

# 物质的量试题

## 一. 选择题 (共 9 小题)

1. 下列有关物质的量及摩尔的叙述正确的是 ( )
- A. 1.5 mol CH<sub>4</sub> 中含有 1.5 mol C、6 mol H
  - B. 1 mol 是  $6.02 \times 10^{23}$  个粒子的集合体, 如 1 mol 大米、1 mol 苹果等
  - C. 物质的量与物质的数量、物质的质量是等价的
  - D. 摩尔是 7 个基本物理量之一, 它既是物质的量的单位又是粒子数目的单位
2. 下列对“摩尔 (mol)”的叙述不正确的是 ( )
- A. 摩尔是一个单位, 用于计量物质所含微观粒子的多少
  - B. 摩尔既能用来计量纯净物, 又能用来计量混合物
  - C. 1mol 任何气体所含的气体分子数目都相等
  - D. 用“摩尔”(而不用“个”)计量微观粒子与用“纳米”(而不用“米”)计量原子直径, 计量思路都是扩大单位
3. 下列说法正确的是 ( )
- A. 物质的量是一个基本物理量, 表示物质所含粒子的多少
  - B. 1mol 氢中含有 2mol 氢原子和 2mol 电子
  - C. 1mol H<sub>2</sub>O 的质量等于  $N_A$  个 H<sub>2</sub>O 质量的总和 ( $N_A$  表示阿伏加德罗常数)
  - D. 摩尔表示物质的量的数量单位
4. 下列各组物质中所含氧原子的物质的量相同的是 ( )
- A. 0.3mol O<sub>2</sub> 和 0.3mol H<sub>2</sub>O
  - B.  $6.02 \times 10^{23}$  个 CO<sub>2</sub> 与 0.1mol KMnO<sub>4</sub>
  - C. 0.1mol CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O 和 0.1mol C<sub>6</sub>H<sub>2</sub>O<sub>6</sub>
  - D. 0.1mol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 和  $0.4N_A$  个 H<sub>2</sub>O
5. 下列各物质所含原子数由多到少的顺序是 ( )
- ①  $1.204 \times 10^{24}$  个 C
  - ② 0.7mol NH<sub>3</sub>
  - ③  $1.204 \times 10^{23}$  个钠原子
  - ④ 0.2mol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
  - ⑤ 1mol He.
- A. ①③②④⑤    B. ②①④⑤③    C. ②④①⑤③    D. ④⑤②①③

6. 下列叙述中，正确的是（ ）
- A. 阿伏加德罗常数的符号为  $N_A$ ，其近似值为  $6.02 \times 10^{23}$
  - B. 等物质的量的  $O_2$  与  $O_3$ ，所含氧原子数相同
  - C. 在  $0.5 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4$  中，含有的  $\text{Na}^+$  数约是  $6.02 \times 10^{23}$
  - D.  $O_2$  和  $O_3$  的摩尔质量都为  $16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
7. 下列叙述中正确的是（ ）
- A.  $1 \text{ mol CO}$  的质量是  $28 \text{ g}$
  - B. 硝酸的摩尔质量是  $63 \text{ g}$
  - C.  $2 \text{ g}$  氢气所含原子数目为  $1 \text{ mol}$
  - D. 铁的摩尔质量等于铁原子的相对原子质量
8.  $2.2 \text{ g CO}_2$  所含的氧原子为（ ）
- A.  $1.2 \text{ g}$                       B.  $1.4 \text{ g}$                       C.  $N_A$                       D.  $0.1N_A$
9.  $0.8 \text{ g}$  某物质含有  $3.01 \times 10^{22}$  个分子，该物质的相对分子质量约为（ ）
- A.  $8$                       B.  $16$                       C.  $64$                       D.  $160$

