

2025年高考化学课件

微专题(三) 化学计算的常用方法

1.(2023·浙江宁波月考)物质的量为0.10 mol的镁条在只含有CO₂和O₂混合气体的容器中燃烧(产物不含碳酸镁),反应后容器内固体物质的质量不可能为(**D**)

A.3.2 g

B.4.0 g

C.4.2 g

D.4.6 g

解析 本题可以采用极端假设法。若混合气体全部是 CO_2 ,则发生的反应是 $2\text{Mg}+\text{CO}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{MgO}+\text{C}$,0.10 mol的镁条产生0.10 mol MgO 和0.050 mol C ,其质量为 $m_1=0.10 \text{ mol} \times 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}+0.050 \text{ mol} \times 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}=4.6 \text{ g}$;若混合气体全部是 O_2 ,则发生的反应是 $2\text{Mg}+\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{MgO}$,0.10 mol的镁条产生0.10 mol MgO ,其质量为 $m_2=0.10 \text{ mol} \times 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}=4.0 \text{ g}$,所以产生固体物质的质量的范围是 $2.4 \text{ g} < m < 4.6 \text{ g}$ 。

2.(2023·浙江衢州第一中学段考)在标准状况下,有750 mL含臭氧的氧气,其中臭氧完全分解后体积变为780 mL,若将此含臭氧的氧气1 L通入碘化钾溶液中,发生如下反应: $2\text{KI}+\text{O}_3+\text{H}_2\text{O}\longrightarrow 2\text{KOH}+\text{I}_2\downarrow+\text{O}_2$,则生成的碘的质量是(A)

A.0.91 g B.0.81 g

C.0.71 g D.0.61 g

解析 由 $2\text{O}_3\longrightarrow 3\text{O}_2$ $\Delta V=780\text{ mL}-750\text{ mL}=30\text{ mL}$, $V(\text{O}_3)=2\Delta V=60\text{ mL}$, 1 L 混合

气体中含臭氧的体积为 $1\text{ L}\times\frac{60\text{ mL}}{750\text{ mL}}=0.08\text{ L}$, $n(\text{O}_3)=n(\text{I}_2)=\frac{0.08\text{ L}}{22.4\text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}}\approx 0.003\ 6$

mol, $m(\text{I}_2)=0.003\ 6\text{ mol}\times 254\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}\approx 0.91\text{ g}$ 。

3.(2023·浙江诸暨中学段考)将相同体积的硫酸铁、硫酸锌和硫酸铝中的 SO_4^{2-} 完全沉淀,需消耗相同物质的量浓度的 BaCl_2 溶液的体积比为3: 2: 1, 则硫酸铁、硫酸锌和硫酸铝溶液的物质的量浓度之比为(**B**)

A.3: 2: 1

B.3: 6: 1

C.9: 3: 1

D.3: 1: 3

解析 相同物质的量浓度的 BaCl_2 溶液使相同体积的硫酸铁、硫酸锌和硫酸铝三种溶液中的 SO_4^{2-} 完全转化为 BaSO_4 沉淀,消耗 BaCl_2 溶液的体积为3: 2: 1,根据 $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \longrightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow$ 可知,三种溶液中含有硫酸根离子物质的量之比为3: 2: 1,设硫酸铁、硫酸锌和硫酸铝溶液的物质的量浓度分别为 x 、 y 、 z , $3x: y: 3z=3: 2: 1$,解得 $x: y: z=3: 6: 1$ 。

4.(2023·浙江杭州长河高级中学月考)等质量的CuO和MgO粉末分别溶于相同体积的硝酸中,得到的Cu(NO₃)₂和Mg(NO₃)₂的物质的量浓度分别为 $a \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 和 $b \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。 a 与 b 的关系为(**C**)

A. $a=b$

B. $a=2b$

C. $2a=b$

D. $a=5b$

解析 设 $m(\text{CuO})$ 、 $m(\text{MgO})$ 均为80 g,则它们的物质的量之比为

$$\frac{80 \text{ g}}{80 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}} : \frac{80 \text{ g}}{40 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}} = 1 : 2, \text{溶液的体积相同时,溶质的物质的量浓度之比}$$

等于其物质的量之比,即 $2a=b$ 。

5.把500 mL含有 BaCl_2 和 KCl 的混合溶液分成5等份,取一份加入含 a mol硫酸钠的溶液,恰好使 Ba^{2+} 完全沉淀;另取一份加入含 b mol硝酸银的溶液,恰好使 Cl^- 完全沉淀,该混合溶液中 K^+ 浓度为(A)

