

# Задачник



# Содержание:



1. Основные физические величины в химии.

2. Основные уравнения связи.

3. Правило пользования треугольником.

4. Расчеты по химическим уравнениям.  
Примерный порядок действий.

5. Сборник задач и их решений.

6. Тренировочная карточка.

# Основные физические величины в химии

Величина

Характеристика

Относительная  
атомная масса

1. Определение

Относительная  
молекулярная масса

- это количество атомов углерода в 12г углерода ( $6,02 \times 10^{23}$  ).

Масса

2. Буквенное обозначение

$N_A$

Моль

Количество  
вещества

3. Единицы измерения

моль<sup>-1</sup>

Число Авогадро

Очистить



# Основные физические величины в химии

Величина

Характеристика

Молярная масса

Тепловой эффект

Объем

Молярный объем

Массовая доля  
растворенного  
вещества

1. Определение

- это отношение массы растворенного вещества к общей массе раствора.

2. Буквенное обозначение

$\omega$

3. Единицы измерения

$$\omega(\text{в}\%) = \omega \times 100\%$$

Очистить

# Основные физические величины в химии

Величина

Характеристика

Объемная доля  
компонентов  
смеси

Массовая доля  
элемента в  
сложном в-ве

## 1. Определение

- это отношение относительной атомной массы элемента, умноженная на индекс при знаке элемента в формуле, к относительной молекулярной массе вещества.

## 2. Буквенное обозначение

$\omega$

## 3. Единицы измерения

$$\omega(\text{в}\%) = \omega \times 100\%$$

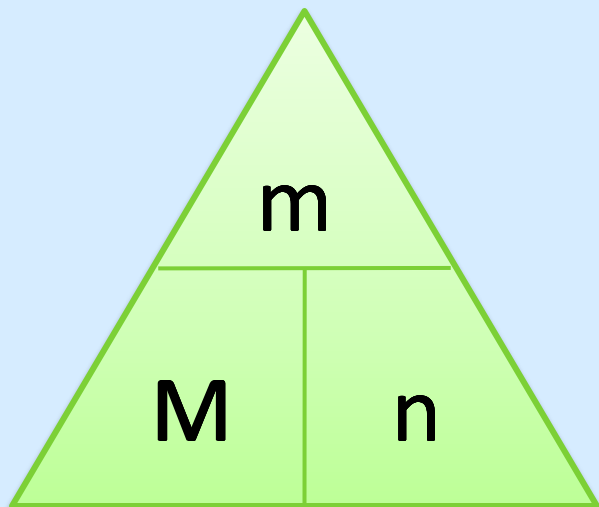
Очистить





# Правило пользования треугольником

Треугольник



Формулы

1. Нахождение молярной массы

= \_\_\_\_\_

2. Нахождение количества вещества

= \_\_\_\_\_

3. Нахождение массы

=            x



# Расчеты по химическим уравнениям

Задача

Рассчитайте объем водорода (н.у.), который потребуется для взаимодействия с 480 г оксида железа (III).

Действия

1. Подчеркнуть вещества, роль которых ищет в реакции.  
2. Выписать молярные массы веществ, участвующих в реакции.  
3. Подставить молярные массы в уравнение реакции.

Дано:

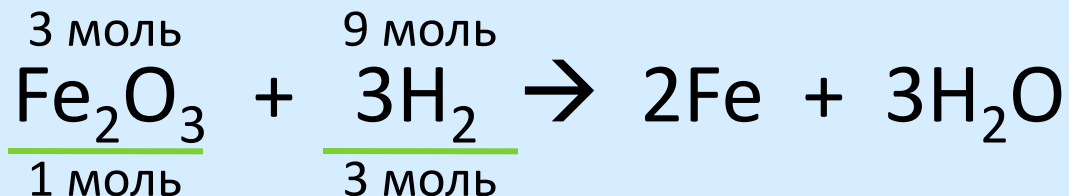
$$m(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 480 \text{ г}$$

Найти:

$$V(\text{H}_2) - ?$$

Решение:

1



2

$$n(\text{Fe}_2\text{O}_3) - ? \quad n = \frac{m}{M} \quad M(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 160 \text{ г/моль}$$

$$n(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 480 \text{ г} : 160 \text{ г/моль} = 3 \text{ моль}$$

3

$$V(\text{H}_2) - ? \quad V = V_m \times n$$

$$V(\text{H}_2) = 22,4 \text{ л/моль} \times 9 \text{ моль} = 201,6 \text{ л}$$

Ответ:

$$V(\text{H}_2) = 201,6 \text{ л}$$

Закрой просмотр слайда. Прочти пояснение под слайдом. Выдели и удали эту запись.





