

ТЕМА 1. Важнейшие химические понятия и законы

Атом, Химический элемент.
Изотопы. Простые и сложные
вещества. Основные законы
химии.

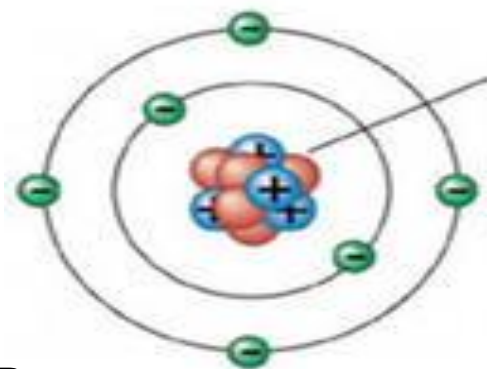
1. Что изучает химия?

Химия – это наука о веществах, их свойствах и превращениях веществ.



2. Что называют атомом и молекулой?

Атом – электронейтральная система взаимодействующих элементарных частиц, состоящая из ядра и электронов



Молекула - наименьшая частица вещества, обладающая всеми его свойствами.

- **3. Что такое абсолютная и относительная атомная и**

Атомная единица массы (а.е.м.) – $(m_{\text{ед}})$ – единица массы, равная 1/12 массы изотопа углерода ^{12}C – m_{C} :

$$m_{\text{ед}} = (1/12)m_{\text{C}} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг.}$$

Атомная масса химического элемента (атомный вес) A , есть отношение массы атома этого элемента m_A к 1/12 массы изотопа углерода C^{12}

$$A = \frac{m_A (\text{масса атома элемента})}{m_{\text{ед}} (1/12 \text{ массы атома углерода})}$$

(атомная масса – безразмерная величина).

- Относительная атомная масса (см. атомная масса химического элемента) ***Ar***
- Относительная молекулярная масса (сумма относительных атомных масс всех атомов, образующих молекулу вещества) ***Mr***
- **КОЛИЧЕСТВО ВЕЩЕСТВА** — число атомов, молекул или других формульных единиц вещества (моль)

- Молярная масса – масса 1 моль вещества
(г моль, кг моль) **M**

- Молярный объем – объем 1 моль газа при н.у.

$$V_m = 22,4 \text{ л/моль}$$

Количество вещества – такое количество вещества, которое содержит $6 \cdot 10^{23}$ частиц (т.е. число Авогадро $N_A = 6 \cdot 10^{23}$).

Обозначают ν или n ,
(мы будем в дальнейшем использовать n), измеряется в моль.

1 моль = $6 \cdot 10^{23}$ частиц

КОЛИЧЕСТВО ВЕЩЕСТВА В МОЛЯХ

ЕСЛИ ДАНО
ЧИСЛО СТРУКТУРНЫХ ЕДИНИЦ
НЕКОТОРОГО ВЕЩЕСТВА,
ТО КОЛИЧЕСТВО МОЛЕЙ
В ЭТОМ ВЕЩЕСТВЕ

$$v = \frac{N}{N_A} \text{ моль}$$

число структурных единиц
некоторого вещества

где: N - число структурных единиц некоторого вещества (-),
это штуки - величина безразмерная

число АВОГАДРО $N_A = 6,022 \times 10^{23} \frac{1}{\text{моль}}$ **количество структурных единиц вещества в 1 (одном) моле**

v - количество вещества (моль)

АВОГАДРО (Avogadro) Амедео 1776-1856, итал. физик и химик.
Выдвинул молекулярную гипотезу строения вещества.

Амедео Авогадро - дожил до 80 лет,
свой закон (закон АВОГАДРО) он открыл в 35-и летнем возрасте.

P.S. ... средняя школа, урок химии и "этот" со своими МОЛЯМИ,
а в голове мысль о футбольном мяче ... и "непосильное восприятие"

МОЛЬ – МЕРА КОЛИЧЕСТВА ВЕЩЕСТВА



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

- n* – количество вещества (моль)
m – масса вещества (г)
M – молярная масса вещества ($\frac{\text{г}}{\text{моль}}$)
V – объём газа (л)
V_m – молярный объём газа $22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}}$ (н.у.)
N – число структурных единиц вещества
N_A – постоянная Авогадро $6,02 \cdot 10^{23} \frac{1}{\text{моль}}$
 н.у. – нормальные условия (0°C; 101,325 кПа – 1 атм)

1. Какое количество вещества (моль) содержит $12,04 \cdot 10^{23}$ атомов натрия?

2. Какова масса 2 моль азота?

3. Какой объем занимают 1,5 моль кислорода?

4. Какова масса 3 литров гелия?

