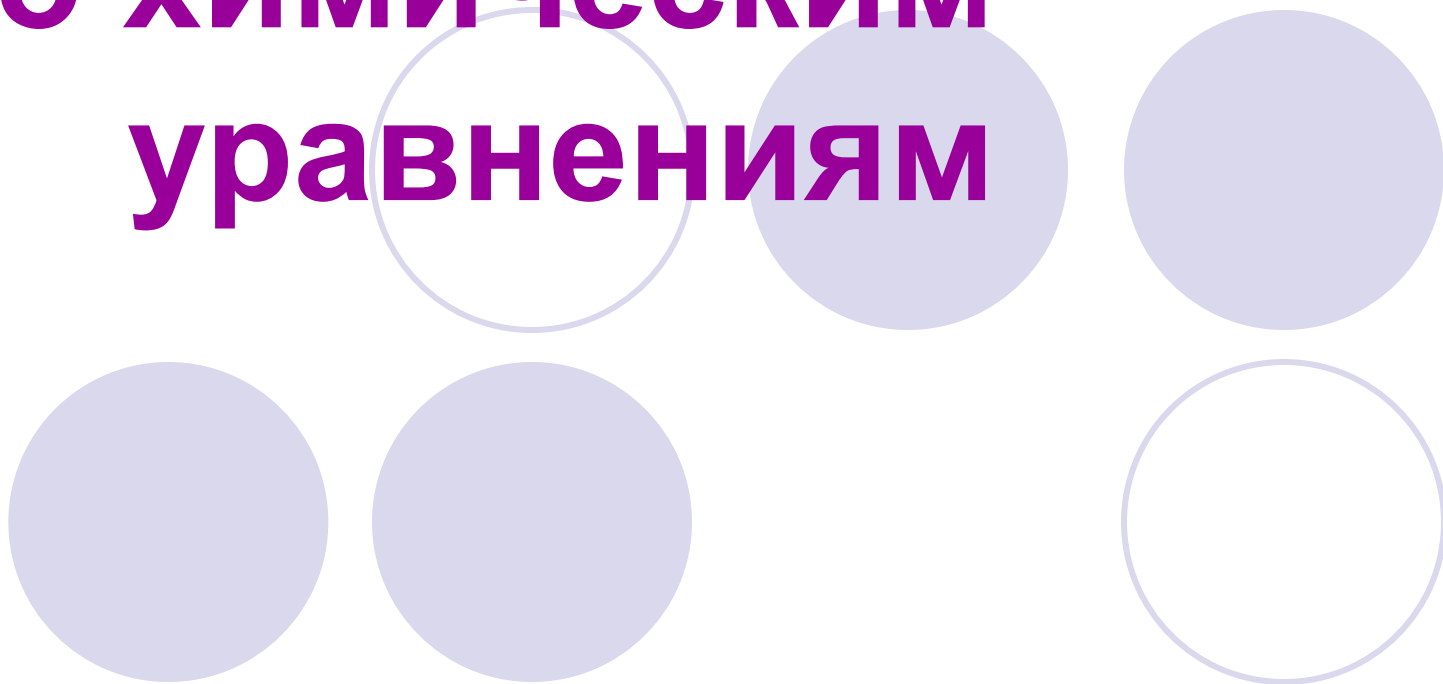


# Расчеты по химическим уравнениям



## Расчёты по химическим уравнениям.

- **N** – число частиц (атомов или молекул)
- **$\nu$**  – количество вещества (моль)
- **M** – молярная масса (г/моль)
- **$M = \sum Ar$**        $M(\text{CO}_2) = Ar(\text{C}) + Ar(\text{O}) \cdot 2 =$   
 $= 12 + 16 \cdot 2 = 44$  (г/моль)
- **m** - масса вещества ( г )       **$m = \nu \cdot M$**
- **$V_m$**  – молярный объём       **$V_m = 22.4$  л/моль**
- **V** – объём газа       **$V = \nu \cdot V_m$**

Что показывает уравнение следующей химической реакции?