## 二. 填空题（共 1 小题）

10. 设  $N_A$  表示阿伏加德罗常数的值，请回答下列问题：

(1)  $12.4 \text{ g Na}_2\text{X}$  含有  $0.4 \text{ mol Na}^+$ ，则  $\text{Na}_2\text{X}$  的摩尔质量为\_\_\_\_\_，其相对分子质量为\_\_\_\_\_；X 的相对原子质量为\_\_\_\_\_， $\text{Na}_2\text{X}$  的化学式为\_\_\_\_\_。

(2)  $a$  个 X 原子的总质量为  $b \text{ g}$ ，则 X 的相对原子质量可表示为\_\_\_\_\_。

# 物质的量试题

## 参考答案与试题解析

### 一. 选择题 (共 9 小题)

1. 下列有关物质的量及摩尔的叙述正确的是 ( )

- A. 1.5 mol CH<sub>4</sub> 中含有 1.5 mol C、6 mol H
- B. 1 mol 是  $6.02 \times 10^{23}$  个粒子的集合体, 如 1 mol 大米、1 mol 苹果等
- C. 物质的量与物质的数量、物质的质量是等价的
- D. 摩尔是 7 个基本物理量之一, 它既是物质的量的单位又是粒子数目的单位

**【分析】** A、甲烷由 1 个 C 原子和 4 个 H 原子构成;

B、摩尔不能用于宏观物体;

C、物质的量是国际单位制中 7 个基本物理量之一, 这四个字是一个整体;

D、摩尔是物质的量的单位。

**【解答】** 解: A、甲烷由 1 个 C 原子和 4 个 H 原子构成, 故 1.5mol 甲烷中含 1.5molC 原子和 6molH 原子, 故 A 正确;

B、摩尔不能用于宏观物体, 只能表示微观粒子, 故 B 错误;

C、物质的量是国际单位制中 7 个基本物理量之一, 这四个字是一个整体, 既不能加字, 也不能减字, 它并不是物质的数量也不是物质的质量, 摩尔不是粒子数目的单位, 故 C 错误;

D、摩尔是物质的量的单位, 物质的量是七个基本物理量之一, 故 D 错误。

故选: A。

**【点评】** 本题考查了物质的量和物质的量的单位, 应注意的是物质的量是七个基本物理量之一, 摩尔是七个物理量的单位之一。

2. 下列对“摩尔 (mol)”的叙述不正确的是 ( )

- A. 摩尔是一个单位, 用于计量物质所含微观粒子的多少
- B. 摩尔既能用来计量纯净物, 又能用来计量混合物
- C. 1mol 任何气体所含的气体分子数目都相等
- D. 用“摩尔”(而不用“个”)计量微观粒子与用“纳米”(而不用“米”)计量原子直径, 计量思路都是扩大单位

**【分析】** A、摩尔是物质的量的单位, 用于描述物质所含微观粒子的数目;

B、混合物和纯净物都可以用物质的量进行描述;

C、1mol 任何气体都含有阿伏加德罗常数的个气体分子;

D、纳米是缩小单位，不是扩大单位。

**【解答】**解：A、摩尔是物质的量的单位，摩尔用于计量物质所含微观粒子的多少，故 A 正确；

B、摩尔既能用来计量纯净物，如 1mol 氧气，又能用来计量混合物，如 1mol 氯气和氮气的混合物，故 B 正确；

C、1mol 任何气体都含有阿伏加德罗常数个气体分子，所含的气体分子数目都相等，故 C 正确；

D、摩尔的计量思路都是扩大单位，而纳米是缩小单位，二者的计量思路不同，故 D 错误；

故选：D。

**【点评】**本题考查了物质的量及其单位摩尔，题目难度不大，试题注重了基础知识的考查，注意掌握摩尔与物质的量的关系，试题培养了学生灵活应用所学知识的能力。

3. 下列说法正确的是（ ）

A. 物质的量是一个基本物理量，表示物质所含粒子的多少

B. 1mol 氢中含有 2mol 氢原子和 2mol 电子

C. 1mol H<sub>2</sub>O 的质量等于 N<sub>A</sub> 个 H<sub>2</sub>O 质量的总和（N<sub>A</sub> 表示阿伏加德罗常数）

D. 摩尔表示物质的量的数量单位

**【分析】**A、物质的量是一个基本物理量，表示含有一定数目粒子集体的物理量；

B、物质的量是表示微观粒子的物理量需要指明微粒种类；

C、1mol H<sub>2</sub>O 的质量等于 N<sub>A</sub> 个 H<sub>2</sub>O 物质的量为 1mol H<sub>2</sub>O 的质量的总和；

