

离子反应 1

一. 选择题 (共 8 小题)

- 下列物质混合发生化学反应, 且反应属于离子反应的是 ()
 - NaOH 溶液和 K_2SO_4 溶液混合
 - 锌片投入稀硫酸中
 - $KClO_3$ (固体) 和 MnO_2 (固体) 混合加热制 O_2
 - H_2 和 O_2 反应生成水
- 关于离子方程式 $Cu^{2+}+2OH^- \rightleftharpoons Cu(OH)_2 \downarrow$ 的说法正确的是 ()
 - 可表示 $CuSO_4$ 溶液和 $Ba(OH)_2$ 溶液的反应
 - 可表示某一个具体的反应, 也可以表示一类反应
 - 离子方程式中的 OH^- 可代表弱碱或强碱
 - 该反应可看到 $Cu(OH)_2$ 白色沉淀
- 下列各组物质相互混合后, 不会发生离子反应的是 ()
 - NaOH 溶液和 $CuCl_2$ 溶液
 - Na_2CO_3 溶液和稀硫酸
 - Na_2SO_4 溶液和 $MgCl_2$ 溶液
 - $Ca(OH)_2$ 和盐酸
- 下列反应不能发生的是 ()
 - $KHCO_3+HCl \rightleftharpoons KCl+CO_2 \uparrow +H_2O$
 - $AgNO_3+NaCl \rightleftharpoons AgCl \downarrow +NaNO_3$
 - $Na_2CO_3+Ca(OH)_2 \rightleftharpoons CaCO_3 \downarrow +2NaOH$
 - $2HCl+Na_2SO_4 \rightleftharpoons 2NaCl+H_2SO_4$
- 下列离子方程式中正确的是 ()
 - 澄清石灰水与稀盐酸反应 $Ca(OH)_2+2H^+ \rightleftharpoons Ca^{2+}+2H_2O$
 - 氢氧化钡与硫酸反应 $OH^-+H^+ \rightleftharpoons H_2O$
 - 铜片插入硝酸银溶液中 $Cu+Ag^+ \rightleftharpoons Cu^{2+}+Ag$
 - 氯化镁溶液与氢氧化钠溶液反应 $Mg^{2+}+2OH^- \rightleftharpoons Mg(OH)_2 \downarrow$
- 下列各组反应, 前后均可以用同一个离子方程式表示的是 ()
 - $HCl+Na_2CO_3$ $HCl+NaHCO_3$
 - $HCl+Na_2CO_3$ $H_2SO_4+K_2CO_3$

- C. $\text{H}_2\text{S} + \text{NaOH}$ $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KOH}$
 D. $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ $\text{BaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$

7. 在某无色透明的酸性溶液中，能大量共存的离子组是 ()
 A. Na^+ 、 K^+ 、 SO_4^{2-} 、 OH^- B. Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- 、 NO_3^-
 C. Fe^{3+} 、 K^+ 、 Na^+ 、 NO_3^- D. Ag^+ 、 K^+ 、 SO_4^{2-} 、 Cl^-
8. 已知某溶液中存在较多的 H^+ 、 SO_4^{2-} ，则该溶液中还可以大量共存的离子组是 ()
 A. Al^{3+} 、 CO_3^{2-} 、 Cl^- B. Mg^{2+} 、 Ba^{2+} 、 Br^-
 C. Mg^{2+} 、 Cl^- 、 HCO_3^- D. Na^+ 、 NH_4^+ 、 Cl^-

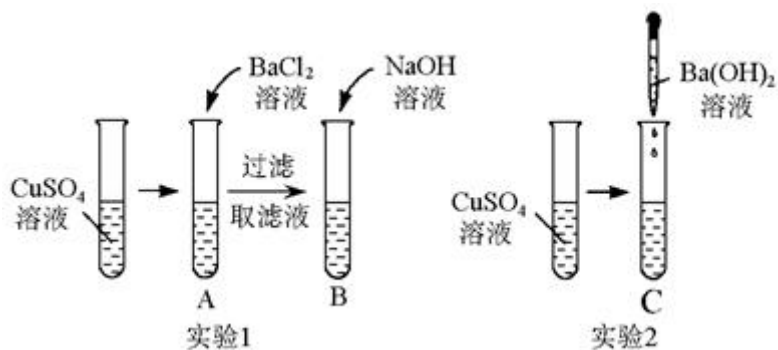
二. 填空题 (共 1 小题)

