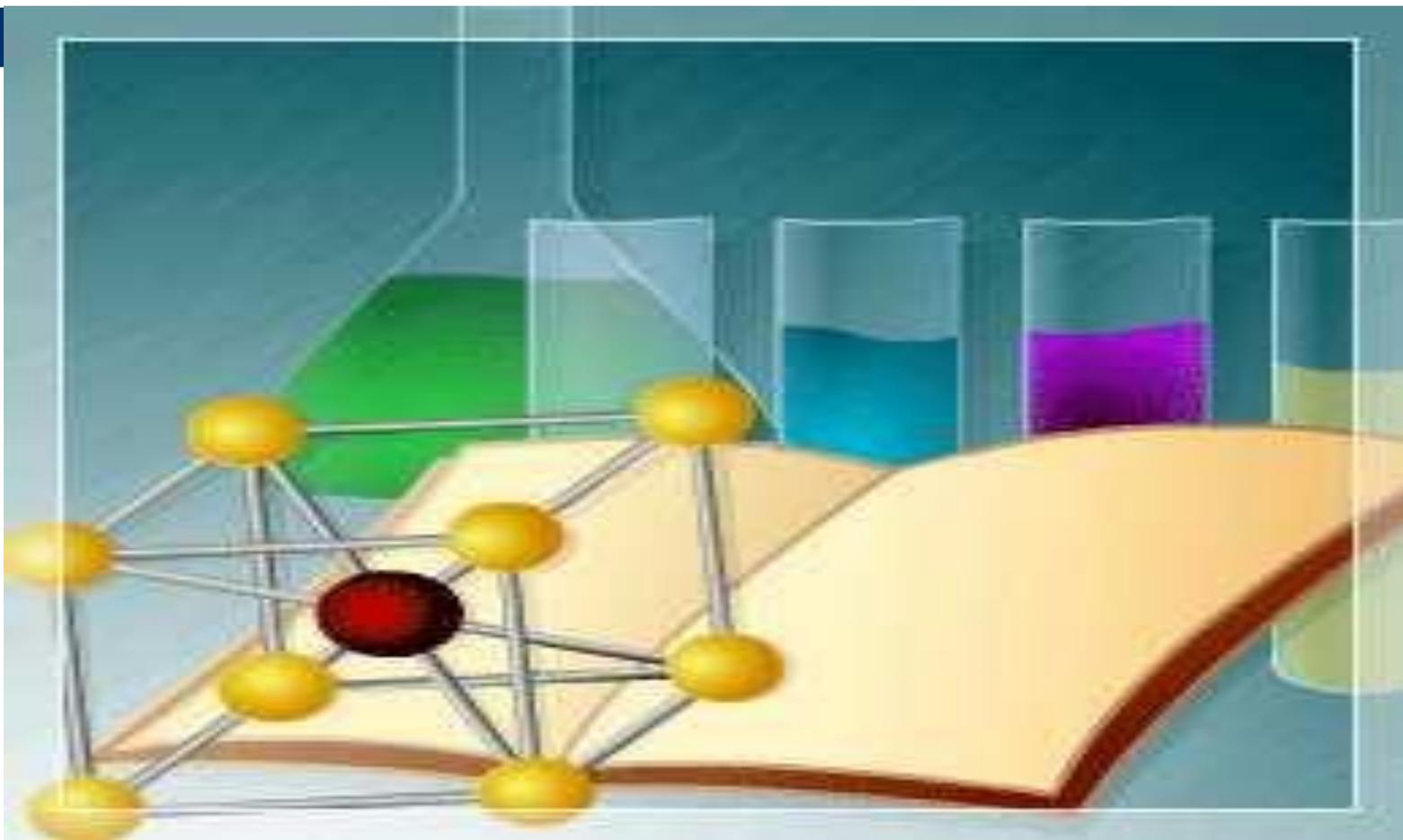


**«Все от песчинок до планет-
из элементов состоит единых...»**

Д.И.Менделеев



Атомы химических элементов

Содержание:

Основные сведения о строении атомов:

- Доказательства сложности строения атома
- Состав атома
- Состав атомного ядра
- Тренировочные задания
- Литература

Демокрит (460–371 гг. н.э.)



- Древнегреческий ученый, философ-материалист. Ученик Левкиппа. Родился в Абдере (Фракия).
- Сочинения Демокрита по всем отраслям науки того времени создали ему славу крупнейшего представителя древней атомистики. Признавал вечность материи и считал, что она состоит из бесконечного числа мельчайших неделимых частиц – атомов, различное сочетание которых образует бесчисленное множество разнообразных вещей и их свойств. Утверждал, что атомы движутся под влиянием господства необходимости.

