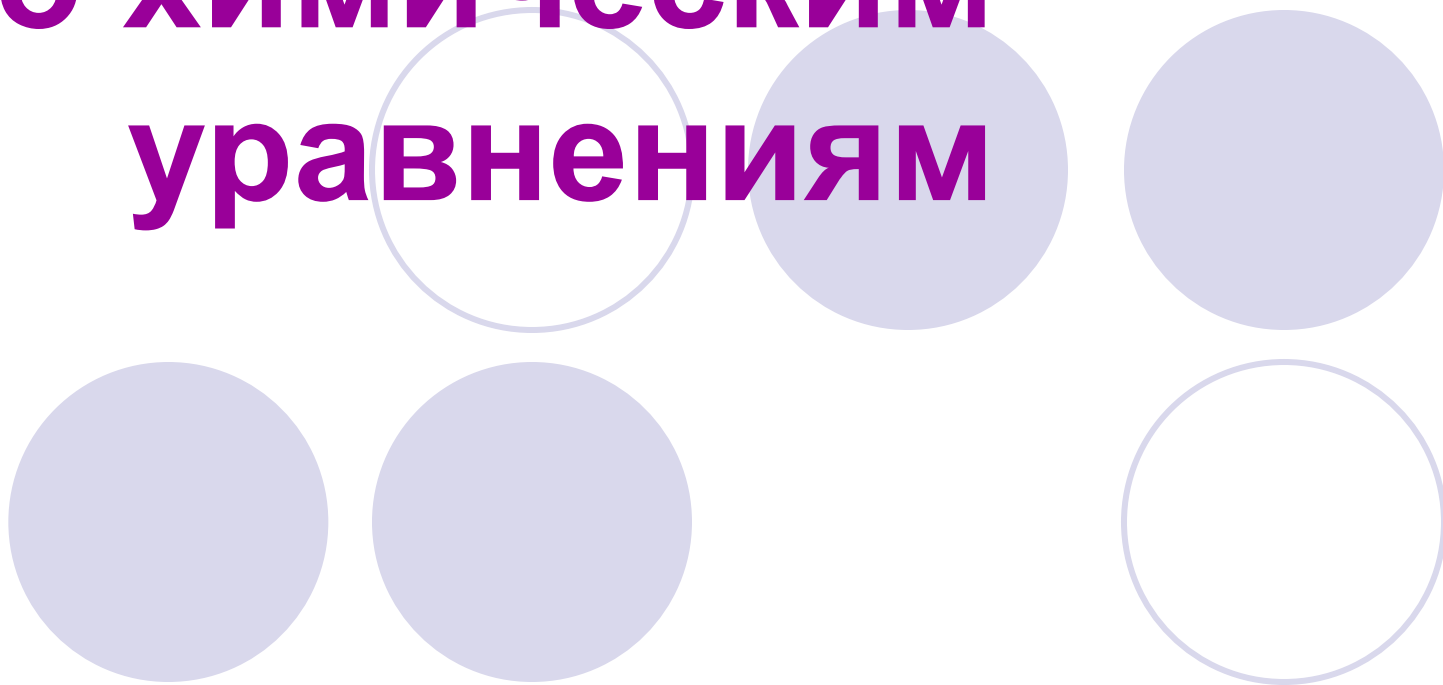


Расчеты по химическим уравнениям



Расчёты по химическим уравнениям.

- **N** – число частиц (атомов или молекул)
- **ν** – 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 O₂

=

2 P₂O₅

4 атома
фосфора

5 молекул
кислорода

2 молекулы
оксида фосфора (V)

$\nu = 4$ моль

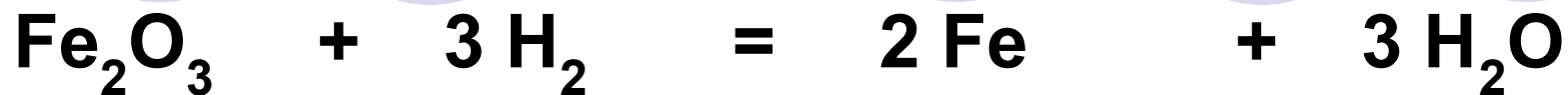
$\nu = 5$ моль

$\nu = 2$ моль

Заполните самостоятельно.

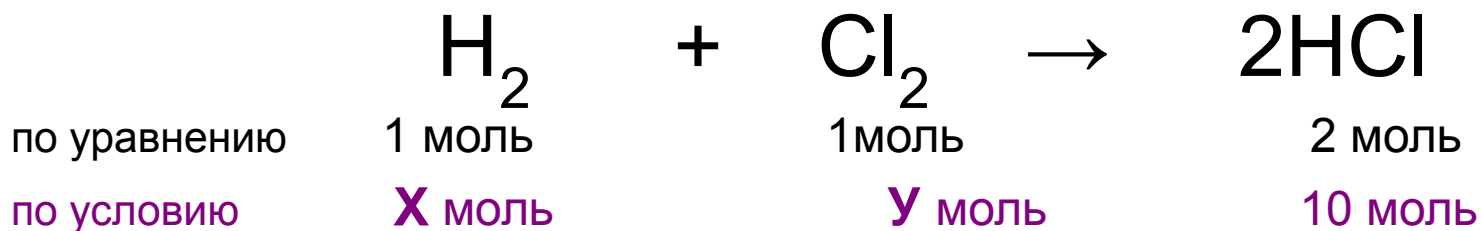
4 Al			+	3 O₂			=	2 Al₂O₃		
4 атома алюминия			3 молекулы кислорода			2 молекулы оксида алюминия				
ν = 4 моль			ν = 3 моль			ν = 2 моль				

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?