# Сборник задач и их решений.



## Задача №1

Сколько молекул содержится в 11 г углекислого газа  $\text{CO}_2$ .



## Задача №2

Найдите массу  $15 \times 10^{23}$  молекул кислорода.



## Задача №3

Найдите массу 33,6 л аммиака  $\text{NH}_3$  при н.у.



## Задача №4

Найдите объем при н.у., который имеют  $18 \times 10^{23}$  молекул сероводорода  $\text{H}_2\text{S}$ .



## Задача №5

В 150 г воды растворили 50 г фосфорной кислоты. Найти массовую долю кислоты в растворе.



## Задача №6

Сколько граммов воды и нитрата натрия нужно взять, чтобы приготовить 80 г 5% -го раствора?



## Задача №7

Сколько литров кислорода может быть получено из 800л жидкого воздуха? Объемная доля кислорода в воздухе 0,21





# Сборник задач и их решений.



## Задача №8

Найдите массу азота, полученного из 280 л воздуха (н.у.), если объемная доля азота в воздухе составляет 78%.



## Задача №9

Какой объем кислорода (н.у.) потребуется для взаимодействия с 270 г алюминия, содержащего 20% примесей.



## Задача №10

Какой объем водорода (н.у.) выделится при взаимодействии 730 г 30% соляной кислоты с цинком.





# Задачи по теме: «Количество вещества»



## Задача №1

Сколько молекул содержится в 11 г углекислого газа  $\text{CO}_2$ .



Дано:

$$m(\text{CO}_2) = 11 \text{ г}$$

Решение:

1  $M(\text{CO}_2) - ?$

$$M(\text{CO}_2) = 12 + 16 \times 2 = 44 (\text{г/моль})$$

2  $n(\text{CO}_2) - ?$   $n = \frac{m}{M}$

$$n(\text{CO}_2) = 11 \text{ г} : 44 \text{ г/моль} = 0,25 \text{ моль}$$

3  $N(\text{CO}_2) - ?$   $N = N_A \times n$

$$N(\text{CO}_2) = 6 \times 10^{23} \text{ моль}^{-1} \times 0,25 \text{ моль} = 1,5 \times 10^{23}$$

Найти:

$$N(\text{CO}_2) - ?$$

Ответ:

$$N(\text{CO}_2) = 1,5 \times 10^{23} \text{ молекул}$$





# Задачи по теме: «Количество вещества»



## Задача №2

Найдите массу  $15 \times 10^{23}$  молекул кислорода.



Дано:

$$\begin{aligned} N(\text{O}_2) &= \\ &= 15 \times 10^{23} \\ &(\text{молекул}) \end{aligned}$$

Найти:

$$m(\text{CO}_2) - ?$$

Решение:

1  $M(\text{O}_2) - ?$

$$M(\text{O}_2) = 16 \times 2 = 32 (\text{г/моль})$$

2  $n(\text{O}_2) - ?$   $n = \frac{N}{N_A}$

$$n(\text{O}_2) = 15 \times 10^{23} : 6 \times 10^{23} \text{ моль}^{-1} = 2,5 \text{ моль}$$

3  $m(\text{O}_2) - ?$   $N = N_A \times n$

$$m(\text{O}_2) = 32 \text{ г/моль} \times 2,5 \text{ моль} = 80 \text{ г}$$

Ответ:

$$m(\text{O}_2) = 80 \text{ г}$$





# Задачи по теме: «Молярный объем газов»

## Задача №3

Найдите массу 33,6 л аммиака  $\text{NH}_3$  при н.у.



Дано:

$$V(\text{NH}_3) = 33,6 \text{ л}$$

Найти:

$$m(\text{NH}_3) - ?$$

Решение:

1  $M(\text{NH}_3) - ?$

$$M(\text{NH}_3) = 14 + 1 \times 3 = 17 (\text{г/моль})$$

2  $n(\text{NH}_3) - ?$   $n = \frac{V}{V_m}$

$$n(\text{NH}_3) = 33,6 \text{ л} : 22,4 \text{ л/моль} = 1,5 \text{ моль}$$

3  $m(\text{NH}_3) - ?$   $m = M \times n$

$$m(\text{NH}_3) = 17 \text{ г/моль} \times 1,5 \text{ моль} = 22,5 \text{ г}$$

Ответ:

$$m(\text{NH}_3) = 22,5 \text{ г}$$



# Задачи по теме: «Молярный объем газов»

## Задача №4

Найдите объем при н.у., который имеют  $18 \times 10^{23}$  молекул сероводорода  $\text{H}_2\text{S}$ .

