**Тема 2. 8класс.**

**Урок 18 - 19**

|  |
| --- |
|  |

**Тема урока. Количество вещества. Молярная масса.**

### Цели урока: 1.ввести понятие о количестве вещества и единицах его измерения: моль, ммоль, кмоль, молярная масса.

### 2.Дать представление о постоянной  [Авогадро](http://school.xvatit.com/index.php?title=3._%D0%9A%D1%96%D0%BB%D1%8C%D0%BA%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C_%D1%80%D0%B5%D1%87%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8._%D0%9C%D0%BE%D0%BB%D1%8C_%E2%80%94_%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%8F_%D0%BA%D1%96%D0%BB%D1%8C%D0%BA%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96_%D1%80%D0%B5%D1%87%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8._%D0%A7%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE_%D0%90%D0%B2%D0%BE%D0%B3%D0%B0%D0%B4%D1%80%D0%BE).

### 3.Показать взаимосвязь массы, количества вещества и числа частиц и молярной массы.

**Задачи урока:** 1.Способствовать формированию мировоззренческих представлений учащихся о взаимосвязи разных свойств явлений окружающего мира.

 2. Развивать умение учащихся устанавливать причинно-следственные связи, а также наблюдать, обобщать и делать выводы.

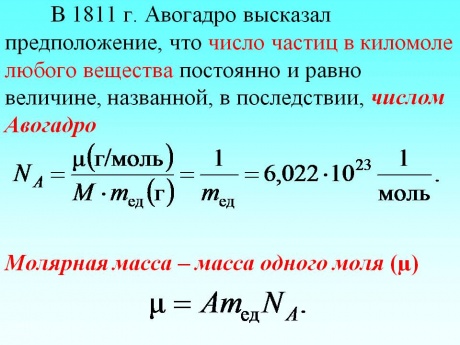
Основные термины:

[Неметаллы](http://school.xvatit.com/index.php?title=%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8B%D0%B5_%D0%B2%D0%B5%D1%89%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0_%E2%80%94_%D0%BD%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D1%8B._%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%B8) – химические элементы, которые образуют в свободном виде простые вещества, не обладающие физическими свойствами металлов.

Моль – это такое количество любого вещества, которое содержит столько же структурных элементов, сколько [**атомов**](http://school.xvatit.com/index.php?title=%D0%9E%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D0%BE_%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B8_%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B2._%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%B8) содержится в 12г. нуклида  углерода-12.  
  
**ХОД УРОКА: 1.Организационная часть урока.**

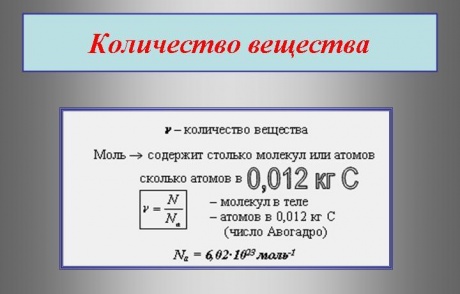
**2. Изучение программного материала.**

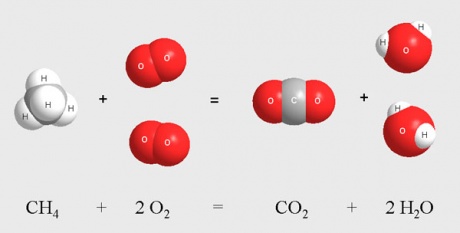
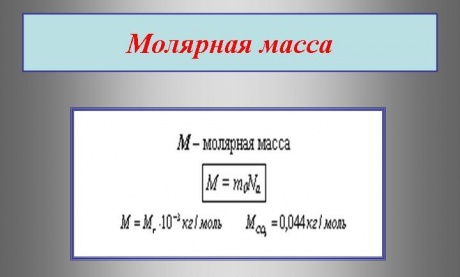
### 1. Количество вещества.

В химии (а также в физике и других естественных науках) приходиться иметь дело с большими количествами мельчайших частиц – с  так называемыми структурными элементами материи (молекулами, [**атомами**](http://school.xvatit.com/index.php?title=%D0%9E%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D0%BE_%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B8_%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B2._%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%B8), ионами, электронами и др.).   
Для того чтобы выражать количество таких частиц, ввели единицу количества – моль. 1 моль – это такое количество любого вещества, которое содержит столько же структурных элементов, сколько атомов содержится в 12г. нуклида  углерода-12. Экспериментально найдено, что число структурных элементов, отвечающих  1 моль, равно 6,02∙1023  (постоянную 6,02∙1023 моль-1 называют постоянной Авогадро. Цилиндры с веществами в 1моль).  
 [](http://school.xvatit.com/index.php?title=%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Himr8_15_1.jpg)  
**Рис. 1. Постоянная Авогадро**  
Иллюстрация следствия из закона Авогадро

[](http://school.xvatit.com/index.php?title=%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Himr8_15_2.jpg)

