

专题 1 物质的分类及计量

第一单元 物质及其反应的分类

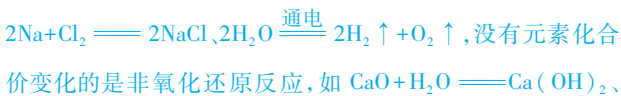
★教材 P8【理解应用】

1. SO_2 与碱反应只生成盐和水,属于酸性氧化物; Na_2O 与酸反应只生成盐和水,属于碱性氧化物。



2. (1) $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{NaCl}$
 (2) $\text{BaCO}_3 + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
 (3) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$

3. 不同意。置换反应是一种单质和一种化合物反应生成另一种单质和另一种化合物的反应,一定存在元素化合价的变化,则置换反应一定属于氧化还原反应。复分解反应反应前后各元素的化合价不变,一定是非氧化还原反应。化合反应和分解反应中,有元素化合价变化的是氧化还原反应,如



4. (1) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$
 (2) $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} \longrightarrow \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
 (3) $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} \longrightarrow \text{Cu} + \text{FeSO}_4$
 (4) $\text{NH}_4\text{HCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
 (5) $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 (1) (4) (3) (2) (3) (5)

5. ① $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$; ② $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$;
 ③ $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$; ④ $2\text{Ca} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{CaO}$;
 ⑤ $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$; ⑥ $\text{Ca} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CaCl}_2$;
 ⑦ $\text{CaCl}_2(\text{熔融}) \xrightarrow{\text{通电}} \text{Ca} + \text{Cl}_2 \uparrow。$

其中,④⑥⑦属于氧化还原反应。

第二单元 物质的化学计量

★教材 P15【理解应用】

1. D 【解析】摩尔是表示物质的量的单位,A、C 错误;物质的量表示含有一定数目微粒的集合体,不是物质的质量,B 错误;物质的量适用于计量分子、原子、离子等微观粒子的集合体,D 正确。
2. D 【解析】水在标准状况下不是气体,不能用标准状况下的



气体摩尔体积进行计算,D 错误。

3. 固态(或液态)物质的微粒排列相对紧密,微粒间的距离很小,因此物质的量相同(含相同个数的微粒)的固体和液体,其体积主要取决于构成物质微粒本身的大小,但微粒的大小不同,因此物质的量不同的不同固体(或液体)的体积往往不同。

4.

物质	摩尔质量/($\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)	质量/g	物质的量/mol	分子数
O_2	32	8.0	0.25	1.505×10^{23}
H_2SO_4	98	49.0	0.5	3.01×10^{23}
H_2O	18	9.0	0.5	3.01×10^{23}

5. 4.48 L $0.2N_A$ (或 1.204×10^{23})

6. $135 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 64

【解析】 $M(\text{MCl}_2) = \frac{m(\text{MCl}_2)}{n(\text{MCl}_2)} = \frac{40.5 \text{ g}}{\frac{1}{2} \times 0.6 \text{ mol}} = 135 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$;

$M_r(\text{M}) = 135 - 35.5 \times 2 = 64$ 。

7. (1) N_A (或 6.02×10^{23}) (2) 36 g (3) $2:1$ (4) 2

8. (1) $c < a < b$ (2) $b < c < a$ (3) $b < c < a$ (4) $b < c < a$

9. $1:2:1$

【解析】 $m(\text{C}) = 40.00 \text{ g}$, $n(\text{C}) = \frac{40.00 \text{ g}}{12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = \frac{10}{3} \text{ mol}$; $m(\text{H}) =$

6.67 g , $n(\text{H}) = \frac{6.67 \text{ g}}{1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \approx \frac{20}{3} \text{ mol}$; $m(\text{O}) = 100 \text{ g} - 40.00 \text{ g} -$

$6.67 \text{ g} = 53.33 \text{ g}$, $n(\text{O}) = \frac{53.33 \text{ g}}{16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \approx \frac{10}{3} \text{ mol}$; 则 $n(\text{C}) :$

$n(\text{H}) : n(\text{O}) = 1:2:1$ 。

10. $3\ 928.6 \text{ kg}$

【解析】 $m(\text{CO}_2) = \frac{V}{V_m} \cdot M(\text{CO}_2) = \frac{2\ 000 \times 10^3 \text{ L}}{22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}} \times$

$44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \approx 3\ 928.6 \times 10^3 \text{ g} = 3\ 928.6 \text{ kg}$ 。

