

## 培优点六 溶液中电荷守恒的应用

### 一. 溶液中电荷守恒的应用

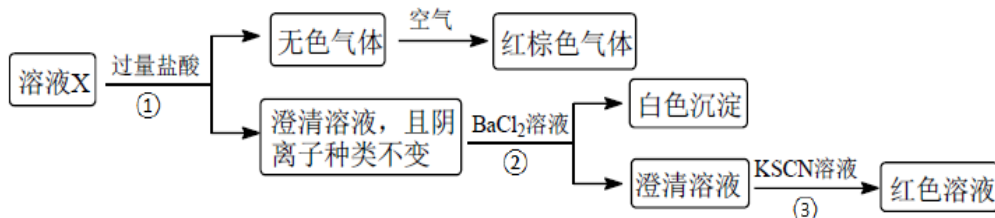
#### 1. 溶液中离子浓度的大小判断

**典例 1.** 25℃时, 在 10mL 浓度均为  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的 NaOH 和  $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$  混合溶液中滴加  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  盐酸, 下列有关溶液中粒子浓度关系正确的是( )

- A. 未加盐酸时:  $c(\text{OH}^-) > c(\text{Na}^+) = c(\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O})$
- B. 加入 10 mL 盐酸时:  $c(\text{NH}_4^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$
- C. 加入盐酸至溶液  $\text{pH} = 7$  时:  $c(\text{Cl}^-) = c(\text{Na}^+)$
- D. 加入 20mL 盐酸时:  $c(\text{Cl}^-) = c(\text{NH}_4^+) + c(\text{Na}^+)$

#### 2. 溶质的组成、确定离子类别的判断

**典例 2.** 某溶液 X 含有  $\text{K}^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{OH}^-$ 、 $\text{SiO}_3^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  中的几种, 已知该溶液中各离子物质的量浓度均为  $0.20\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  (不考虑水的电离及离子的水解)。为确定该溶液中含有的离子, 现进行了如下的操作:



下列说法正确的是( )

- A. 无色气体可能是 NO 和  $\text{CO}_2$  的混合物
- B. 由步骤③可知, 原溶液肯定存在  $\text{Fe}^{3+}$
- C. 溶液 X 中所含离子种类共有 4 种
- D. 另取 100mL 原溶液 X, 加入足量的 NaOH 溶液, 充分反应后过滤, 洗涤, 灼烧至恒重, 理论上得到的固体质量为 2.4g

#### 3. 溶液中某些离子的浓度计算

**典例 3.** 有  $\text{BaCl}_2$  和  $\text{NaCl}$  的混合溶液 aL, 将它均分成两份。一份滴加稀硫酸, 使  $\text{Ba}^{2+}$  离子完全沉淀; 另一份滴加  $\text{AgNO}_3$  溶液, 使  $\text{Cl}^-$  离子完全沉淀。反应中消耗  $x\text{mol H}_2\text{SO}_4$ 、 $y\text{mol AgNO}_3$  溶液。据此得知原混合液中氯化钠的物质的量浓度(mol/L)为( )

- A.  $(2y-4x)/a$       B.  $(y-x)/a$       C.  $(y-2x)/a$       D.  $(2y-2x)/a$

## 二. 对点增分集训

1. 有一无色溶液, 可能含有  $K^+$ 、 $Al^{3+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $NH_4^+$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $MnO_4^-$  中的几种。为确定其成分, 做如下实验:

①取部分溶液, 加入适量  $Na_2O_2$  固体, 产生无色无味的气体和白色沉淀, 再加入足量的  $NaOH$  溶液后白色沉淀部分溶解;

②另取部分溶液, 加入  $HNO_3$  酸化的  $Ba(NO_3)_2$  溶液, 有白色沉淀产生。

下列推断正确的是 ( )