A. $10(b-2a) \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

B. $5(b-2a) \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

C. $2(b-a) \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

D. $10(2a-b) \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

解析 混合溶液分成 5 等份,每份溶液浓度相同。根据 $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{BaSO}_4 \downarrow$ 可知,每份溶液中 $n(\text{Ba}^{2+}) = n(\text{Na}_2\text{SO}_4) = a \text{ mol}$; 根据 $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{AgCl} \downarrow$ 可知,每份溶液中 $n(\text{Cl}^-) = n(\text{Ag}^+) = b \text{ mol}$, 根据电荷守恒可知,每一份溶液中 $2n(\text{Ba}^{2+}) + n(\text{K}^+) = n(\text{Cl}^-)$, 则 $n(\text{K}^+) = b \text{ mol} - 2a \text{ mol} = (b - 2a) \text{ mol}$, 故 $c(\text{K}^+) = \frac{(b - 2a) \text{ mol}}{0.1 \text{ L}} = 10(b - 2a) \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

6.(2023·浙江桐乡茅盾中学月考)将一颗质量为5.6 g的铁钉,在潮湿的空气中放置一段时间后,向其中缓缓滴入 $2\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的稀盐酸,充分反应至恰好完全溶解,则盐酸的体积最少可以是(**B**)

A.67 mL B.100 mL

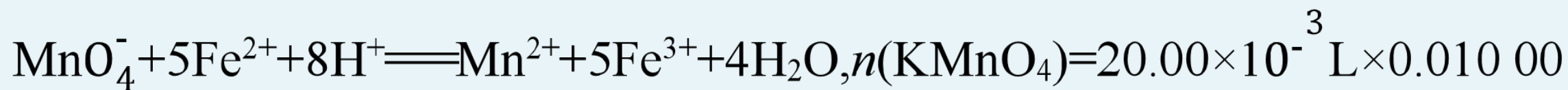
C.150 mL D.200 mL

解析 5.6 g 铁的物质的量为 0.1 mol,若铁全部被氧化,则最后将全部变成 FeCl_3 ,此时需要 HCl 的物质的量为 0.3 mol,其体积为 $V(\text{HCl})=\frac{0.3\text{mol}}{2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}}=0.15\text{ L}=150\text{ mL}$;若铁最后全部变成 FeCl_2 ,此时需要 HCl 的物质的量为 0.2 mol,其体积为 $V(\text{HCl})=\frac{0.2\text{mol}}{2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}}=0.1\text{ L}$;所以消耗盐酸的体积的范围为 $100\text{ mL}\leq V(\text{HCl})\leq 150\text{ mL}$ 。

7.(2023·浙江杭州师大附中月考)某同学设计如下实验测定绿矾样品(主要成分为 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)的纯度,称取11.5 g绿矾产品,溶解,配制成1 000 mL溶液;量取25.00 mL待测溶液于锥形瓶中,用硫酸酸化的 $0.010\ 00\ \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 高锰酸钾溶液滴定至终点,消耗高锰酸钾溶液的平均体积为20.00 mL。根据数据计算该绿矾样品的纯度约为(C)

- A.94.5% B.96.1%
C.96.7% D.97.6%

解析 滴定过程中反应的离子方程式为



$\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} = 2.0 \times 10^{-4} \text{ mol}, n(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = 5n(\text{KMnO}_4) = 1.0 \times 10^{-3} \text{ mol}, 25.00 \text{ mL}$ 待

测液中所含样品的质量 $m = 11.5 \text{ g} \times \frac{25.00 \text{ mL}}{1000 \text{ mL}} = 0.2875 \text{ g},$

$$w(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = \frac{1.0 \times 10^{-3} \text{ mol} \times 278 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{0.2875 \text{ g}} \times 100\% \approx 96.7\%。$$

8.(2023·浙江慈溪杨贤江中学月考)镓(Ga)位于周期表中第四周期第IIIA族,与强酸、强碱溶液均能反应生成 H_2 ,是一种应用广泛的金属元素,可用于制造半导体材料氮化镓、砷化镓、磷化镓等。同温同压下, 0.1 mol Ga 分别与 100 mL 浓度均为 $2\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的盐酸和氢氧化钠溶液充分反应,生成 H_2 的体积分别为 $V_1\text{ L}$ 和 $V_2\text{ L}$ 。下列说法错误的是(**D**)

A. $V_1: V_2=2: 3$

B. 转移的电子数之比为 $V_1: V_2$

C. 消耗酸和碱的物质的量之比为 $3V_1: V_2$

D. 反应前后两溶液的质量变化相等

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/675344310132012011>