



专题 1 物质的分类及计量

第一单元 物质及其反应的分



知识梳理

知识点 1 物质的分类

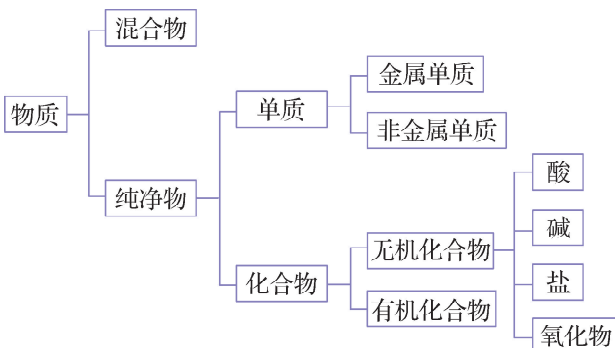
1. 根据物理性质分类

(1) 根据物质的存在状态将物质分为固态物质、液态物质和气态物质。

(2) 根据物质的导电性将物质分为导体、半导体和绝缘体。

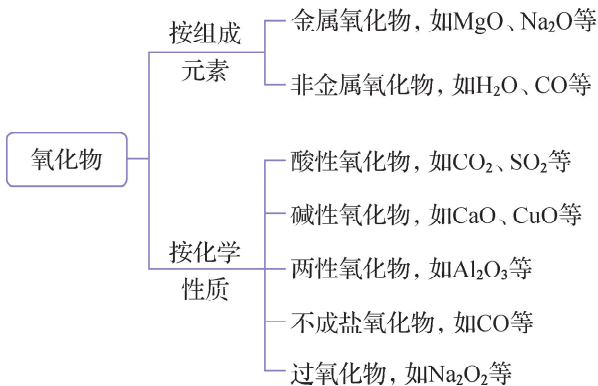
(3) 根据物质在水中的溶解性将物质分为易溶物质、微溶物质和难溶物质。

2. 根据物质的组成和性质分类



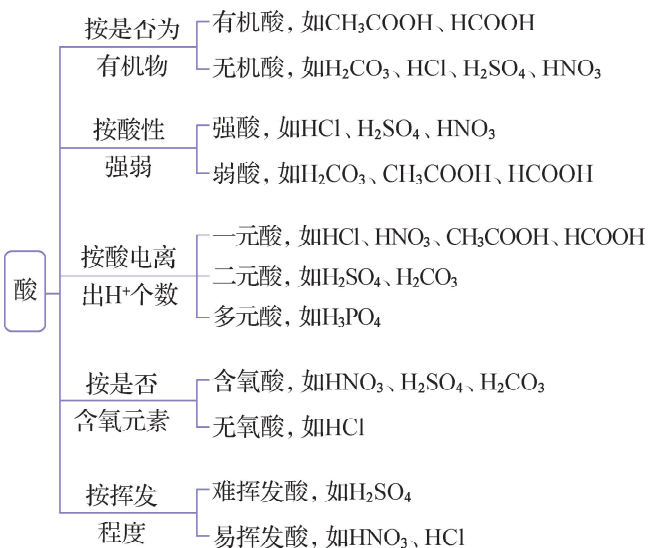
只含有一种元素的物质可能是纯净物,也可能是混合物,如 O_2 和 O_3 、金刚石和石墨。

