

专题三 离子反应

【考情探究】

课 标 解 读	内容	离子反应 离子共存的判断	离子方程式的书写
	解读	1. 了解电解质的概念。了解强电解质和弱电解质的概念。 2. 了解离子反应的概念、离子反应发生的条件	能正确书写化学方程式和离子方程式,并能进行有关计算
考情分析			
备考策略		关注教材中常见的离子方程式,利用题目信息书写陌生离子方程式。陌生离子方程式包括两种类型:一是氧化还原反应型,书写时应注意按照得失电子守恒→电荷守恒→质量守恒的顺序配平;二是非氧化还原反应型,书写时应注意题目提供的信息,判断出反应物和生成物,根据电荷守恒和质量守恒配平	

【真题探秘】

命题思想 对离子方程式书写及正误的判断, 通过实验现象分析发生的反应, 考查分析和解决化学问题的能力, 体现证据推理与模型认知的学科核心素养。

考查唯溶电解质的溶解平衡。

书写氧化还原反应型离子方程式时要满足三个守恒(得失电子守恒、电荷守恒、原子守恒)。本项得失电子不守恒、电荷不守恒。

(2019天津理综, 2, 6分) 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	$\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{NH}_4^+ \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+} + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
B	向沸水中滴加饱和氯化铁溶液得到红褐色液体	$\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{H}^+$
C	二氧化硫使酸性高锰酸钾溶液褪色	$3\text{SO}_2 + 2\text{MnO}_4^- + 4\text{H}^+ \rightleftharpoons 3\text{SO}_4^{2-} + 2\text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$
D	氧化亚铁溶于稀硝酸	$\text{FeO} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$

稀硝酸具有强氧化性, 可将 Fe^{2+} 氧化成 Fe^{3+} 。

材料情境 通常通过实验的形式考查分析能力和判断能力, 体现化学反应的调控在生产、生活和科学研究领域的重要作用。

核心考点 主要考查离子方程式的书写, 包括常见离子方程式的书写和信息型陌生离子方程式的书写。

氢氧化铁胶体的制备方法, 生成的是胶体, 不是沉淀。

思想方法 判断离子方程式的正误可从电荷、原子、得失电子是否守恒, 是否符合反应事实, 是否符合用量关系等方面进行。

易错易混 容易漏写离子反应, 拆分不正确, 不符合三个守恒。

【基础集训】

考点一 离子反应 离子共存的判断

1. 下列离子组一定能大量共存的是 ()

- A. 甲基橙呈黄色的溶液中: I^- 、 Cl^- 、 NO_3^- 、 Na^+ B. 石蕊呈蓝色的溶液中: Na^+ 、 AlO_2^- 、 NO_3^- 、 HCO_3^-
- C. 含大量 Al^{3+} 的溶液中: K^+ 、 Na^+ 、 NO_3^- 、 ClO^- D. 含大量 OH^- 的溶液中: CO_3^{2-} 、 Cl^- 、 F^- 、 K^+

答案 D

2. 下列各组离子在相应溶液中一定能大量共存的是 ()

- A. 含有大量 Fe^{3+} 的溶液中: NH_4^+ 、 Na^+ 、 Cl^- 、 SCN^-
- B. $\frac{K_w}{c(\text{H}^+)} = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液中: Na^+ 、 K^+ 、 AlO_2^- 、 CO_3^{2-}

C. 在 pH=1 的溶液中: K^+ 、 Al^{3+} 、 SO_4^{2-} 、 F^-

D. 由水电离的 $c(H^+)=10^{-14}mol \cdot L^{-1}$ 的溶液中: K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 HCO_3^-

答案 B

3. 下列在水溶液中能大量共存的一组粒子是()

A. $S_2O_3^{2-}$ 、 Na^+ 、 Cl^- 、 H^+ B. Na^+ 、 Mg^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} C. Ba^{2+} 、 Na^+ 、 SO_4^{2-} 、 OH^-

D. K^+ 、 C_2H_5OH 、 MnO_4^- 、 H^+

答案 B

4. 下列在指定溶液中的各组离子, 能够大量共存的是()

A. 无色溶液中: HCO_3^- 、 Na^+ 、 Cl^- 、 OH^-

B. pH=1 的溶液中: Fe^{3+} 、 SO_4^{2-} 、 K^+ 、 MnO_4^-

C. 常温下 pH=11 的溶液中: S^{2-} 、 K^+ 、 CO_3^{2-} 、 ClO^-

D. 水电离的 $c(H^+)=10^{-12}mol \cdot L^{-1}$ 的溶液: Fe^{3+} 、 SO_4^{2-} 、 K^+ 、 SCN^-

答案 B

5. 某固体混合物可能含有 K^+ 、 NH_4^+ 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Cl^- 、 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 中的几种离子, 将该固体溶解, 取 100.00mL 该样品溶液进行如下实验(气体体积为标准状况下的体积):



下列有关说法正确的是()

