

Урок химии в 8 классе

Урок № \_\_\_\_\_

Дата: \_\_\_\_\_

**Тема:** «Закон Авогадро. Молярный объём газов»

**Цель:** сформировать понятие «молярный объём газов», раскрыть суть закона Авогадро, научить решать расчетные задачи.

**Задачи:**

*образовательная:* научить вычислять молярный объём газа по известной массе, количеству вещества;

*развивающая:* уметь применять и преобразовывать схемы для решения учебной задачи;

*воспитательная:* воспитывать интерес к химии как науке через связь с жизнью.

**Тип урока:** урок изучения нового.

**Методы:** объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый, репродуктивный

**Оборудование:** периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, куб со стороной  $\approx 28$  см., варианты тестовых заданий, таблица с зданием.

### Ход урока:

"Знание только тогда знание,  
когда оно приобретено усилиями  
своей мысли, а не памятью"  
Л.Н.Толстой

- 1. Организационный этап.**
- 2. Повторение пройденного материала** (выполнение тестовой работы, Приложение 1).
- 3. Мотивация учебной деятельности.**

В 1811 году известным итальянским ученым был сформулирован закон – очень важный для развития химии как науки. Сейчас этот закон носит его имя. Попробуйте определить фамилию ученого, используя подсказки:

1. Его именем назван кратер на Луне.
2. Этот химик впервые ввел понятие про молекулу как наименьшую частицу вещества, способную к самостоятельному существованию.

3. Его именем названа постоянная, которая показывает число структурных частиц в 1 моль вещества и она равна  $6,02 \cdot 10^{23}$ .

Да, действительно, речь идет об Амедео Авогадро. Несмотря на значимость его вклада в науку и всемирную известность, ученый вел достаточно скромный образ жизни, был многодетным отцом и глубоко верующим человеком. В отличие от многих значимых в обществе персон, он презирал роскошь, богатство, славу. Возможно, именно в связи с такой нелюбовью ко всему светскому детали его биографии до сих пор остаются неизвестными — несоразмерно его вкладу в науку и развитие цивилизации.

Во многом именно благодаря открытиям Амедео Авогадро химия и физика достигли современного уровня развития. Сделанные им выводы известны всему миру и внесены в основы естественных наук. В то время как о жизни такого значимого человека известно мало. Вероятно, причиной этому стали особенности его характера и мировоззрения.

Стоит отметить, что при жизни значительная часть достижений итальянца какое-то время оставалась недооцененной. Вот и его стройная гипотеза была опровергнута другим известным ученым, обладавшим непревзойденным авторитетом в науке — Я. Берцелиусом, как не соответствующая экспериментальным данным.

#### 4. Изучение нового материала.

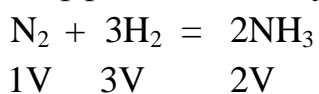
*На доске написано незаконченное предложение*

**«В ... объемах ... газов при одинаковых условиях (температуре и давлении) содержится ... число молекул».**

Итак, тема сегодняшнего урока **«Закон Авогадро. Молярный объём газов».**

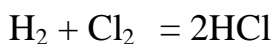
*Определение целей урока* – за отведенное нам на урок время восстановить историческую несправедливость, вновь открыв закон Авогадро.

Мы уже говорили с вами о том, что в 1808 году французский ученый Ж.Л. Гей-Люссак сформулировал закон объемных отношений, согласно которому объёмы вступающих в реакцию и образующихся в результате реакции газов соотносятся как небольшие целые числа, которые совпадают с коэффициентами в уравнении реакции. Например:



1 объем азота взаимодействует с 3 объемами водорода и образуется 2 объема аммиака.

Дети анализируют следующее уравнение реакции:



Вспомните, пожалуйста, что в уравнении реакции нам показывает количество вещества реагентов и продуктов? (Коэффициенты). Т.е. соотношение количества вещества нам показывают коэффициенты.