3. 氧化物的分类

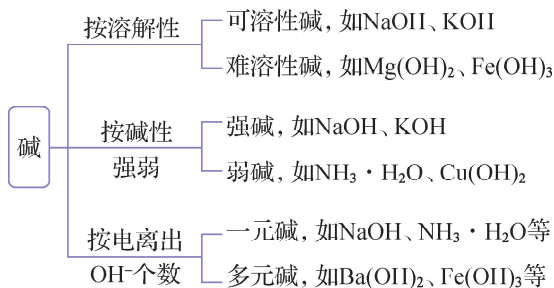


不成盐氧化物是指既不能与碱反应生成盐和水,又不能与酸反应生成盐和水的氧化物。

4. 酸的分类



5. 碱的分类

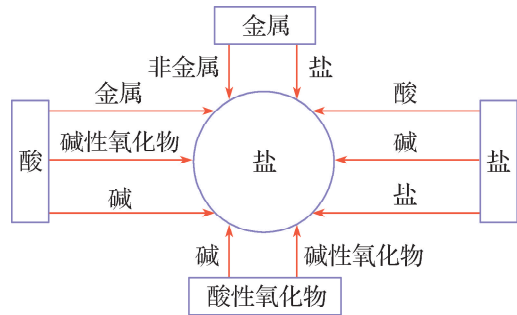


6. 盐的分类



知识点2 物质的转化

1. 物质间的转化关系



💡 酸性氧化物和碱性氧化物可发生化合反应,如 $\text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3$ 。

2. 碱性氧化物与碱之间的转化

(1)一般若碱性氧化物对应的碱为可溶性碱,则碱性氧化物可以转化为碱;若对应的碱为难溶性碱,则不能发生转化。如 NaOH 可溶,可发生反应 $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$,而 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 不可溶,不能发生反应 $\text{CuO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Cu}(\text{OH})_2$ 。

(2)一般难溶性碱可以发生分解,而可溶性碱不能发生分解。如可发生反应 $\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\Delta} \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$,而不能发生反应 $2\text{NaOH} \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$ 。

知识点3 化学反应的分类

1. 四种基本反应类型

反应类型	反应通式	举例
化合反应	$\text{A} + \text{B} = \text{C}$	$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{H}_2\text{O}$
分解反应	$\text{C} = \text{A} + \text{B}$	$\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$
置换反应	$\text{AB} + \text{C} = \text{CB} + \text{A}$	$\text{Cu} + 2\text{AgNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$
复分解反应	$\text{AB} + \text{CD} = \text{AD} + \text{CB}$	$\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl} \downarrow + \text{NaNO}_3$

2. 氧化还原反应

有元素化合价发生变化的反应称为氧化还原反应,如 $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$ 。

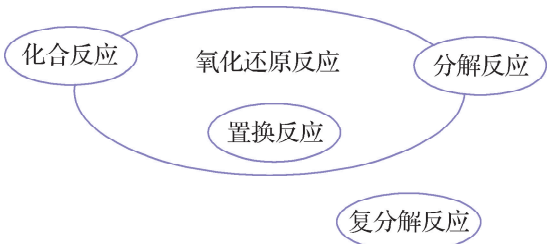
3. 复分解反应发生的条件

①生成沉淀,如 $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} = \text{AgCl} \downarrow + \text{NaNO}_3$ 。

②生成气体,如 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。

③生成水,如 $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ 。

4. 四种基本反应类型与氧化还原反应的关系



(1)置换反应中,反应物是一种单质和一种化合物,而生成物是另一种单质和另一种化合物,所以一定有元素化合价发生改变,故置换反应一定属于氧化还原反应。

(2)化合反应中,有些反应没有元素化合价发生变化,如 $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$,属于非氧化还原反应,有些反应有元素化合价发生变化,如 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{H}_2\text{O}$,属于氧化还原反应。

(3)分解反应中,有些反应没有元素化合价发生变化,如 $\text{H}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$,属于非氧化还原反应;有些反应有元素化合价发生变化,如 $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$,属于氧化还原反应。

(4)复分解反应中,两种化合物互相交换成分生成另外两种化合物,各元素化合价不会发生改变,故复分解反应一定不是氧化还原反应。

释疑解惑

问题1 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 属于混合物吗?

提示 不属于。能写出化学式的物质,表明其有固定组成,则为纯净物。

问题2 某溶质的溶液显酸性,该溶质一定属于酸吗?