1. $n = N / N_A = 12,04 \cdot 10^{23} / 6,02 \cdot 10^{23} = 2 \text{ моль}$

2. $m = n \cdot M(\text{N}_2) = 2 \text{ моль} \cdot 28 \text{ г/моль} = 56 \text{ г.}$

3. $V = n \cdot V_m = 1,5 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 33,6 \text{ л.}$

4. $m = n \cdot M = V/V_m \cdot M(\text{He}) = 3 \text{ л.} / 22,4 \text{ л/моль} \cdot 4 \text{ г/моль} = 0,54 \text{ г.}$

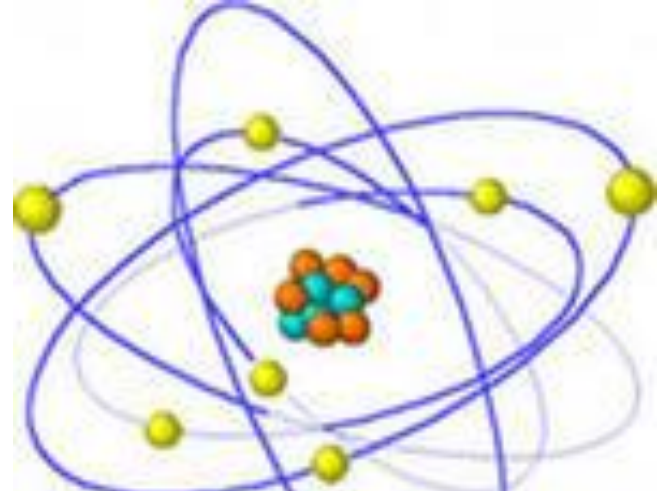
- **4. Основные положения атомно-молекулярного учения.**

Атомно-молекулярное учение базируется на следующих законах и утверждениях:

- Все вещества состоят из атомов
- Атомы одного химического вещества (химический элемент) обладают одинаковыми свойствами, но отличаются от атомов другого вещества
- При взаимодействии атомов образуются молекулы При взаимодействии атомов образуются молекулы (гомоядерные — простые вещества, гетероядерные — сложные вещества)
- При физических явлениях молекулы не изменяются, при химических происходит изменение их состава
- Химические реакции заключаются в образовании новых веществ из тех же самых атомов, из которых состояли исходные вещества

• 5. **Строение атома.**

- Ядро : протоны и нейтроны
- Электроны



Атомные частицы и их свойства

Атом состоит из трёх видов частиц:

1. Электрон - (e) - заряд отрицательный,
 $q = -1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Масса $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ кг
2. Протон – (p)- заряд положительный
3. $q = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, Масса $m_p = 1840 m_e$
4. Нейтрон –(n)- не заряжен,
Масса $m_n \approx m_p$



Строение атома

- Ядро атома - образование из протонов и нейтронов, находящееся в центральной части атома. Содержит в себе весь положительный заряд и большую часть массы атома (>99,95%).
- Количество протонов в ядре, которое равно порядковому номеру элемента в Периодической системе Д.И.Менделеева и поэтому называется атомным номером элемента, определяет благодаря электронейтральности атома число электронов, а следовательно, электронное строение и определяемые им химические свойства элемента.
- Количество нейтронов в ядрах атомов одного элемента может различаться; такие атомы называются изотопами этого элемента

Строение атома водорода



электрон



протон



$$A = 1$$

$$Z = 1$$

Урок 1.

- **6. Химический элемент, изотопы.**

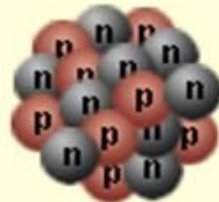
Химический элемент – совокупность атомов с одинаковым зарядом ядра (числом протонов).

Изотопы - разновидность атомов одного химического элемента с разным числом нейтронов в ядре.

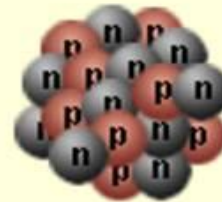
Изотопы кислорода



${}^{16}_8\text{O}$



${}^{17}_8\text{O}$



${}^{18}_8\text{O}$

- Каков порядковый номер калия?
- Сколько протонов в его ядре?
- Сколько электронов в атоме калия?
- Сколько нейтронов в ядре калия?
- Чему равно массовое число атома калия?