Ломоносов Михаил Васильевич (1711–1765)



- Русский ученый, с 1745 г. академик Петербургской АН. Изложил в 1741–1750 гг. основы атомно-корпускулярного учения; выдвинул в 1744–1748 гг. кинетическую теорию теплоты; обосновал в 1747–1752 гг. необходимость привлечения физики для объяснения химических явлений

Дальтон Джон (1766–1844)



Английский химик и физик, с 1822 г. член Лондонского королевского общества. Родился в Иглсфилде (Кумберленд). Образование получил самостоятельно. В период с 1781 по 1793 гг. учитель математики в школе в Кендале, с 1793 г. преподавал физику и математику в Новом колледже в Манчестере.

Томсон Джон Паджет (1892–1975)



- Английский физик, в 1930 г. член Лондонского королевского общества. Родился в Кембридже. В 1914 г. окончил Кембриджский университет, там же работал в 1919–1922 гг. В 1922–1930 гг. – профессор Абердинского университета (Шотландия), в 1952–1962 гг. возглавлял один из колледжей в Кембридже.
- Работы относятся к атомной и ядерной физике, квантовой механике, аэродинамике, электрическим разрядам в газах. В 1927 г. открыл явление дифракции электронов. Осуществил исследования по геометрии электронограмм, теории рассеяния.
- Награжден медалями Д. Юза в 1939 г., Королевской в 1949 г., М. Фарадея в 1960 г. Лауреат Нобелевской премии в 1937 г.

Резерфорд Эрнст (1871–1937)



- Английский физик, с 1903 г. член Лондонского королевского общества, его президент в 1925–1930 гг. Родился в Спринг-Броуве (ныне Брайтуотер) в Новой Зеландии. В 1894 г. окончил Кентерберийский колледж Новозеландского университета в Крайстчерче. В 1895–1898 гг. работал в Кавендишской лаборатории Кембриджского университета под руководством физика Дж. Дж. Томсона, 1898–1907 гг. профессор Мак-Гиллского университета в Монреале (Канада), в 1907–1919 гг. Манчестерского университета. С 1919 г. профессор Кембриджского университета и директор Кавендишской лаборатории.
- Один из основателей учения о радиоактивности, ядерной физики и представлений о строении атомов.



АТОМ

Наименьшая
электронейтральная частица
химического элемента,
являющаяся носителем его
свойств.

Состав атома

ато

М

ядро

электронная
оболочка

протоны

нейтроны

электроны

Размер атомов

Атом имеет очень малые размеры, порядка долей нанометра

$$1 \text{ нм} = 10^{-9} \text{ м}$$

Размеры атомов в твердом или жидком веществе можно рассчитать, зная плотность вещества ρ , из которой может быть найден молярный объем вещества

$$V_m = M/\rho$$

и вычислен объем, приходящийся на один атом

$$V_{\text{атом}} = V_m/N_A$$

- Например, радиус атома железа составляет 0,13 нм.

Состав атома

- Все известные химические элементы приведены в таблице Д. И. Менделеева. В ней они располагаются в порядке возрастания зарядов их атомных ядер.
- Поскольку каждый атом электронейтрален, то число протонов в ядре атома равно числу электронов в этом же атоме.
- Тем самым порядковый номер элемента в таблице Менделеева указывает число электронов в атоме и равное ему число протонов в ядре.
- Принадлежность атома тому или иному химическому элементу определяется зарядом его ядра. Поэтому число протонов, составляющих заряд ядра, у атомов одного и того же химического элемента строго определенное. В то же время содержание нейтронов в ядрах одного и того же элемента может быть переменным.
- Следовательно, массы атомов одного элемента могут быть различными. Эти различные виды атомов одного химического элемента называются изотопами (от "изо" – равный и "топос" – место), так как они занимают одно место в таблице Д. И. Менделеева, поскольку принадлежат одному элементу.
- Приведенные в таблице Д. И. Менделеева атомные массы элементов – это средние атомные массы природной смеси изотопов данного элемента с учетом их относительного содержания в природе, поэтому они могут отличаться от целых чисел.
- Напомним, что атомная единица массы – это $1/12$ массы атома углерода, причем того его изотопа, в ядре которого находится 6 протонов и 6 нейтронов.