提示 不一定。如 NaHSO_4 溶液显酸性,但 NaHSO_4 属于盐,是酸式盐。

问题3 1个 CH_3COOH 中含有4个氢原子,那么

CH_3COOH 属于四元酸吗?

提示 不属于。1个 CH_3COOH 最多只能电离出1个 H^+ ,属于一元酸。

问题4 碱中一定含有金属元素吗?

提示 不一定。如 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 属于碱,但 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 中不含金属元素。

问题5 金属氧化物一定是碱性氧化物吗?

提示 不一定。如 Al_2O_3 属于两性氧化物, Mn_2O_7

属于酸性氧化物。

问题 6 反应 $\text{KCl} + \text{NaNO}_3 \rightleftharpoons \text{KNO}_3 + \text{NaCl}$ 能否发生?

提示 不能。复分解反应发生的条件为有沉淀、气体或水生成,该反应不符合复分解反应发生的条件。

问题 7 无单质参加的化合反应,一定不属于氧化

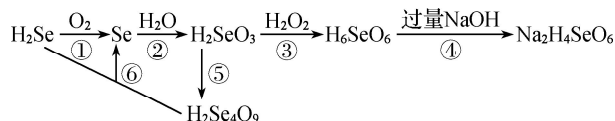
还原反应吗?

提示 不一定。如反应 $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_4$ 中 S 的化合价由 +4 价升高至 +6 价, O 的化合价由 -1 价降低至 -2 价,有元素化合物发生变化,属于氧化还原反应。

考向突破

考向 1 物质的分类

例 1 [2025 苏州中学月考] H_2Se 和 H_2S 、 H_2SeO_3 和 H_2SO_3 在组成结构及性质上有一定的相似之处。已知含硒的几种物质存在如图所示转化关系。下列说法错误的是 ()



- A. 上述转化中,只有反应④⑤中硒的化合价没有变化
- B. 图中共有 4 种含硒的酸
- C. H_6SeO_6 属于二元酸
- D. $\text{Na}_2\text{H}_4\text{SeO}_6$ 属于酸式盐

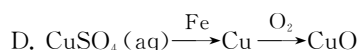
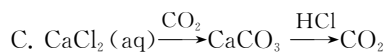
【探索过程】 H_2Se 中 H 为 +1 价, Se 为 -2 价; H_2SeO_3 中 Se 为 +4 价; H_6SeO_6 中 Se 为 +6 价; $\text{Na}_2\text{H}_4\text{SeO}_6$ 中 Se 为 +6 价; $\text{H}_2\text{Se}_4\text{O}_9$ 中 Se 为 +4 价。由分析可知,只有反应④⑤中硒的化合价没有变化,A 正确;图中共有 4 种含硒的酸: H_2Se 、 H_2SeO_3 、 H_6SeO_6 和 $\text{H}_2\text{Se}_4\text{O}_9$, B 正确; H_6SeO_6 与过量 NaOH 溶液反应转化为 $\text{Na}_2\text{H}_4\text{SeO}_6$, 其中还有 4 个氢原子未参与反应, 所以 H_6SeO_6 属于二元酸, C 正确; $\text{Na}_2\text{H}_4\text{SeO}_6$ 不能电离出 H^+ , 故 $\text{Na}_2\text{H}_4\text{SeO}_6$ 属于正盐, D 错误。

答案 D

考向 2 物质的转化

例 2 [2025 盐城中学月考] 下列物质间的转化都能通过一步反应实现的是 ()

- A. $\text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{CO}} \text{Fe} \xrightarrow{\text{HCl}} \text{FeCl}_3$
- B. $\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{H}_2 \xrightarrow{\text{O}_2} \text{H}_2\text{O}$