- A. 肯定有  $Al^{3+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $NH_4^+$ 、 $Cl^-$       B. 肯定有  $Al^{3+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $HCO_3^-$   
C. 肯定有  $K^+$ 、 $HCO_3^-$ 、 $MnO_4^-$       D. 肯定有  $Al^{3+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $SO_4^{2-}$

2. 将  $0.2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $HCN$  溶液和  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $NaOH$  溶液等体积混合后, 溶液显碱性, 下列关系式中正确的是 ( )

- A.  $c(HCN) < c(CN^-)$       B.  $c(Na^+) < c(CN^-)$   
C.  $c(HCN) - c(CN^-) = c(OH^-)$       D.  $c(HCN) + c(CN^-) = 0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$

3. 某无色溶液, 经测定含有  $Al^{3+}$ 、 $Br^-$ 、 $SO_4^{2-}$ , 且各离子物质的量浓度相等 (不考虑水电离出来的  $H^+$  和  $OH^-$ ), 则对该溶液的说法合理的是 ( )

A. 可能含有  $Cl^-$       B. 可能含有  $HCO_3^-$       C. 一定含有  $Na^+$       D. 至少含有四种离子  
三种离子; ②溶液可能含有  $Al^{3+}$ 、 $Br^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 、 $Cl^-$ 、 $Na^+$  五种离子。

4. 某无色溶液, 经测定含有  $Al^{3+}$ 、 $Br^-$ 、 $SO_4^{2-}$ , 且各离子物质的量浓度相等 (不考虑水电离出来的  $H^+$  和  $OH^-$ ), 则对该溶液的说法合理的是 ( )

- A. 可能含有  $Cl^-$       B. 可能含有  $HCO_3^-$       C. 一定含有  $Na^+$       D. 至少含有四种离子

5.  $25^\circ\text{C}$  时, 下列有关溶液中微粒的物质的量浓度关系正确的是 ( )

A.  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $CH_3COONa$  溶液与  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $HCl$  溶液等体积混合:  $c(Na^+) = c(Cl^-) > c(CH_3COO^-) > c(OH^-)$

B.  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $NH_4Cl$  溶液与  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  氨水等体积混合 ( $\text{pH} > 7$ ):  $c(NH_3\cdot H_2O) > c(NH_4^+) > c(Cl^-) > c(OH^-)$

C.  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $Na_2CO_3$  溶液与  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $NaHCO_3$  溶液等体积混合:  $\frac{3}{2}c(Na^+) = c(CO_3^{2-}) +$

$$c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{H}_2\text{CO}_3)$$

D.  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  溶液与  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $\text{HCl}$  溶液等体积混合( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  为二元弱酸):

$$2c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + c(\text{OH}^-) = c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+)$$

6. 某酸性溶液中只含有  $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{OH}^-$  4 种离子,  $25^\circ\text{C}$  时, 下列说法不正确的是 ( )

A. 可由  $\text{pH} = 3$  的  $\text{HCl}$  溶液与  $\text{pH} = 11$  的  $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$  溶液等体积混合而成

B. 该溶液中离子一定满足:  $c(\text{NH}_4^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{Cl}^-)$

C. 加入适量  $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$  溶液, 溶液中离子浓度可能为:  $c(\text{NH}_4^+) > c(\text{Cl}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$

D. 该溶液可能由等物质的量浓度、等体积的  $\text{HCl}$  溶液和  $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$  溶液混合而成

7. 常温下, 将甲酸和氢氧化钠溶液混合, 所得溶液  $\text{pH} = 7$ , 则此溶液中 ( )

