

**Величина**

**ПОВАРЕННАЯ СОЛЬ**

**Масса**

**Объем**

**Длина**



- *Восьмиклассник Костя зашел в магазин и попросил продавщицу продать ему 10 поваренной соли. Что ответила Косте продавщица?*



**Количество  
вещества.**

**МОЛЬ.**

**Молярная масса.**

Расскажу сегодня, что ли, о **зловредной**  
роли моли.



Моль съедает шерсть и мех - просто  
паника у всех...



Ну, а в химии - изволь! Есть другое  
слово «моль».



Прост как небо и права, моль любого  
вещества.



Но трудна его дорога: в моле так  
молекул много!



# Количество вещества –

- Физическая величина, характеризующая ещё одну сторону вещества.
- Измеряет число частиц, входящих в определённую порцию вещества.



□ **1 моль** - это такое количество любого вещества, которое **содержит** столько же структурных элементов, сколько **атомов содержится в 12г углерода**.

□ Экспериментально найдено, что **1 моль вещества содержит  $6,02 \cdot 10^{23}$  частиц (молекул, атомов, ионов)**

**постоянная Авогадро -  $N_A$**

18 г



$H_2O$

98 г



$H_2SO_4$

58,5 г



$NaCl$

32 г



$S$

56 г

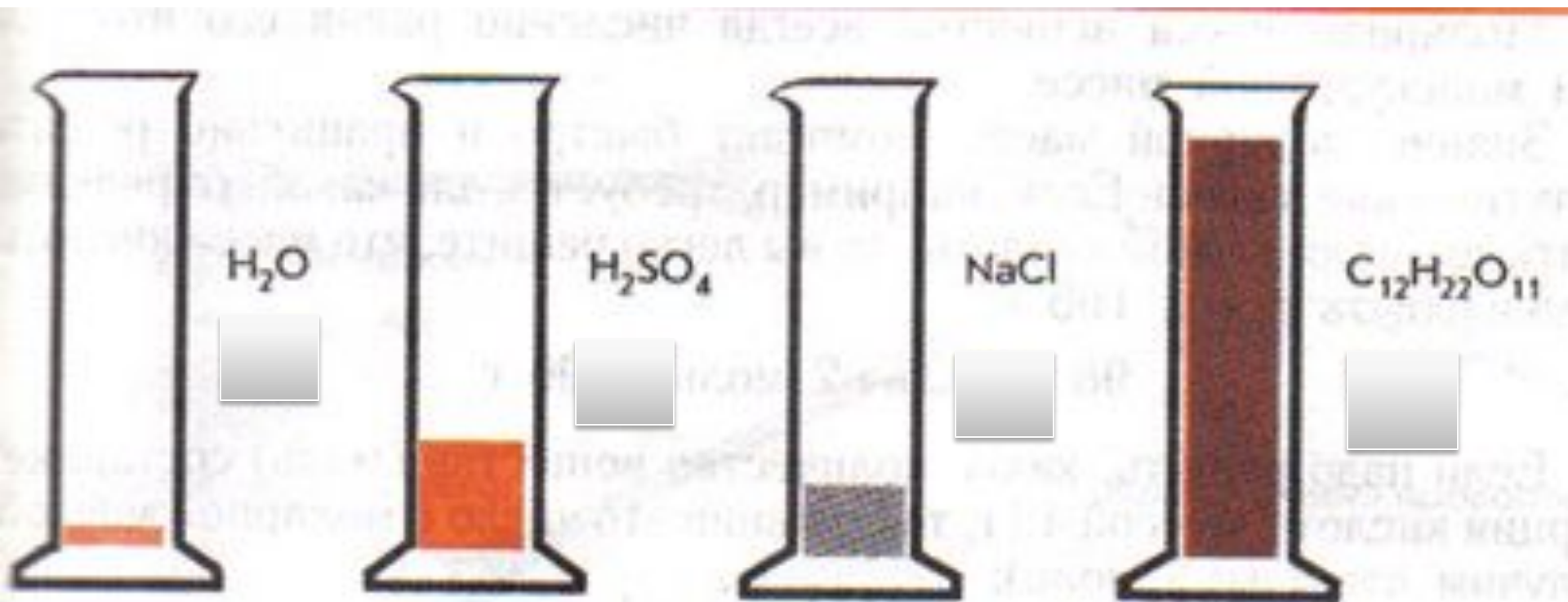


$Fe$



Вещества количеством вещества 1  
МОЛЬ

Масса **1 моль** вещества  
называется **МОЛЯРНОЙ**  
**МАССОЙ** -  **$M$  (г/моль) =  $M_r$**





Количество

вещества

обозначается:

$V$

«НЮ»

или

$n$  - «ЭН»



УСТАНОВИМ ВЗАИМОСВЯЗЬ ОСНОВНЫХ  
ВЕЛИЧИН

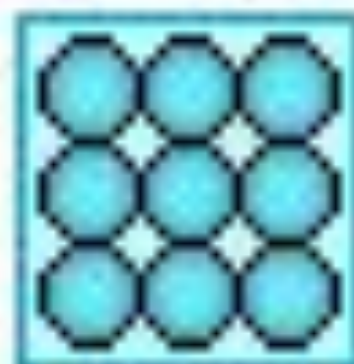
$$\nu = \frac{m}{M}$$

$$\nu = \frac{N}{N_A}$$

$$m = \nu \cdot M \quad N = \nu \cdot N_A$$

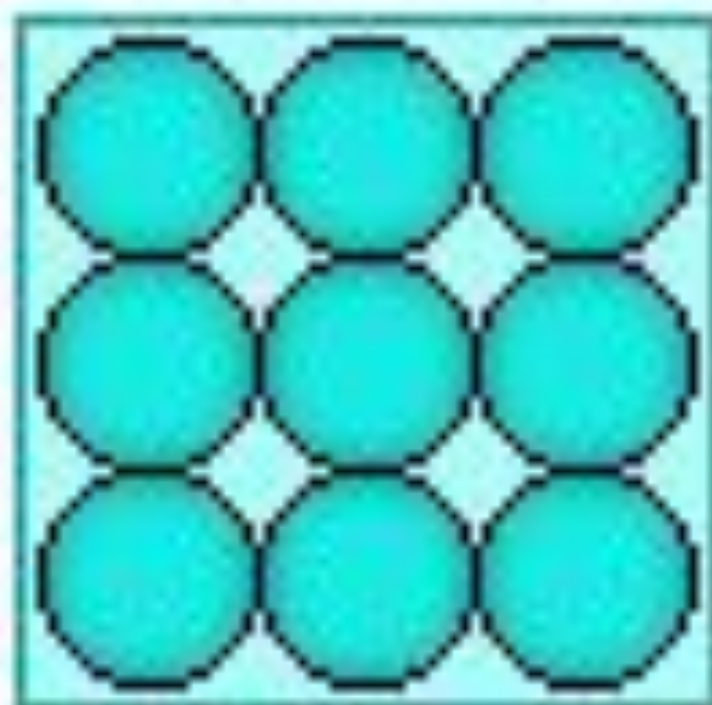
$\text{CH}_4$

1 МОЛЬ



$\text{C}_2\text{H}_6$

1 МОЛЬ



- Попробуем ответить на вопрос, заданный вначале урока:
- если продавщица хорошо училась в восьмом классе, то она быстро посчитает:
- $m(\text{NaCl}) = 58,5 \text{ (г/моль)} \cdot 10 \text{ (моль)} = 585 \text{ г.}$
- После чего она насыпает соль в пакет, взвесит и вежливо скажет:  
«Платите в кассу».