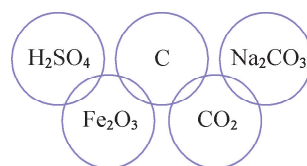


【探索过程】 Fe 与 HCl 反应生成 FeCl_2 和 H_2 , A 不符合题意; H_2O_2 加热分解生成 O_2 和 H_2O , 无 H_2 生成, B 不符合题意; CaCl_2 与 CO_2 不能反应, C 不符合题意; Fe 和 CuSO_4 发生置换反应生成 Cu 和 FeSO_4 , Cu 和 O_2 发生化合反应生成 CuO , D 符合题意。

答案 D

考向 3 化学反应的分类

例 3 [2025 南京外国语学校月考] 某同学在奥运五连环中填入了 5 种物质, 相连环物质间能发生反应。下列相连环的物质间发生的反应中没有涉及的基本反应类型是 ()



- A. 化合反应
- B. 分解反应
- C. 置换反应
- D. 复分解反应

【探索过程】 反应 $3\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightleftharpoons \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ 属于复分解反应; 反应 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{C} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}$ 属于置换反应; 反应 $\text{C} + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{CO}$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{NaHCO}_3$ 属于化合反应。综上所述, 反应中没有涉及分解反应。故选 B。

答案 B

第二单元 物质的化学计量



知识梳理

知识点1 物质的量

1. 物质的量是国际单位制中的一个基本物理量,符号为 n ,单位为摩尔,用符号 mol 表示。

2. 物质的量表示含有一定数目粒子的集合体的物理量,该集合体为 1 mol,1 mol 某种微粒集合体中所含的微粒数与 0.012 kg ^{12}C 中所含的原子数相同。

💡 ①物质的量只能用来描述微观粒子,如分子、原子、离子、质子、电子、中子等,不能用来描述宏观物体,如 1 mol 苹果,1 mol 鸡蛋的说法均是错误的。②使用物质的量时必须指明具体粒子的种类。如 1 mol 氧的说法是错误,因为“氧”指代不明,可能是氧原子,也可能是氧分子,应该写成 1 mol O 或 1 mol O_2 。

知识点2 阿伏加德罗常数

1. 阿伏加德罗常数是指 0.012 kg ^{12}C 中所含的 ^{12}C 的原子数,用字母 N_A 表示,近似为 $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ 。

2. 物质的量、阿伏加德罗常数和粒子数(N)之间的关系为 $N = n \cdot N_A$ 。

举例如下:

①1 mol O_2 中约含 6.02×10^{23} 个氧分子、 1.204×10^{24} 个氧原子。

②1 mol H_2O 中约含 6.02×10^{24} 个质子、 6.02×10^{24} 个电子。

③ 1.204×10^{23} 个 NH_3 分子的物质的量为 0.2 mol。

💡 1 mol 任何微粒集合体中均约含有 6.02×10^{23} 个微粒。

知识点3 摩尔质量

1. 单位物质的量的物质所具有的质量,称为摩尔质量,用符号 M 表示,单位为 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

2. 当物质的质量以“g”为单位时,摩尔质量在数值上等于该物质的相对原子质量或相对分子质量。

3. 物质的量、质量和摩尔质量之间的关系为 $n = \frac{m}{M}$ 。

知识点4 气体摩尔体积

1. 影响物质体积的因素

(1)从宏观上看,物质一般存在三态:固态、液态和气态。从微观上看,构成物质的微粒之间空隙较小的是固态和液态,微粒之间距离较大的是气态。

(2)对于固态和液态物质,其体积大小取决于粒子的数目和粒子自身的大小,对于气态物质,其体积大小取决于粒子的数目和粒子之间的距离,而粒子之间的距

离取决于外界的温度和压强。

(3)当温度、压强一定时,相同微粒数的任何气体,具有大致相同的体积。

2. 气体摩尔体积及其使用

(1)单位物质的量的气体所占的体积称为气体摩尔体积,用符号 V_m 表示,单位为 $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2)标准状况下 [0°C (或 273 K)、 $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$],气体摩尔体积约为 $22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$;即在标准状况下,1 mol 任何气体所占的体积都约为 22.4 L。

