是

- A. 向硫酸氢钠溶液中滴加氢氧化钡溶液至中性:  $2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- B. 向  $\text{CaCl}_2$  溶液中通入足量  $\text{CO}_2$ :  $\text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = 2\text{H}^+ + \text{CaCO}_3\downarrow$
- C. 用食醋清洗水垢( $\text{CaCO}_3$ )的原理:  $2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CaCO}_3 = \text{CO}_2\uparrow + \text{Ca}^{2+} + 2\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O}$
- D. 实验室若用磨砂玻璃塞盖在了盛放  $\text{NaOH}$  溶液的试剂瓶上:  $\text{SiO}_2 + 2\text{OH}^- = \text{SiO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

16. (2022 届陕西咸阳一模)下列有关化学反应的离子方程式书写正确的是

- A. 用硫酸铜溶液浸泡硫化锌生成黑色固体:  $\text{ZnS} + \text{Cu}^{2+} = \text{CuS} + \text{Zn}^{2+}$
- B. 向  $\text{NaAlO}_2$  溶液中通入过量的  $\text{CO}_2$ :  $2\text{AlO}_2^- + \text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + \text{CO}_3^{2-}$

C. 向  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$  溶液中加入过量  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液:  $\text{Al}^{3+} + 4\text{OH}^- = \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$

D.  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  溶于  $\text{HI}$  溶液:  $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ = \text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$

17. (2022 届湖南省百校联考)表示下列反应的离子方程式正确的是( )

A. 用铜作电极电解  $\text{KCl}$  溶液:  $2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{高温}} \text{H}_2\uparrow + \text{Cl}_2\uparrow + 2\text{OH}^-$

B. 少量  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  溶于  $\text{FeCl}_3$  溶液:  $3\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{s}) + 2\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) = 2\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s}) + 3\text{Mg}^{2+}(\text{aq})$

C. 过量  $\text{SO}_2$  通入  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  溶液中:  $3\text{SO}_2 + 2\text{NO}_3^- + 3\text{Ba}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} = 3\text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{NO}\uparrow + 4\text{H}^+$

D. 用足量  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  的碱性溶液除去水中的  $\text{Cl}_2$ :  $4\text{Cl}_2 + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 5\text{H}_2\text{O} = 10\text{H}^+ + 2\text{SO}_4^{2-} + 8\text{Cl}^-$

18. (2022 届山西省太原市二模)宏观辨识和微观探析是化学学科的核心素养之一。下列描述物质制备和应用的离子方程式正确的是( )

A. 泡沫灭火器的反应原理:  $2\text{Al}^{3+} + 3\text{CO}_3^{2-} + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{CO}_2\uparrow$

B. 海水提溴工艺中, 用纯碱溶液富集  $\text{Br}_2$ :  $\text{Br}_2 + 2\text{OH}^- = \text{Br}^- + \text{BrO}^- + \text{H}_2\text{O}$

C. 锅炉除垢过程中将  $\text{CaSO}_4$  转化为  $\text{CaCO}_3$ :  $\text{CaSO}_4(\text{s}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$

D. 用惰性电极电解饱和  $\text{MgCl}_2$  溶液:  $2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} \text{Cl}_2\uparrow + \text{H}_2\uparrow + 2\text{OH}^-$

19. (2022 届天津市河东区一模)下列实验对应的离子方程式不正确的是( )

A. 浓硝酸用棕色瓶保存:  $4\text{HNO}_3 \xrightarrow{\text{光照}} 4\text{NO}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

B. 硫酸铵溶液显酸性:  $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O} + \text{H}^+$

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  $\text{AgCl}$  悬浊液中滴加  $\text{KI}$  溶液产生黄色沉淀:  $\text{AgCl}(\text{s}) + \text{I}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{AgI}(\text{s}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$

20. (2022 届广东省汕头市一模)“分类”思想能帮助我们寻找物质的通性, 下列物质分类正确的是( )

A.  $\text{NO}$ 、 $\text{NO}_2$  为酸性氧化物

B.  $\text{NH}_4\text{Cl}$ 、 $\text{AlCl}_3$  为共价化合物

C. 氢氟酸、氢硫酸为强电解质

D. 84 消毒液、洁厕灵为混合物

## 2021 年真题

1. (2021 年 1 月浙江卷)下列物质属于强电解质的是( )

- A. KOH                      B.  $\text{H}_3\text{PO}_4$                       C.  $\text{SO}_3$                       D.  $\text{CH}_3\text{CHO}$

2. (2021 年 6 月浙江卷)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. NaOH

3. (2021 年高考全国乙卷)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:  $\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{CuS}\downarrow$

4. (2021 年 1 月浙江卷)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:  $2\text{Al}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-} + 3\text{Ba}^{2+} + 6\text{OH}^- = 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{BaSO}_4\downarrow$

5. (2021 年 6 月浙江卷)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:  $\text{NO}_2^- + \text{NH}_4^+ \xrightarrow{\Delta} \text{N}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

6. (2021 年广东卷)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( )

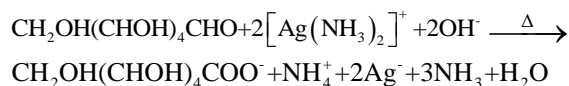
- A.  $\text{Na}_2\text{O}_2$  放入水中:  $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{O}_2\uparrow$   
B.  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  通过灼热铁粉:  $3\text{H}_2\text{O} + 2\text{Fe} = \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\uparrow$   
C. 铜丝插入热的浓硫酸中:  $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$   
D.  $\text{SO}_2$  通入酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液中:  $5\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{MnO}_4^- = 5\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2\text{Mn}^{2+}$

7.(2021 年八省联考福建) 下列指定反应的离子方程式正确的是( )

- A.  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{MgCl}_2$  溶液中加入足量石灰乳:  $\text{Mg}^{2+} + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{Ca}^{2+}$
- B.  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CuSO}_4$  溶液中加入过量浓氨水:  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NH}_4^+$
- C. 滴有酚酞  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液中滴入盐酸至红色恰好褪去:  $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
- D. 饱和氯水中通入  $\text{SO}_2$  至溶液颜色褪去:  $\text{Cl}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$

8. (2021 年八省联考湖北) 不能正确表示下列反应的离子方程式是( )

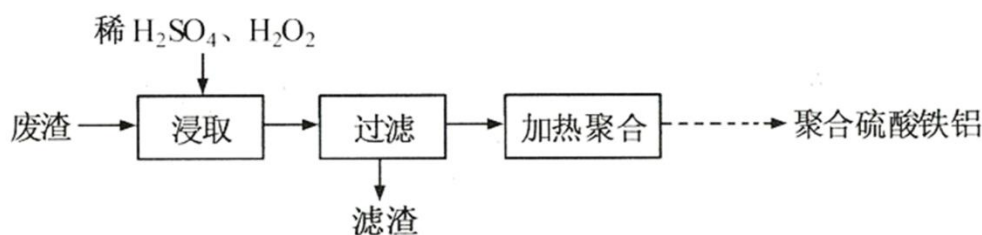
- A. 将少量溴水滴入过量  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液中:  $\text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_3^{2-} = 2\text{Br}^- + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$
- B. 将足量  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  溶液滴入  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  浊液中:  $2\text{Fe}^{3+} + 3\text{Mg}(\text{OH})_2 = 2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{Mg}^{2+}$
- C. 将过量  $\text{SO}_2$  通入  $\text{K}_2\text{S}$  溶液中:  $5\text{SO}_2 + 2\text{S}^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} = 3\text{S} \downarrow + 4\text{HSO}_3^-$
- D. 将葡萄糖溶液与足量银氨溶液共热:



9. (2021 年八省联考湖南) 下列离子方程式书写正确的是( )

- A. 饱和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液中通入过量  $\text{CO}_2$ :  $\text{CO}_3^{2-} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HCO}_3^-$
- B.  $\text{NaClO}$  溶液中通入少量  $\text{SO}_2$ :  $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{ClO}^- = \text{SO}_4^{2-} + \text{Cl}^- + 2\text{H}^+$
- C.  $\text{FeI}_2$  溶液中通入少量  $\text{Cl}_2$ :  $\text{Cl}_2 + 2\text{Fe}^{2+} = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$
- D.  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  溶液中滴入少量  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  溶液:  $\text{Ca}^{2+} + \text{OH}^- + \text{HCO}_3^- = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

10. (2021 年八省联考江苏) 由制铝工业废渣(主要含 Fe、Ca、Si、Al 等的氧化物)制取聚合硫酸铁铝净水剂的流程如下。



下列有关说法不正确的是( )

- A. 控制适当反应温度并不断搅拌, 有利于提高铁、铝浸取率
- B.  $\text{Al}_2\text{O}_3$  与稀硫酸反应的离子方程式:  $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ = 2\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$
- C. 滤液中主要存在的阳离子有:  $\text{H}^+$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$
- D. 聚合硫酸铁铝水解形成的胶体具有吸附作用

11. (2021 年八省联考重庆) 下列指定反应的离子方程式正确的是

- A. 氯化铁溶液腐蚀铜箔:  $2\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$
- B. 氢氧化钠溶液吸收氯气:  $\text{Cl}_2 + \text{OH}^- = \text{Cl}^- + \text{HClO}$
- C. 氯化铝溶液与浓氨水混合:  $\text{Al}^{3+} + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{AlO}_2^- + 4\text{NH}_4^+ + 2\text{H}_2\text{O}$
- D. 氢氧化镁固体溶解于氯化铵溶液:  $\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ = \text{Mg}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$

12. (2021 年浙江 1 月选考) 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:  $2\text{Al}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-} + 3\text{Ba}^{2+} + 6\text{OH}^- = 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{BaSO}_4\downarrow$



## 往年高考题与模拟题

1. (2021 年合肥调研性检测)下列离子方程式正确的是( )