Дано:

$$\begin{aligned} N(\text{H}_2\text{S}) &= \\ &= 18 \times 10^{23} \\ &(\text{молекул}) \end{aligned}$$

Найти:

$$V(\text{H}_2\text{S}) - ?$$

Решение:

$$1 \quad n(\text{H}_2\text{S}) - ? \quad n = \frac{N}{N_A}$$

$$n(\text{H}_2\text{S}) = 18 \times 10^{23} : 6 \times 10^{23} \text{ моль}^{-1} = 3 \text{ моль}$$

$$2 \quad V(\text{H}_2\text{S}) - ? \quad V = V_m \times n$$

$$V(\text{H}_2\text{S}) = 22,4 \text{ л/моль} \times 3 \text{ моль} = 67,2 \text{ л}$$

Ответ:

$$V(\text{H}_2\text{S}) = 67,2 \text{ л}$$

# Задачи по теме: «Массовая доля»

## Задача №5

В 150 г воды растворили 50 г фосфорной кислоты. Найти массовую долю кислоты в растворе.

Дано:

$$m(\text{H}_3\text{PO}_4) = 50 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 150 \text{ г}$$

Найти:

$$\omega(\text{H}_3\text{PO}_4) - ?$$

Решение:

1  $m_p - ?$   $m_p = m_b + m(\text{H}_2\text{O})$

$$m_p = 50 \text{ г} + 150 \text{ г} = 200 \text{ г}$$

2  $\omega(\text{H}_3\text{PO}_4) - ?$   $\omega = \frac{m_b}{m_p}$

$$\omega(\text{H}_3\text{PO}_4) = 50 \text{ г} : 200 \text{ г} = 0,25 \text{ (25\%)}$$

Ответ:

$$\omega(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0,25 \text{ (25\%)}$$



# Задачи по теме: «Массовая доля»



## Задача №6

Сколько граммов воды и нитрата натрия нужно взять, чтобы приготовить 80 г 5% -го раствора?



Дано:

$$m_p = 80 \text{ г}$$

$$\omega(\text{NaNO}_3) = 0,05$$

Найти:

$$m(\text{NaNO}_3) - ?$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) - ?$$

Решение:

1  $m(\text{NaNO}_3) - ?$   $m_b = m_p \times \omega$

$$m(\text{NaNO}_3) = 80 \text{ г} \times 0,05 = 4 \text{ г}$$

2  $m(\text{H}_2\text{O}) - ?$   $m(\text{H}_2\text{O}) = m_p - m_b$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 80 \text{ г} - 4 \text{ г} = 76 \text{ г}$$

Ответ:

$$m(\text{NaNO}_3) = 4 \text{ г}; m(\text{H}_2\text{O}) = 76 \text{ г}$$







# Задачи по теме: «Объемная доля»



## Задача №7

Сколько литров кислорода может быть получено из 800л жидкого воздуха? Объемная доля кислорода в воздухе 0,21



Дано:

$$\begin{aligned} V(\text{возд}) &= \\ &= 800 \text{ л} \\ \varphi(\text{O}_2) &= 0,21 \end{aligned}$$

Найти:

$$V(\text{O}_2) - ?$$

Решение:

1

$$V(\text{O}_2) - ?$$

$$V_{\text{в}} = V_{\text{см}} \times \varphi$$

$$V(\text{O}_2) = 800 \text{ л} \times 0,21 = 168 \text{ л}$$

Ответ:

$$V(\text{O}_2) = 168 \text{ л}$$





# Задачи по теме: «Объемная доля»



## Задача №8

Найдите массу азота, полученного из 280 л воздуха (н.у.), если объемная доля азота в воздухе составляет 78%.



Дано:

$$\begin{aligned} V(\text{возд}) &= \\ &= 280 \text{ л} \\ \varphi(\text{N}_2) &= 0,78 \end{aligned}$$

Найти:

$$m(\text{N}_2) - ?$$

Решение:

1  $V(\text{N}_2) - ?$

$$V_{\text{в}} = V_{\text{см}} \times \varphi$$

$$V(\text{N}_2) = 280 \text{ л} \times 0,78 = 218,4 \text{ л}$$

2  $n(\text{N}_2) - ?$

$$n = \frac{V}{V_{\text{м}}}$$

$$n(\text{N}_2) = 218,4 \text{ л} : 22,4 \text{ л/моль} = 9,75 \text{ моль}$$

3  $m(\text{N}_2) - ?$

$$m = M \times n$$

$$m(\text{N}_2) = 28 \text{ г/моль} \times 9,75 \text{ моль} = 273 \text{ г}$$

Ответ:

$$m(\text{N}_2) = 273 \text{ г}$$



# Расчеты по химическим уравнениям

## Задача №9

Какой объем кислорода (н.у.) потребуется для взаимодействия с 270 г алюминия, содержащего 20% примесей.