(3)气体体积、物质的量和气体摩尔体积之间的关系为 $V = n \cdot V_m$ 。

💡 $V = n \cdot V_m$ 适用于气体(包括混合气体); $V_m = 22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$,这一数据的使用前提是气体在标准状况下。

知识点5 阿伏加德罗定律及其推论

1. 阿伏加德罗定律

内容:相同的温度和压强下,相同体积的任何气体都含有相同数目的分子。

💡 ①该定律适用于任何气体,包括混合气体,不适用于固体和液体。

②“三同”定“一同”。在定律中,以“四同”(同温、同压、同体积、同分子数)中的任意“三同”为条件,均可推导出“另一物理量相同”的结论。如同温、同体积时,相同物质的量的气体的压强相同。

2. 阿伏加德罗定律的推论

由理想气体状态方程 $pV = nRT = \frac{m}{M}RT = \frac{\rho V}{M}RT$

(其中 R 为常数)可推导出以下结论。

相同条件	结论	
	公式	语言描述
① T 、 p 相同	$\frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1}{n_2}$	在同温同压下,气体的体积与其物质的量成正比
② T 、 V 相同	$\frac{p_1}{p_2} = \frac{n_1}{n_2}$	温度与体积相同的气体,其压强与物质的量成正比
③ n 、 V 相同	$\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2}$	物质的量与体积相同的气体,其压强与温度成正比
④ n 、 T 相同	$\frac{p_1}{p_2} = \frac{V_2}{V_1}$	物质的量与温度相同的气体,其压强与体积成反比
⑤ T 、 p 相同	$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{M_1}{M_2}$	在同温同压下,其密度与摩尔质量成正比

释疑解惑

问题 1 1 mol 任何粒子中均含有阿伏加德罗常数 (N_A) 个微粒, 这种说法正确吗?

提示 不正确。物质的量只能用于描述微观粒子, 如分子、原子、离子、质子、电子和中子等, 且该问题中前者粒子和后者的微粒指代不明确。如 1 mol H_2O 中含有 N_A 个水分子, 但是含有 $2N_A$ 个氢原子, 水分子和氢原子均属于微粒。

问题 2 常温常压下, 如何求出 32 g O_2 和 O_3 的混合气体中所含的氧原子数目?

提示 方法一: 代数法。假设 O_2 的质量为 a g, O_3 的质量为 b g, 混合气体共含有的氧原子的物质的量 = $\frac{a}{32} \times 2 + \frac{b}{48} \times 3 = \frac{a+b}{16}$ mol, 两者的质量之和 = $(a+b)$ g = 32 g, 则 $\frac{a+b}{16}$ mol = $\frac{32}{16}$ mol = 2 mol。

方法二: 极值法。假设 32 g 气体全是 O_2 , 所含氧原子数为 2 mol, 再假设 32 g 气体全是 O_3 , 所含氧原子数也为 2 mol, 故 32 g O_2 和 O_3 的混合气体中所含的氧原

子数为 2 mol。

方法三: 通式法。 O_2 和 O_3 可以用通式 $(O)_n$ 表示, 32 g $(O)_n$ 的物质的量为 $\frac{32}{16n}$ mol, 32 g $(O)_n$ 中含有氧原子的物质的量 = $\frac{32}{16n}$ mol $\times n = 2$ mol。

问题 3 11.2 L 任何物质中含有的分子数目均为 0.5 mol, 该说法正确吗?

提示 不正确。根据气体摩尔体积求物质的量要满足两个条件: 一是物质必须是气体, 二是在标准状况下才可以用 $22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ 计算气体的物质的量。

问题 4 同温同压同体积的气体一定具有相同的原子数, 该说法正确吗?