- A. 钠和水反应:  $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} = \text{Na}^+ + \text{OH}^- + \text{H}_2\uparrow$   
 B. 碳酸钙与盐酸反应:  $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$   
 C. 碳酸氢铵溶液与过量浓氢氧化钠溶液反应:  $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$   
 D. 碘化亚铁溶液中通入过量氯气:  $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{I}^- + 2\text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + \text{I}_2 + 4\text{Cl}^-$

2. (2021 年山西高三诊断)下列反应的离子方程式书写正确的是( )

- A. 向硫酸铝溶液中加入过量氨水:  $\text{Al}^{3+} + 3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{NH}_4^+$   
 B. 将  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  溶于过量的稀硝酸:  $\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$   
 C. 用次氯酸钠溶液吸收过量的  $\text{SO}_2$ :  $\text{ClO}^- + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HSO}_3^- + \text{HClO}$   
 D. 向  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba}$  溶液中加入硫酸:  $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4\downarrow$

3. (2021 年南京学情调研)下列指定反应的离子方程式正确的是( )

- A. 用醋酸除水垢:  $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$   
 B. 用惰性电极电解  $\text{MgCl}_2$  溶液:  $2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{OH}^- + \text{H}_2\uparrow + \text{Cl}_2\uparrow$   
 C. 向  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液中逐滴滴加  $\text{NaHSO}_4$  溶液至  $\text{Ba}^{2+}$  完全沉淀:  

$$\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{BaSO}_4\downarrow + \text{H}_2\text{O}$$
  
 D. 向稀硫酸酸化的  $\text{KMnO}_4$  溶液中滴加少量  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液:  

$$2\text{MnO}_4^- + 6\text{H}^+ + 3\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{Mn}^{2+} + 4\text{O}_2\uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$$

4. (2021 年北京第 101 中学月考)下列解释事实的离子方程式不正确的是( )

- A. 用石墨电极电解饱和食盐水:  $2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{OH}^- + \text{H}_2\uparrow + \text{Cl}_2\uparrow$   
 B. 向  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  浊液中加入  $\text{FeCl}_3$  溶液:  $3\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{s}) + 2\text{Fe}^{3+} = 2\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s}) + 3\text{Mg}^{2+}$   
 C. 用氨水吸收烟气中少量的  $\text{SO}_2$ :  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 = \text{NH}_4^+ + \text{HSO}_3^-$   
 D. 向  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液中逐滴加入  $\text{NaHSO}_4$  溶液至  $\text{Ba}^{2+}$  恰好沉淀完全:  

$$\text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4\downarrow + \text{H}_2\text{O}$$

5. (2021 年河南省名校一模)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
A	家庭漂白原理: $\text{Ca}^{2+} + 2\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{HClO}$	向漂白粉溶液中通入少量 $\text{SO}_2$ 气体: $\text{Ca}^{2+} + 2\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 = \text{CaSO}_3\downarrow + 2\text{HClO}$
B	向 $\text{FeBr}_2$ 溶液中通入少量 $\text{Cl}_2$ : $2\text{Fe}^{2+} +$	向 $\text{FeI}_2$ 溶液中通入少量 $\text{Cl}_2$ : $2\text{Fe}^{2+} +$

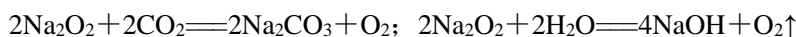
	$\text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$	$+ \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$
C	用石墨电极电解 NaCl 饱和溶液: $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Cl}^- \xrightarrow{\text{通电}} \text{H}_2\uparrow + \text{Cl}_2\uparrow + 2\text{OH}^-$	用石墨电极电解 $\text{AlCl}_3$ 饱和溶液: $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Cl}^- \xrightarrow{\text{通电}} \text{H}_2\uparrow + \text{Cl}_2\uparrow + 2\text{OH}^-$
D	明矾净水: $\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3(\text{胶体}) + 3\text{H}^+$	硫酸铁净水: $\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3(\text{胶体}) + 3\text{H}^+$

6. (2021 年天津河西区期中考试) 下列反应的离子方程式正确的是( )

- A. 向  $\text{BaCl}_2$  溶液中通入  $\text{CO}_2$ :  $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{H}^+ + \text{BaCO}_3$   
 B. 用醋酸除去水垢中的  $\text{CaCO}_3$ :  $2\text{H}^+ + \text{CaCO}_3 = \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$   
 C. 向硫酸铝溶液中滴加碳酸钠溶液:  $2\text{Al}^{3+} + 3\text{CO}_3^{2-} = \text{Al}_2(\text{CO}_3)_3\downarrow$   
 D. 铜与浓硝酸的反应:  $\text{Cu} + 4\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- = \text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

7. (2020 年北京卷) 下列说法不正确的是( )

- A. 用碳酸钠溶液处理锅炉水垢:  $\text{CaSO}_4(\text{s}) + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}$   
 B. 湿润的淀粉碘化钾试纸遇氯气变蓝:  $3\text{Cl}_2 + \text{I}^- + 3\text{H}_2\text{O} = 6\text{Cl}^- + \text{IO}_3^- + 6\text{H}^+$   
 C. 铝粉和氧化铁组成的铝热剂用于焊接钢轨:  $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$   
 D. 淡黄色的过氧化钠敞口放置变成白色:



8. (2020 年北京卷) 室温下, 对于 1 L 0.1 mol·L<sup>-1</sup> 醋酸溶液。下列判断正确的是( )

- A. 该溶液中  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  的粒子数为  $6.02 \times 10^{22}$   
 B. 加入少量  $\text{CH}_3\text{COONa}$  固体后, 溶液的 pH 降低  
 C. 滴加 NaOH 溶液过程中,  $n(\text{CH}_3\text{COO}^-)$  与  $n(\text{CH}_3\text{COOH})$  之和始终为 0.1 mol  
 D. 与  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液反应的离子方程式为  $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$

9. (2020 年江苏卷) 下列指定反应的离子方程式正确的是( )

- A.  $\text{Cl}_2$  通入水中制氯水:  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{ClO}^-$   
 B.  $\text{NO}_2$  通入水中制硝酸:  $2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{H}^+ + \text{NO}_3^- + \text{NO}$   
 C. 0.1 mol·L<sup>-1</sup>  $\text{NaAlO}_2$  溶液中通入过量  $\text{CO}_2$ :  $\text{AlO}_2^- + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + \text{HCO}_3^-$   
 D. 0.1 mol·L<sup>-1</sup>  $\text{AgNO}_3$  溶液中加入过量浓氨水:  $\text{Ag}^+ + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{AgOH}\downarrow + \text{NH}_4^+$

10. (2020 年全国 III 卷) 对于下列实验, 能正确描述其反应的离子方程式是( )

- A. 用  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液吸收少量  $\text{Cl}_2$ :  $3\text{SO}_3^{2-} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HSO}_3^- + 2\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$

- B. 向  $\text{CaCl}_2$  溶液中通入  $\text{CO}_2$ :  $\text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{H}^+$
- C. 向  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液中滴加少量  $\text{FeCl}_3$ :  $2\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{O}_2\uparrow + 2\text{H}^+ + 2\text{Fe}^{2+}$
- D. 同浓度同体积  $\text{NH}_4\text{HSO}_4$  溶液与  $\text{NaOH}$  溶液混合:  $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$

11. (2020 年天津卷)下列离子方程式书写正确的是( )

- A.  $\text{CaCO}_3$  与稀硝酸反应:  $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$
- B.  $\text{FeSO}_4$  溶液与溴水反应:  $2\text{Fe}^{2+} + \text{Br}_2 \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Br}^-$
- C.  $\text{NaOH}$  溶液与过量  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  溶液反应:  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$
- D.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$  溶液中通入少量  $\text{CO}_2$ :  $2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{CO}_3^{2-}$

12. (2020 年浙江卷 7 月)能正确表示下列反应的离子方程式的是( )

- A.  $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$  溶液与少量  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液反应:  $\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} \rightleftharpoons \text{BaSO}_4\downarrow$
- B. 电解  $\text{MgCl}_2$  水溶液:  $2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{OH}^- + \text{Cl}_2\uparrow + \text{H}_2\uparrow$
- C. 乙酸乙酯与  $\text{NaOH}$  溶液共热:  $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3 + \text{OH}^- \xrightarrow{\Delta} \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- D.  $\text{CuSO}_4$  溶液中滴加稀氨水:  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow$

13. (2020 年海南卷)向  $\text{CuSO}_4$  溶液中滴加氨水至过量, 下列叙述正确的是

- A. 先出现沉淀, 后沉淀溶解变为无色溶液
- B. 离子方程式为  $\text{Cu}^{2+} + 4\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$
- C.  $\text{Cu}^{2+}$  与  $\text{NH}_3$  中的氮原子以  $\pi$  键结合
- D.  $\text{NH}_3$  分子中  $\angle\text{HNNH}$  为  $109^\circ 28'$

14. (2020 年浙江卷 1 月选考)不能正确表示下列变化的离子方程式是

- A.  $\text{BaCO}_3$  溶于盐酸:  $\text{BaCO}_3 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- B.  $\text{FeCl}_3$  溶液腐蚀铜板:  $2\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$
- C. 苯酚钠溶液中通入少量  $\text{CO}_2$ :  $2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{CO}_3^{2-}$

15. (2019 年北京卷)探究草酸( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ )性质, 进行如下实验。(已知: 室温下,  $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  的  $\text{pH}=1.3$ )

实验	装置	试剂 a	现象
①		$\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液(含酚酞)	溶液褪色, 产生白色沉淀
②		少量 $\text{NaHCO}_3$ 溶液	产生气泡
③		酸性 $\text{KMnO}_4$ 溶液	紫色溶液褪色

④		C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH 和浓硫酸	加热后产生有香味物质
---	--	---------------------------------------	------------

由上述实验所得草酸性质所对应的方程式不正确的是( )