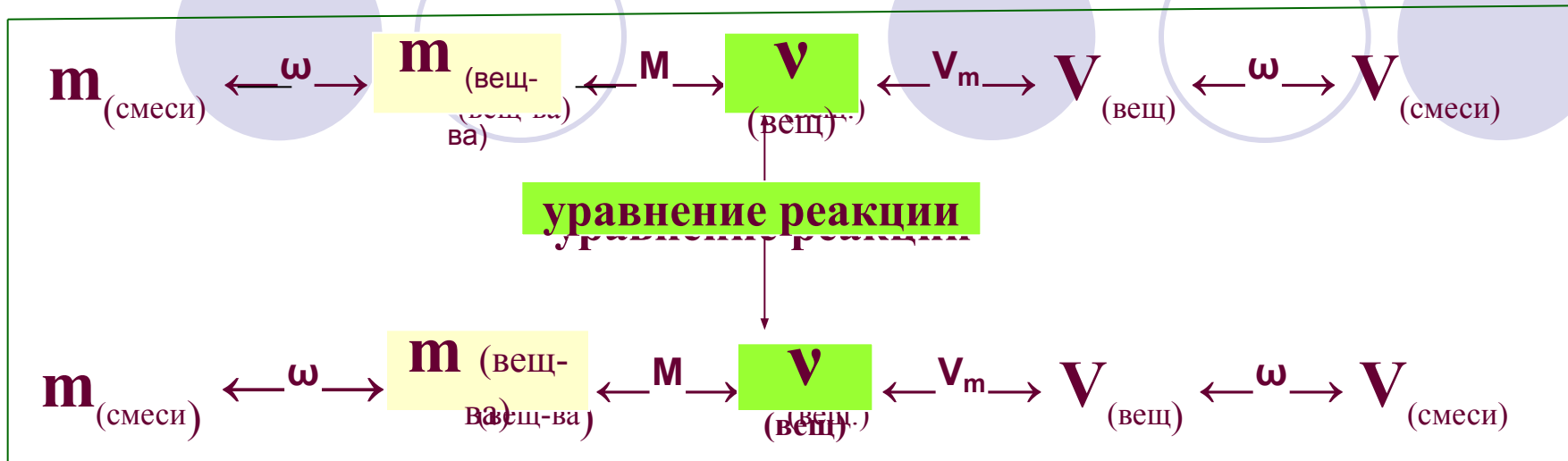
Решение

$$X = Y = 10 / 2 = 5 \text{ (моль)}$$

Определить неизвестные количества веществ

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

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?

$$m(\text{Mg}) = 14,4 \text{ г}$$

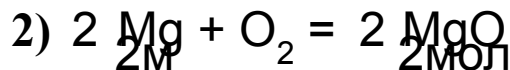
$$m(\text{MgO}) = ?$$

$$M(\text{Mg}) = 24 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{MgO}) = 40 \text{ г/моль}$$

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

$$0,6 \text{ (моль)}$$



оль

ь

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

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

Ответ: 24 г

Задача. Сколько литров углекислого газа (CO_2) образуется при сжигании 48 граммов угля (C)?

