

# РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

9 КЛАСС

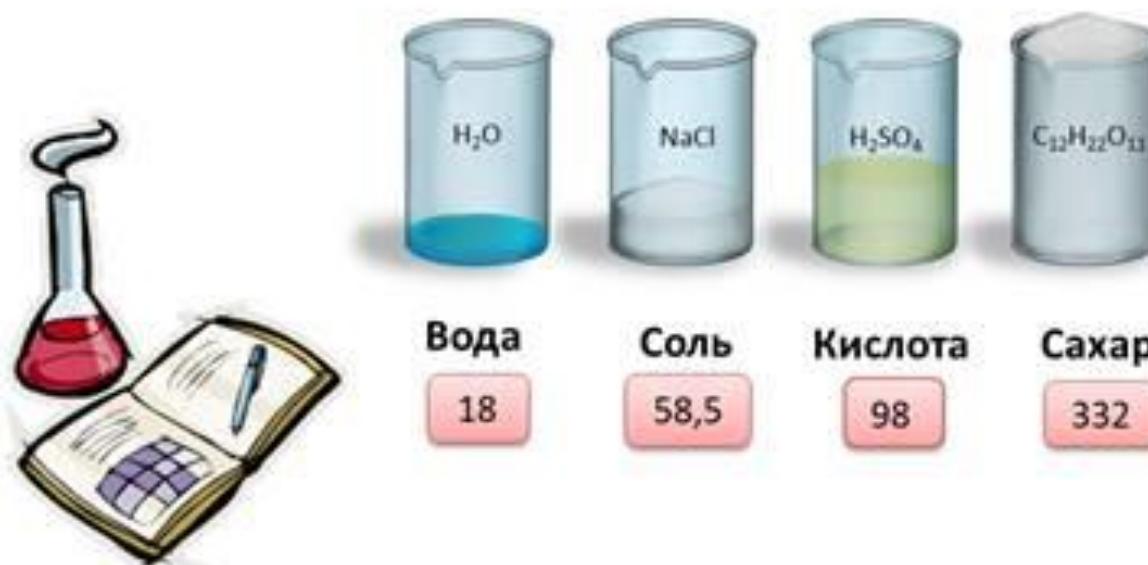
- Молярная масса – это масса 1 моля вещества
- Обозначается  $M$
- Измеряется в г/моль

$$n = \frac{m}{M}$$

$$m = nM$$

$$M = \frac{m}{n}$$

Вещества количеством  
1 моль



- Молярный объем – это объем 1 моля газа
- Обозначается  $V_m$
- Измеряется в л/моль

$$V_m = \frac{V}{n}$$

$$n = \frac{V}{V_m}$$

$$V =$$

$$nV$$

Следствие 1: Один моль любого газа в нормальных условиях занимает объём




**22,4 л/моль** –  $V_m$  молярный объём.

Н.у. :  $p = 1 \text{ атм}$  ;  $101 \text{ кПа}$ ,  $T = 0^\circ \text{ C}$  ;  $273 \text{ K}$ .

• Следствие 2: Отношение плотностей двух газов прямо пропорционально отношению их молярных масс:  $\rho_1 / \rho_2 = M_1 / M_2 = D$ ;

$D(\text{H}_2) = M(\text{газа}) / 2$  ;  $D(\text{возд.}) = M(\text{газа}) / 29$

## ЗАКОН АВОГАДРО

He	H <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
		
6,02 · 10 <sup>23</sup> молекул	6,02 · 10 <sup>23</sup> молекул	6,02 · 10 <sup>23</sup> молекул
1 моль	1 моль	1 моль
22,4 л	22,4 л	22,4 л
4 г	2 г	44 г

В равных объёмах различных газов при одинаковых условиях содержится равное число молекул.



- 1 моль любого газа при нормальных условиях занимает объём 22,4 л.
- Относительная плотность одного газа по другому газу равна отношению их молярных или относительных молекулярных масс.  

$$D_{\text{H}_2}(\text{O}_2) = \frac{M(\text{O}_2)}{M(\text{H}_2)} = \frac{32 \text{ г/моль}}{2 \text{ г/моль}} = 16$$
- Объёмы образующихся и реагирующих газов относятся между собой как целые числа (объёмные отношения газов равны количественным).  

$$\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$$

1 моль : 1 моль : 2 моль  
 $1V : 1V : 2V$

$$n = \frac{N}{N_a}$$

$$N_a = 6 \cdot 10^{23} \text{ МОЛЬ}^{-1}$$

$$n = \frac{m}{M}$$

$$n = \frac{V}{V_m}$$

$$V_m = 22,4 \text{ Л/МОЛЬ}$$

Количество  
вещества  $n$ ,  
МОЛЬ

$$D_{H_2}(O_2) = \frac{M(O_2)}{M(H_2)} = \frac{32 \text{ г/МОЛЬ}}{2 \text{ г/МОЛЬ}} = 16$$