- A. H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 有酸性,  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 = \text{CaC}_2\text{O}_4\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- B. 酸性:  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 > \text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 = \text{NaHC}_2\text{O}_4 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- C. H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 有还原性,  $2\text{MnO}_4^- + 5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 16\text{H}^+ = 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2\uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$
- D. H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 可发生酯化反应,  $\text{HOCCOOH} + 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow[\Delta]{\text{浓硫酸}} \text{C}_2\text{H}_5\text{OCCCOOC}_2\text{H}_5 + 2\text{H}_2\text{O}$

16.(2019年海南卷) 能正确表示下列反应的离子方程式为( )

- A. 向FeBr<sub>2</sub>溶液中通入过量Cl<sub>2</sub>:  $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$
- B. 向碳酸钠溶液中通入少量CO<sub>2</sub>:  $\text{CO}_3^{2-} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HCO}_3^-$
- C. 向碘化钾溶液中加入少量双氧水  $3\text{H}_2\text{O}_2 + \text{I}^- = \text{IO}_3^- + 3\text{H}_2\text{O}$
- D. 向硫化钠溶液中通入过量SO<sub>2</sub>:  $2\text{S}^{2-} + 5\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 3\text{S}\downarrow + 4\text{HSO}_3^-$

17. (2019 年江苏卷)下列指定反应的离子方程式正确的是( )

- A. 室温下用稀 NaOH 溶液吸收 Cl<sub>2</sub>:  $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- = \text{ClO}^- + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$
- B. 用铝粉和 NaOH 溶液反应制取少量 H<sub>2</sub>:  $\text{Al} + 2\text{OH}^- = \text{AlO}_2^- + \text{H}_2\uparrow$
- C. 室温下用稀 HNO<sub>3</sub> 溶解铜:  $\text{Cu} + 2\text{NO}_3^- + 2\text{H}^+ = \text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- D. 向 Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> 溶液中滴加稀盐酸:  $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{SiO}_3\downarrow + 2\text{Na}^+$

18. (2019 年天津卷)下列离子方程式能用来解释相应实验现象的是( )

	实验现象	离子方程式
A	向氢氧化镁悬浊液中滴加氯化铵溶液, 沉淀溶解	$\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{NH}_4^+ = \text{Mg}^{2+} + 2\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$
B	向沸水中滴加饱和氯化铁溶液得到红褐色液体	$\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} = \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{H}^+$
C	二氧化硫使酸性高锰酸钾溶液褪色	$3\text{SO}_2 + 2\text{MnO}_4^- + 4\text{H}^+ = 3\text{SO}_4^{2-} + 2\text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$
D	氧化亚铁溶于稀硝酸	$\text{FeO} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$

19. (2018 年浙江 11 月选考)能正确表示下列变化的离子方程式是( )

- A. KI 溶液久置空气中变黄色:  $4\text{I}^- + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{I}_2 + 4\text{OH}^-$
- B. 少量三氧化硫与氨水反应:  $\text{SO}_3 + \text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O} = \text{NH}_4^+ + \text{HSO}_4^-$
- C. Na 与 CuSO<sub>4</sub> 水溶液反应:  $2\text{Na} + \text{Cu}^{2+} = \text{Cu} + 2\text{Na}^+$
- D. (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 和 FeSO<sub>4</sub> 混合溶液与足量 NaOH 反应:  $\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow$

20. (2018 年江苏卷)下列指定反应的离子方程式正确的是( )
- A. 饱和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液与  $\text{CaSO}_4$  固体反应:  $\text{CO}_3^{2-} + \text{CaSO}_4 \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 + \text{SO}_4^{2-}$
- B. 酸化  $\text{NaIO}_3$  和  $\text{NaI}$  的混合溶液:  $\text{I}^- + \text{IO}_3^- + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
- C.  $\text{KClO}$  碱性溶液与  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  反应:  $3\text{ClO}^- + 2\text{Fe}(\text{OH})_3 \rightleftharpoons 2\text{FeO}_4^{2-} + 3\text{Cl}^- + 4\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}$
- D. 电解饱和食盐水:  $2\text{Cl}^- + 2\text{H}^+ \xrightarrow{\text{通电}} \text{Cl}_2\uparrow + \text{H}_2\uparrow$
21. (2018 年 4 月选考)下列离子方程式正确的是( )
- A. 大理石与醋酸反应:  $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons 2\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$
- B. 高锰酸钾与浓盐酸制氯气的反应:  $\text{MnO}_4^- + 4\text{Cl}^- + 8\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 2\text{Cl}_2\uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$
- C. 漂白粉溶液吸收少量二氧化硫气体:  $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{ClO}^- \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-} + \text{Cl}^- + 2\text{H}^+$
- D. 氢氧化钠溶液与过量的碳酸氢钙溶液反应:  $\text{OH}^- + \text{Ca}^{2+} + \text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$
22. (2017 年 11 月选考)下列离子方程式不正确的是( )
- A. 氢氧化钠溶液与二氧化硅反应:  $\text{SiO}_2 + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{SiO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
- B. 碳酸钠溶液与氢氧化钡溶液反应:  $\text{CO}_3^{2-} + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{BaCO}_3\downarrow + 2\text{OH}^-$
- C. 酸性硫酸亚铁溶液在空气中被氧化:  $4\text{Fe}^{2+} + \text{O}_2 + 4\text{H}^+ \rightleftharpoons 4\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$
- D. 氯气与氢氧化钠溶液反应:  $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{ClO}^- + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$
23. (2017 年海南卷)能正确表达下列反应的离子方程式为( )
- A. 用醋酸除去水垢:  $2\text{H}^+ + \text{CaCO}_3 \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- B. 硫化亚铁与浓硫酸混合加热:  $2\text{H}^+ + \text{FeS} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S}\uparrow + \text{Fe}^{2+}$
- C. 向硫酸铝溶液中滴加碳酸钠溶液:  $2\text{Al}^{3+} + 3\text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{Al}_2(\text{CO}_3)_3\downarrow$
- D. 用氢氧化钠溶液吸收工业废气中的  $\text{NO}_2$ :  $2\text{NO}_2 + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{NO}_3^- + \text{NO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$
24. (2017 年江苏卷)下列指定反应的离子方程式正确的是( )
- A. 钠与水反应:  $\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{H}_2\uparrow$
- B. 电解饱和食盐水获取烧碱和氯气:  $2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} \text{H}_2\uparrow + \text{Cl}_2\uparrow + 2\text{OH}^-$
- C. 向氢氧化钡溶液中加入稀硫酸:  $\text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{BaSO}_4\downarrow + \text{H}_2\text{O}$
- D. 向碳酸氢铵溶液中加入足量石灰水:  $\text{Ca}^{2+} + \text{HCO}_3^- + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$
25. (2016 年浙江 4 月选考)下列离子方程式正确的是( )
- A. 二氧化锰和浓盐酸反应:  $\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 2\text{Cl}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- B. 二氧化硅和氢氧化钠溶液反应:  $\text{SiO}_2 + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{SiO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

C. 碳酸钡和稀硝酸反应:  $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$

D. 铜和氯化铁溶液反应:  $\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} = \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$

26. (2016 年浙江 10 月选考)下列离子方程式正确的是( )

A. 金属钠和水反应:  $\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{H}_2\uparrow$

B. 用氢氧化钠溶液吸收少量二氧化硫气体:  $\text{SO}_2 + 2\text{OH}^- = \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

C. 硫酸铵溶液和氢氧化钡溶液反应:  $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4\downarrow$

D. 碳酸氢钠溶液和过量的澄清石灰水混合:  $2\text{HCO}_3^- + \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-}$

27. (2016 年浙江 10 月选考)已知还原性:  $\text{SO}_3^{2-} > \text{I}^-$ 。向含  $a \text{ mol KI}$  和  $a \text{ mol K}_2\text{SO}_3$  的混合液中通入  $b \text{ mol Cl}_2$  充分反应(不考虑  $\text{Cl}_2$  与  $\text{I}_2$  之间的反应)。下列说法不正确的是 ( )

A. 当  $a \geq b$  时, 发生的离子反应为  $\text{SO}_3^{2-} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^-$

B. 当  $5a = 4b$  时, 发生的离子反应为  $4\text{SO}_3^{2-} + 2\text{I}^- + 5\text{Cl}_2 + 4\text{H}_2\text{O} = 4\text{SO}_4^{2-} + \text{I}_2 + 8\text{H}^+ + 10\text{Cl}^-$

C. 当  $a \leq b < \frac{3}{2}a$  时, 反应中转移电子的物质的量  $n(\text{e}^-)$  为  $a \text{ mol} \leq n(\text{e}^-) \leq 3a \text{ mol}$

D. 当  $a < b < \frac{3}{2}a$  时, 溶液中  $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{I}^-$  与  $\text{Cl}^-$  的物质的量之比为  $a:(3a-2b):2b$

28. (2016 年海南卷)下列反应可用离子方程式“ $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ ”表示的是( )

A.  $\text{NaHSO}_4$  溶液与  $\text{Ba(OH)}_2$  溶液混合

B.  $\text{NH}_4\text{Cl}$  溶液与  $\text{Ca(OH)}_2$  溶液混合

C.  $\text{HNO}_3$  溶液与  $\text{KOH}$  溶液混合

D.  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  溶液与  $\text{NaOH}$  溶液混合

29. (2016 年江苏卷)下列指定反应的离子方程式正确的是( )

A. 将铜丝插入稀硝酸中:  $\text{Cu} + 4\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- = \text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$

B. 向  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  溶液中加入过量铁粉:  $\text{Fe}^{3+} + \text{Fe} = 2\text{Fe}^{2+}$

C. 向  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  溶液中加入过量氨水:  $\text{Al}^{3+} + 3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Al(OH)}_3\downarrow + 3\text{NH}_4^+$

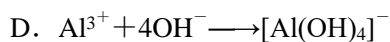
D. 向  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  溶液中滴加稀盐酸:  $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{SiO}_3\downarrow + 2\text{Na}^+$