А сейчас давайте проанализируем два процесса (учитель вместе с обучающимися заполняют таблицы):

	$\text{N}_2$	+	$\text{O}_2$	=	$2\text{NO}$
V	1		1		2
n	1		1		2
$N_A$	$6,02 \cdot 10^{23}$		$6,02 \cdot 10^{23}$		$12,04 \cdot 10^{23}$

	$2\text{NO}$	+	$\text{O}_2$	=	$2\text{NO}_2$
V	2		1		2
n	2		1		2
$N_A$	$12,04 \cdot 10^{23}$		$6,02 \cdot 10^{23}$		$12,04 \cdot 10^{23}$

Скажите, какие объемы кислорода и азота вступают в реакцию? (по 1V)

А каково соотношение количества вещества этих газов? (по 1 моль)

Сколько частиц содержится в 1 моль вещества? ( $6,02 \cdot 10^{23}$ )

А эти газы одинаковые? (нет, газы разные)

А какие объемы оксида азота (II) и оксида азота (IV) вступают в реакцию? (по 2V)

А чему равно их количество вещества по уравнению 2? (2 моль)

Сколько молекул каждого из газов содержится в 2 моль оксидов? ( $12,04 \cdot 10^{23}$ )

А газы одинаковые? (нет, газы разные)

Заполните пропуски во фразе, написанной на доске:

**«В равных объемах разных газов при одинаковых условиях – (температуре и давлении) содержится одинаковое число молекул».**

Поздравляю! Вы сформулировали закон Авогадро. Трудно представить, что такая стройная гипотеза была опровергнута научным миром.

Из рассмотренных уравнений видно, что коэффициенты химических реакций совпадают с количеством вещества и с объемами газообразных веществ.

Из закона Авогадро вытекает два следствия:

1. *Один моль любого газа при одинаковых условиях занимает один и тот же объем.*

При *нормальных условиях (н.у.)*, т.е. при температуре 273 К (0 градусов Цельсия) и давлении 101,3 кПа (1 атм.), 1 моль любого газа занимает объем, равный **22,4 л**. Этот объем называют молярным объемом.

Т.о., объем 1 моль газообразного вещества называют **молярным объемом**.

Он обозначается  **$V_m$**  и измеряется в л/моль. Он был экспериментально измерен и равен 22,4 л/моль

$$V_m = 22,4 \text{ л/моль}$$

Молярный объем можно рассчитать по формуле:

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

Откуда,  $n = \frac{V}{V_m}$  ;  $V = n \cdot V_m$

2. При постоянном давлении и температуре плотность газа определяется только его молярной массой.

О втором следствии из закона мы поговорим с вами более подробно на следующем уроке. А сегодня мы остановимся на следствии №1, которое показывает нам зависимость количества вещества от объема.

### 5. Обобщение и систематизация знаний.

Практическое усвоение материала (решение задач на применение формул):

1. Рассчитайте объем 1,5 моль кислорода.
2. Рассчитайте объем 16 г. кислорода.
3. Рассчитайте объем  $24,08 \cdot 10^{23}$  кислорода.
4. Какое количество вещества составляют 2,8л. углекислого газа?
5. Самостоятельная работа. Заполнить таблицу:

Формула	m	n	V	N	M
NH <sub>3</sub>	68г.				
Cl <sub>2</sub>			44,8л.		
O <sub>3</sub>	144г.				
O <sub>2</sub>		4 моль			
CO <sub>2</sub>				$9,03 \cdot 10^{23}$	

Дети заполняют только две строчки. Все расчеты полностью оформляются в тетради.

Учитель консультирует обучающихся по возникающим вопросам.

### 6. Рефлексия, выставление отметок.

Прием «Комплимент».

Комплимент-похвала, комплимент деловым качествам, комплимент в чувствах, в котором учащиеся оценивают вклад друг друга в урок и благодарят друг друга и учителя за проведенный урок.

7. **Домашнее задание:** Изучить параграф 38, выучить формулировку закона и следствия из него; заполнить оставшиеся три строчки таблицы.

## Тестовая работа

## Вариант 1

**1. Количество вещества:**

- А) величина, которая показывает массу 1 моль вещества;  
 Б) величина, равная отношению массы вещества к его молярной массе;  
 В) масса вещества;  
 Г) физическая величина, которая показывает число структурных частиц и имеет размерность «моль».