$$N_o = 19$$

$$p = 19$$

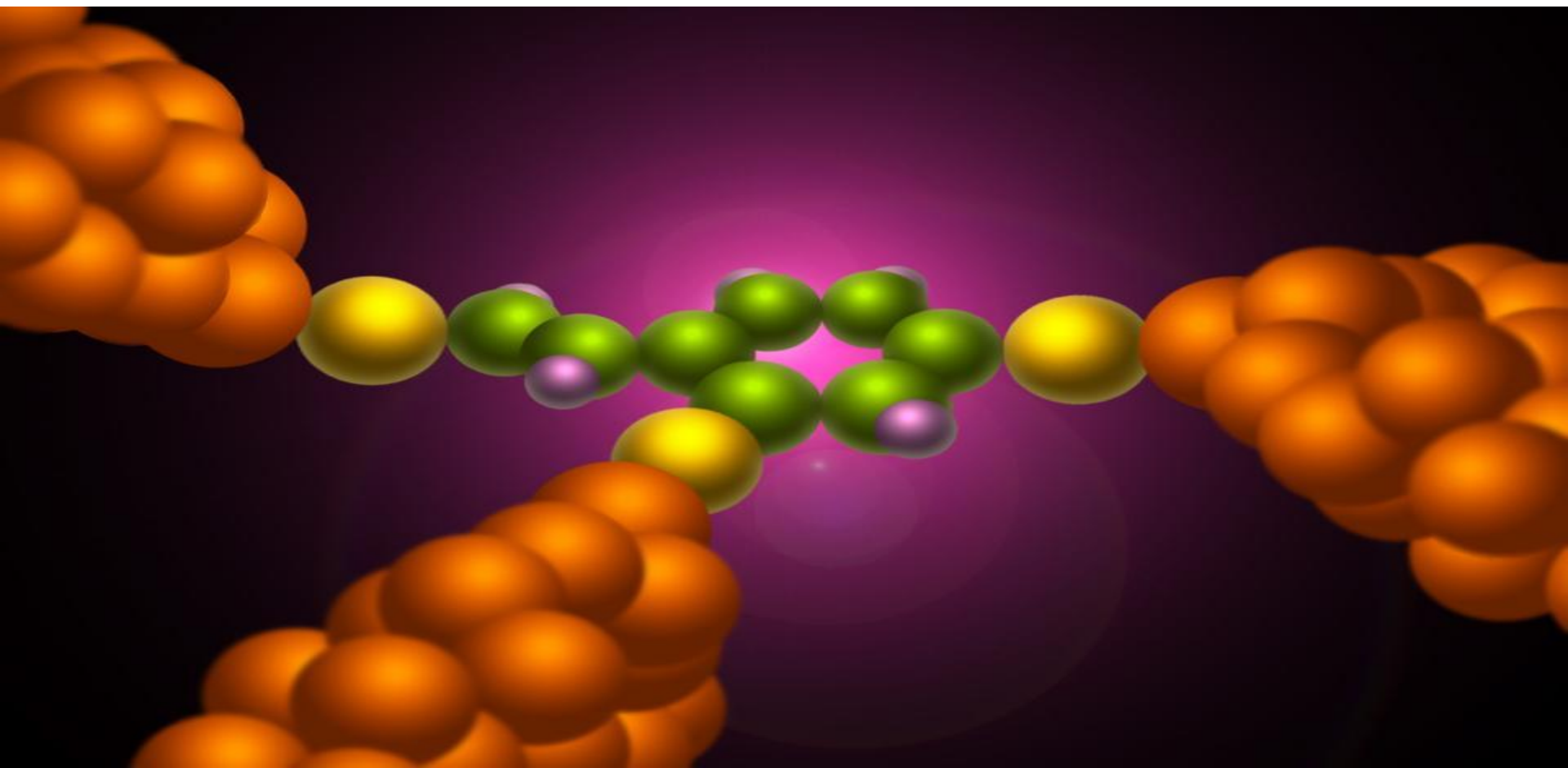
$$e = 19$$

$$n = 20$$

$$Ar(K) = 39$$

7. Вещество.

Это вид материи; физическая субстанция со специфическими химическими свойствами.



8. Простые и сложные вещества

ВЕЩЕСТВО

АГРЕГАТНОЕ СОСТОЯНИЕ

ГАЗООБРАЗНОЕ



Формы нет, объёма нет, расширяется и сжимается легко

ЖИДКОЕ



Формы нет, объём есть, расширяется и сжимается слабо

ТВЁРДОЕ



Форма есть, объём есть, расширяется и сжимается незначительно

СОСТАВ

ПРОСТЫЕ ВЕЩЕСТВА

образованы атомами одного химического элемента



СЛОЖНЫЕ ВЕЩЕСТВА

образованы атомами разных химических элементов



ТЕСТЫ

- мельчайшая химически неделимая электронейтральная частица вещества
- виды элементарных частиц?
- что называют массовым числом?
- вид атомов с одинаковым зарядом ядра?
- разновидность атомов с одинаковым зарядом ядра, но разной массой?