第三单元 物质的分散系

★教材 P21【理解应用】

1. **C** 【解析】 CO_2 在水溶液中能导电,但它不是电解质,A 错误; BaSO_4 是电解质, BaSO_4 难溶于水,B 错误;电解质溶于水后产生能够自由移动的水合离子,C 正确;电解质在水溶液中或熔融状态下发生电离,产生自由移动的离子,D 错误。
2. **B** 【解析】胶体能产生丁达尔效应,硫酸钡悬浊液属于浊液, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体属于胶体,碘酒和葡萄糖水属于溶液,故选 B。
3. **B** 【解析】溶液中分散质粒子直径小于 1 nm ,胶体中分散质粒子直径在 $1 \sim 100 \text{ nm}$,浊液中分散质粒子直径大于 100 nm 。

4. (1) 物质 $\left\{ \begin{array}{l} \text{纯净物} \left\{ \begin{array}{l} \text{单质: 氧气、铜} \\ \text{化合物: 氢氧化钾、碳酸氢钠、蔗糖、酒精} \end{array} \right. \\ \text{混合物: 空气、食盐水} \end{array} \right.$

(2) 氢氧化钾、碳酸氢钠 蔗糖、酒精

5. (1) $\text{Na}_3\text{PO}_4 \rightleftharpoons 3\text{Na}^+ + \text{PO}_4^{3-}$ (2) 3 mol

6. 需 7.45 g KCl、52.2 g K_2SO_4 、13.6 g ZnCl_2

【解析】0.3 mol KCl、0.2 mol K_2SO_4 、0.1 mol ZnSO_4 中含有各离子的物质的量分别为 $n(\text{K}^+) = 0.3 \text{ mol} + 0.2 \text{ mol} \times 2 = 0.7 \text{ mol}$, $n(\text{Cl}^-) = 0.3 \text{ mol}$, $n(\text{SO}_4^{2-}) = 0.2 \text{ mol} + 0.1 \text{ mol} = 0.3 \text{ mol}$, $n(\text{Zn}^{2+}) = 0.1 \text{ mol}$; 所以需要 $n(\text{K}_2\text{SO}_4) = n(\text{SO}_4^{2-}) = 0.3 \text{ mol}$, $n(\text{KCl}) = n(\text{K}^+) - 2n(\text{K}_2\text{SO}_4) = 0.7 \text{ mol} - 2 \times 0.3 \text{ mol} = 0.1 \text{ mol}$, $n(\text{ZnCl}_2) = n(\text{Zn}^{2+}) = 0.1 \text{ mol}$; 则 $m(\text{KCl}) = 0.1 \text{ mol} \times 74.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 7.45 \text{ g}$, $m(\text{K}_2\text{SO}_4) = 0.3 \text{ mol} \times 174 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 52.2 \text{ g}$, $m(\text{ZnCl}_2) = 0.1 \text{ mol} \times 136 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 13.6 \text{ g}$ 。

分散系	分散质粒子大小	主要特征	举例
溶液	$<10^{-9} \text{ m}$	稳定, 均一	饱和 NaCl 溶液
胶体	$10^{-9} \sim 10^{-7} \text{ m}$	较稳定, 均一	豆浆
浊液	$>10^{-7} \text{ m}$	不稳定, 不均一	泥浆水

8. 胶体区别于其他分散系的本质特征是胶体粒子直径在 $10^{-9} \sim 10^{-7} \text{ m}$ 之间。胶体的应用有利用胶体的吸附性净水, 如 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体; 改善材料的机械性能和光学性质, 如将某些胶态金属氧化物分散于玻璃中制成有色玻璃; 利用高度分散的胶体来检验或治疗疾病; 制备一些纳米材料。

★教材 P25【综合评价】

1. B 【解析】明矾中的 Al^{3+} 在水溶液中生成具有吸附性的 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 胶体, A 项不符合题意; 植物油与水互不相溶, 形成的分散系是浊液, B 项符合题意; 光线透过树叶间的缝隙射入密林中时, 会看到一道道光柱, 这是丁达尔效应, C 项不符合题意; 纳米 SiO_2 颗粒直径为 $1 \sim 100 \text{ nm}$, 符合胶体中分散质粒子直径范围, 可形成胶体, D 项不符合题意。