Атомное ядро

- Практически вся масса атома (более 99,95%) сосредоточена в очень малом объеме – в ядре атома, находящемся в его центре. Диаметр ядра, если считать его шарообразным, составляет приблизительно одну стотысячную часть от диаметра атома.
- Ядра атомов имеют сложное строение. Они состоят из двух видов частиц с почти одинаковой массой, практически равной 1 а. е. м., электронейтральных нейтронов и положительно заряженных протонов, причем положительный заряд протона – наименьший существующий в природе электрический заряд, т. е. элементарный, который далее неделим. Заряд протона принимают за 1.
- Таким образом, ядра атомов заряжены положительно, их заряд численно равен числу протонов, а массы ядер, следовательно и массы атомов, выраженные в атомных единицах массы, близки к целым числам.

Ядр

О

Величина	Обозначение	Количественные соотношения
Массовое число	A	$A = Z + N$
Число протонов	Z	$Z = \sum p$
Число нейтронов	N	$N = \sum n$

Электроны

- Все вещества электронейтральны. Атомы – составные части вещества, следовательно, атомы в целом должны быть нейтральны. В состав атома, кроме положительно заряженного ядра, входят отрицательно заряженные частицы – электроны.
- Электрический заряд электрона (отрицательный) численно равен заряду протона (положительному). Ясно поэтому, что в нейтральном атоме число электронов равно числу протонов в его ядре. Таким образом, атом состоит из очень маленького, но тяжелого положительно заряженного ядра, в состав которого входят протоны и нейтроны. Около ядра движутся еще меньшие отрицательно заряженные электроны. (Масса электрона равна приблизительно $1/2000$ а. е. м., т. е. электрон приблизительно в 2000 раз легче протона или нейтрона.)

Движение электрона в атоме

- Электроны в атоме не могут быть неподвижными. Если бы электрон был неподвижным, то под действием силы притяжения к положительно заряженному ядру он немедленно упал бы на ядро. Но электрон и не вращается вокруг ядра. Движение электрона, как и других частиц субатомных размеров (т. е. размеров, меньших атомных), описывается законами квантовой механики.
- Законы квантовой механики, которым подчиняется движение электрона, указывают (причем точно) вероятность его нахождения в том или другом месте пространства. В одних местах его можно обнаружить чаще, и мы говорим о большей **вероятности** его нахождения в них, в других – реже, значит, имеется меньшая вероятность застать его там, в третьих он не бывает никогда, тогда говорят о нулевой вероятности.
- Соответственно говорят о повышенной или пониженной электронной плотности в разных областях пространства около атомного ядра.
- Об электроны, движущемся в этой области пространства, будем говорить, что он "находится на этой орбитали". Согласно законам квантовой механики на одной орбитали может находиться не более двух электронов.

ЗАПОМНИТЕ :

Все известные химические элементы приведены в таблице Д. И. Менделеева. В ней они располагаются в порядке возрастания зарядов их атомных ядер. Поскольку каждый атом электронейтрален, то число протонов в ядре атома равно числу электронов в этом же атоме.

Тем самым порядковый номер элемента в таблице Менделеева указывает число электронов в атоме и равное ему число протонов в ядре.

Принадлежность атома тому или иному химическому элементу определяется зарядом его ядра. Поэтому число протонов, составляющих заряд ядра, у атомов одного и того же химического элемента строго определенное.

Задание №1

Определите состав атома элемента
номер:

1 вариант

- 1) 6
- 2) 18 (Ar, Ar, Ar)
- 3) 35

2 вариант

- 1) 17
 - 2) 19 (K, K, K)
 - 3) 56
-

Алгоритм

1. Выберите элемент в ПСХЭ и запишите его знак
2. Запишите атомный номер элемента Z и его массовое число A
3. Запишите значение Z слева внизу и значение A слева вверху у знака элемента
4. Определите состав атома:
число протонов
число электронов
число нейтронов
5. Запишите состав атома
6. Сделайте вывод

Бор В

$$Z=5$$

$$A=11$$

В

$$N(p)=5$$

$$N(e)=5$$

$$N(n)=11-5=6$$

$$B(5p, 6n)5e$$

Ядро атома бора состоит из **пяти протонов** и **шести нейтронов**, а электронная оболочка- из **пяти электронов**

Задание №2

- 1.Откройте ОК «Химия, 8 кл.»;
 - 2.компонент «Курсы»;
 - 3.закладка «Учебники»;
 - 4.Габриелян О.С., глава 1, основные сведения о строении атомов;
 - 5.Состав атома. Тренажер;
 - 6.выполните тест.
-

