

Тема урока «Основные сведения о строении атомов»
(учитель химии Куприянова Г.В.)

Цель урока:

- преподнести ученикам основные данные о строении и структуре атомов.

Задачи урока:

- рассказать о строении, модели атомов, о составе ядра атома и основных теориях строения атома.

Основные термины:

- Ядро атома* – центральная часть атома, которая состоит из нуклонов, которая характеризуется тремя параметрами: массовым числом, зарядом ядра, и N – числом нейтронов в ядре.
- Заряд ядра* – это число, которое пишется в нижней левой части от символа элемента, равное числу протонов.
- Массовое число* – это число, которое пишется в верхней левой части.
- Изотопы* – те атомы, в ядрах которых находится одинаковое количество протонов и разное количество нейтронов.
- Теория Бора* – состоит в том, что электрон имеет свойства вращаться вокруг ядра по периметру атомных орбиталей.

Тип урока: изучение нового материала.

Оборудование: презентация Microsoft Power Point “Основные сведения о строении атомов”, контрольные листки.

Ход урока:

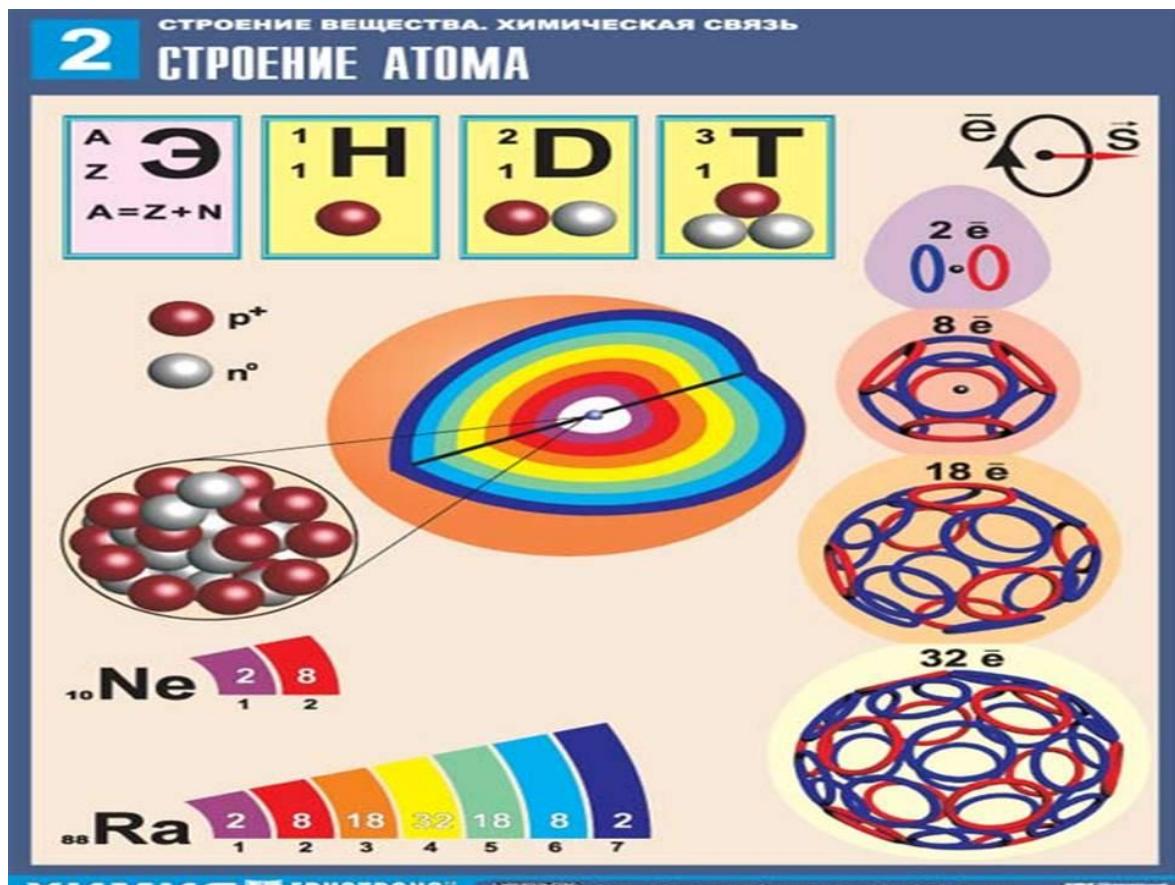
Часть 1. Модель строения атома.