9. 有下列 9 种离子： Mg^{2+} 、 H^+ 、 Na^+ 、 Cl^- 、 OH^- 、 Cu^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 CO_3^{2-} 。

- (1) 与 H^+ 不能大量共存的离子有哪些? _____。
 (2) 与 OH^- 不能大量共存的离子有哪些? _____。
 (3) 与 Ba^{2+} 不能大量共存的离子有哪些? _____。
 (4) 无色溶液中一定不能大量共存的离子有哪些? _____。

三. 解答题 (共 1 小题)

10. 仔细分析如图中的实验:



A、B、C 试管中的现象如表所示:

| A | B | C |
|---------------|---------------|--------------|
| 产生白色沉淀，溶液仍为蓝色 | 产生蓝色沉淀，溶液变为无色 | 产生蓝色沉淀，溶液为无色 |

写出 A、B、C 试管中发生反应的离子方程式:

- A. _____; B. _____; C. _____。

离子反应 1

参考答案与试题解析

一. 选择题 (共 8 小题)

1. 下列物质混合发生化学反应, 且反应属于离子反应的是 ()

- A. NaOH 溶液和 K_2SO_4 溶液混合
- B. 锌片投入稀硫酸中
- C. $KClO_3$ (固体) 和 MnO_2 (固体) 混合加热制 O_2
- D. H_2 和 O_2 反应生成水

【分析】 有离子参加的反应叫做离子反应, 离子反应的条件: 生成气体、沉淀、难电离的物质, 具备条件之一反应即可发生.

【解答】 解: A、二者不能反应, 故 A 错误;

B、锌和稀硫酸反应生成硫酸锌和氢气, 有离子参加, 属于离子反应, 故 B 正确;

C、氯酸钾在二氧化锰的存在下加热生成氯化钾和氧气, 反应中没有离子参加或生成, 不属于离子反应, 故 C 错误;

D、氢气和氧气反应生成水, 不属于离子反应, 故 D 错误;

故选: B.

【点评】 本题考查学生离子反应的条件, 可以根据所学知识来回答, 注意离子反应的实质, 题目难度不大.

2. 关于离子方程式 $Cu^{2+} + 2OH^- = Cu(OH)_2 \downarrow$ 的说法正确的是 ()

- A. 可表示 $CuSO_4$ 溶液和 $Ba(OH)_2$ 溶液的反应
- B. 可表示某一个具体的反应, 也可以表示一类反应
- C. 离子方程式中的 OH^- 可代表弱碱或强碱
- D. 该反应可看到 $Cu(OH)_2$ 白色沉淀

【分析】 A. $CuSO_4$ 溶液和 $Ba(OH)_2$ 溶液反应生成氢氧化铜沉淀和硫酸钡沉淀;

B. 本离子方程式可表示铜盐和强碱当生成氢氧化铜沉淀和可溶性盐时的一类反应, 也可以表示某一个具体的反应;

C. 弱碱不能拆为氢氧根离子;

D. 氢氧化铜是蓝色沉淀。

【解答】 解: A. $CuSO_4$ 溶液和 $Ba(OH)_2$ 溶液反应生成氢氧化铜沉淀和硫酸钡沉淀, 反应的离子方程式: $SO_4^{2-} + Cu^{2+} + 2OH^- + Ba^{2+} = BaSO_4 \downarrow + Cu(OH)_2 \downarrow$, 故 A 错误;

B. 本离子方程式可表示当铜盐和强碱当生成氢氧化铜沉淀和可溶性盐时的一类反应，也可以表示某一个具体的反应，如 $\text{CuCl}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{BaCl}_2 + \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$ ，故 B 正确；

C. 弱碱不能拆为氢氧根，故氢氧根只能代表强碱，故 C 错误；

D. 氢氧化铜是蓝色沉淀，不是白色，故 D 错误；

故选：B。

【点评】 本题考查了离子方程式的含义和书写，主要是反应产物分析的理解应用，多数的离子方程式不但能代表一个具体的反应，还能代表一类反应，但有的离子方程式只能代表一个具体的反应，如：

$\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{BaSO}_4 \downarrow$ ，本题难度不大。