A. 该固体中一定不含 Mg^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Ca^{2+} 、 Cl^- B. 该固体中一定含有 SO_4^{2-} 、

CO_3^{2-} 、 Cl^-

C. 根据以上实验, 无法确定该固体中是否含有 K^+ D. 该固体可能是 $(NH_4)_2CO_3$ 和 K_2SO_4

答案 D

考点二 离子方程式的书写

6. 能正确表示下列反应的离子方程式的是()

A. Fe_2O_3 溶于过量氢碘酸溶液中: $Fe_2O_3 + 6H^+ + 2I^- \longrightarrow 2Fe^{2+} + I_2 + 3H_2O$

B. 0.1mol/L $NH_4Al(SO_4)_2$ 溶液与 0.2mol/L $Ba(OH)_2$ 溶液等体积混合: $Al^{3+} + 2SO_4^{2-} + 2Ba^{2+} + 4OH^- \longrightarrow 2BaSO_4 \downarrow + AlO_2^- + 2H_2O$

C. 用浓盐酸酸化的 $KMnO_4$ 溶液与 H_2O_2 反应, 证明 H_2O_2 具有还原性: $2MnO_4^- + 6H^+ + 5H_2O_2 \longrightarrow 2Mn^{2+} + 5O_2 \uparrow + 8H_2O$

D. 向次氯酸钠溶液中通入足量 SO_2 气体: $ClO^- + SO_2 + H_2O \longrightarrow HClO + HSO_3^-$

答案 A

7. 下列相关离子方程式或化学方程式错误的是()

A. H_2O_2 溶液中滴入少量 $CuSO_4$ 溶液: $2H_2O_2 \xrightarrow{Cu^{2+}} 2H_2O + O_2 \uparrow$

B. 钠与水反应: $Na + 2H_2O \longrightarrow Na^+ + 2OH^- + H_2 \uparrow$

C. $Na_2S_2O_3$ 和 H_2SO_4 溶液反应: $S_2O_3^{2-} + 2H^+ \longrightarrow SO_2 \uparrow + S \downarrow + H_2O$

D. 用纯碱溶液浸泡锅炉水垢(含 $CaSO_4$): $CaSO_4(s) + CO_3^{2-}(aq) \rightleftharpoons CaCO_3(s) + SO_4^{2-}(aq)$

答案 B

8. 下列离子方程式书写正确的是()

A. 碳酸氢钠溶液中滴入足量氢氧化钙溶液: $HCO_3^- + OH^- \longrightarrow CO_3^{2-} + H_2O$

B. 向次氯酸钙溶液中通入少量 CO_2 : $\text{Ca}^{2+} + 2\text{ClO}^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{HClO}$

C. 实验室用 MnO_2 和浓盐酸制取 Cl_2 : $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{Mn}^{2+} + 2\text{Cl}^- + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

D. 向 NH_4HCO_3 溶液中加入过量的 NaOH 溶液: $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

答案 B

9. 下列离子方程式书写正确的是()

A. 向 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中滴加 NaHSO_4 溶液至中性: $\text{Ba}^{2+} + \text{H}^+ + \text{OH}^- + \text{SO}_4^{2-} =$

$\text{BaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

B. 用铜作电极电解硫酸溶液: $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$

C. 向 NaClO 溶液中通入过量 SO_2 : $\text{ClO}^- + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HClO} + \text{HSO}_3^-$

D. 向 AlCl_3 溶液中加入过量的 Na : $\text{Al}^{3+} + 4\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{AlO}_2^- + 4\text{Na}^+ + 2\text{H}_2 \uparrow$

答案 D

【综合集训】

1. (上海松江二模, 18) 能用离子方程式 $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ 表示的反应是()

A. 氨水和盐酸 B. 氢氧化钠溶液和醋酸

C. 硫酸和氢氧化钡溶液 D. 硝酸和澄清石灰水

答案 D

2. (江西九所重点中学联考, 8) 下列选项中涉及的离子方程式书写正确的是()

A. 向 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液中加入少量 NaOH 溶液: $\text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{HCO}_3^- = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{C}$

$\text{O}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$

B. 室温下测得 NH_4HSO_4 溶液的 $\text{pH} < 7$, 主要是因为存在反应: $\text{NH}_4^+ + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}_3\text{O}^+$

C. 用重铬酸钾溶液滴定草酸: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 3\text{C}_2\text{O}_4^{2-} \xrightarrow{\quad} 2\text{Cr}^{3+} + 6\text{CO}_2 \uparrow + 7\text{H}_2\text{O}$

D. 向 AgCl 沉淀中加入过量的氨水使 AgCl 溶解: $\text{AgCl} + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + \text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O}$

答案 D

3. (安徽合肥调研, 8) 下列离子方程式正确的是()

A. 钠和水反应: $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\quad} \text{Na}^+ + \text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow$

B. 碳酸钙与盐酸反应: $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ \xrightarrow{\quad} \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

C. 碳酸氢铵溶液与过量浓氢氧化钠溶液反应: $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \xrightarrow{\quad} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

D. 碘化亚铁溶液中通入过量氯气: $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{I}^- + 2\text{Cl}_2 \xrightarrow{\quad} 2\text{Fe}^{3+} + \text{I}_2 + 4\text{Cl}^-$

答案 B

4. (吉林四盟校期中, 8) 下列离子方程式正确的是()