**Рис. 2.**[**Моль**](http://school.xvatit.com/index.php?title=%D0%9A%D1%96%D0%BB%D1%8C%D0%BA%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C_%D1%80%D0%B5%D1%87%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD._%D0%9C%D0%BE%D0%BB%D1%8C._%D0%9F%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D1%96_%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%B8)**– единица количества вещества**

Моль – единица количества вещества  
 [](http://school.xvatit.com/index.php?title=%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Himr8_15_3.jpg)  
**Рис. 3. Количество вещества.**

У этой порции вещества есть масса, которая называется молярной массой. Обозначается М, которая находится по формуле М = m/n. Предположите, в каких единицах будет измеряться молярная масса?   
Молярная масса по значению совпадает с относительной атомной или молекулярной массой, но различаются единицами измерения (М – г/моль; Mr, Аr – безразмерные величины).  
 [](http://school.xvatit.com/index.php?title=%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Himr8_15_4.jpg)  
**Рис. 4. Количество вещества в молях  
 [](http://school.xvatit.com/index.php?title=%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Himr8_15_5.jpg)  
Рис. 5. Молярная масса**

### 2. Закрепление материала.

№1.  
Масса 3 моль H2O  составляет  \_\_\_\_  г  
Масса 20 моль H2O составляет \_\_\_\_  г  
№2.  
36 г Н2О составляют   \_\_\_\_\_\_     моль  
180г Н2О составляют  \_\_\_\_\_\_\_   моль