3. 下列各组物质相互混合后，不会发生离子反应的是（ ）

A. NaOH 溶液和 CuCl_2 溶液

B. Na_2CO_3 溶液和稀硫酸

C. Na_2SO_4 溶液和 MgCl_2 溶液

D. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 和盐酸

【分析】 物质在溶液中是否能够发生化学反应，可根据是否生成难溶性物质、是否生成难电离的物质或是否生成易挥发性物质来进行判断，由此分析解答。

【解答】 解：A、NaOH 溶液和 CuCl_2 溶液反应生成氢氧化铜和氯化钠，实质是铜离子与氢氧根离子反应生成难溶的氢氧化铜，是离子反应，故 A 错误；

B、 Na_2CO_3 溶液和稀硫酸生成硫酸钠、二氧化碳气体和水，实质是氢离子与碳酸根离子反应生成二氧化碳和水，是离子反应，故 B 错误；

C、 Na_2SO_4 和 MgCl_2 溶液混合后既没有难溶性物质、也没有难电离的物质和易挥发性物质生成，故不发生离子反应，故 C 正确；

D、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 和盐酸生成氯化钙和水，是氢离子与氢氧根离子反应生成水，是离子反应，故 D 错误；
故选：C。

【点评】 本题考查离子反应的有关知识，难度不大。要注意发生离子反应的条件是解题的关键。

4. 下列反应不能发生的是（ ）

A. $\text{KHCO}_3 + \text{HCl} = \text{KCl} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

B. $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} = \text{AgCl} \downarrow + \text{NaNO}_3$

C. $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaOH}$

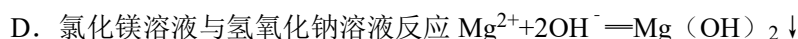
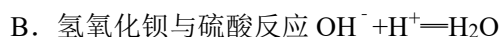
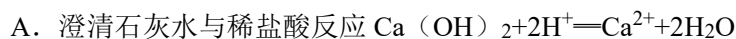
D. $2\text{HCl} + \text{Na}_2\text{SO}_4 = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$

【分析】 根据复分解反应的条件即有气体或者沉淀或者有弱电解质生成判断。

【解答】解：因为复分解反应发生的条件即有气体或者沉淀或者有弱电解质生成，而 A 有气体生成，B、C 有沉淀生成，D 既没有气体、沉淀又没有弱电解质生成，所以不能发生，故选：D。

【点评】本题着重考查复分解反应发生的条件的准确理解，并会灵活分析进行解答。

5. 下列离子方程式中正确的是（ ）



【分析】A. 澄清石灰水写离子；

B. 二者还反应生成硫酸钡沉淀；

C. 电荷不守恒；

D. 二者反应生成难溶物氢氧化镁。

【解答】解：A. 澄清石灰水写离子，离子方程式为 $\text{OH}^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O}$ ，故 A 错误；

B. 二者还反应生成硫酸钡沉淀，离子方程式为 $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}^+ = 2\text{H}_2\text{O} + \text{BaSO}_4 \downarrow$ ，故 B 错误；

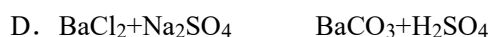
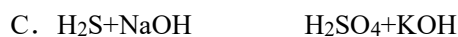
C. 电荷不守恒，离子方程式为 $\text{Cu} + 2\text{Ag}^+ = \text{Cu}^{2+} + 2\text{Ag}$ ，故 C 错误；

D. 二者反应生成难溶物氢氧化镁，离子方程式为 $\text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow$ ，故 D 正确；

故选：D。

【点评】本题考查了离子方程式的判断，明确物质间的反应、离子方程式的书写规则即物质的溶解性等知识点即可解答，注意 B 中易漏掉写水或硫酸钡的离子反应，澄清石灰水写离子、石灰乳写化学式，为易错点。

6. 下列各组反应，前后均可以用同一个离子方程式表示的是（ ）



【分析】A. 盐中的阴离子分别为 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- ；

B. 离子反应均为 $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ；

C. H_2S 在离子反应中保留化学式，而硫酸为强酸；

D. BaCO_3 在离子反应中保留化学式。

【解答】解：A. 盐中的阴离子分别为 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- ，则分别与盐酸反应的离子反应不同，故 A 不选；

B. 均为强酸与可溶性碳酸盐反应生成可溶性盐、水、二氧化碳的反应，离子反应均为 $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ，故 B 选；

C. H_2S 在离子反应中保留化学式，而硫酸为强酸，离子反应不同，故 C 不选；

D. BaCO_3 在离子反应中保留化学式，而氯化钡完全电离，离子反应不同，故 D 不选；

故选：B。

【点评】 本题考查离子反应方程式的书写，为高频考点，把握发生的反应及离子反应的书写方法为解答的关键，侧重复分解反应的离子反应考查，注意离子反应中保留化学式的物质，题目难度不大。