D、摩尔是物质的量的单位。

**【解答】**解：A、物质的量是一个基本物理量，表示含有一定数目粒子集合体的物理量，故 A 错误；

B、物质的量是表示微观粒子的物理量需要指明微粒种类，1mol 氢未表明微粒种类，故 B 错误；

C、1mol H<sub>2</sub>O 的质量等于 N<sub>A</sub> 个 H<sub>2</sub>O 物质的量为 1mol H<sub>2</sub>O 的质量的总和，故 C 正确；

D、摩尔是物质的量的单位，不是数量关系，故 D 错误；

故选：C。

**【点评】**本题考查了物质的量概念和意义理解，掌握基础是关键，题目较简单。

4. 下列各组物质中所含氧原子的物质的量相同的是（ ）

A. 0.3mol O<sub>2</sub> 和 0.3mol H<sub>2</sub>O

B.  $6.02 \times 10^{23}$  个 CO<sub>2</sub> 与 0.1mol KMnO<sub>4</sub>

C. 0.1mol CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O 和 0.1mol C<sub>6</sub>H<sub>2</sub>O<sub>6</sub>

D. 0.1mol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 和 0.4N<sub>A</sub> 个 H<sub>2</sub>O

**【分析】**根据  $n = \frac{N}{N_A}$  结合物质的分子构成计算该题。

【解答】解：A.  $0.3\text{mol O}_2$  和  $0.3\text{mol H}_2\text{O}$  含有的氧原子的物质的量分别为  $0.6\text{mol}$ 、 $0.3\text{mol}$ ，故 A 不选；

B.  $n(\text{CO}_2) = \frac{6.02 \times 10^{23}}{6.02 \times 10^{23}/\text{mol}} = 1\text{mol}$ ，含有  $2\text{mol O}$ ， $0.1\text{mol KMnO}_4$  含有  $0.4\text{mol O}$ ，故 B 不选；

C.  $0.1\text{mol CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  含有  $0.9\text{mol O}$ ， $0.1\text{mol C}_6\text{H}_2\text{O}_6$  含有  $0.6\text{mol O}$ ，故 C 不选；

D.  $0.1\text{mol H}_2\text{SO}_4$  含有  $0.4\text{mol O}$ ， $0.4N_A$  个  $\text{H}_2\text{O}$  为  $0.4\text{mol}$ ，含有  $0.4\text{mol O}$ ，故 D 选。

故选：D。

【点评】本题考查物质的量的计算，为高频考点，把握物质的构成及物质的量为中心的基本计算公式为解答的关键，侧重分析与计算能力的考查，题目难度不大。

5. 下列各物质所含原子数由多到少的顺序是 ( )

①  $1.204 \times 10^{24}$  个 C

②  $0.7\text{mol NH}_3$

③  $1.204 \times 10^{23}$  个钠原子

④  $0.2\text{mol H}_2\text{SO}_4$

⑤  $1\text{mol He}$ 。

A. ①③②④⑤ B. ②①④⑤③ C. ②④①⑤③ D. ④⑤②①③

【分析】根据物质的量的公式计算 C、钠的物质的量，再根据各物质的化学式计算各物质含有原子数目，进行比较，注意 He 为单原子分子。

【解答】解：①  $1.204 \times 10^{24}$  个 C 的物质的量为  $n = \frac{N}{N_A} = 2\text{mol}$ ；

② 由于氨气为四原子分子，故  $0.7\text{mol NH}_3$  中含  $2.8\text{mol}$  原子；

③  $1.204 \times 10^{23}$  个钠原子的物质的量  $n = \frac{1.204 \times 10^{23}}{N_A} = 0.2\text{mol}$ ；