ТЕСТЫ

Найдите соответствие :

1. Химический элемент
2. Простое вещество
3. Сложное вещество
4. Смесь

- А) состоит из атомов одного вида, обладает постоянными физическими свойствами
- Б) состоит из атомов разных видов, имеет постоянные свойства
- В) состоит из разных веществ, которые отличаются по свойствам
- Г) один вид атомов, физические свойства которого обычно не характеризуются

**ОТВЕТ: 1 – Г; 2 - А;
3 – Б; 4 - В**

Только сложные вещества перечислены в ряду :

- 1) воздух, вода, кислород
- 2) серная кислота, водород, озон
- 3) поваренная соль, вода, сероводород
- 4) кислород, азот, хлор

Только простые вещества перечислены в ряду:

- 1) железо, кислород, соляная кислота
- 2) оксид натрия, вода, азот
- 3) фтор, кислород, сера
- 4) углерод, вода, сера



ОТВЕТ: 1 - 3

ОТВЕТ: 3

Урок 1

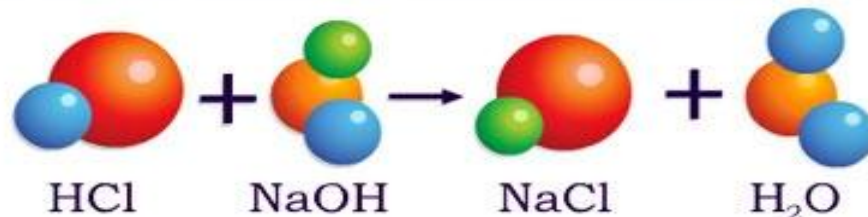
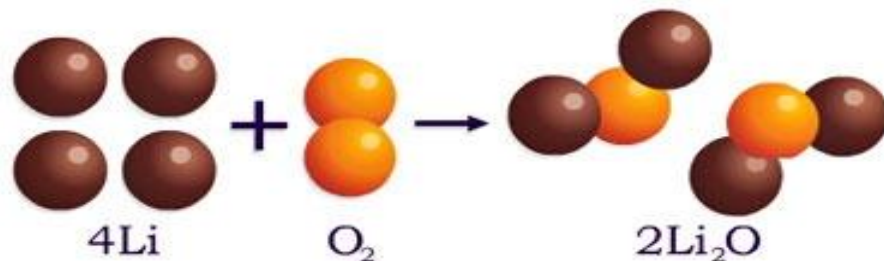
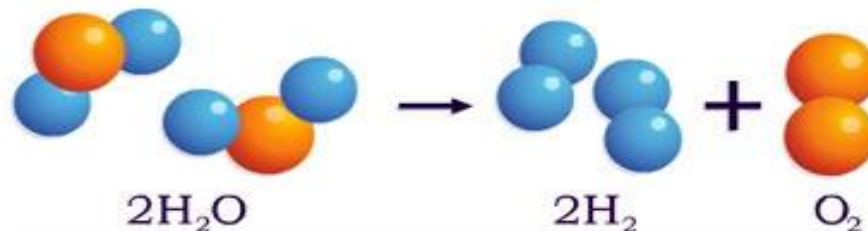
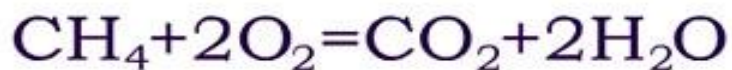
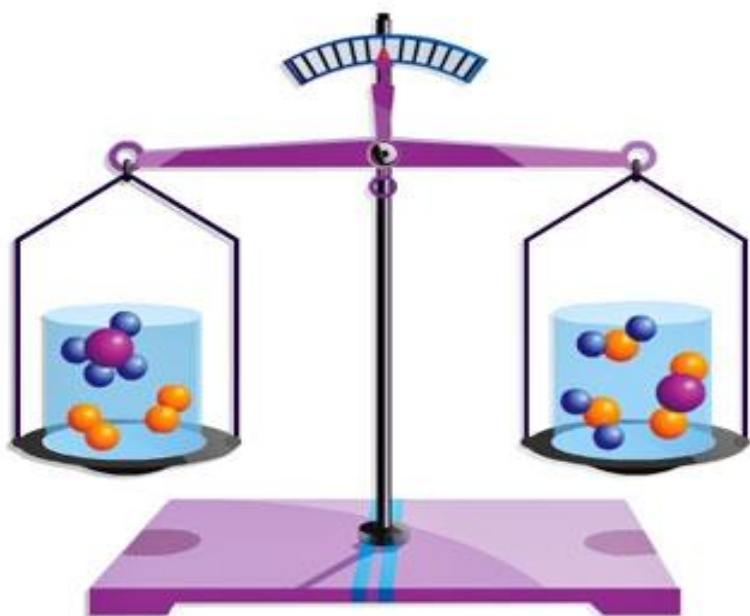


- Закон постоянства состава вещества:
- *каждое химически чистое вещество с молекулярным строением независимо от места нахождения и способа получения имеет один и тот же постоянный качественный и количественный состав*



Урок 1

Закон сохранения массы веществ



Масса веществ, вступающих в химическую реакцию, равна массе веществ, образующихся в результате реакции.



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8