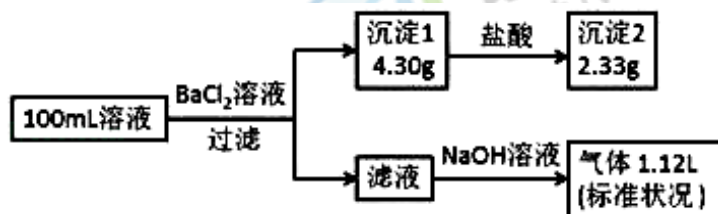
A.  $c(\text{HCOO}^-) > c(\text{Na}^+)$

B.  $c(\text{HCOO}^-) < c(\text{Na}^+)$

C.  $c(\text{HCOO}^-) = c(\text{Na}^+)$

D. 无法确定  $c(\text{HCOO}^-)$  与  $c(\text{Na}^+)$  的关系

8. 某  $100\text{mL}$  溶液可能含有  $\text{Na}^+$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$  中的若干种, 取该溶液进行连续实验, 实验过程如图: (所加试剂均过量, 气体全部逸出) 下列说法正确的是 ( )



A. 若原溶液中不存在  $\text{Na}^+$ , 则  $c(\text{Cl}^-) < 0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$

B. 原溶液可能存在  $\text{Cl}^-$  和  $\text{Na}^+$

C. 原溶液中  $c(\text{CO}_3^{2-})$  是  $0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$

D. 原溶液一定存在  $\text{CO}_3^{2-}$  和  $\text{SO}_4^{2-}$ , 一定不存在  $\text{Fe}^{3+}$

9. 将  $0.2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $\text{HCN}$  溶液和  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $\text{NaOH}$  溶液等体积混合后, 溶液显碱性, 下列关系式中正确的是 ( )

A.  $c(\text{HCN}) < c(\text{CN}^-)$

B.  $c(\text{Na}^+) < c(\text{CN}^-)$

C.  $c(\text{HCN}) - c(\text{CN}^-) = c(\text{OH}^-)$

D.  $c(\text{HCN}) + c(\text{CN}^-) = 0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$

10. 取  $20\text{mL}$  较浓硝酸和  $2.56\text{g}$  铜反应, 铜完全溶解, 生成的气体颜色由深变浅 (生成  $\text{NO}_2$ 、 $\text{NO}$ ), 共收集到  $1.12\text{L}$  气体 (标准状况), 向反应后溶液中滴加  $30\text{mL}$   $1\text{mol/L}$   $\text{NaOH}$  溶液可恰好中和剩余的硝酸。则原硝酸溶液的物质的量浓度为 ( )

- A. 4mol/L      B. 6.5mol/L      C. 8mol/L      D. 13mol/L



## 参考答案

## 一、溶液中电荷守恒的应用

## 典例 1. 【答案】B

【解析】A.  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  是弱电解质，能微弱电离，溶液中  $c(\text{Na}^+) > c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})$ 。B. 当加入 10mL 盐酸时，恰好将 NaOH 中和完，溶液中  $c(\text{Na}^+) = c(\text{Cl}^-)$ ，根据电荷守恒式  $c(\text{Na}^+) + c(\text{NH}_4^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{Cl}^-) + c(\text{OH}^-)$  可知  $c(\text{NH}_4^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$ 。C. 溶液  $\text{pH} = 7$  时，溶液中  $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$ ，根据电荷守恒式可知  $c(\text{Na}^+) + c(\text{NH}_4^+) = c(\text{Cl}^-)$ 。D. 加入 20 mL 盐酸时，恰好将 NaOH 和  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  中和完，根据物料守恒有  $c(\text{Na}^+) + c(\text{NH}_4^+) + c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = c(\text{Cl}^-)$ 。