$$m(\text{C}) = 48\text{г}$$

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

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

$$12\text{г/моль}$$

$$V_m = 22,4$$

$$\text{л/моль}$$

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

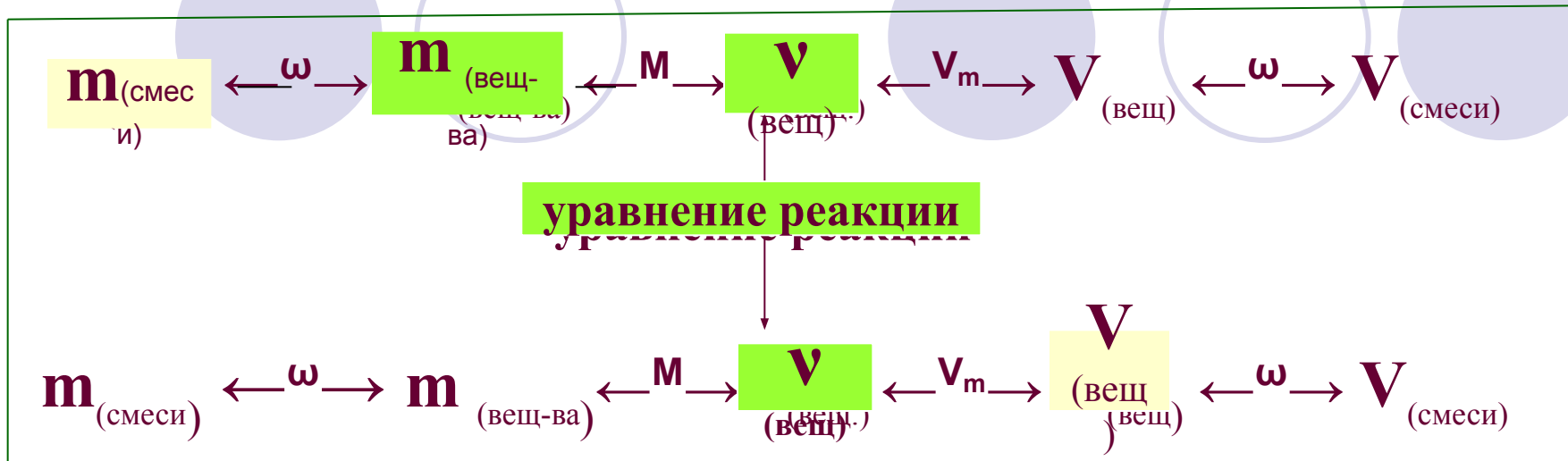


$$3) \quad V(\text{CO}_2) = V(\text{C}) = 4 \text{ моль}$$

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

Ответ: 89,6 л

Упрощённая блок-схема для решения задач



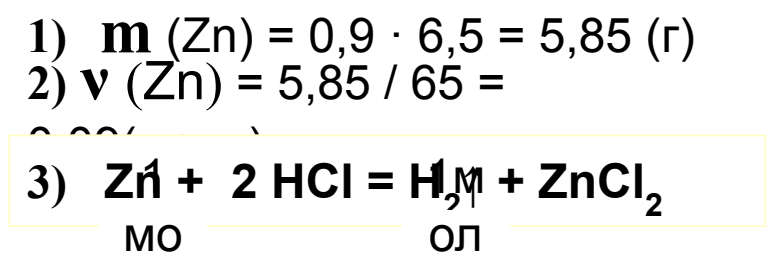
$$V_{(вещ)} = v \cdot V_m$$

$$v = \frac{m_{(вещ)}}{M}$$

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

Задача. Какой объём водорода выделится при взаимодействии 6,5 г цинка, содержащего 10% примеси, с соляной кислотой?

$m_{(смеси)} = 6,5$ г
 $\omega(\text{Zn}) = 100\% - 10\% = 90\% (0,9)$
 $V(\text{H}_2) = ?$
 $M(\text{Zn}) = 65$ г/моль



- 1) $m(\text{Zn}) = 0,9 \cdot 6,5 = 5,85$ (г)
- 2) $v(\text{Zn}) = 5,85 / 65 = 0,09$ (моль)
- 3) $\text{Zn} + 2 \text{HCl} = \text{H}_2 + \text{ZnCl}_2$
- 4) $v(\text{H}_2) = v(\text{Zn}) = 0,09$ (моль)
- 5) $V(\text{H}_2) = 0,09 \cdot 22,4 = 20,16$ (л)

Ответ: 20,16 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?

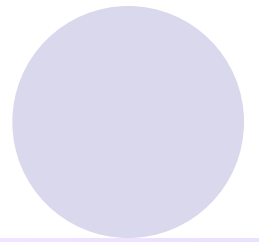
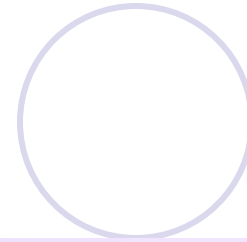
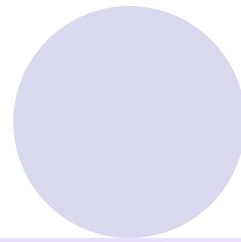
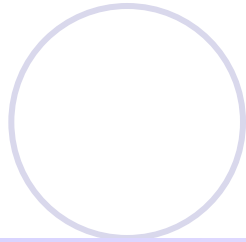
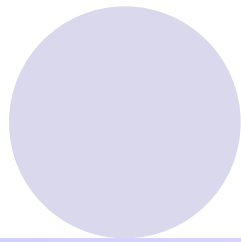
$$m_p(\text{HCl}) = 73 \text{ г}$$

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

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

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

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

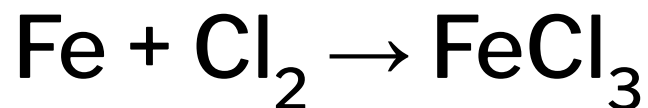


Подготовка к контрольной работе

$$m(\text{FeCl}_3) = 39 \text{ г}$$

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

Схема уравнения реакции следующая:



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

$$= 39 \text{ г}$$

$$M(\text{Fe}) = 56 \text{ г/моль}$$

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

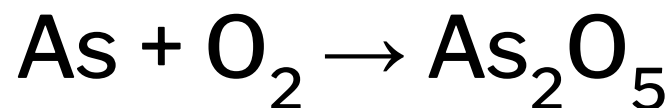
$$35,5 \cdot 3 = 162,5$$

$$\text{г/моль}$$

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 (CO_2)
 $V(\text{CO}_2) = ?$ образуется при разложении 250 г
граммов известняка (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.