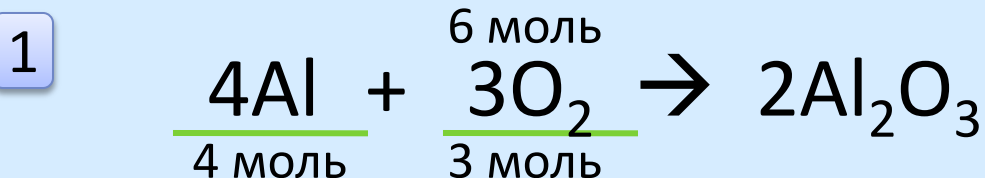
Дано:

$m(\text{Al}) = 270 \text{ г}$   
 $\omega(\text{примесей}) = 20\% (0,2)$

Найти:

$V(\text{O}_2) - ?$

Решение:



2

$$m_{(\text{чист})}(\text{Al}) - ? \quad m_{(\text{чист})} = m_{(\text{см})} \times \omega(\text{Al})$$

$$\omega(\text{Al}) = 1 - \omega_{(\text{прим})} \quad \omega(\text{Al}) = 1 - 0,2 = 0,8$$

$$m(\text{Al}) = 270 \text{ г} \times 0,8 = 216 \text{ г}$$

3

$$n(\text{Al}) - ? \quad n = \frac{m}{M} \quad n(\text{Al}) = 216 \text{ г} : 27 \text{ г/моль} = 8 \text{ моль}$$

4

$$V(\text{O}_2) - ? \quad V = V_m \times n$$

$$V(\text{O}_2) = 22,4 \text{ л/моль} \times 6 \text{ моль} = 134,4 \text{ л}$$

Ответ:

$$V(\text{O}_2) = 134,4 \text{ л}$$

# Расчеты по химическим уравнениям

## Задача №10

Какой объем водорода (н.у.) выделится при взаимодействии 730 г 30% соляной кислоты с цинком.

Дано:

$$m_{\text{р-ра}}(\text{HCl}) = 730 \text{ г}$$

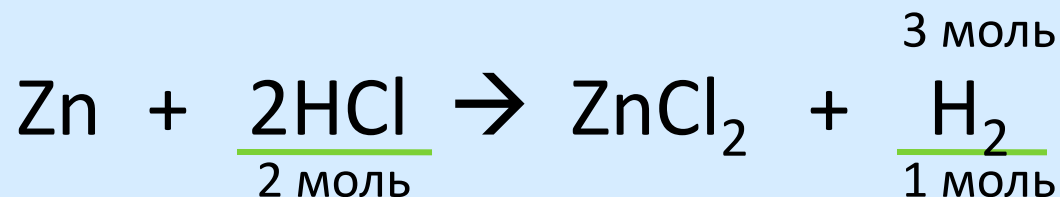
$$\omega(\text{HCl}) = 30\% \\ (0,3)$$

Найти:

$$V(\text{H}_2) - ?$$

Решение:

1



2

$$m(\text{HCl}) - ? \quad m_{(\text{в-ва})} = m_{(\text{р-ра})} \times \omega$$

$$m(\text{HCl}) = 730 \text{ г} \times 0,3 = 219 \text{ г}$$

3

$$n(\text{HCl}) - ? \quad n = \frac{m}{M}$$

$$n(\text{HCl}) = 219 \text{ г} : 36,5 \text{ г/моль} = 6 \text{ моль}$$

4

$$V(\text{H}_2) - ? \quad V = V_m \times n$$

$$V(\text{H}_2) = 22,4 \text{ л/моль} \times 3 \text{ моль} = 67,2 \text{ л}$$

Ответ:

$$V(\text{H}_2) = 67,2 \text{ л}$$



Найти соответствие.



Масса

л/моль

л

$\omega$

Объем

моль

т

г/моль

Массовая  
доля

г/мл

%

п

Количество  
вещества

V

M

г

Молярная  
масса

кг

мл

а.е.м.

Ошибки

10