## 典例 2. 【答案】D

【解析】X 溶液加入盐酸，生成无色气体，气体遇到空气变为红棕色，则可说明生成 NO，X 中一定含有  $\text{NO}_3^-$  和还原性离子  $\text{Fe}^{2+}$ ；亚铁离子存在，则一定不存在  $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{OH}^-$ 、 $\text{SiO}_3^{2-}$ ；加入盐酸后阴离子种类不变，则说明 X 中含有  $\text{Cl}^-$ ，加入氯化钡生成白色沉淀，则一定含有  $\text{SO}_4^{2-}$ ；加入 KSCN 溶液呈红色，因  $\text{Fe}^{2+}$  被氧化成  $\text{Fe}^{3+}$ ，则不能证明 X 中是否含有  $\text{Fe}^{3+}$ ，已知该溶液中各离子物质的量浓度均为  $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，依据阴阳离子所带电荷数守恒，可知一定含有  $\text{Mg}^{2+}$ ，不含  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{K}^+$ ，所以溶液中一定含有的离子为： $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 。A. 溶液中没有碳酸根离子，因此 X 加入盐酸反应生成的无色气体中一定不含二氧化碳，故 A 错误；B. 因为第一步加入的盐酸后硝酸根离子能够将亚铁离子氧化生成铁离子，不能确定原溶液中是否存在铁离子，故 B 错误；C. 溶液 X 中所含离子： $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ ，共有 5 种，故 C 错误；D. 另取 100mL 原溶液 X，加入足量的 NaOH 溶液，充分反应后过滤，洗涤，灼烧至恒重，得到固体为  $0.01 \text{ mol } \text{Fe}_2\text{O}_3$  和  $0.02 \text{ mol } \text{MgO}$ ，质量为  $0.01 \text{ mol} \times 160 \text{ g/mol} + 0.02 \text{ mol} \times 40 \text{ g/mol} = 2.4 \text{ g}$ ，故 D 正确。

## 典例 3. 【答案】A

【解析】使  $\text{Ba}^{2+}$  完全沉淀消耗  $x \text{ mol } \text{H}_2\text{SO}_4$ ，说明原有  $\text{BaCl}_2$  含有  $\text{Cl}^- 4x \text{ mol}$ ，使  $\text{Cl}^-$  完全沉淀消耗  $y \text{ mol } \text{AgNO}_3$ ，说明原溶液含有  $\text{Cl}^- 2y \text{ mol}$ ，据此得知原混合液中氯化钠的物质的量浓度为  $(2y-4x)/a$ ，故选 A。

## 二、对点增分集训

## 1. 【答案】D

【解析】无色溶液，一定不含高锰酸根离子；①取部分溶液，加入适量  $\text{Na}_2\text{O}_2$  固体，过氧化钠先是和水反应生成氢氧化钠和氧气，产生无色无味的气体是氧气，一定不是氨气，此时白色沉淀出现，再加入足量的 NaOH 溶液后白色沉淀部分溶解，则沉淀溶解的部分是氢

氧化铝,不溶解的是  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,则证明其中一定含有  $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ ;一定不含有  $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{HCO}_3^-$  (和  $\text{Al}^{3+}$  不共存);②取部分溶液,加入  $\text{HNO}_3$  酸化的  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  溶液,有白色沉淀产生,证明一定含有  $\text{SO}_4^{2-}$ ,无法确定是否含有  $\text{Cl}^-$ 。所以溶液中一定含有  $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ ,一定不含  $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{MnO}_4^-$ ,可能含有钾离子和氯离子,D项正确。

2. 【答案】D

【解析】反应后溶液中溶质为等物质的量  $\text{HCN}$  与  $\text{NaCN}$ ,由电荷守恒原理得: $c(\text{Na}^+)+c(\text{H}^+)=c(\text{CN}^-)+c(\text{OH}^-)$ ,由溶液呈碱性得: $c(\text{OH}^-)>c(\text{H}^+)$ ,故  $c(\text{Na}^+)>c(\text{CN}^-)$ ;根据物料守恒知D选项正确。

3. 【答案】A

【解析】等物质的量浓度的  $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Br}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  的溶液中,正电荷数和负电荷数恰好相等,所以无色溶液可能是硫酸铝和溴化铝的溶液;无色硫酸铝和溴化铝的溶液与  $\text{NaCl}$  溶液不反应、可共存,所以无色溶液可能还含有  $\text{NaCl}$ ,即还含有等物质的量浓度的  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{Na}^+$ ;由于  $\text{Al}^{3+}$  和  $\text{HCO}_3^-$  离子不共存,所以不可能含有  $\text{HCO}_3^-$ ;综上:①溶液可能含有  $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Br}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  三种离子;②溶液可能含有  $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Br}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{Na}^+$  五种离子。