**Массовой долей вещества в растворе называют отношение массы растворённого вещества к массе раствора**

$$\omega(\text{вещества}) = \frac{m(\text{вещества})}{m(\text{раствора})} \times 100\%$$

$$m(\text{вещества}) = \frac{\omega(\text{вещества})}{100\%} \times m(\text{раствора})$$

$$m(\text{раствора}) = m(\text{растворителя}) + m(\text{растворённого вещества})$$

$$m(\text{воды}) = V(\text{воды}) \times \rho(\text{воды}) \quad \rho(\text{воды}) = 1 \text{ г/мл}$$

# Вычисления по химическим уравнениям.

## Алгоритм решения

1. Запишите условие задачи. Дано, найти.
2. Запишите уравнение реакции.
3. Подчеркните формулы веществ, с которыми будете работать.
4. Над формулами веществ напишите данные условия задачи.
5. Под подчеркнутыми формулами подпишите:
  - А) количества этих веществ ( $n$ ), (коэффициент)
  - Б)  $M$  – массу или  $V_m$  (как того требует решение задачи),
  - В)  $m$  – массу вещества.
8. Составьте и решите пропорцию. Найдите значение неизвестной величины.
9. Выразите найденное значение величиной в той единице, которая требуется по условию задачи.
10. Запишите ответ.

# Нахождение массы (количества) вещества по известной массе (количеству) другого.

**1 часть. Какое количество вещества и масса оксида фосфора (V) получится при сгорании фосфора массой 6,2 г.**

**Решение.**

**Дано:**

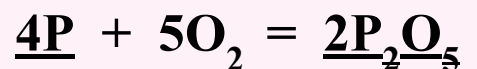
$$m(\text{P}) = 6,2 \text{ г}$$

$$\nu(\text{P}_2\text{O}_5) - ?$$

$$m(\text{P}_2\text{O}_5) - ?$$

**1. Запишем уравнение реакции; подчеркнем что знаем, и что необходимо найти:**

$$6,2 \text{ г} \qquad \qquad \qquad \text{х г}$$



$$n \quad 4 \text{ моль} \qquad \qquad 2 \text{ моль}$$

$$M \quad 31 \text{ г/моль} \qquad 142 \text{ г/моль}$$

$$m \quad 124 \text{ г} \qquad \qquad 284 \text{ г}$$

**2. Составляем пропорцию по уравнению реакции:**

Из 124 г P получается 284 г  $\text{P}_2\text{O}_5$ , а

Из 6,2 г P получается х г  $\text{P}_2\text{O}_5$

$$X = \frac{284 \times 6,2}{124} = 14,2 \text{ г}$$

**2 часть. Какое количество вещества и масса оксида фосфора (V) получится при сгорании фосфора массой 6,2 г.**

**Решение.**

**Дано:**

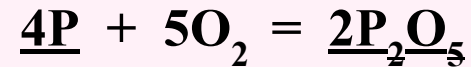
$$m(\text{P}) = 6,2 \text{ г}$$

$$v(\text{P}_2\text{O}_5) - ?$$

$$m(\text{P}_2\text{O}_5) - ?$$

**1. Запишем уравнение реакции; подчеркнем что знаем, и что необходимо найти:**

$$6,2 \text{ г} \qquad \qquad \text{х л}$$



$$n \quad 4 \text{ моль} \qquad \qquad 2 \text{ моль}$$

$$M \quad 31 \text{ г/моль} \quad V_m \quad 22,4 \text{ л/моль}$$

$$m \quad 124 \text{ г} \qquad \qquad 44,8 \text{ л}$$

**2. Составляем пропорцию по уравнению реакции:**

Из 124 г P получается 44,8 л  $\text{P}_2\text{O}_5$ , а

Из 6,2 г P получается х л  $\text{P}_2\text{O}_5$

$$X = \frac{44,8 \times 6,2}{124} = 2,24 \text{ л}$$

**Ответ:  $m = 14,2 \text{ г}$ ;  $V = 2,24 \text{ л}$**



**ЗАДАЧА 1.** Найдите массу гидроксида калия, необходимого для полной нейтрализации раствора, содержащего 73 г соляной кислоты. Какова масса соли, образующейся при этом?

**ЗАДАЧА 2.** В реакцию вступили 13 г цинка и соляная кислота. В результате реакции образовались водород и хлорид цинка. Определите объём (н. у.) и число молекул водорода.

**ЗАДАЧА 3.** Вычислите массу гидроксида меди (II), который образуется при взаимодействии 200 г 20 %-ного раствора гидроксида натрия и избытка раствора сульфата меди (II). В результате реакции образуется также сульфат натрия.

**ЗАДАЧА 4.** Какой объём водорода (н. у.) выделится при взаимодействии 1,08 г алюминия с достаточным объёмом соляной кислоты?

**ЗАДАЧА 5.** Определите массу нитрида лития, образовавшегося в результате реакции лития с азотом объёмом 8,96 л.