**4 P**

**+**

**5 O<sub>2</sub>**

**=**

**2 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>**

4 атома  
фосфора

5 молекул  
кислорода

2 молекулы  
оксида фосфора (V)

$\nu = 4$  моль

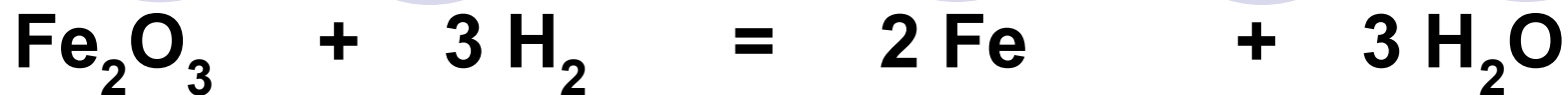
$\nu = 5$  моль

$\nu = 2$  моль

Заполните самостоятельно.

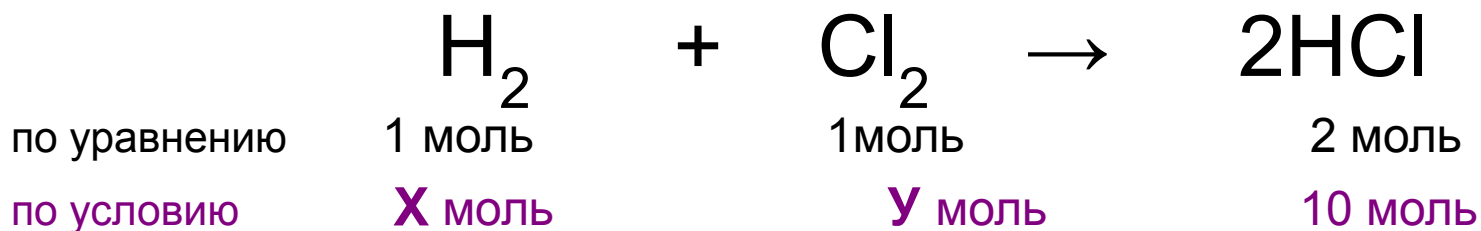
<b>4 Al</b>			<b>+</b>	<b>3 O<sub>2</sub></b>			<b>=</b>	<b>2 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>		
4 атома алюминия			3 молекулы кислорода			2 молекулы оксида алюминия				
ν = 4 моль			ν = 3 моль			ν = 2 моль				

*Заполните самостоятельно.*



1 молекула оксида железа (III)	3 молекулы водорода	2 атома железа	3 молекулы воды
$\nu = 1$ моль	$\nu = 3$ моль	$\nu = 2$ моль	$\nu = 3$ моль

Задача. Сколько моль водорода и хлора нужно взять для получения 10 моль хлороводорода?