**2. Число  $6,02 \cdot 10^{23}$  является постоянной:**

- А) Планка;                      Б) Авогадро;  
 В) Гей-Люссака;              Г) Лавуазье

**3. Какую массу имеют 3 моль  $H_2$ ?**

- А) 3 г;                              Б) 6 г;  
 В) 4 г;                              Г) 2 г

**4. Молярная масса - это физическая величина, которая определяется по формуле:**

- А)  $M = n/m$                       Б)  $M = n \cdot m$   
 В)  $M = m/n$

**5. Молярная масса вещества – это:**

- А) относительная атомная масса;  
 Б) относительная молекулярная масса;  
 В) масса одной молекулы вещества;  
 Г) масса одного моля вещества.

**6. Молярная масса  $O_3$** 

- А) 16 г/моль;  
 Б) 32 г/моль;  
 В) 48 г/моль;  
 Г) 8 г/моль.

## Тестовая работа

## Вариант 2

**1. Термин «моль» ввел в химию:**

- А) Ж. Пруст;    Б) А. Авогадро;  
 В) В. Оствальд;    Г) И. Кант

**2. Молярная масса численно равна:**

- А) относительной молекулярной массе;  
 Б) относительной атомной массе;  
 В) количеству вещества;  
 Г) массе молекулы.

**3. Количество вещества обозначается символом:**

- А)  $m$ ;  
 Б)  $n$ ;  
 В)  $N_A$ ;  
 Г)  $N$ .

**4. Единица измерения молярной массы:**

- А) л / моль;                              В) л / г;  
 Б) моль / г;                              Г) г / моль.

**5. Определите количество вещества  $H_2$ , в котором содержится  $18,06 \cdot 10^{23}$  молекул:**

- А) 0,2 моль;                              Б) 3 моль;  
 В) 0,3 моль;                              Г) 1 моль.

**6. Определите число молекул кислорода, содержащихся в 2 моль  $O_2$** 

- А)  $1,204 \cdot 10^{23}$ ;  
 Б)  $6,02 \cdot 10^{23}$ ;  
 В)  $12,04 \cdot 10^{23}$ ;  
 Г)  $0,602 \cdot 10^{23}$ .

Формула	m	n	V	N	M
NH <sub>3</sub>	68г.				
Cl <sub>2</sub>			44,8л.		
O <sub>3</sub>	144г.				
O <sub>2</sub>		4 моль			
CO <sub>2</sub>				9,03*10 <sup>23</sup>	

Формула	m	n	V	N	M
NH <sub>3</sub>	68г.				
Cl <sub>2</sub>			44,8л.		
O <sub>3</sub>	144г.				
O <sub>2</sub>		4 моль			
CO <sub>2</sub>				9,03*10 <sup>23</sup>	

Формула	m	n	V	N	M
NH <sub>3</sub>	68г.				
Cl <sub>2</sub>			44,8л.		
O <sub>3</sub>	144г.				
O <sub>2</sub>		4 моль			
CO <sub>2</sub>				9,03*10 <sup>23</sup>	

Формула	m	n	V	N	M
NH <sub>3</sub>	68г.				
Cl <sub>2</sub>			44,8л.		
O <sub>3</sub>	144г.				
O <sub>2</sub>		4 моль			
CO <sub>2</sub>				9,03*10 <sup>23</sup>	

Формула	m	n	V	N	M
NH <sub>3</sub>	68г.				
Cl <sub>2</sub>			44,8л.		
O <sub>3</sub>	144г.				
O <sub>2</sub>		4 моль			
CO <sub>2</sub>				9,03*10 <sup>23</sup>	

Формула	m	n	V	N	M
NH <sub>3</sub>	68г.				
Cl <sub>2</sub>			44,8л.		
O <sub>3</sub>	144г.				
O <sub>2</sub>		4 моль			
CO <sub>2</sub>				9,03*10 <sup>23</sup>	