30. (2016 年上海卷)已知  $\text{NaOH} + \text{Al(OH)}_3 \longrightarrow \text{Na[Al(OH)}_4\text{]}$ 。向集满  $\text{CO}_2$  的铝制易拉罐中加入过量  $\text{NaOH}$  浓溶液, 立即封闭罐口, 易拉罐渐渐凹瘪; 再过一段时间, 罐壁又重新凸起。上述实验过程中没有发生的离子反应是( )

A.  $\text{CO}_2 + 2\text{OH}^- \longrightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

B.  $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{OH}^- + 3\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2[\text{Al(OH)}_4]^-$

C.  $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 6\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2[\text{Al(OH)}_4]^- + 3\text{H}_2\uparrow$



31. (2016·四川理综, 3)下列关于离子共存或离子反应的说法正确的是( )

A. 某无色溶液中可能大量存在  $\text{H}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{MnO}_4^-$

B.  $\text{pH}=2$  的溶液中可能大量存在  $\text{Na}^+$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{SiO}_3^{2-}$

C.  $\text{Fe}^{2+}$  与  $\text{H}_2\text{O}_2$  在酸性溶液中的反应:  $2\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$

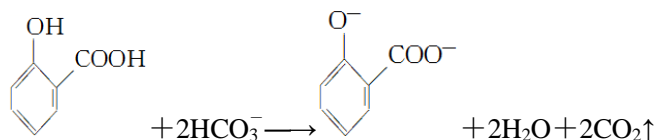
D. 稀硫酸和  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液的反应:  $\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- = \text{BaSO}_4\downarrow + \text{H}_2\text{O}$

32. (2016 年天津理综, 4)下列实验的反应原理用离子方程式表示正确的是( )

A. 室温下, 测得氯化铵溶液  $\text{pH}<7$ , 证明一水合氨是弱碱:  $\text{NH}_4^+ + 2\text{H}_2\text{O} = \text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O} + \text{H}_3\text{O}^+$

B. 用氢氧化钠溶液除去镁粉中的杂质铝:  $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{AlO}_2^- + 3\text{H}_2\uparrow$

C. 用碳酸氢钠溶液检验水杨酸中的羧基:



D. 用高锰酸钾标准溶液滴定草酸:  $2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+ + 5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} = 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2\uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$

33. 下列离子组在给定条件下离子共存判断及反应的离子方程式均正确的是( )

选项	条件	离子组	离子共存判断及反应的离子方程式
A	滴加氨水	$\text{Na}^+$ 、 $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$	不能大量共存, $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow$
C	$\text{pH}=1$ 的溶液	$\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{MnO}_4^-$	不能大量共存, $5\text{Fe}^{2+} + \text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ = \text{Mn}^{2+} + 5\text{Fe}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$
D	通入少量 $\text{SO}_2$ 气体	$\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{ClO}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$	不能大量共存, $2\text{ClO}^- + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HClO} + \text{SO}_3^{2-}$

34. 下列指定反应的离子方程式正确的是( )

A. 饱和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液与  $\text{CaSO}_4$  固体反应:  $\text{CO}_3^{2-} + \text{CaSO}_4 = \text{CaCO}_3 + \text{SO}_4^{2-}$

B. 酸化  $\text{NaIO}_3$  和  $\text{NaI}$  的混合溶液:  $\text{I}^- + \text{IO}_3^- + 6\text{H}^+ = \text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

C.  $\text{KClO}$  碱性溶液与  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  反应:  $3\text{ClO}^- + 2\text{Fe}(\text{OH})_3 = 2\text{FeO}_4^{2-} + 3\text{Cl}^- + 4\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}$

D. 电解饱和食盐水:  $2\text{Cl}^- + 2\text{H}^+ \xrightarrow{\text{通电}} \text{Cl}_2\uparrow + \text{H}_2\uparrow$

35. 下列各组物质间可能包括多步反应, 其总的离子方程式正确的是( )

A. 向  $\text{NaClO}$  溶液中通入过量  $\text{SO}_2$ :  $\text{ClO}^- + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HClO} + \text{HSO}_3^-$

- B. 向  $\text{FeBr}_2$  溶液中通入少量  $\text{Cl}_2$ :  $2\text{Fe}^{2+} + 4\text{Br}^- + 3\text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Br}_2 + 6\text{Cl}^-$
- C. 向  $\text{AlCl}_3$  溶液中投入过量  $\text{Na}$ :  $\text{Al}^{3+} + 4\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{AlO}_2^- + 4\text{Na}^+ + 2\text{H}_2\uparrow$
- D. 向明矾溶液中滴加  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液, 恰好使  $\text{SO}_4^{2-}$  沉淀完全:  $2\text{Al}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-} + 3\text{Ba}^{2+} + 6\text{OH}^- = 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{BaSO}_4\downarrow$

36. 下列反应的离子方程式书写不正确的是( )

- A. 向氯化铝溶液中加入过量的氨水:  $\text{Al}^{3+} + 3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{NH}_4^+$
- B. 用氨水吸收过量的二氧化硫:  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 = \text{NH}_4^+ + \text{HSO}_3^-$
- C. 向偏铝酸钠溶液中加入过量的稀盐酸:  $\text{AlO}_2^- + \text{H}^+ + \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow$
- D. 向次氯酸钠溶液中通入少量二氧化碳:  $\text{ClO}^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HClO} + \text{HCO}_3^-$

37. 下列解释事实或实验现象的化学用语正确的是( )

- A. 硫酸酸化的  $\text{KI}$ -淀粉溶液久置后变蓝:  $4\text{I}^- + \text{O}_2 + 4\text{H}^+ = 2\text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- B. 铁和稀硝酸反应制得浅绿色溶液:  $\text{Fe} + 4\text{H}^+ + \text{NO}_3^- = \text{Fe}^{3+} + \text{NO}\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- C. 水垢上滴入  $\text{CH}_3\text{COOH}$  溶液有气泡产生:  $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- D.  $\text{SO}_2$  通入漂白粉溶液中产生白色浑浊:  $\text{SO}_2 + \text{Ca}^{2+} + 2\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} = \text{CaSO}_3\downarrow + 2\text{HClO}$

38.(2021 届北京第 101 中学月考) 下列解释事实的离子方程式不正确的是

- A. 用石墨电极电解饱和食盐水:  $2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{OH}^- + \text{H}_2\uparrow + \text{Cl}_2\uparrow$
- B. 向  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  浊液中加入  $\text{FeCl}_3$  溶液:  $3\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{s}) + 2\text{Fe}^{3+} = 2\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s}) + 3\text{Mg}^{2+}$
- C. 用氨水吸收烟气中少量的  $\text{SO}_2$ :  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 = \text{NH}_4^+ + \text{HSO}_3^-$
- D. 向  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液中逐滴加入  $\text{NaHSO}_4$  溶液至  $\text{Ba}^{2+}$  恰好沉淀完全:  

$$\text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4\downarrow + \text{H}_2\text{O}$$

39. (2021 届天津河西区期中考试) 下列反应的离子方程式正确的是( )

- A. 向  $\text{BaCl}_2$  溶液中通入  $\text{CO}_2$ :  $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{H}^+ + \text{BaCO}_3\downarrow$
- B. 用醋酸除去水垢中的  $\text{CaCO}_3$ :  $2\text{H}^+ + \text{CaCO}_3 = \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- C. 向硫酸铝溶液中滴加碳酸钠溶液:  $2\text{Al}^{3+} + 3\text{CO}_3^{2-} = \text{Al}_2(\text{CO}_3)_3\downarrow$
- D. 铜与浓硝酸的反应:  $\text{Cu} + 4\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- = \text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

40. 下列解释实验事实 反应方程式正确的是

- A. 硫酸铜溶液显酸性:  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{H}^+$
- B. 用烧碱溶液吸收氯气:  $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- = \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$



C. 氢氧化铁溶于氢碘酸:  $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ = \text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$

D. 溴化亚铁溶液中通入足量氯气:  $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{Br}^- + 2\text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + \text{Br}_2 + 4\text{Cl}^-$

41. (2021 届北京期末考试) 对于下列实验, 能正确描述其反应的离子方程式是

A. 用  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液吸收少量  $\text{Cl}_2$ :  $3\text{SO}_3^{2-} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HSO}_3^- + 2\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$

B. 向  $\text{CaCl}_2$  溶液中通入  $\text{CO}_2$ :  $\text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{H}^+$

C. 向  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液中滴加少量  $\text{FeCl}_3$ :  $2\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}^+ + 2\text{Fe}^{2+}$

D. 同浓度同体积  $\text{NH}_4\text{HSO}_4$  溶液与  $\text{NaOH}$  溶液混合:  $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

42. 下列离子方程式书写正确且能用来解释相应实验现象的是

	实验现象	离子方程式
A	$\text{Na}_2\text{O}_2$ 在空气中放置后由淡黄色变为白色	$2\text{O}_2^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{OH}^- + \text{O}_2 \uparrow$
B	$\text{SO}_2$ 和 $\text{O}_2$ 混合通入 $\text{BaCl}_2$ 溶液生成沉淀	$2\text{SO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{Ba}^{2+} = 2\text{BaSO}_4 \downarrow$
C	酸化 $\text{NaIO}_3$ 、 $\text{NaI}$ 混合溶液, 溶液变黄褐色	$5\text{I}^- + \text{IO}_3^- + 6\text{H}^+ = 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
D	氧化亚铁溶于稀硝酸, 得黄色溶液	$\text{FeO} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$

A. A

B. B

C. C

D. D

43. 下列离子方程书写正确的是( )

A. 过量的  $\text{SO}_2$ , 通入  $\text{NaOH}$  溶液中:  $\text{SO}_2 + 2\text{OH}^- = \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

B.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  溶于过量氢碘酸溶液中:  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$