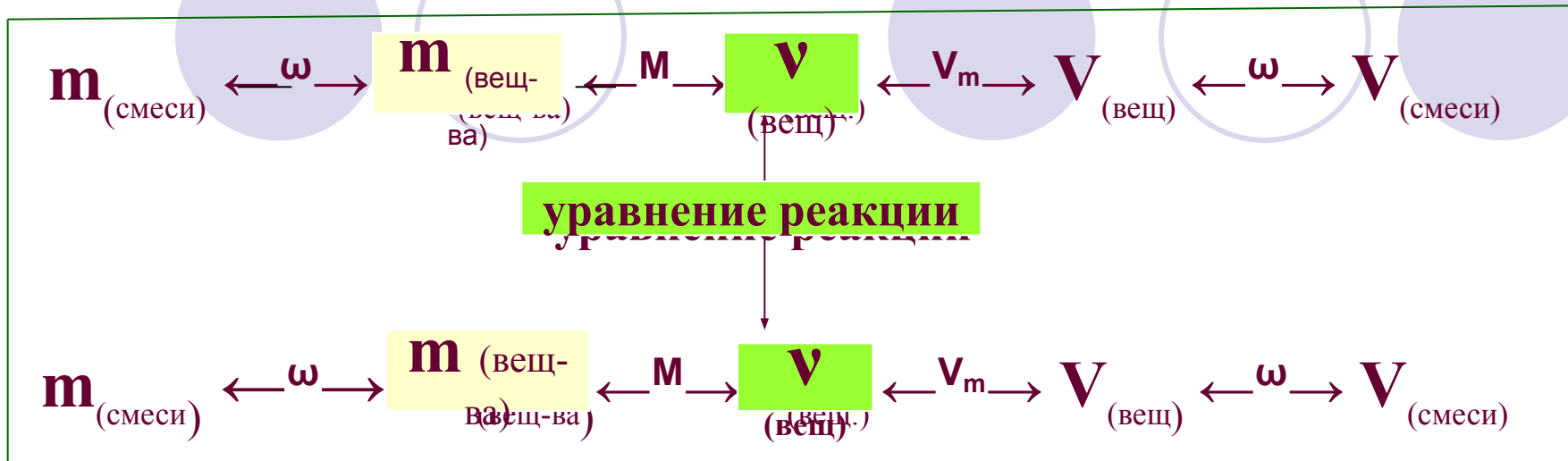
**Решение**

$$X = Y = 10 / 2 = 5 \text{ (моль)}$$

## Определить неизвестные количества веществ

	<b><math>3\text{Fe} + 2\text{O}_2 = \text{Fe}_3\text{O}_4</math></b>			
по уравнению	<b>3 моль</b>	<b>2 моль</b>	<b>1 моль</b>	
по условию	<b>6 моль</b>	X моль	Y моль	<b>X = 4 моль</b> <b>Y = 2 моль</b>
по условию	X моль	Y моль	<b>2 моль</b>	<b>X = 6 моль</b> <b>Y = 4 моль</b>
по условию	X моль	<b>6 моль</b>	Y моль	<b>X = 9 моль</b> <b>Y = 3 моль</b>
по условию	<b>16,8 г</b> $16,8 / 56 = 0,3(\text{моль})$	X моль	Y моль	<b>X = 0,2 моль</b> <b>Y = 0,1 моль</b>
по условию	X моль	Y моль	<b>46,4 г</b> $46,4 / 232 = 0,2(\text{моль})$	<b>X = 0,6 моль</b> <b>Y = 0,4 моль</b>
по условию	X моль	<b>224 л</b> $224 / 22,4 = 10(\text{моль})$	Y моль	<b>X = 15 моль</b> <b>Y = 5 моль</b>
по условию	X г $0,9 \cdot 56 = 50,4(\text{г})$	Y л $0,6 \cdot 22,4 = 13,44(\text{л})$	<b>69,6 г</b> $69,6 / 232 = 0,3(\text{моль})$	<b>X = 50,4 г</b> <b>Y = 13,44 л</b>

# Упрощённая блок-схема для решения задач



$$m_{(вещ)} = v \cdot M$$

$$v = \frac{m_{(вещ)}}{M}$$

$$m_{(вещ)} = \omega \cdot m_{(смеси)}$$

**Задача.** Сколько оксида магния образуется при сжигании 14,4 г магния?

$$m(\text{Mg}) = 14,4 \text{ г}$$

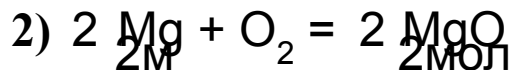
$$m(\text{MgO}) = ?$$

$$M(\text{Mg}) = 24 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{MgO}) = 40 \text{ г/моль}$$

$$1) \quad v(\text{Mg}) = 14,4 / 24 =$$

$$0,6 \text{ (моль)}$$



оль

ь

$$3) \quad v(\text{MgO}) = v(\text{Mg}) = 0,6 \text{ (моль)}$$

$$4) \quad m(\text{MgO}) = 0,6 \cdot 40 = 24 \text{ (г)}$$

Ответ: 24 г



**Задача.** Сколько литров углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ) образуется при сжигании 48 граммов угля (C)?

$$m(\text{C}) = 48\text{г}$$

$$V(\text{CO}_2) = ?$$

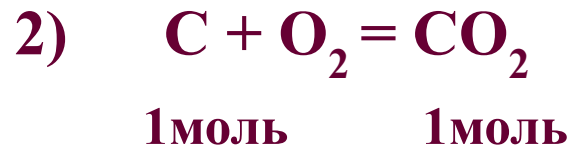
$$M(\text{C}) =$$

$$12\text{г/моль}$$

$$V_m = 22,4$$

$$\text{л/моль}$$

$$1) \quad V(\text{C}) = 48 / 12 = 4 \text{ (моль)}$$



$$3) \quad V(\text{CO}_2) = V(\text{C}) = 4 \text{ моль}$$

$$4) \quad V(\text{CO}_2) = 4 \cdot 22,4 = 89,6 \text{ (л)}$$

**Ответ: 89,6 л**



- Задача.
- Какой объём водорода выделится при взаимодействии магния с 20 граммами раствора серной кислоты, массовая доля кислоты в котором составляет 49%?