2. (1) NO NO 是化合物, 其余是单质。

(2) NH_3 NH_3 是氢化物, 其余是氧化物(或 SiO_2 常温下 SiO_2 是固体, 其余是气体)。(合理即可)

(3) CO_2 CO_2 为酸性(或非金属)氧化物, 其余是碱性(或金属)氧化物(或常温下 CO_2 为气体, 其余为固体)。(合理即可)

(4) NaHCO_3 NaHCO_3 为盐, 其余为酸。

(5) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ (蔗糖) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ (蔗糖) 是非电解质, 其余是电解质(或蔗糖为有机物, 其余为无机物)。(合理即可)

3. (1)(碱性)氧化物 (2) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Ca}(\text{OH})_2$

(3) 与酸反应: $\text{CaO} + 2\text{HCl} \rightleftharpoons \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$;

与酸性氧化物反应: $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{CaCO}_3$ 。(合理即可)

(4) 不能。CaO 与水反应生成 $\text{Ca}(\text{OH})_2$, 就失去吸水性了。

(5) 碱石灰、浓硫酸、硅胶、无水氯化钙等。

4. 电解质: HNO_3 、 MgCl_2 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$

$\text{HNO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$ $\text{MgCl}_2 \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+} + 2\text{Cl}^-$

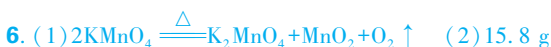


5. (1) 是氧化还原反应。C 元素从 C 中的 0 价升高至 CO 中的 +2 价, H 元素从 H_2O 中的 +1 价降低至 H_2 中的 0 价, 反应前后元素化合价发生变化, 属于氧化还原反应。

(2) 不是氧化还原反应。反应前后无元素化合价变化, 不属于氧化还原反应。

(3) 是氧化还原反应。Cu 元素从 Cu 中的 0 价升高至 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 中的 +2 价, Ag 元素从 AgNO_3 中的 +1 价降低至 Ag 中的 0 价, 反应前后元素化合价发生变化, 属于氧化还原反应。

(4) 是氧化还原反应。C 元素从 CO 中的 +2 价升高至 CO_2 中的 +4 价, O 元素从 O_2 中的 0 价降低至 CO_2 中的 -2 价, 反应前后元素化合价发生变化, 属于氧化还原反应。



7. $n(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2) = \frac{m(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2)}{M(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2)} = \frac{0.194 \text{ g}}{194 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.001 \text{ mol}$, 则

含有 $0.001N_A$ 个咖啡因分子, 即 6.02×10^{20} 个。

8. (1) $n[\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)_2] = \frac{m[\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)_2]}{M[\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)_2]} = \frac{3 \times 10^{-4} \text{ g}}{300 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} =$

10^{-6} mol 。

(2) $n(\text{N}) = 2n[\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)_2] = 2 \times 10^{-6} \text{ mol}$; $N(\text{N}) = 2 \times 10^{-6} N_A$ 。

9. (1) 碘酸钾受热或光照时容易分解。

(2) $n(\text{KIO}_3) = \frac{m(\text{KIO}_3)}{M(\text{KIO}_3)} = \frac{53.5 \times 10^{-3} \text{ g}}{214 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 2.5 \times 10^{-4} \text{ mol}$,

$m(\text{I}) = 53.5 \text{ mg} \times \frac{127}{214} = 31.75 \text{ mg}$ 。

(3) 6.0 g (2) 中加碘盐中含碘量为 $\frac{6.0 \text{ g}}{1000 \text{ g}} \times 31.75 \text{ mg} =$

0.1905 mg , 满足 $0.15 \sim 0.20 \text{ mg}$, 因此成人平均每天食用 6.0 g 这种加碘盐能获得所需要的碘。

10. 溶液、胶体和浊液的主要区别是分散系中分散质粒子的直径大小不同, 溶液中分散质粒子的直径小于 10^{-9} m , 胶体中分散质粒子的直径在 $10^{-9} \sim 10^{-7} \text{ m}$, 浊液中分散质粒子直径大于 10^{-7} m 。

淀粉溶液属于胶体、氯化钠溶液属于溶液, 胶体能产生丁达尔效应。

实验步骤	实验现象	结论
用激光笔分别照射两只烧杯中的分散系	一只烧杯中在垂直于光线的方向上可以看到一条光亮的通路, 另一只烧杯无明显现象	能看到一条光亮的通路的为淀粉溶液, 无现象的为氯化钠溶液