4. 【答案】A

【解析】等物质的量浓度的  $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Br}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  的溶液中,正电荷数和负电荷数恰好相等,所以无色溶液可能是硫酸铝和溴化铝的溶液;无色硫酸铝和溴化铝的溶液与  $\text{NaCl}$  溶液不反应、可共存,所以无色溶液可能还含有  $\text{NaCl}$ ,即还含有等物质的量浓度的  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{Na}^+$ ;由于  $\text{Al}^{3+}$  和  $\text{HCO}_3^-$  离子不共存,所以不可能含有  $\text{HCO}_3^-$ ;综上:①溶液可能含有  $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Br}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  三种离子;②溶液可能含有  $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Br}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{Na}^+$  五种离子。

5. 【答案】A

【解析】A项,混合反应后为等浓度的  $\text{NaCl}$  和  $\text{CH}_3\text{COOH}$  的混合溶液, $\text{CH}_3\text{COOH}$  部分电离,则有  $c(\text{Na}^+)=c(\text{Cl}^-)>c(\text{CH}_3\text{COO}^-)>c(\text{OH}^-)$ ,正确;B项, $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NH}_4\text{Cl}$  溶液与  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  氨水等体积混合, $\text{pH}>7$ ,则  $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$  电离程度大于  $\text{NH}_4^+$  的水解程度,且电离是微弱的,所以  $c(\text{NH}_4^+)>c(\text{Cl}^-)>c(\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O})>c(\text{OH}^-)$ ,错误;C项,等浓度的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  和  $\text{NaHCO}_3$  溶液中,根据物料守恒,可知  $2c(\text{Na}^+)=3c(\text{CO}_3^{2-})+3c(\text{HCO}_3^-)+3c(\text{H}_2\text{CO}_3)$ ,故C选项错误;D项,混合后为等浓度的  $\text{NaHC}_2\text{O}_4$ 、 $\text{NaCl}$  的混合溶液,由电荷守恒有: $c(\text{OH}^-)+c(\text{Cl}^-)+c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)+2c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})=c(\text{Na}^+)+c(\text{H}^+)$ ,错误。

6. 【答案】A

【解析】pH=3 的 HCl 溶液与 pH=11 的  $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$  溶液等体积混合得到  $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{NH}_4\text{Cl}$  的混合溶液，溶液显碱性，A 错；根据电荷守恒得： $c(\text{H}^+)+c(\text{NH}_4^+)=c(\text{OH}^-)+c(\text{Cl}^-)$ ，B 对；加入适量  $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$  溶液，使溶液呈碱性时，存在  $c(\text{NH}_4^+)>c(\text{Cl}^-)>c(\text{OH}^-)>c(\text{H}^+)$ ，C 对；等物质的量浓度、等体积的 HCl 溶液和  $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$  溶液混合得到  $\text{NH}_4\text{Cl}$  溶液，溶液显酸性，D 对。

7. 【答案】C

【解析】当甲酸与氢氧化钠发生过离子反应后，溶液中存在着四种离子： $\text{HCOO}^-$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{OH}^-$ ，由于 pH=7，即氢离子浓度与氢氧根离子浓度相等，根据电荷守恒原则可知，甲酸根离子与钠离子的浓度也一定相等。所以答案应选 C。

8. 【答案】D

【解析】加入  $\text{BaCl}_2$  溶液之后，有沉淀生成，且加入过量盐酸之后，沉淀质量减少，则说明一定有  $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  这两种离子，一定没有  $\text{Fe}^{3+}$ （ $\text{Fe}^{3+}$  和  $\text{CO}_3^{2-}$  会发生双水解反应，不能共存），且沉淀 2 为  $\text{BaSO}_4$ ， $n(\text{BaSO}_4)=\frac{m}{M}=\frac{2.33\text{g}}{233\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}}=0.01\text{mol}$ ， $m(\text{BaCO}_3)=4.30\text{g}-$