C.  $\text{NaHCO}_3$  溶液中加入过量的  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液:  $2\text{HCO}_3^- + \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{BaCO}_3 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-}$

D. 将  $\text{H}_2\text{O}_2$  滴入酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液中:  $2\text{MnO}_4^- + 5\text{H}_2\text{O}_2 + 6\text{H}^+ = 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{O}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$

44. (2021 届天津南开中学上学期第二次月考) 下列离子方程式中书写正确的是( )

A.  $\text{FeS}$  固体与稀硝酸混合:  $\text{FeS} + 2\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$

B.  $\text{NH}_4\text{HSO}_4$  溶液中加入足量  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液:  $\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- = \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

C. 将少量  $\text{SO}_2$  气体通入  $\text{NaClO}$  溶液中:  $\text{SO}_2 + 2\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} = \text{SO}_3^{2-} + 2\text{HClO}$

D. 1.12L(标况) $\text{Cl}_2$  通入 1L1mol/L 的  $\text{FeI}_2$  溶液中:  $2\text{I}^- + \text{Cl}_2 = \text{I}_2 + 2\text{Cl}^-$

45. (2021 届天津耀华中学第二次月考) 下列反应的离子方程式不正确的是( )

A. 向  $\text{Na}_2\text{S}$  溶液中滴加  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液, 溶液变浑浊:  $\text{S}^{2-} + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{S} \downarrow + 2\text{OH}^-$

- B. 向氯化亚铁溶液中滴入  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  溶液:  $3\text{Fe}^{2+} + 2[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} = \text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2 \downarrow$
- C. 向次氯酸钠溶液中通入少量  $\text{CO}_2$ :  $2\text{ClO}^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_3^{2-} + 2\text{HClO}$
- D. 向碘酸钠溶液滴加  $\text{NaHSO}_3$  溶液制得碘单质:  $2\text{IO}_3^- + 5\text{HSO}_3^- = 5\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} + 3\text{H}^+ + \text{I}_2$

46. (2021 届甘肃三模)下列指定反应 离子方程式正确的是( )

- A. 惰性电极电解饱和  $\text{MgCl}_2$  溶液:  $2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow$
- B. 向  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  稀溶液中滴加足量氢碘酸:  $3\text{Fe}^{2+} + \text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ = 3\text{Fe}^{3+} + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- C. 向  $\text{NaClO}$  溶液中通入少量  $\text{CO}_2$ :  $\text{ClO}^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HClO} + \text{HCO}_3^-$
- D. 用醋酸除去水垢:  $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

47. (2021 届河北石家庄藁城区一中月考)下列离子方程式书写正确的是

- A. 向  $\text{NaHSO}_4$  溶液中滴  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液, 恰好使  $\text{SO}_4^{2-}$  沉淀完全:  
 $2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- = 2\text{H}_2\text{O} + \text{BaSO}_4 \downarrow$

- B. 向  $\text{FeBr}_2$  溶液中通入氯气不足:  $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{Br}^- + 2\text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^- + \text{Br}_2$
- C. 加热可增强纯碱溶液去污能力:  $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3 + 2\text{OH}^-$
- D. 过量  $\text{SO}_2$  通入  $\text{Ca}(\text{ClO})_2$  溶液中:  $\text{ClO}^- + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HSO}_3^- + \text{HClO}$

48. (2021 届河北石家庄市外国语学校上学期期中) 下列反应既是离子反应, 又是氧化还原反应的是( )

- A. 氯化钠溶液中滴入硝酸银溶液      B. 金属钠在氯气中燃烧
- C. 铁片置于硫酸铜溶液中      D. 氢氧化钠溶液与稀硫酸反应

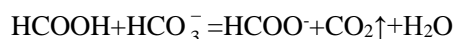
49. (2021 届河北石家庄外国语学校上学期期中考试) 下列反应的离子方程式正确的是( )

- A. 用稀盐酸除水垢中的碳酸钙:  $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
- B. 用稀盐酸除水垢中的氢氧化镁:  $\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ = \text{Mg}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$
- C. 用碳酸氢钠作为抗酸药中和胃酸:  $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
- D. 用  $\text{H}_2\text{SO}_4$  中和碱性废水:  $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{OH}^- = 2\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_4^{2-}$

50. (2021 届河北沧州七校联盟上学期期中考试)下列对应的离子方程式书写正确的是( )

- A. 向偏铝酸钠溶液中通入过量的  $\text{CO}_2$ :  $2\text{AlO}_2^- + \text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{CO}_3^{2-}$
- B. 铁和稀硝酸反应制得浅绿色溶液:  $\text{Fe} + 4\text{H}^+ + \text{NO}_3^- = \text{Fe}^{3+} + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

C. 用小苏打溶液涂抹蚊虫叮咬产生蚁酸(HCOOH)处:

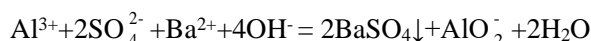


D. 同浓度同体积的  $\text{NH}_4\text{HSO}_4$  溶液与  $\text{NaOH}$  溶液混合:  $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

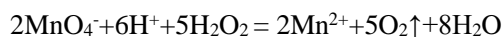
51. (2021 届河北省石家庄市二中学高三上学期期中考试化学试卷(解析版))能正确表示下列反应的离子方程式的是( )

A.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  溶于过量  $\text{HI}$  溶液中:  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ + 2\text{I}^- = 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

B.  $0.1\text{mol/L}$   $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$  溶液与  $0.2\text{mol/L}$   $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液等体积混合:



C. 用浓盐酸酸化的  $\text{KMnO}_4$  溶液与  $\text{H}_2\text{O}_2$  反应, 证明  $\text{H}_2\text{O}_2$  具有还原性:



D. 铁粉和水蒸气反应:  $2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2$

52. (2021 届天津八中上学期期中考试)下列化学反应的离子方程式正确的是( )

A. 将铝片加入烧碱溶液中:  $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{AlO}_2^- + 3\text{H}_2\uparrow$

B. 将少量金属钠放入冷水中:  $\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{H}_2\uparrow$

C. 向亚硫酸钠溶液中加入足量硝酸:  $\text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

D. 向澄清石灰水中通入过量的二氧化碳:  $\text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$

53. (2021 届北京丰台区上学期期末)下列方程式与所给事实不相符的是( )

A. 用小苏打治疗胃酸过多:  $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$

B. 用  $\text{FeCl}_3$  溶液腐蚀印刷电路板:  $2\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$

C. 铝粉和氧化铁组成的铝热剂用于焊接钢轨:  $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$

D. 向沸水中滴加  $\text{FeCl}_3$  溶液制  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体:  $\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} = \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{H}^+$

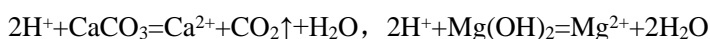
54. (2021 届北京东城区上学期期末考试统一检测) 下列反应的离子方程式书写正确的是

A. 用  $\text{Na}_2\text{S}$  除去废水中的  $\text{Hg}^{2+}$ :  $\text{S}^{2-} + \text{Hg}^{2+} = \text{HgS}\downarrow$

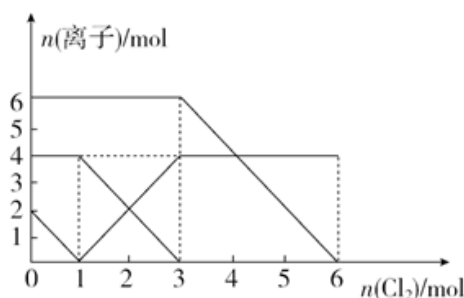
B. 用  $\text{FeCl}_3$  溶液刻蚀电路板上的铜:  $\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} = \text{Cu}^{2+} + \text{Fe}^{2+}$

C. 用过量  $\text{NaOH}$  溶液脱除烟气中的  $\text{SO}_2$ :  $\text{OH}^- + \text{SO}_2 = \text{HSO}_3^-$

D. 用食醋处理水垢[主要成分  $\text{CaCO}_3$  和  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ]:



55. (2021 届甘肃会宁县四中上学期第三次月考)已知:  $2\text{Fe}^{2+} + \text{Br}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Br}^-$ ,  $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- = 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$ 。向  $\text{FeI}_2$ 、 $\text{FeBr}_2$  的混合溶液中通入适量氯气, 溶液中某些离子的物质的量变化如图所示。下列有关说法中, 不正确的是( )



- A. 还原性:  $\text{I}^- > \text{Fe}^{2+} > \text{Br}^-$   
 B. 原混合溶液中  $\text{FeBr}_2$  的物质的量为 3 mol  
 C. 当通入 1 mol  $\text{Cl}_2$  时, 溶液中发生的反应为  $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$   
 D. 原溶液中  $n(\text{Fe}^{2+}) : n(\text{I}^-) : n(\text{Br}^-) = 2 : 1 : 3$

56. 下列实验设计及其对应的离子方程式均正确的是( )

- A. 向稀硝酸中滴加  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液:  $\text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{SO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$   
 B. 用  $\text{FeCl}_3$  溶液腐蚀铜来制作印刷电路板:  $2\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$   
 C. 向  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  溶液中通入过量  $\text{SO}_2$ :  $\text{SiO}_3^{2-} + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SiO}_3\downarrow + \text{SO}_3^{2-}$   
 D. 用  $\text{NaOH}$  溶液吸收  $\text{NO}_2$  气体:  $3\text{NO}_2 + 2\text{OH}^- = 2\text{NO}_3^- + \text{NO}\uparrow + \text{H}_2\text{O}$

57. 下列各组澄清溶液中的离子能大量共存, 且加入(或通入)X 试剂后发生反应的离子方程式书写正确的是( )