提示 不正确。阿伏加德罗定律指出, 同温同压下, 气体粒子之间的距离是固定的, 若气体的体积相同, 则所含气体的分子数相同, 但是分子数相同的气体, 不一定所含的原子数相同, 如 1 mol O_2 和 1 mol O_3 中所含的氧原子数不相等。

考向突破

考向 1 阿伏加德罗常数

例 1 [2025 海门中学月考] 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列叙述正确的是 ()

- A. 含 $0.5N_A$ 个氯原子的 Cl_2 的物质的量是 0.5 mol
- B. $0.1 \text{ mol } NH_4^+$ 中含有的电子数为 $10N_A$
- C. 分子总数为 N_A 的 NO 和 CO 混合气体中含有的氧原子数为 N_A
- D. 常温常压下, 1 mol 氖气中含有的氖原子数为 $2N_A$

【探索过程】 含 $0.5N_A$ 个氯原子的 Cl_2 的物质的量 = $\frac{1}{2} \times \frac{0.5N_A}{N_A \text{ mol}^{-1}} = 0.25 \text{ mol}$, A 错误; 1 个 NH_4^+ 中含有 10 个电子, $0.1 \text{ mol } NH_4^+$ 中含有 1 mol 电子, 即含有的电子数为 N_A , B 错误; 1 分子 NO 和 1 分子 CO 中均含有 1 个氧原子, 采用极值法进行计算, N_A 个 NO 或 N_A 个 CO 中均含有 N_A 个氧原子, 则 N_A 个 NO 和 CO 混合气体中含有的 N_A 个氧原子, C 正确; 氖气为单原子分子, 1 mol Ne 中含有的氖原子数为 N_A , D 错误。

答案 C

考向 2 气体摩尔体积

例 2 [2025 盐城中学期中] 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是 ()

- A. 32 g O_2 占有的体积约为 22.4 L
- B. 常温常压下, 22.4 L Cl_2 中含有分子数为 N_A
- C. 标准状况下, 22.4 L H_2O 中含有的原子数为 $3N_A$
- D. 同温同压下, N_A 个 N_2 分子所占的体积与 $0.5N_A$ 个 H_2 分子所占的体积之比一定是 2 : 1

【探索过程】 未指明气体所处的状况, 故无法计算气体的体积, A 错误; 气体不是在标准状况下, 不能用 $22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ 计算气体的体积, B 错误; H_2O 在标准状况下为液态, 不能用 $22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ 计算水的体积, C 错误; 同温同压下, 气体的体积之比等于气体的分子数之比, 则 N_A 个 N_2 分子和 $0.5N_A$ 个 H_2 分子所占的体积之比一定为 2 : 1, D 正确。

答案 D

考向3 ▶ 物质的量的相关计算

例 3 [2025 淮安第一中学阶段练] 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列与“物质的量”相关的计算正确的是 ()

- A. 有 H_2 、 NH_3 、 CH_4 三种气体, 它们各含有 1 mol H, 则三种气体的物质的量之比为 2 : 3 : 4
- B. 两种物质的物质的量相同, 则它们在标准状况下的体积也相同
- C. 常温下, a L O_2 和 N_2 的混合气体中含有的分子数约为 $\frac{a}{22.4} \times 6.02 \times 10^{23}$ 个
- D. a g Cl_2 中有 b 个氯原子, 则阿伏加德罗常数 N_A 的值可表示为 $\frac{35.5b}{a}$

【探索过程】 含有 1 mol H 的 H_2 、 NH_3 、 CH_4 三种气体, 它们的物质的量分别为 $\frac{1}{2}$ mol、 $\frac{1}{3}$ mol、 $\frac{1}{4}$ mol, 则三种气体的物质的量之比 = $\frac{1}{2}$ mol : $\frac{1}{3}$ mol : $\frac{1}{4}$ mol = 6 : 4 : 3, A 错误; 两种物质的物质的量相同时, 若其状态分别为气态和液体(或固态), 则它们在标准状况下的体积不同, B 错误; 气体不是在标准状况下, 不能用 $22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ 计算 a L O_2 和 N_2 的混合气体的物质的量, C 错误; 71 g Cl_2 中有 $2N_A$ 个氯原子, a g Cl_2 中有 b 个氯原子, 则有 $\frac{71}{a} = \frac{2N_A}{b}$, 所以阿伏加德罗常数 N_A 的值可表示为 $\frac{35.5b}{a}$, D 正确。