# Домашнее задание.

§36, задания  
после параграфа



# Задачи

- 1) Определите массу кислорода количеством вещества **3,6 моль**.
- 2) Определите массу одной молекулы воды.  **$m = M \cdot N / N_A$**
- 3) Вычислите число молекул, содержащихся в углекислом газе массой **11 г**.  **$N = m / M \cdot N_A$**

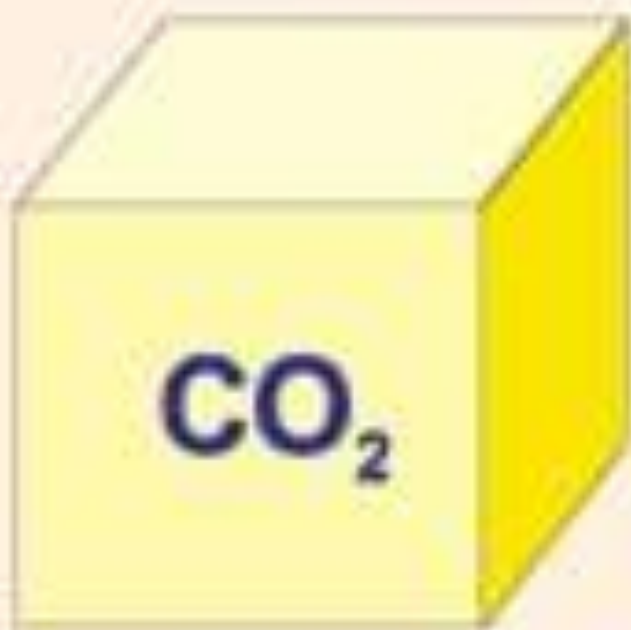
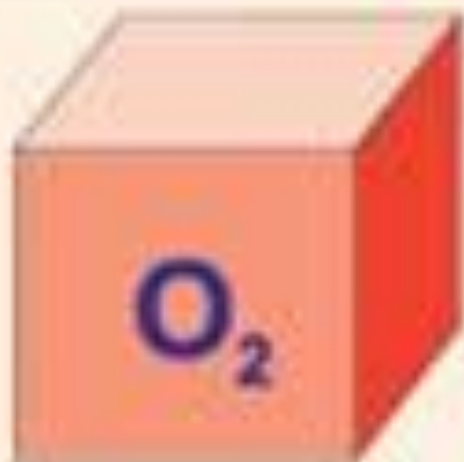


Формула	Относит. Молекул. масса (Mr)	Количество вещества (n, моль)	Молярная масса (M, г/моль)	Масса (m, грамм)	Количество частиц (N)
<b>H<sub>2</sub>O</b>	<b>18</b>	<b>1</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>6,02·10<sup>23</sup></b>
<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>44</b>	<b>2</b>			
<b>NaCl</b>		<b>3,74</b>			
<b>CH<sub>4</sub></b>				<b>2,83</b>	
<b>H<sub>2</sub></b>					<b>12,04·10<sup>23</sup></b>
<b>NH<sub>3</sub></b>		<b>5</b>			
<b>O<sub>2</sub></b>		<b>1</b>	<b>32</b>		

# Молярный объём газов

Закон Авогадро





Чему  
равен  
объём  
ЭТИХ  
ГАЗОВ?

Массы и объемы веществ количеством 1 моль

Массы 1 моль газов

$6,02 \cdot 10^{23}$   
атомов, молекул

Число Авогадро  $N_A$

НОРМАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ  
 $0^\circ\text{C}$ ; 1 атм или  
 $273\text{ K}$ ;  $101,325\text{ кПа}$

МОЛЯРНЫЙ ОБЪЕМ ГАЗА  $V_m$

$$V_{(\text{O}_2)} = \frac{32\text{ г/моль}}{1,43\text{ г/л}} = 22,4\text{ л/моль}$$

$$V_m = \frac{M}{\rho}$$

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

$$V_{(\text{CO})} = \frac{28,01\text{ г/моль}}{1,25\text{ г/л}} = 22,4\text{ л/моль}$$

22,4 л

$\text{O}_2$   
1л

1,43 г

$\text{CO}$   
1л

1,25 г

1. Что такое «молярный объём»? Как обозначается?
2. Что такое нормальные условия?
3. Чему равен молярный объём при нормальных условиях (н. у.)?