选项	离子组	X 试剂	离子方程式
A	$\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{ClO}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$	少量 $\text{SO}_2$	$\text{SO}_2 + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} = \text{SO}_4^{2-} + \text{Cl}^- + 2\text{H}^+$
B	$\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Br}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$	过量 $\text{H}_2\text{S}$	$2\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{S} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{S}\downarrow + 2\text{H}^+$
C	$\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{AlO}_2^-$	过量铜粉	$2\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$
D	$\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{AlO}_2^-$	少量 $\text{HCl}$	$\text{H}^+ + \text{AlO}_2^- + \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow$

58. (2020·北京海淀区 4 月)下列反应的离子方程式不正确的是( )

- A.  $\text{NaOH}$  溶液腐蚀玻璃瓶塞:  $\text{SiO}_2 + 2\text{OH}^- = \text{SiO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$   
 B. 实验室制  $\text{Cl}_2$ :  $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{Mn}^{2+} + 2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2\uparrow$   
 C. 向  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  悬浊液中加入  $\text{FeCl}_3$  溶液:  $2\text{Fe}^{3+} + 3\text{Mg}(\text{OH})_2 = 2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{Mg}^{2+}$   
 D. 向  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液中加入少量  $\text{NaHSO}_3$  溶液:  $\text{HSO}_3^- + \text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- = \text{BaSO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$

59. (2020·江苏仿真)下列指定反应的离子方程式正确的是 ( )

- A. 过量  $\text{CO}_2$  通入氨水:  $\text{CO}_2 + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{HCO}_3^-$   
B.  $\text{SO}_2$  使溴水褪色:  $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Br}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{HBr}$   
C. 用  $\text{H}_2\text{O}_2$  从酸化的海带灰浸出液中提取碘:  $2\text{I}^- + \text{H}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{I}_2 + 2\text{OH}^-$   
D. 向  $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$  溶液中加入过量的  $\text{NaOH}$  溶液:  $\text{Al}^{3+} + 4\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$

60. (2020·山东高三模拟)下列反应的离子方程式表达正确的是 ( )

- A. 向  $\text{FeBr}_2$  溶液中通入过量  $\text{Cl}_2$ :  $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$   
B. 向碳酸钠溶液中通入少量  $\text{CO}_2$ :  $\text{CO}_3^{2-} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{HCO}_3^-$   
C. 向碘化钾溶液中加入少量硫酸酸化的  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液:  $3\text{H}_2\text{O}_2 + \text{I}^- \rightleftharpoons \text{IO}_3^- + 3\text{H}_2\text{O}$   
D.  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  固体溶于  $\text{HI}$  溶液:  $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$

61. (2020·合肥调研性检测)下列离子方程式正确的是 ( )

- A. 钠和水反应:  $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{OH}^- + \text{H}_2\uparrow$   
B. 碳酸钙与盐酸反应:  $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$   
C. 碳酸氢铵溶液与过量浓氢氧化钠溶液反应:  $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$   
D. 碘化亚铁溶液中通入过量氯气:  $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{I}^- + 2\text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + \text{I}_2 + 4\text{Cl}^-$

62. (2020·山西高三诊断)下列反应的离子方程式书写正确的是 ( )

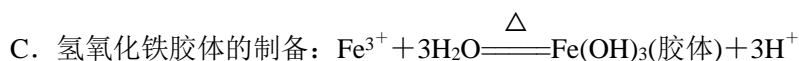
- A. 向硫酸铝溶液中加入过量氨水:  $\text{Al}^{3+} + 3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{NH}_4^+$   
B. 将  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  溶于过量的稀硝酸:  $\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$   
C. 用次氯酸钠溶液吸收过量的  $\text{SO}_2$ :  $\text{ClO}^- + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HSO}_3^- + \text{HClO}$   
D. 向  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba}$  溶液中加入硫酸:  $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{BaSO}_4\downarrow$

63. (2019·合肥调研)下列离子方程式正确的是 ( )

- A. 用氢氧化钠溶液可以溶解氢氧化铝固体:  $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$   
B. 向  $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液中加入  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液至中性:  $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}$   
C.  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  与足量稀硝酸反应:  $\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$   
D. 向  $\text{FeCl}_3$  溶液中加入  $\text{Cu}$  粉:  $2\text{Fe}^{3+} + 3\text{Cu} \rightleftharpoons 2\text{Fe} + 3\text{Cu}^{2+}$

64. (2019·湖北名校联考)下列反应的离子方程式不正确的是 ( )

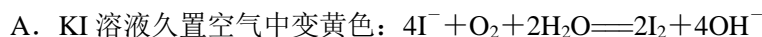
- A. 向  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液中逐滴加入  $\text{NH}_4\text{HSO}_4$  溶液至刚好沉淀完全:  $\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- + \text{NH}_4^+ + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{BaSO}_4\downarrow + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$   
B. 向  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$  溶液中加入足量澄清石灰水:  $\text{Mg}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- + 2\text{Ca}^{2+} + 4\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Mg}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$



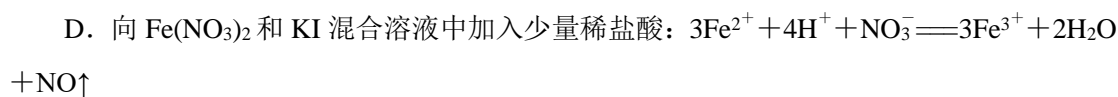
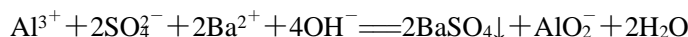
D. 标准状况下将 112 mL 氯气通入 10 mL  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的溴化亚铁溶液中：



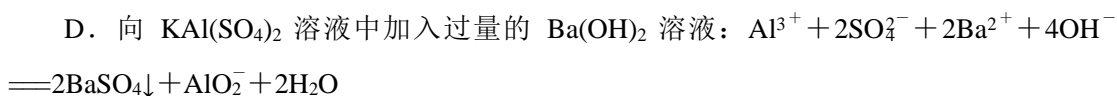
65. (2019·长沙模拟)下列离子方程式书写正确的是 ( )



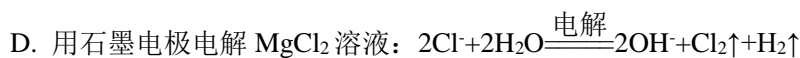
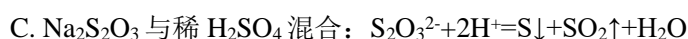
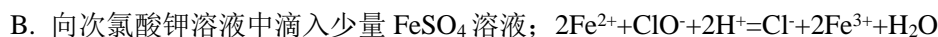
B.  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$  溶液与  $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液等体积混合：



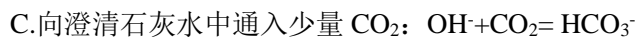
66. (2018·山东临沂模拟)下列离子方程式书写正确的是 ( )



67. (2020·浙江慈溪 12 月)下列离子方程式正确的是 ( )



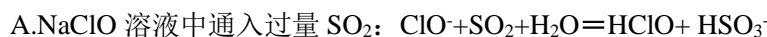
68. 能正确表示下列反应的离子方程式是 ( )

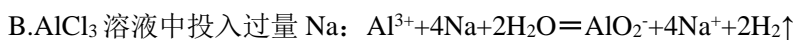


D. 将  $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$  溶液与  $0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液等体积混合：



69. 下列各组物质间反应可能包括多步反应，其总的离子方程式正确的是 ( )

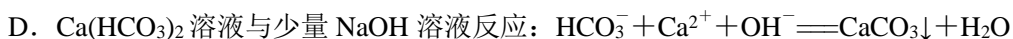
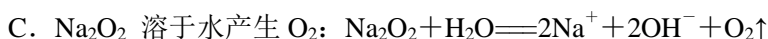
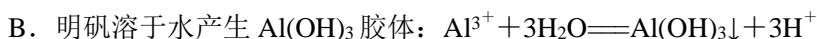
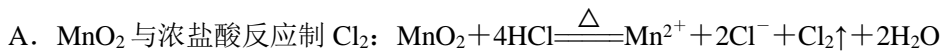




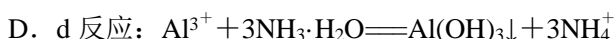
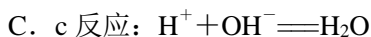
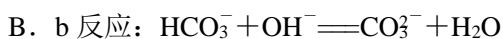
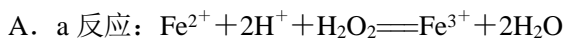
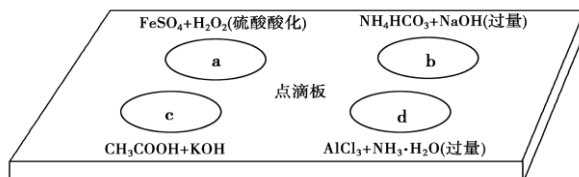
D. 向明矾溶液中滴加  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ , 恰好使  $\text{SO}_4^{2-}$  沉淀完全:



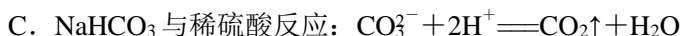
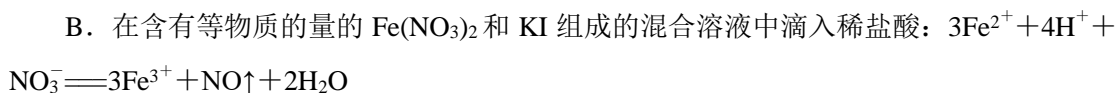
70. 下列表示对应化学反应的离子方程式正确的是 ( )



71. 在如图点滴板上有四个溶液间反应的小实验, 其对应反应的离子方程式书写正确的是 ( )



72. 下列反应的离子方程式正确的是 ( )



73. 下列离子组在一定条件下能大量共存, 且加入试剂后发生反应的离子方程式正确的是 ( )

选项	离子组	加入试剂	发生反应的离子方程式
A	$\text{K}^+$ 、 $\text{AlO}_2^-$ 、 $\text{NO}_3^-$	过量 $\text{CO}_2$	$\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{AlO}_2^- = \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + \text{HCO}_3^-$
B	$\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{I}^-$ 、 $\text{ClO}^-$	$\text{NaOH}$ 溶液	$\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow$