答案 D

考向4 ▶ 阿伏加德罗定律及其推论

例 4 [2025 南通通州高级中学月考] 在标准状况下, 质量为 m g 的气体 A 与质量为 n g 的气体 B 的分子数相同, 下列说法不正确的是 ()

- A. 气体 A 与气体 B 的相对分子质量之比为 $m : n$
- B. 相同质量的气体 A 与气体 B 的分子数之比为 $n : m$
- C. 同温同压下, 气体 A 与气体 B 的密度之比为 $n : m$
- D. 相同状况下, 相同体积的气体 A 与气体 B 的质量之比为 $m : n$

【探索过程】 m g 的气体 A 与质量为 n g 的气体 B 的分子数相同, 则两者的物质的量相同。设 A、B 的摩尔质量分别为 M_A 、 M_B , 则 $\frac{m \text{ g}}{M_A} = \frac{n \text{ g}}{M_B}$, 得 $\frac{M_A}{M_B} = \frac{m}{n}$, A 正确; 设两气体的质量均为 a g, 则 $n(A) : n(B) = \frac{a \text{ g}}{M_A} : \frac{a \text{ g}}{M_B} = n : m$, B 正确; 同温同压下, 气体的密度之比等于摩尔质量之比, 则气体 A 与气体 B 的密度之比为 $m : n$, C 错误; 相同状况下, 相同体积的 A 和 B 的物质的量相等, 则二者质量之比等于摩尔质量之比由 A 项分析知, 气体 A 与气体 B 的质量之比为 $m : n$, D 正确。

答案 C

第三单元 物质的分散系



知识梳理

知识点 1 常见的分散系

- 1. 分散系是指把一种或几种物质(分散质)分散到另一种物质(分散剂)中形成的混合物体系。
- 2. 根据分散质粒子直径大小,将分散系分为溶液、胶体和浊液。
 - (1)分散质粒子的直径小于 10^{-9} m 的分散系叫作溶液。
 - (2)分散质粒子的直径在 $10^{-9} \sim 10^{-7}$ m 之间的分散系叫作胶体。
 - (3)分散质粒子的直径大于 10^{-7} m 的分散系叫作浊液(悬浊液或乳浊液)。

知识点 2 胶体

- 1. 丁达尔效应:当光束通过胶体时,在垂直于光线的方向可以看到一条光亮的通路,该现象称为丁达尔效应。溶液无丁达尔效应,利用丁达尔效应可以鉴别胶体和溶液。
- 2. 净水作用:胶体中的胶粒具有吸附性,能吸附水中的悬浮颗粒物并沉降,因此可用于净水。明矾能够净水,是因为明矾溶于水后能形成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 胶体。
- 3. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体的制备:向沸水中滴加饱和 FeCl_3 溶液,继续煮沸至液体出现红褐色。

知识点 3 电解质和非电解质

1. 电解质和非电解质

类别	电解质	非电解质
定义	在水溶液中或熔融状态下能导电的化合物	在水溶液中和熔融状态下均不能导电的化合物
导电实质	能电离出自由移动的离子	不能电离出自由移动的离子
共同点	均为化合物	
注意点	化合物是电解质还是非电解质与化合物的溶解性无关	
举例	NaCl 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 、 CO_2

2. 电离方程式

表示电解质在水溶液中或熔融状态下电离成离子的式子,如 $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ 。

3. 从电离角度认识酸、碱、盐

- (1)酸:电离出的阳离子全部是 H^+ 的化合物。
- (2)碱:电离出的阴离子全部是 OH^- 的化合物。
- (3)盐:电离出金属阳离子(或 NH_4^+)和酸根阴离子的化合物。