$2.33\text{g}=1.97\text{g}$ ，则  $n(\text{BaCO}_3)=\frac{m}{M}=\frac{1.97\text{g}}{197\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}}=0.01\text{mol}$ 。加入 NaOH 溶液产生 1.12L（标况）

气体，则溶液中有  $\text{NH}_4^+$ ， $\text{NH}_3$  有 0.05mol，即  $n(\text{NH}_4^+)=0.05\text{mol}$ 。 $\text{CO}_3^{2-}$  和  $\text{SO}_4^{2-}$  所带的负电荷的物质的量为  $0.01\text{mol}\times 2+0.01\text{mol}\times 2=0.04\text{mol}$ ， $\text{NH}_4^+$  所带正电荷的物质的量为  $0.05\text{mol}\times 1=0.05\text{mol}$ ，根据电荷守恒，可以推断出溶液中一定有  $\text{Cl}^-$ ，且最少为 0.01mol（因为无法判断是否有  $\text{Na}^+$ ，如果有  $\text{Na}^+$ ，需要多予的  $\text{Cl}^-$  去保持溶液的电中性）。若原溶液中不存在  $\text{Na}^+$ ，则  $c(\text{Cl}^-)=\frac{n}{V}=\frac{0.01\text{mol}}{0.1\text{L}}=0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，A 错误；原溶液中一定有  $\text{Cl}^-$ ，可能有  $\text{Na}^+$ ，

B 错误；经计算，原溶液中， $n(\text{CO}_3^{2-})=0.01\text{mol}$ ，则  $c(\text{CO}_3^{2-})=0.01\text{mol}\div 0.1\text{L}=0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，C 错误；加入  $\text{BaCl}_2$  溶液之后，有沉淀生成，且加入过量盐酸之后，沉淀质量减少，则说明一定有  $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  这两种离子，一定没有  $\text{Fe}^{3+}$ ，D 正确。

9. 【答案】D

【解析】反应后溶液中溶质为等物质的量 HCN 与 NaCN，由电荷守恒原理得： $c(\text{Na}^+)+c(\text{H}^+)=c(\text{CN}^-)+c(\text{OH}^-)$ ，由溶液呈碱性得： $c(\text{OH}^-)>c(\text{H}^+)$ ，故  $c(\text{Na}^+)>c(\text{CN}^-)$ ；根据物料守恒知 D 选项正确。

10. 【答案】 C

【解析】 2.56g Cu 与一定量浓硝酸反应, Cu 完全反应, 反应生成气体的颜色逐渐变浅, 得到的气体为 NO 和 NO<sub>2</sub>, 反应中硝酸起氧化剂与酸性作用, 起酸性作用的硝酸生成 Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, 起氧化剂作的硝酸得到 NO 和 NO<sub>2</sub>; 根据 N 原子守恒, 反应中作氧化剂的硝酸的物质的量  $=n(\text{NO}、\text{NO}_2)=\frac{1.12\text{L}}{22.4\text{L/mol}}=0.05\text{mol}$ , 反应中起酸作用硝酸的物质的量

$=2n[\text{Cu}(\text{NO}_3)_2]=2n(\text{Cu})=2\times\frac{2.56\text{g}}{64\text{g/mol}}=0.08\text{mol}$ , 剩余硝酸消耗 NaOH 的物质的量为:

$1\text{mol/L}\times 0.03\text{L}=0.03\text{mol}$ , 则反应后剩余硝酸的物质的量为 0.03mol, 所以原浓硝酸中含有硝

酸的物质的量为:  $0.05\text{mol}+0.06\text{mol}+0.01\text{mol}=0.16\text{mol}$ , 则浓 HNO<sub>3</sub> 物质的量浓度为:  $\frac{0.16\text{mol}}{0.02\text{L}}$

$=8\text{mol/L}$ 。