1



# Первое следствие из закона Авогадро:

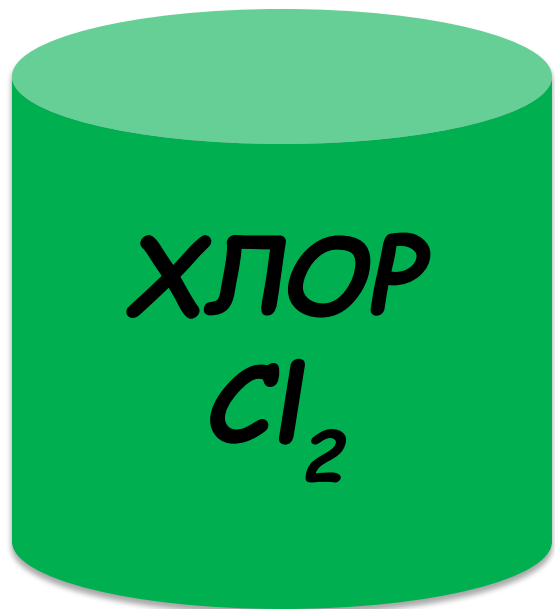
- **один моль любого газа при одинаковых условиях занимает одинаковый объём.**
- В частности, при нормальных условиях, (т.е. при  $0^{\circ}\text{C}$  (273К) и 101,3 кПа),
- **объём 1 моля газа, равен 22,4 л.**
- Этот объём называют молярным объёмом газа  $V_m = 22,4$  (л/моль)



# Количество вещества (моль)

$$\nu = \frac{N}{N_A} = \frac{m}{M} = \frac{V}{V_m}$$





$$\nu = 1 \text{ моль}$$

$$V = 22.4 \text{ л}$$

$$m = 71 \text{ г}$$



$$\nu = 1 \text{ моль}$$

$$V = 22.4 \text{ л}$$

$$m = 32 \text{ г}$$

# Закрепление

**N , n = ?**

**A. 22,4 л.**

**Б. 44,8 л.**

**В. 112 л.**

**Г. 224 л.**



Величина	Обозначение	Единица измерения	Как определяется
Масса	<b>m</b>	г, кг	Измеряется или рассчитывается $m = \nu \cdot M$
Молярная масса	<b>M</b>	г/моль	Рассчитывается по таблице Менделеева = <b>Mr</b>
Количество вещества	<b><math>\nu</math></b>	МОЛЬ	Расчет: $\nu = \frac{m}{M}$ $\nu = \frac{V}{V_m}$
Объём	<b>V</b>	л, мл	Измеряется или рассчитывается: $V = \nu \cdot V_m$
Молярный объём	<b><math>V_m</math></b>	л/моль	Всегда <b>22,4 л/моль</b>

## Решить задачи:

- 1. Определить массу молекулы аммиака ( $\text{NH}_3$ )**
- 2. Сколько молекул содержится в кислороде массой 0,16кг?**
- 3. Какой объём занимают 100 моль ртути?**
- 4. Найти число атомов в алюминиевом предмете массой 135г.**
- 5. Подсчитать число молекул, содержащихся 1 кг углекислого газа; найти массу одной молекулы.**

**Реши одну задачу своего варианта ■**

<b>Вариант 1</b>	<b>Вариант 2</b>
<p><b>1-й уровень</b> Найдите количество вещества сульфата алюминия <math>Al_2(SO_4)_3</math> массой 34,2 г.</p>	<p><b>1-й уровень</b> Найдите количество вещества карбоната кальция <math>CaCO_3</math> массой 25 г.</p>
<p><b>2-й уровень</b> Найдите объем (н.у.), число молекул для 132 г оксида углерода (IV) <math>CO_2</math>.</p>	<p><b>2-й уровень</b> Найдите объем (н.у.), число молекул для 15 г <math>NO</math>.</p>