C	$\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{Na}^{+}$ 、 $\text{OH}^{-}$	$\text{NaHCO}_3$ 溶液	$\text{HCO}_3^{-} + \text{OH}^{-} = \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
D	$\text{NH}_4^{+}$ 、 $\text{HCO}_3^{-}$ 、 $\text{Cl}^{-}$	$\text{NaOH}$ 溶液	$\text{NH}_4^{+} + \text{HCO}_3^{-} + 2\text{OH}^{-} = \text{CO}_3^{2-} + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

74. 下列实验现象、离子方程式和解释均正确的是 ( )

选项	实验试剂	现象	离子方程式或解释	装置实验
A	试剂 1: $\text{H}_2\text{O}_2$ 试剂 2: 酸性 KI 淀粉溶液	溶液变蓝	$\text{I}^{-}$ 被双氧水氧化成 $\text{I}_2$ , $\text{I}_2$ 遇淀粉变蓝	
B	试剂 1: 氯水 试剂 2: 加有 KSCN 的 $\text{FeSO}_4$ 溶液	溶液中生成红色沉淀	$2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^{-}$ $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^{-} = \text{Fe}(\text{SCN})_3 \downarrow$	
C	试剂 1: $\text{H}_2\text{SO}_4$ 试剂 2: $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体	滴加足量的硫酸溶液, 始终有红褐色沉淀	胶体聚沉	
D	试剂 1: 加有酚酞的 $\text{NaHSO}_4$ 溶液 试剂 2: $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液	有白色沉淀生成, 溶液由无色变为红色	$\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^{-} + 2\text{H}^{+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$	

75. (2020·山东济宁)下列离子方程式正确的是 ( )

- A. 氯气溶于水:  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{H}^{+} + \text{Cl}^{-} + \text{ClO}^{-}$
- B. 钠与水反应:  $\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Na}^{+} + 2\text{OH}^{-} + \text{H}_2 \uparrow$
- C. 氧化亚铁溶于稀硝酸:  $\text{FeO} + 2\text{H}^{+} = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$
- D. KI 溶液久置空气中变黄色:  $4\text{I}^{-} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{I}_2 + 4\text{OH}^{-}$

76. 下列离子方程式的书写正确的是 ( )

- A. 食醋除去瓶胆内的水垢:  $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^{+} = \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- B. 漂白粉溶液中通入少量  $\text{SO}_2$ :  $\text{Ca}^{2+} + 2\text{ClO}^{-} + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CaSO}_3 \downarrow + 2\text{HClO}$
- C. Al 溶于 NaOH 溶液:  $2\text{Al} + 2\text{OH}^{-} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{AlO}_2^{-} + 3\text{H}_2 \uparrow$
- D. 用惰性电极电解硫酸铜溶液:  $2\text{Cu}^{2+} + 4\text{OH}^{-} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{Cu} + \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

77.(2021 届北京丰台区上学期期中) 下列解释事实的方程式正确的是 ( )

- A. 钢铁发生吸氧腐蚀, 负极反应为:  $\text{Fe} - 3\text{e}^{-} = \text{Fe}^{3+}$
- B. 用浓硝酸除去试管内壁上附着的铜:  $3\text{Cu} + 8\text{H}^{+} + 2\text{NO}_3^{-} = 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$
- C. 酸性条件下, 用  $\text{H}_2\text{O}_2$  将  $\text{I}^{-}$  转化为  $\text{I}_2$ :  $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{I}^{-} = \text{I}_2 + 2\text{OH}^{-}$
- D. 利用明矾做混凝剂净水:  $\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^{+}$



78. 下列表示对应化学反应的离子方程式正确的是( )

- A.  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  溶液中加入少量  $\text{NaOH}$  溶液:  $\text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- + 2\text{OH}^- = \text{CaCO}_3\downarrow + \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
- B. 误将洁厕灵与“84”消毒液混合:  $\text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{HClO} = \text{Cl}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- C. 在强碱性溶液中次氯酸钠与  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  反应生成  $\text{Na}_2\text{FeO}_4$ :  
 $3\text{ClO}^- + 2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 4\text{OH}^- = 2\text{FeO}_4^{2-} + 3\text{Cl}^- + 5\text{H}_2\text{O}$
- D. 向  $\text{NaAlO}_2$  溶液中通入过量  $\text{CO}_2$ :  $2\text{AlO}_2^- + \text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + \text{CO}_3^{2-}$

79. 下列有关  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  溶液的叙述正确的是( )

- A. 该溶液中,  $\text{K}^+$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ 、 $\text{Br}^-$  可以大量共存
- B. 和  $\text{KI}$  溶液反应的离子方程式:  $\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- = \text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$
- C. 和  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液反应的离子方程式:  $\text{Fe}^{3+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + 3\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + \text{BaSO}_4\downarrow$
- D. 1 L  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  该溶液和足量的  $\text{Zn}$  充分反应, 生成 11.2 g  $\text{Fe}$

80. 下列离子方程式书写正确的是( )

- A. 向明矾溶液中加入过量的氢氧化钡溶液:  $\text{Al}^{3+} + 2\text{SO}_4^{2-} + 2\text{Ba}^{2+} + 4\text{OH}^- = 2\text{BaSO}_4\downarrow + \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$
- B. 向氢氧化亚铁中加入足量的稀硝酸:  $\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$
- C. 向磷酸二氢铵溶液中加入足量的氢氧化钠溶液:  $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- D. 向  $\text{CH}_2\text{BrCOOH}$  中加入足量的氢氧化钠溶液并加热:  $\text{CH}_2\text{BrCOOH} + \text{OH}^- \xrightarrow{\Delta} \text{CH}_2\text{BrCOO}^- + \text{H}_2\text{O}$

81. 下列离子方程式正确的是

- A. 溴化亚铁溶液中通入过量氯气:  $2\text{Fe}^{2+} + 4\text{Br}^- + 3\text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Br}_2 + 6\text{Cl}^-$
- B. 澄清石灰水中加入过量碳酸氢钠溶液:  $\text{Ca}^{2+} + \text{OH}^- + \text{HCO}_3^- = \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$
- C. 苯酚钠溶液中通入少量二氧化碳:  $2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{CO}_3^{2-}$
- D. 电解饱和食盐水的反应:  $2\text{Cl}^- + 2\text{H}^+ \xrightarrow{\text{电解}} \text{Cl}_2\uparrow + \text{H}_2\uparrow$

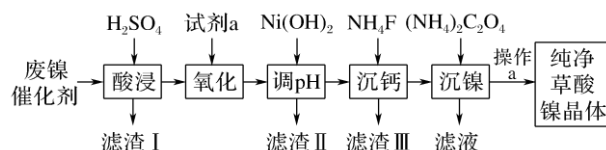
82. (2021 年四川师范大学附属中学 4 月理综)草酸镍晶体( $\text{NiC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )难溶于水, 工业上用废镍催化剂(成分主要为  $\text{Ni}$ , 含有一定量的  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{CaO}$  等)制备草酸镍晶体的流程如图所示:

已知: ①相关金属离子生成氢氧化物沉淀的 pH 见表中数据:

金属离子	$\text{Fe}^{3+}$	$\text{Fe}^{2+}$	$\text{Al}^{3+}$	$\text{Ni}^{2+}$
开始沉淀的 pH	1.1	5.8	3.0	6.8

完全沉淀的 pH	3.2	8.8	5.0	9.5
----------	-----	-----	-----	-----

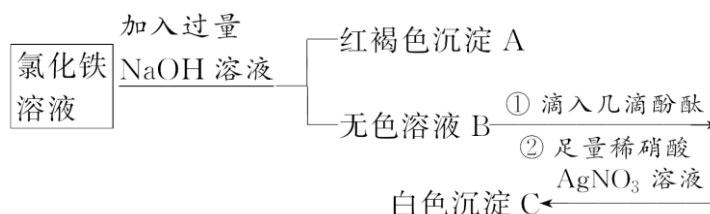
②  $K_{sp}(\text{NiC}_2\text{O}_4) = 4.05 \times 10^{-10}$



- (1) “酸浸”前将废镍催化剂粉碎的目的是：\_\_\_\_\_。
- “滤渣 I”的主要成分为：\_\_\_\_\_。
- (2) 若试剂 a 为  $\text{H}_2\text{O}_2$ ，写出氧化时反应的离子方程式：\_\_\_\_\_。
- (3) 调节 pH 的范围为：\_\_\_\_\_。
- (4) 写出“沉钙”操作中加入  $\text{NH}_4\text{F}$  时发生反应的离子方程式：\_\_\_\_\_， $\text{NH}_4\text{F}$  的电子式为：\_\_\_\_\_。
- (5) 如果“沉镍”操作后测得滤液中  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$  的浓度为  $0.18 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，则溶液中  $c(\text{Ni}^{2+}) =$  \_\_\_\_\_  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。
- (6) 将得到的草酸镍晶体在真空中加热至  $320^\circ\text{C}$  分解，可重新制得单质镍催化剂。该制备过程的化学方程式为\_\_\_\_\_。

83. (2021 年陕西咸阳模拟)  $\text{FeCl}_3$  是中学实验室常用的试剂。

- (1) 写出氯化铁在水中的电离方程式：\_\_\_\_\_。
- (2) 利用氯化铁溶液制备氢氧化铁胶体。
- ① 下列制备氢氧化铁胶体的操作方法正确的是\_\_\_\_\_ (填字母)。
- A. 向饱和氯化铁溶液中滴加适量的氢氧化钠稀溶液
- B. 加热煮沸氯化铁饱和溶液
- C. 在氨水中滴加氯化铁浓溶液
- D. 在沸水中滴加饱和氯化铁溶液，煮沸至溶液呈红褐色
- ② 区别氯化铁溶液和氢氧化铁胶体的方法是\_\_\_\_\_。
- (3) 为了探究离子反应的本质，设计如下实验：