④ 由于硫酸中含 7 个原子，故  $0.2\text{mol H}_2\text{SO}_4$  中含  $1.4\text{mol}$  原子；

⑤ 由于氦气为单原子分子，故  $1\text{mol He}$  中含  $1\text{mol}$  原子。

根据计算可知，所含的原子个数由多到少的顺序是②①④⑤③，故选 B。

【点评】本题考查物质的量有关计算，比较基础，侧重对基础知识的巩固，注意对基础知识的理解掌握。

6. 下列叙述中，正确的是 ( )

A. 阿伏加德罗常数的符号为  $N_A$ ，其近似值为  $6.02 \times 10^{23}$

B. 等物质的量的  $\text{O}_2$  与  $\text{O}_3$ ，所含氧原子数相同

C. 在  $0.5\text{mol Na}_2\text{SO}_4$  中，含有的  $\text{Na}^+$  数约是  $6.02 \times 10^{23}$

D.  $\text{O}_2$  和  $\text{O}_3$  的摩尔质量都为  $16\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$

**【分析】** A、阿伏加德罗常数的单位为/mol；

B、氧气和臭氧均由氧原子构成；

C、硫酸钠由 2 个钠离子和 1 个硫酸根离子构成；

D、当以 g/mol 为单位时，摩尔质量在数值上等于该物质的相对分子质量。

**【解答】** 解：A、阿伏加德罗常数用  $N_A$  表示，有单位，其近似值为  $6.02 \times 10^{23} \text{mol}^{-1}$ ，故 A 错误；

B、氧气和臭氧均由氧原子构成，故等物质的量的  $O_2$  与  $O_3$  所含氧原子数之比为 2: 3，故 B 错误；

C、硫酸钠由 2 个钠离子和 1 个硫酸根离子构成，故 0.5 mol  $Na_2SO_4$  中含有 1 mol  $Na^+$ ，个数约为  $6.02 \times 10^{23}$ ，故 C 正确；

D、当以 g/mol 为单位时，摩尔质量在数值上等于该物质的相对分子质量，故  $O_2$  和  $O_3$  的摩尔质量分别为  $32 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $48 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，故 D 错误。

故选：C。

**【点评】** 本题考查了物质的量和阿伏加德罗常数的有关计算，难度不大，掌握公式的运用和物质的结构是解题关键。

7. 下列叙述中正确的是 ( )

A. 1molCO 的质量是 28g

B. 硝酸的摩尔质量是 63g

C. 2g 氢气所含原子数目为 1mol

D. 铁的摩尔质量等于铁原子的相对原子质量

**【分析】** A、CO 的摩尔质量为 28g/mol，据此判断。

B、摩尔质量单位为 g/mol 等。

C、2g 氢气的物质的量为 1mol。

D、摩尔质量单位为 g/mol，相对原子质量无单位。

**【解答】** 解：A、CO 的摩尔质量为 28g/mol，所以 1molCO 的质量为 28g，故 A 正确；

B、摩尔质量单位为 g/mol，1mol 硝酸的质量是 63g，故 B 错误；

C、2g 氢气的物质的量为 1mol，含有的 H 原子数目为  $2N_A$ ，故 C 错误；

D、摩尔质量单位为 g/mol，相对原子质量无单位，铁的摩尔质量与铁原子的相对原子质量在数值上相等，故 D 错误。

故选：A。

**【点评】** 考查学生对摩尔质量的理解，难度较小，注意基础知识的掌握。

8. 2.2 g  $CO_2$  所含的氧原子为 ( )

- A. 1.2 g                      B. 1.4 g                      C.  $N_A$                       D.  $0.1N_A$