7. 在某无色透明的酸性溶液中，能大量共存的离子组是 ()

A. Na^+ 、 K^+ 、 SO_4^{2-} 、 OH^-

B. Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- 、 NO_3^-

C. Fe^{3+} 、 K^+ 、 Na^+ 、 NO_3^-

D. Ag^+ 、 K^+ 、 SO_4^{2-} 、 Cl^-

【分析】 无色时可排除 Cu^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 MnO_4^- 等有色离子的存在，酸性溶液中存在大量氢离子。

A. 氢氧根离子与氢离子反应；

B. 四种离子之间不反应，都是无色离子，都不与氢离子反应；

C. 铁离子为有色离子；

D. 银离子与氯离子生成氯化银沉淀。

【解答】 解：无色时可排除 Cu^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 MnO_4^- 等有色离子的存在，酸性溶液中存在大量氢离子。

A. OH^- 能与酸性溶液中的 H^+ 反应生成水，在溶液中不能大量共存，故 A 错误；

B. Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- 、 NO_3^- 离子均不与 H^+ 反应，都是无色离子，在溶液中能够大量共存，故 B 正确；

C. Fe^{3+} 为黄色，不满足溶液无色的条件，故 C 错误；

D. Ag^+ 与 Cl^- 反应生成 AgCl 沉淀，在溶液中不能共存，故 D 错误；

故选：B。

【点评】 本题考查离子共存的判断，为高考的高频题，题目难度不大，注意明确离子不能大量共存的一般情况：能发生复分解反应的离子之间；能发生氧化还原反应的离子之间等；还应该注意题目所隐含的条件，如：溶液的酸碱性，据此来判断溶液中是否有大量的 H^+ 或 OH^- ；溶液的颜色，如无色时可排除 Cu^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 MnO_4^- 等有色离子的存在；试题侧重对学生基础知识的训练和检验，有利于提高学生灵活运用基础知识解决实际问题的能力。

8. 已知某溶液中存在较多的 H^+ 、 SO_4^{2-} ，则该溶液中还可以大量共存的离子组是 ()

A. Al^{3+} 、 CO_3^{2-} 、 Cl^-

B. Mg^{2+} 、 Ba^{2+} 、 Br^-

C. Mg^{2+} 、 Cl^- 、 HCO_3^-

D. Na^+ 、 NH_4^+ 、 Cl^-

【分析】 A. 铝离子与碳酸根离子发生双水解反应，碳酸根离子与氢离子反应；

- B. 钡离子与硫酸根离子反应生成硫酸钡沉淀；
 C. 氢离子与碳酸氢根离子反应生成二氧化碳气体；
 D. 三种离子之间不反应，且 H^+ 、 SO_4^{2-} 都不与反应。

【解答】解：A. Al^{3+} 、 CO_3^{2-} 之间发生双水解反应， H^+ 、 CO_3^{2-} 之间反应，在溶液中不能大量共存，故 A 错误；

B. Ba^{2+} 、 SO_4^{2-} 之间反应生成难溶物硫酸钡，在溶液中不能大量共存，故 B 错误；

C. H^+ 、 HCO_3^- 之间反应生成二氧化碳气体和水，在溶液中不能大量共存，故 C 错误；

D. Na^+ 、 NH_4^+ 、 Cl^- 离子之间不发生反应，都不与 H^+ 、 SO_4^{2-} 反应，在溶液中能够大量共存，故 D 正确；

故选：D。

【点评】本题考查离子共存的正误判断，为中等难度的试题，注意明确离子不能大量共存的一般情况，如：能发生复分解反应的离子之间，能发生氧化还原反应的离子之间等；还应该注意题目所隐含的条件，如：溶液的酸碱性，据此来判断溶液中是否有大量的 H^+ 或 OH^- ；溶液的颜色，如无色时可排除 Cu^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 MnO_4^- 等有色离子的存在。

二. 填空题（共 1 小题）

9. 有下列 9 种离子： Mg^{2+} 、 H^+ 、 Na^+ 、 Cl^- 、 OH^- 、 Cu^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 CO_3^{2-} 。