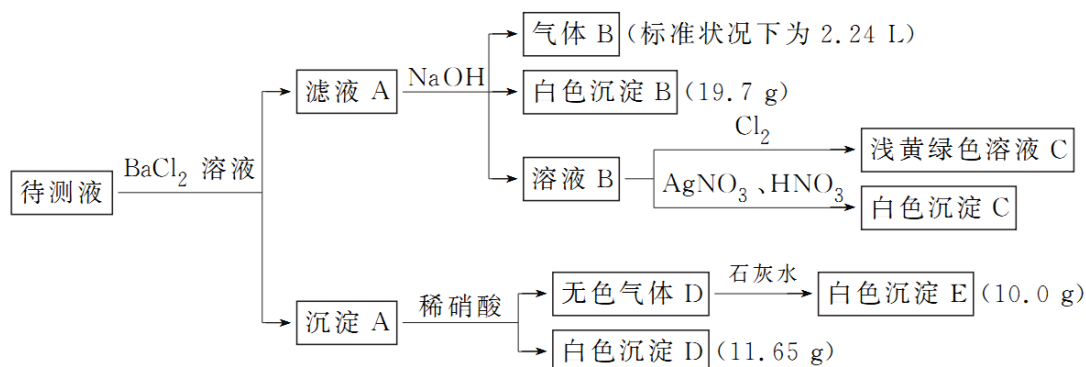


- ① 写出生成 A 的离子方程式：\_\_\_\_\_。
- ② 上述流程中，加入足量稀硝酸的目的是\_\_\_\_\_。
- 如何判定无色溶液 B 与稀硝酸发生了离子反应\_\_\_\_\_。

84. (2021 年广东七校联考)已知 1 L 某待测液中除含有  $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{Na}^+$  外,还可能含有下列离子中的一种或几种:

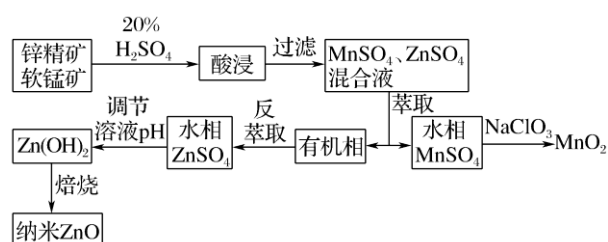
阳离子	$\text{K}^+$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$
阴离子	$\text{Cl}^-$ 、 $\text{Br}^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$

现进行如下实验操作(每次实验所加试剂均过量):

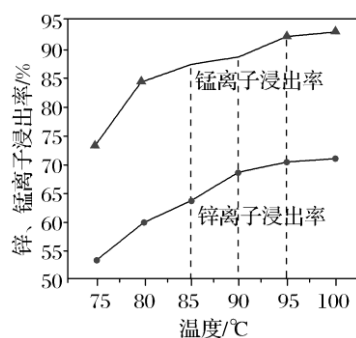


- (1)由气体 B 可确定待测液中含有的离子是\_\_\_\_\_。
- (2)由沉淀 D 和沉淀 E 可以判断待测液中一定含有的离子是\_\_\_\_\_, 据此可以排除的离子是\_\_\_\_\_。
- (3)由白色沉淀 B 可确定待测液中含有的离子是\_\_\_\_\_。
- (4)某同学读图后,认为待测液中一定不含溴离子,他判断的依据是\_\_\_\_\_。
- (5)综合分析,待测液中  $\text{K}^+$  的最小浓度为\_\_\_\_\_。

85. (2021 年 5 月陕师大附中理综)中科院张涛院士的研究团队研究发现纳米  $\text{ZnO}$  可作一些催化剂的载体。下图是通过锌精矿(主要成分为  $\text{ZnS}$ )与软锰矿(主要成分为  $\text{MnO}_2$ )酸性共融法制备纳米  $\text{ZnO}$  及  $\text{MnO}_2$  的工艺流程。回答下列问题:



- (1)“酸浸”时,锌、锰离子浸出率与溶液温度的关系如图所示。当锌、锰离子浸出效果最佳时,所采用的最适宜温度为\_\_\_\_\_。



(2) 写出酸浸时  $\text{ZnS}$  与  $\text{MnO}_2$  发生的主要反应的化学方程式(无单质硫生成)\_\_\_\_\_。

(3) P507(酸性磷酸酯)作萃取剂分离锌、锰离子时,溶液的初始 pH 与分离系数的关系如表所示:

初始 pH	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5
锌、锰离子分离系数	7.64	8.83	9.97	11.21	12.10	13.17	13.36	11.75

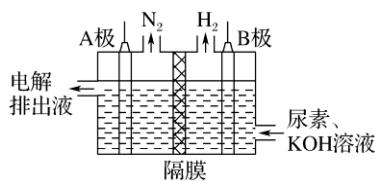
已知:分离系数越大,分离效果越好;萃取剂 P507 是一种不溶于水的淡黄色透明油状液体,属于酸性萃取剂。

试分析初始  $\text{pH} > 4.0$  时,锌、锰离子分离系数降低的原因是\_\_\_\_\_。

(4)  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$  是一种强氧化剂,能与  $\text{Mn}^{2+}$  反应生成  $\text{SO}_4^{2-}$  和紫色  $\text{MnO}_4^-$ 。用  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$  检验水相中的  $\text{Mn}^{2+}$  时发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

(5) 二氧化锰广泛用于电池。一种海水中的“水”电池的电池总反应可表示为  $5\text{MnO}_2 + 2\text{Ag} + 2\text{NaCl} = \text{Na}_2\text{Mn}_5\text{O}_{10} + 2\text{AgCl}$ 。电池放电时,负极的电极反应式为\_\_\_\_\_。

(6) 电解尿素的碱性溶液制取  $\text{N}_2$  和  $\text{H}_2$  的装置如图所示。(电解池中的隔膜仅阻止气体通过,两电极都是惰性电极)



A 电极的名称为\_\_\_\_\_,若起始时加入电解池的原料配比  $\frac{n(\text{KOH})}{n[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]} = 3$ , 完全反应后,电解排出液中  $\frac{n(\text{OH}^-)}{n(\text{CO}_3^{2-})} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

86. 向  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液中逐滴加入稀硫酸,请完成下列问题:

(1) 写出反应的离子方程式:

\_\_\_\_\_。

(2)下列三种情况下,离子方程式与(1)相同的是\_\_\_\_\_(填字母)。

- A. 向  $\text{NaHSO}_4$  溶液中逐滴加入  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液至溶液显中性  
 B. 向  $\text{NaHSO}_4$  溶液中逐滴加入  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液至  $\text{SO}_4^{2-}$  恰好完全沉淀  
 C. 向  $\text{NaHSO}_4$  溶液中逐滴加入  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液至过量

若在 A 项所得溶液中,继续滴加  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液,此步反应的离子方程式为:

\_\_\_\_\_。

(3)若缓缓加入稀硫酸直至过量,整个过程中混合溶液的导电能力(用电流强度  $I$  表示)可近似地用图 1 中的\_\_\_\_\_曲线表示(填字母)。

(4)若有一表面光滑的塑料小球悬浮于  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液中央,如图 2 所示,向该烧杯里缓缓注入与  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液等密度的稀硫酸至恰好完全反应。在此实验过程中,小球将\_\_\_\_\_。

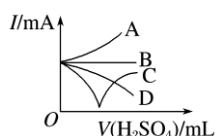


图 1

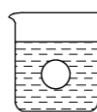
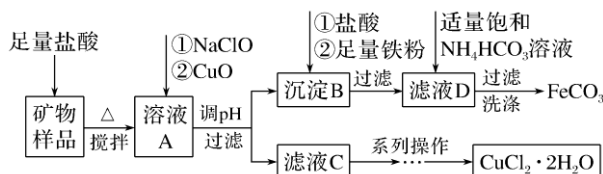


图 2

87. 某实验室模拟以工业用菱铁矿( $\text{FeCO}_3$ )含碱式碳酸铜 $[\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3]$ 为原料制取纯净的  $\text{FeCO}_3$  和氯化铜晶体( $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )的生产流程如图:



(1)盐酸溶解矿物样品时可能发生的离子方程式:

\_\_\_\_\_、

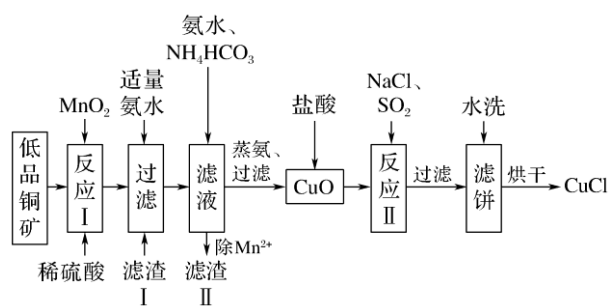
\_\_\_\_\_。

(2)处理滤液 D 时,除产生沉淀外,还产生无色气体,写出该反应的离子方程式:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。

88. 氯化亚铜( $\text{CuCl}$ )广泛应用于化工、印染、电镀等行业。 $\text{CuCl}$  难溶于水,在潮湿空气中易水解氧化,且在氯离子浓度较大的体系中存在  $\text{CuCl} + \text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{CuCl}_2]^-$ 。工业上用低品铜矿(主要含  $\text{CuS}$ 、 $\text{Cu}_2\text{S}$ 、 $\text{FeO}$  等)制备  $\text{CuCl}$  的一种工艺流程如图所示:



回答下列问题：

(1)反应I中被氧化的元素有\_\_\_\_\_ (填元素符号)。

(2)滤渣II的主要成分为  $\text{MnCO}_3$ ，写出除  $\text{Mn}^{2+}$  的离子方程式

\_\_\_\_\_。

(3)写出反应II中发生反应的离子方程式

\_\_\_\_\_。