【分析】根据  $n = \frac{m}{M}$  算出  $CO_2$  的物质的量，再得出  $n(O)$  和数目，根据  $m(O) = nM$  得出氧原子的质量。

【解答】解：2.2 g  $CO_2$  的物质的量  $n = \frac{m}{M} = \frac{2.2g}{44g/mol} = 0.05 \text{ mol}$ ， $n(O) = 0.05 \text{ mol} \times 2 = 0.1 \text{ mol}$ ，数目为  $0.1N_A$ ， $m(O) = nM = 0.1 \text{ mol} \times 16g/mol = 1.6 \text{ g}$ ，

故选：D。

【点评】本题考查物质的量的计算，为高频考点，把握物质的构成、物质的量与质量的关系为解答的关键，侧重分析与计算能力的考查，注意原子中的数量关系，题目难度不大。

9. 0.8g 某物质含有  $3.01 \times 10^{22}$  个分子，该物质的相对分子质量约为 ( )

- A. 8                              B. 16                              C. 64                              D. 160

【分析】根据  $n = \frac{N}{N_A}$  计算 0.8g 该物质的物质的量，再根据  $M = \frac{m}{n}$  计算该物质的摩尔质量，进而确定该物质的相对分子质量。

【解答】解：0.8g 某物质含有  $3.01 \times 10^{22}$  个分子，

0.8g 该物质的物质的量为  $\frac{3.01 \times 10^{22}}{6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}} = 0.05 \text{ mol}$ ，

该物质的摩尔质量为  $\frac{0.8g}{0.05 \text{ mol}} = 16g/mol$ ，

故该物质的相对分子质量为 16，

故选：B。

【点评】本题考查常用化学计量的有关计算、相对分子质量的计算等，比较基础，注意对公式的理解与灵活运用。

## 二. 填空题 (共 1 小题)

10. 设  $N_A$  表示阿伏加德罗常数的值，请回答下列问题：

(1) 12.4 g  $Na_2X$  含有 0.4 mol  $Na^+$ ，则  $Na_2X$  的摩尔质量为  $62 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，其相对分子质量为 62；  
X 的相对原子质量为 16， $Na_2X$  的化学式为  $Na_2O$ 。

(2) a 个 X 原子的总质量为 b g，则 X 的相对原子质量可表示为  $\frac{bN_A}{a}$ 。

【分析】(1) 含有 0.4 mol  $Na^+$  的  $Na_2X$  的物质的量是 0.2 mol，根据  $M = \frac{m}{n}$  得出摩尔质量，相对分子质量在数值上与摩尔质量相等，再求出 X 的相对原子质量。确定 X 元素；

(2) a 个 X 原子的总质量为 b g，由  $n = \frac{N}{N_A} = \frac{m}{M}$  知 X 的相对原子质量。

**【解答】**解：(1) 含有  $0.4 \text{ mol Na}^+$  的  $\text{Na}_2\text{X}$  的物质的量是  $0.2 \text{ mol}$ ，则其摩尔质量为  $M = \frac{m}{n} = \frac{12.4 \text{ g}}{0.2 \text{ mol}} =$

$62 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，相对分子质量在数值上与摩尔质量相等，即为 62。则 X 的相对原子质量为  $62 - 23 \times 2 = 16$ ，

则 X 是氧元素， $\text{Na}_2\text{X}$  的化学式为  $\text{Na}_2\text{O}$ ，

故答案为： $62 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ；62；16； $\text{Na}_2\text{O}$ ；

(2) a 个 X 原子的总质量为 b g，由  $n = \frac{N}{N_A} = \frac{m}{M}$  知 X 的相对原子质量为  $\frac{bN_A}{a}$ ，

故答案为： $\frac{bN_A}{a}$ 。

**【点评】** 本题考查物质的量的计算，为高频考点，把握物质的构成、物质的量与质量的关系为解答的关键，侧重分析与计算能力的考查，注意原子中的数量关系，题目难度不大。