- $m_p(\text{H}_2\text{SO}_4) = 20 \text{ г}$

- $\omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = 49\% \text{ или } 0,49$

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

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

- Задача.
- Сколько граммов гидроксида меди(II) может прореагировать с 73 граммами 10%-ной соляной кислоты?

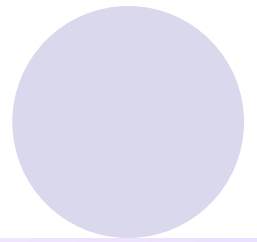
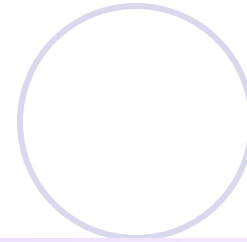
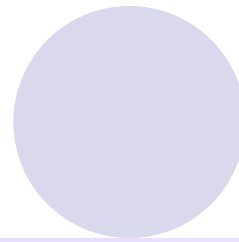
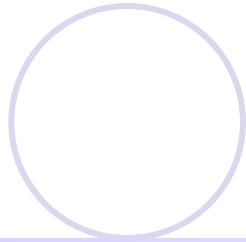
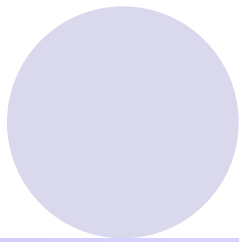
$$m_p(\text{HCl}) = 73 \text{ г}$$

$$\omega(\text{HCl}) = 10\% \text{ или } 0,1$$

$$m(\text{Cu}(\text{OH})_2) = ?$$

$$M(\text{Cu}(\text{OH})_2) = 64 + (16 + 1) \cdot 2 = 98 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{HCl}) = 1 + 35,5 = 36,5 \text{ г/моль}$$

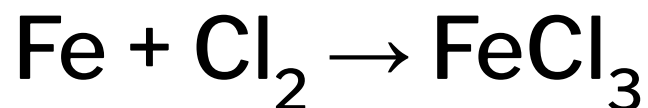


# Подготовка к контрольной работе

$$m(\text{FeCl}_3) = 39 \text{ г}$$

Вопрос: определите массу железа, необходимого для получения 39 г хлорида железа(III).

Схема уравнения реакции следующая:



$$m(\text{FeCl}_3)$$

$$= 39 \text{ г}$$

$$M(\text{Fe}) = 56 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{FeCl}_3) = 56 +$$

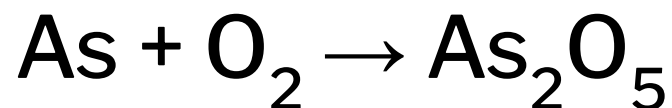
$$35,5 \cdot 3 = 162,5$$

$$\text{г/моль}$$

Задача 60 г

Вопрос: массу оксида, полученного при окислении 60 г мышьяка.

Схема уравнения реакции следующая:



$$m(\text{As}) = 60 \text{ г}$$

$$m(\text{As}_2\text{O}_5) =$$

$$M(\text{As}) = 75 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{As}_2\text{O}_5) = 75 \cdot 2 + 16 \cdot 5 = 230 \text{ г/моль}$$

$$\omega(\text{Ca}) = 100\% - 20\% = 80\%$$

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

Какой объём водорода образуется при взаимодействии 30 граммов кальция, содержащего 20% примеси, с водой?

$$m(\text{смеси}) =$$

30 г

$$\omega(\text{Ca}) =$$

$$100\% - 20\%$$

$$= 80\%$$

$$M(\text{Ca}) = 40 \text{ г/моль}$$



$m_{\text{задача}}(\text{смеси}) = 250 \text{ г}$

$\omega(\text{CaCO}_3) = 100\% - 20\% = 80\%$

Какой объём углекислого газа ( $\text{CO}_2$ )  
 $V(\text{CO}_2) = ?$  образуется при разложении 250 г  
граммов известняка ( $\text{CaCO}_3$ ),  
содержащего 20% примеси?

$m(\text{смеси}) =$

250 г

$\omega(\text{CaCO}_3) =$

100% -

20% = 80%

$M(\text{CaCO}_3) = 40 + 12$

$+ 16 \cdot 3 = 100 \text{ г/моль}$

Дописать уравнения реакций.  
Указать тип реакции.

