

## Лекция № 2. Количество вещества

- *Количество вещества ( $n; \nu$ ) – это число структурных единиц (атомов, молекул, ионов, эквивалентов, электронов и т. д.) в системе.*
- *Единицей измерения количества вещества является моль.*

# Формулы для нахождения количества вещества

1.  $n = m/M$

$n$  - количество вещества (моль)

$m$  - масса вещества (г)

$M$  - молярная масса или масса одного моль вещества (г/моль)

Молярная масса равна сумме атомных масс, атомную массу находим из периодической системы, используем округленное значение, при этом учитываем число атомов в веществе.

Пример:

$$M(\text{H}_2\text{O}) = A(\text{H}) \cdot 2 + A(\text{O}) \cdot 1 = 1 \cdot 2 + 16 \cdot 1 = 18 \text{ г/моль}$$

# Формулы для нахождения количества вещества

2.  $n = V/V_m$

$n$  - количество вещества (моль)

$V$  - объем газа (л)

$V_m$  – молярный объем газа (л/моль)

1 моль любого газа при н.у. занимает объем 22,4 л, т.е.  $V_m = 22,4$  л/моль

н.у. – это нормальные условия ( $p = 1$  атм или 760 мм рт. ст.;  $T = 298$  К или  $25^\circ\text{C}$ )

# Формулы для нахождения количества вещества

3.  $n = N/N_a$

$n$  - количество вещества (моль)

$N$  - число структурных единиц (атомов, молекул, ионов, эквивалентов, электронов и т.д.) (безразмерная величина)

$N_a$  – постоянная Авогадро (1/моль)

Число структурных единиц, содержащихся в 1 моле любого вещества в любом агрегатном состоянии, есть постоянная Авогадро:  $N_a = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$ .

# Решение задач по теме «Количество вещества»

**Задача 1.** Сколько молей составляют 50 г хлорной кислоты?

Дано:

$m(\text{HClO}_4) =$   
50 г

$$n = m/M$$

$$\begin{aligned} M(\text{HClO}_4) &= A(\text{H}) \cdot 1 + A(\text{Cl}) \cdot 1 + A(\text{O}) \cdot 4 = \\ &= 1 \cdot 1 + 35,5 \cdot 1 + 16 \cdot 4 = 100,5 \text{ г/моль} \end{aligned}$$

Найти:

$n - ?$

$$n = 50 \text{ г} / 100,5 \text{ г/моль} = 0,5 \text{ моль}$$

Ответ: 0,5 моль

Решение:

# Решение задач по теме «Количество вещества»

**Задача 2.** Определите массу 4 молей сернистой кислоты.      Решение:

Дано:                       $n = m/M \quad \leftrightarrow \quad m = n \cdot M$

$n(\text{H}_2\text{SO}_3) =$   
4 моль

$$M(\text{H}_2\text{SO}_3) = A(\text{H}) \cdot 2 + A(\text{S}) \cdot 1 + A(\text{O}) \cdot 3 =$$
$$1 \cdot 2 + 32 \cdot 1 + 16 \cdot 3 = 82 \text{ г/моль}$$

Найти:

$m - ?$

$$m = 4 \text{ моль} \cdot 82 \text{ г/моль} = 328 \text{ г}$$

Ответ: 328 г

# Решение задач по теме «Количество вещества»

**Задача 3.** Определите массу вещества, содержащегося при н.у. в 1,12 л сероводорода.

Дано:

$$V(\text{H}_2\text{S}) = 1,12 \text{ л}$$

$$V_m = 22,4 \text{ л/моль}$$

$$n = m/M$$

$$n = V/V_m$$

Решение:

$$\leftrightarrow m/M = V/V_m$$

$$m = M \cdot V/V_m$$

Найти:

$m$  - ?

$$M(\text{H}_2\text{S}) = A(\text{H}) \cdot 2 + A(\text{S}) \cdot 1 = 1 \cdot 2 + 32 \cdot 1 = 34 \text{ г/моль}$$

$$m = (34 \text{ г/моль} \cdot 1,12 \text{ л}) / 22,4 \text{ л/моль} = 1,7 \text{ г}$$

Ответ: 1,7 г

# Решение задач по теме «Количество вещества»

**Задача 4.** Определите, сколько молекул содержится в 49 г серной кислоты.

Дано:

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 49 \text{ г}$$

$$N_a = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$$

Найти:

$N$  - ?

Решение:

$$n = m/M \quad \Leftrightarrow \quad m/M = N/N_a$$

$$n = N/N_a \quad N = m \cdot N_a / M$$

$$M(\text{H}_2\text{SO}_4) = A(\text{H}) \cdot 2 + A(\text{S}) \cdot 1 + A(\text{O}) \cdot 4 = \\ 1 \cdot 2 + 32 \cdot 1 + 16 \cdot 4 = 98 \text{ г/моль}$$

$$N = (49 \text{ г} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} / \text{моль}) / 98 \text{ г/моль} \\ = 3,01 \cdot 10^{23}$$

$$\text{Ответ: } 3,01 \cdot 10^{23}$$