A. 0.01mol/L $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$ 溶液与 0.02mol/L $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液等体积混合: $\text{NH}_4^+ + \text{Al}^{3+} + 2\text{SO}_4^{2-} + 2\text{Ba}^{2+} + 4\text{OH}^- \xrightarrow{\quad} 2\text{BaSO}_4 \downarrow + \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

B. FeCl_2 酸性溶液放在空气中变质: $2\text{Fe}^{2+} + 4\text{H}^+ + \text{O}_2 \xrightarrow{\quad} 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$

C. 用 CH_3COOH 溶解 CaCO_3 : $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ \xrightarrow{\quad} \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

D. 电解 MgCl_2 水溶液的离子方程式: $2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} \text{H}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$

答案 A

【应用集训】

(湖北宜昌协作体联考, 17) 已知 A 和 B 两支试管的溶液中共含有 K^+ 、 Ag^+ 、 Mg^{2+} 、 Cl^- 、 OH^- 、 NO_3^- 六种离子, 向试管 A 的溶液中滴入酚酞试液呈粉红色。请回答下列问题:

(1) 试管 A 的溶液中所含的离子有_____。

(2) 若向试管 B 的溶液中加入合适的药品, 过滤后可以得到相应的金属和仅含一种溶质的溶液, 则加入的药品是_____ (填化学式)。

(3) 若试管 A 和试管 B 中共有四种物质按等物质的量溶解于试管中, 再将 A 和 B 中的溶液混合过滤, 所得滤液中各种离子的物质的量之比为_____ (要求标注出离子种类)。

(4) 若向由试管 A 的溶液中阳离子组成的碳酸氢盐溶液中, 滴入少量 $Ba(OH)_2$ 溶液, 则发生反应的离子方程式为_____。

答案 (1) K^+ 、 OH^- 、 Cl^- (2) Mg

(3) $n(Mg^{2+}) : n(K^+) : n(NO_3^-) = 1 : 4 : 6$

(4) $Ba^{2+} + 2OH^- + 2HCO_3^- \rightleftharpoons BaCO_3 \downarrow + CO_3^{2-} + 2H_2O$

【五年高考】

考点一 离子反应 离子共存的判断

1. (江苏单科, 4, 2 分) 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: Na^+ 、 K^+ 、 CO_3^{2-} 、 AlO_2^-

B. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ FeCl}_2$ 溶液: K^+ 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 MnO_4^-

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

D. $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{H}_2\text{SO}_4$ 溶液: K^+ 、 NH_4^+ 、 NO_3^- 、 HSO_3^-

答案 A

2. (江苏单科, 4, 2 分) 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: Na^+ 、 K^+ 、 ClO^- 、 OH^-

B. $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液: Cu^{2+} 、 NH_4^+ 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-}

C. $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{HCl}$ 溶液: Ba^{2+} 、 K^+ 、 CH_3COO^- 、 NO_3^-

D. $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{NaOH}$ 溶液: Mg^{2+} 、 Na^+ 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^-

答案 B

3. (江苏单科, 9, 2 分) 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: Fe^{3+} 、 Mg^{2+} 、 SCN^- 、 Cl^-

B. $\frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{OH}^-)} = 1 \times 10^{-12}$ 的溶液中: K^+ 、 Na^+ 、 CO_3^{2-} 、 NO_3^-

C. $c(\text{Fe}^{2+}) = 1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液中: K^+ 、 NH_4^+ 、 MnO_4^- 、 SO_4^{2-}

D. 能使甲基橙变红的溶液中: Na^+ 、 NH_4^+ 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^-

答案 B

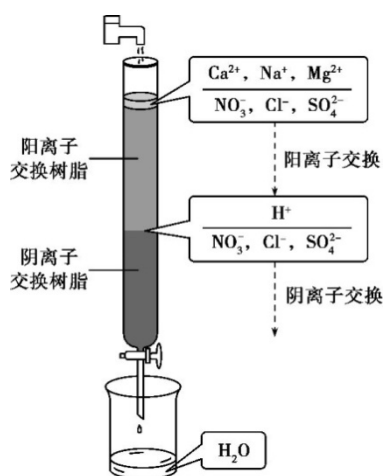
4. (上海单科, 19, 4 分) 已知: $\text{SO}_3^{2-} + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + 2\text{I}^- + 2\text{H}^+$ 。某溶液中可能含有 Na^+ 、 NH_4^+ 、 Fe^{2+} 、 K^+ 、 I^- 、 SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} , 且所有离子物质的量浓度相等。向该无色溶液中滴加少量溴水, 溶液仍呈无色。下列关于该溶液的判断正确的是()

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^+

答案 BC

考点二 离子方程式的书写

5. (课标III, 10, 6 分) 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 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 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 $H^+ + OH^- \rightleftharpoons H_2O$

答案 A

6. (北京理综, 11, 6 分) 探究草酸($H_2C_2O_4$)性质, 进行如下实验。(已知: 室温下, $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} H_2C_2O_4$ 的 $\text{pH}=1.3$)

实验	装置	试剂 a	现象

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/668043100013006124>