释疑解惑

- 问题 1** 区别胶体和溶液、浊液的本质特征是丁达尔效应吗?
提示 不是。丁达尔效应是鉴别胶体的一种常用方法,但区别胶体和溶液、浊液的本质特征是分散质粒子直径的大小不同,丁达尔效应只是一种现象。
- 问题 2** 胶体具有净水作用,也能杀菌消毒吗?
提示 不能。胶体的胶粒具有吸附性,能吸附水中的悬浮颗粒物并沉降,没有杀菌消毒作用。
- 问题 3** 将 FeCl_3 溶液滴入碱溶液中能否获得 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体?
提示 不能。 FeCl_3 溶液与碱反应会生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀,不能得到 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体。

- 问题 4** 能导电的物质一定是电解质吗?
提示 不一定。电解质一定是化合物,如石墨、 NaCl 溶液也可以导电,但石墨是单质, NaCl 溶液是混合物,故二者不属于电解质。
- 问题 5** 电解质一定能导电吗?
提示 不一定。物质是否导电,主要看是否存在自由移动的电子或自由移动的离子,如 NaCl 是电解质,但 NaCl 固体中的 Na^+ 和 Cl^- 不能自由移动,所以 NaCl 固体不导电,但是如果将 NaCl 固体溶于水中,或在 NaCl 的熔融状态下,就可以产生自由移动的离子而导电。
- 问题 6** 电离是在通电的条件下发生的吗?
提示 不是。电离是自发过程,不需要通电。



考向突破

考向1 ▶ 胶体的性质

例 1 [2025 南通中学期中]下列关于胶体的叙述不正确的是 ()

- A. 胶体区别于其他分散系的本质特征是分散质微粒的直径在 $10^{-9} \sim 10^{-7}$ m
- B. 胶体具有杀菌消毒作用,可用于净水
- C. 用平行光照射 NaCl 溶液和 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体时,产生的现象不同
- D. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体能够使水中悬浮的固体颗粒沉降,从而达到净水的目的

【探索过程】 胶体区别于其他分散系的本质特征是分散质微粒直径的大小不同,胶体粒子的直径在 $10^{-9} \sim 10^{-7}$ m, A 正确;胶体具有吸附性,可用于净水,但没有杀菌消毒作用, B 错误;当用平行光照射 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体时,会产生丁达尔效应,而溶液不会产生丁达尔效应, C 正确; $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体中的粒子具有吸附性,能吸附水中的悬浮物而沉降,从而达到净水的目的, D 正确。

答案 B

考向2 ▶ 电解质

例 2 [2025 苏州昆山期中]下列物质中属于电解质的是 ()

- A. NaOH 固体
- B. CO_2 气体
- C. 铜丝
- D. 氨水

【探索过程】 NaOH 固体在水溶液中或在熔融状态下均可以导电,是化合物,属于电解质; CO_2 自身不能电离,是化合物,属于非电解质;铜丝属于单质,既不属于电解质也不属于非电解质;氨水为混合物,既不属于电解质也不属于非电解质。故选 A。

答案 A

考向3 ▶ 电离方程式

例 3 [2025 前黄高级中学月考]下列电离方程式正确的是 ()

- A. $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \rightleftharpoons \text{K}^+ + \text{Al}^{3+} + 2\text{SO}_4^{2-}$
- B. $\text{NaHCO}_3 \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$
- C. $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$
- D. $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$

【探索过程】 NaHCO_3 在水溶液中电离出 Na^+ 和 HCO_3^- , HCO_3^- 不可拆开, B 错误; CH_3COOH 为弱酸,电离方程式中应用“ $\rightleftharpoons$ ”, C 错误; H_2CO_3 为二元弱酸,应分步电离,且以第一步为主,其电离方程式为 $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$ 、 $\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$, D 错误。

答案 A