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **3.Моль, молярная масса**  В химических процессах участвуют мельчайшие частицы – молекулы, атомы, ионы, электроны. Число таких частиц даже в малой порции вещества очень велико. Поэтому, чтобы избежать математических операций с большими числами, для характеристики количества вещества, участвующего в химической реакции, используется специальная единица – **моль**.  **Моль - это такое количество вещества, в котором содержится определенное число частиц (молекул, атомов, ионов), равное постоянной Авогадро**  [https://sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460338907/zvonok-na-urok/8-klass/urok-no16-mol-edinica-kolicestva-vesestva-molarnaa-massa/1_%D0%B0_0.gif](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/8-klass/urok-no16-mol-edinica-kolicestva-vesestva-molarnaa-massa/1_%D0%B0_0.gif?attredirects=0)  Постоянная Авогадро NA определяется как число атомов, содержащееся в 12 г изотопа 12С:  [https://sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460338907/zvonok-na-urok/8-klass/urok-no16-mol-edinica-kolicestva-vesestva-molarnaa-massa/1_%D0%B1.gif](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/8-klass/urok-no16-mol-edinica-kolicestva-vesestva-molarnaa-massa/1_%D0%B1.gif?attredirects=0)  Таким образом, 1 моль вещества содержит 6,02 • 1023 частиц этого вещества.  Исходя из этого, любое количество вещества можно выразить определенным числом молей **ν** (ню). Например, в образце вещества содержится 12,04 • 1023молекул. Следовательно, количество вещества в этом образце составляет:  [https://sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460338907/zvonok-na-urok/8-klass/urok-no16-mol-edinica-kolicestva-vesestva-molarnaa-massa/1_%D0%B2.gif](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/8-klass/urok-no16-mol-edinica-kolicestva-vesestva-molarnaa-massa/1_%D0%B2.gif?attredirects=0)  В общем виде:  [https://sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460338907/zvonok-na-urok/8-klass/urok-no16-mol-edinica-kolicestva-vesestva-molarnaa-massa/1_%D0%B3.gif](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/8-klass/urok-no16-mol-edinica-kolicestva-vesestva-molarnaa-massa/1_%D0%B3.gif?attredirects=0)  где **N** – число частиц данного вещества; **NA** – число частиц, которое содержит 1 моль вещества (постоянная Авогадро).  **Молярная масса вещества (M)** – масса, которую имеет 1 моль данного вещества. Эта величина, равная отношению массы **m** вещества к количеству вещества **ν**, имеет размерность **кг/моль** или **г/моль**. Молярная масса, выраженная в г/моль, численно равна относительной относительной молекулярной массе Mr (для веществ атомного строения – относительной атомной массе Ar). Например, молярная масса метана CH4 определяется следующим образом:  Мr(CH4) = Ar(C) + 4 Ar(H) = 12+4 =16  M(CH4)=16 г/моль, т.е. 16 г CH4 содержат 6,02 • 1023 молекул.  Молярную массу вещества можно вычислить, если известны его масса **m** и количество (число молей) **ν**, по формуле:  [https://sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460338907/zvonok-na-urok/8-klass/urok-no16-mol-edinica-kolicestva-vesestva-molarnaa-massa/1_%D0%B5.gif](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/8-klass/urok-no16-mol-edinica-kolicestva-vesestva-molarnaa-massa/1_%D0%B5.gif?attredirects=0)  Соответственно, зная массу и молярную массу вещества, можно рассчитать число его молей:  [https://sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460338908/zvonok-na-urok/8-klass/urok-no16-mol-edinica-kolicestva-vesestva-molarnaa-massa/1_%D0%BD.gif](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/8-klass/urok-no16-mol-edinica-kolicestva-vesestva-molarnaa-massa/1_%D0%BD.gif?attredirects=0)  или найти массу вещества по числу молей и молярной массе:  m = **ν** • M  Необходимо отметить, что значение молярной массы вещества определяется его качественным и количественным составом, т.е. зависит от Mr и Ar. Поэтому разные вещества при одинаковом количестве молей имеют различные массы **m**.  [https://sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460338908/zvonok-na-urok/8-klass/urok-no16-mol-edinica-kolicestva-vesestva-molarnaa-massa/Vjkm3.jpg](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/8-klass/urok-no16-mol-edinica-kolicestva-vesestva-molarnaa-massa/Vjkm3.jpg?attredirects=0)  **Пример** Вычислить массы метана CH4 и этана С2H6, взятых в количестве **ν** = 2 моль каждого.  **Решение** Молярная масса метана M(CH4) равна 16 г/моль; молярная масса этана M(С2Н6) = 2 • 12+6=30 г/моль. Отсюда:  **m**(CH4) = 2 моль • 16 г/моль = **32 г**; **m**(С2Н6) = 2 моль • 30 г/моль = **60 г**.  Таким образом, моль – это порция вещества, содержащая одно и то же число частиц, но имеющая разную массу для разных веществ, т.к. частицы вещества (атомы и молекулы) не одинаковы по массе.  [https://sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460338907/zvonok-na-urok/8-klass/urok-no16-mol-edinica-kolicestva-vesestva-molarnaa-massa/1_%D0%B4.gif](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/8-klass/urok-no16-mol-edinica-kolicestva-vesestva-molarnaa-massa/1_%D0%B4.gif?attredirects=0)  **n**(CH4) = **n**(С2Н6), но **m**(CH4) **< m**(С2Н6)Вычисление **ν** используется практически в каждой расчетной задаче.  **Образцы решения задач**   |  | | --- | | Задача №1. Вычислите массу (г) железа, взятого количеством вещества  0, 5 моль?  Дано:  ν(Fe)=0,5 моль  Найти: m(Fe) — ?  Решение:  m = M · ν  M(Fe) = Ar(Fe) = 56 г/моль (Из периодической системы)  m (Fe) = 56 г/моль · 0,5 моль = 28 г  Ответ: m (Fe) =28 г | | Задача №2. Вычислите массу (г) 12,04  · 1023 молекул оксида кальцияCaО?  Дано: N(CaO)= 12,04 \* 1023 молекул  Найти: m(СaO) — ?  Решение:  m = M · ν, ν= N/Na,  следовательно,  формула для расчёта  m = M · (N/Na)  M(CaO) = Ar(Ca) + Ar(O) = 40 + 16 = 56 г/моль  m= 56 г/моль · (12,04 \* 1023/6.02 · 1023 1/моль) = 112 г  Ответ: m= 112 г | |  |   **ТРЕНАЖЁРЫ**  Тренажёр №1 - [Взаимосвязь количества вещества, числа частиц и постоянной Авогадро](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/0ab68074-4185-11db-b0de-0800200c9a66/ch08_15_03.swf)  Тренажёр №2 - [Взаимосвязь массы, количества вещества и молярной массы](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/0ab68073-4185-11db-b0de-0800200c9a66/ch08_15_02.swf)  Тренажёр №3 - [Вычисление количества вещества по известной массе вещества](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/0ab68078-4185-11db-b0de-0800200c9a66/ch08_15_06.swf)  Тренажёр №4 - [Вычисление массы вещества по известному количеству вещества](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/0ab68077-4185-11db-b0de-0800200c9a66/ch08_15_05.swf)  Тренажёр №5 - [Вычисление массы вещества по известному числу частиц вещества](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/0ab68079-4185-11db-b0de-0800200c9a66/ch08_15_07.swf)  Тренажёр №6 - [Вычисление молярной массы вещества](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/0ab68072-4185-11db-b0de-0800200c9a66/ch08_15_01.swf)  Тренажёр №7 - [Вычисление числа частиц вещества по известной массе вещества](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/0ab6807a-4185-11db-b0de-0800200c9a66/ch08_15_08.swf)  Тренажёр №8 - [Вычисления числа частиц вещества по известному количеству вещества](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/0ab68076-4185-11db-b0de-0800200c9a66/ch08_15_04.swf)  **4. Задания для закрепления**  Задача 1. Вычислите массу воды (г), взятой количеством вещества 5 моль? Задача 2. Вычислите массу 24,08 \*1023 молекул серной кислоты H2SO4?  Задача 3. Определите число атомов в  56 г железа Fe?  **5. Задание на дом:** п.15,упр.1-4. |