(1) 与 H^+ 不能大量共存的离子有哪些？ OH^- 、 CO_3^{2-} 。

(2) 与 OH^- 不能大量共存的离子有哪些？ H^+ 、 Cu^{2+} 、 Mg^{2+} 。

(3) 与 Ba^{2+} 不能大量共存的离子有哪些？ SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-} 。

(4) 无色溶液中一定不能大量共存的离子有哪些？ Cu^{2+} 。

【分析】(1) 氢氧根离子、碳酸根离子与氢离子反应，不能大量共存；

(2) 氢氧根离子与镁离子、氢离子、铜离子反应，不能大量共存；

(3) 钡离子与硫酸根离子、碳酸根离子反应，不能大量共存；

(4) 无色溶液中不存在有色的铜离子。

【解答】解：(1) H^+ 与 OH^- 、 CO_3^{2-} 发生反应，在溶液中不能大量共存，故答案为： OH^- 、 CO_3^{2-} ；

(2) OH^- 与 H^+ 、 Cu^{2+} 、 Mg^{2+} 分别发生反应： $2\text{OH}^- + \text{Mg}^{2+} = \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow$ 、 $\text{OH}^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O}$ 、 $2\text{OH}^- + \text{Cu}^{2+} = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$ ，在溶液中不能大量共存，

故答案为： H^+ 、 Cu^{2+} 、 Mg^{2+} ；

(3) Ba^{2+} 与 SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-} 分别发生反应： $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow$ 、 $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{BaCO}_3 \downarrow$ ，在溶液中

不能大量共存，

故答案为： SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-} ；

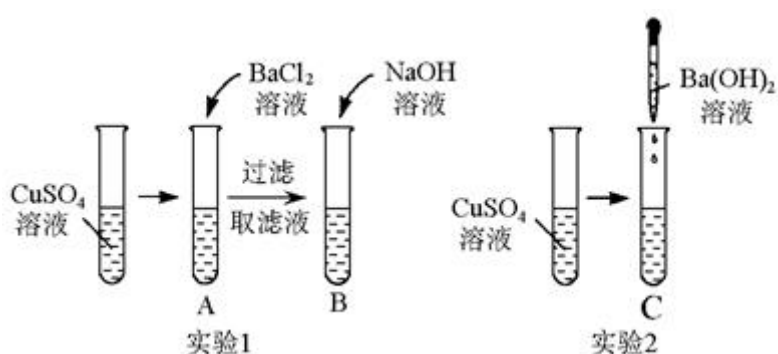
(4) 无色溶液中不能大量存在有色离子， Cu^{2+} 为蓝色，在无色溶液中不能大量存在，

故答案为： Cu^{2+} 。

【点评】 本题考查离子共存，题目难度不大，明确离子反应发生条件为解答关键，注意掌握常见离子性质及有色离子名称，试题侧重对学生基础知识的训练和检验，有利于培养学生灵活运用基础知识解决实际问题的能力。

三. 解答题 (共 1 小题)

10. 仔细分析如图中的实验：



A、B、C 试管中的现象如表所示：

| A | B | C |
|---------------|---------------|--------------|
| 产生白色沉淀，溶液仍为蓝色 | 产生蓝色沉淀，溶液变为无色 | 产生蓝色沉淀，溶液为无色 |

写出 A、B、C 试管中发生反应的离子方程式：

A. $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow$ ； B. $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$ ； C. $\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{BaSO}_4 \downarrow$ 。

【分析】 氯化钡与硫酸铜反应生成白色硫酸钡沉淀和氯化铜；

氢氧化钠与硫酸铜反应生成氢氧化铜沉淀和硫酸钠；

氢氧化钡与硫酸铜反应生成硫酸钡和氢氧化铜沉淀。

【解答】 解：A. 氯化钡与硫酸铜反应生成白色硫酸钡沉淀和氯化铜，离子方程式为： $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow$ ；

故答案为： $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow$ ；

B. 氢氧化钠与硫酸铜反应生成氢氧化铜沉淀和硫酸钠，离子方程式为： $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$ ；

故答案为： $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$ ；

C. 氢氧化钡与硫酸铜反应生成硫酸钡和氢氧化铜沉淀，离子方程式为： $\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{BaSO}_4 \downarrow$ ；

故答案为： $\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{BaSO}_4 \downarrow$ 。

【点评】 本题考查了离子方程式的书写，明确反应的实质是解题关键，注意化学式的正确拆分，离子方程式应遵循质量守恒定律，电荷守恒定律等，题目难度不大。