Строение атома

- Атом – мельчайшая **химически неделимая** электронейтральная частица вещества.
- В центре атома находится положительно заряженное ядро, вокруг которого вращаются отрицательно заряженные электроны.
- Виды элементарных частиц: протоны (p), нейтроны (n), электроны (e).
- Общее число протонов и нейтронов в ядре атома называют **массовым числом (A)**. $A = N + P$
- Химический элемент – вид атомов с определенным зарядом ядра.
- Изотопы – разновидности атомов одного и того же химического элемента, имеющие **одинаковое число протонов в ядре, но разную массу**.

После открытия атома ядра Резерфордом была предложена **планетарная модель строения атома**:

1. Положительно заряженное ядро находится в центре атома, и занимает ничтожную часть пространства внутри него.
2. В ядре атома находится весь его положительный заряд и практически вся масса атома сосредоточена именно там.
3. По замкнутым орбитам вокруг ядра вращаются электроны. Их количество равно заряду ядра.



Видео 1. Строение атома.

Контролирующий блок 1.

1. Каким учёным было открыто ядро атома?
2. Что находится в центральной части атома?
3. Что находится вокруг ядра, на замкнутых орбитах?

Часть 2. Ядро атома.

Протоны и нейтроны (известные под общим названием, как нуклоны), составляют ядро атома. Оно может характеризоваться по трём параметрам:

Z – заряд ядра, равный количеству протонов,

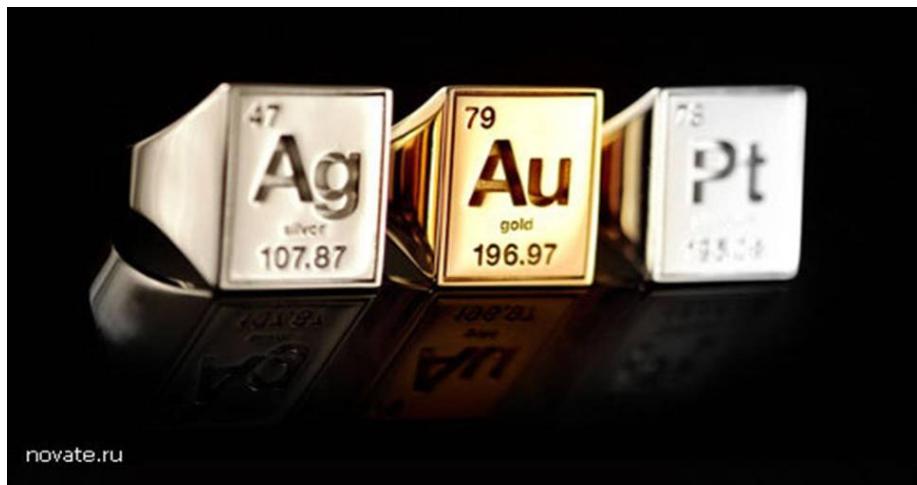
A – массовое число

N – число нейтронов в ядре.

Перечисленные выше параметры взаимосвязаны между собой следующим соотношением:

$$A = Z + N.$$

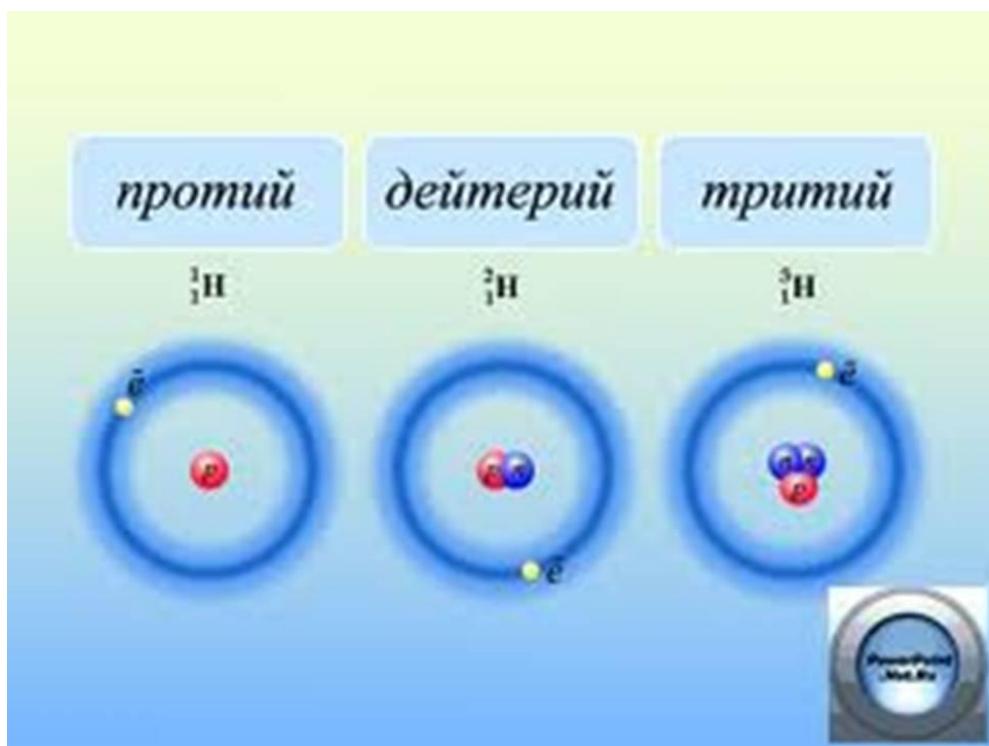
Количество протонов в ядре равняется порядковому номеру элемента.



Видео 2. Ядро атома.

Заряд ядра - это число, которое пишется в нижней левой части от символа элемента, равное числу протонов, а массовое число – это число, которое пишется в верхней левой части (заряд ядра часто опускают).

Атомы, ядра которых содержат одинаковое число протонов и разное число нейтронов, называются изотопами, например $^{12/6}\text{C}$ и $^{13/6}\text{C}$. Изотопы водорода имеют специальные символы и названия: ^1H – протий, ^2H – дейтерий, ^3H – тритий.



Изотопы.

Химические свойства изотопов идентичны, некоторые физические свойства очень незначительно различаются.

Контролирующий блок 2.

1. Из чего состоит ядро атома?
2. Какими основными параметрами характеризуется ядро атома?
3. Какое соотношение характеристик ядра атома вы знаете?

Часть 3. Теория Бора и квантовая теория строения атома.

Теория Бора.

Основные постулаты:

1. Электрон имеет свойство вращаться вокруг ядра по его атомным орбиталям. Во время движения вдоль этих орбит он не излучает энергию. Радиус орбитали - r и скорость электрона связаны между собой квантовым соотношением Бора:
 $mr = nh/2$,

где n – номер орбиты, m – масса электрона, h – постоянная Планка ($h = 6,625 \times 10^{-34}$ Дж/С).

2. Лишь во время перехода с одной орбиты на другую энергия излучается и поглощается. Частота поглощения (излучения) связана с орбитальной энергией через соотношение:

$$E_1 - E_2 = h.$$

Теория Бора является действительной лишь по отношению к атому водорода.

Квантовая теория строения атома.

В основе этой теории находятся такие основные постулаты:

1. Электрон имеет корпускулярно-волновую (двойственную) природу. Он способен вести себя и как волна, и как частица. Длина его скорости электрона и его волны связаны между собой соотношением **де Броиля**:

$$= h/m,$$

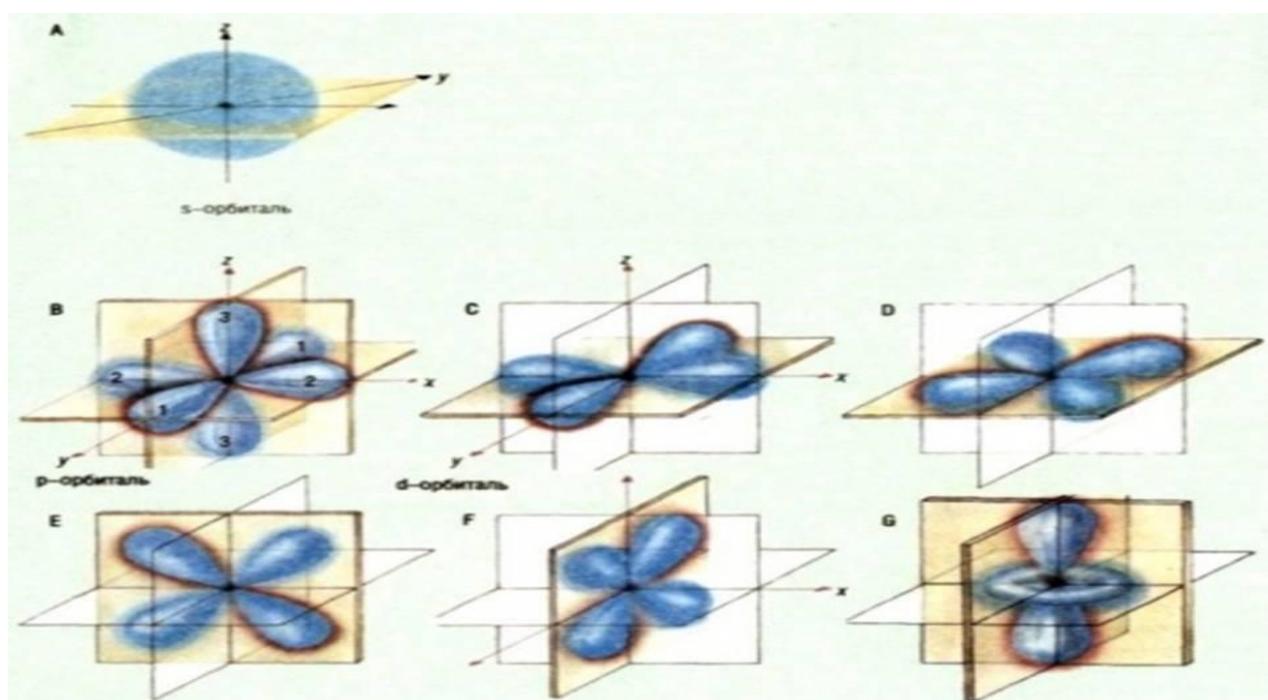
где m – это масса электрона.

2. Невозможно одновременно точно измерить скорость электрона и его координату. Чем точнее вы измеряете скорость, тем больше будет неопределенность в координате, и наоборот. Математическим олицетворением принципа неопределенности является соотношение:

$$\Delta x \Delta p \geq h/4,$$

где Δ – погрешность измерения скорости, Δ – неопределенность положения координаты.

3. В атome электрон не движется по строго определенным траекториям, а способен находиться в какой - угодно части околосударного пространства. Пространство, находящееся вокруг ядра, в котором достаточно велика вероятность нахождения электрона, называется орбиталью.



Атомные орбитали.

Механику действия атомных орбиталей вы можете наблюдать на следующем видео.

Видео 3. Атомные орбитали.

Контролирующий блок 3. Тест:

1. Что такое орбиталь:

- а) определённый энергетический уровень, на котором находится электрон
- б) пространство вокруг ядра, где находится электрон
- в) пространство вокруг ядра, где вероятность нахождения электрона наибольшая**
- г) траектория, по которой движется электрон

2. На какой орбитали электрон имеет наибольшую энергию:

- а) 3p
- б) 4s**
- в) 3s
- г) 2p

3. Определите, какой это элемент $1s^2 2s^2 2p^3$:

- а) №1
- б) №3
- в) №5
- г) №7**

4. Сколько энергетических уровней у атома хрома:

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4**

5. Чем определяются свойства химических элементов:

- а) величиной относительной атомной массы
- б) числом электронов на внешнем слое
- в) зарядом ядра атома
- г) количеством валентных электронов**

6. Как изменяются химические свойства элементов в периоде:

- а) усиливаются металлические
- б) усиливаются неметаллические**
- в) не изменяются
- г) ослабевают неметаллические

7. Укажите элемент, возглавляющий большой период периодической системы элементов:

- а) Cu (№29)
- б) Ag (№47)
- в) K (№19)**
- г) Au (№79)

8. У какого элемента наиболее выражены металлические свойства:

- а) Магний**
- б) Алюминий
- в) Кремний

9. Как меняются радиусы атомов в периоде:

- а) увеличиваются
- б) не изменяются
- в) уменьшаются**

10. Как меняются радиусы атомов в главных подгруппах:

- а) увеличиваются**
- б) не изменяются
- в) уменьшаются

11. Как определить число энергетических уровней в атоме элемента:

- а) по порядковому номеру элемента
- б) по номеру группы
- в) по номеру ряда**
- г) по номеру периода

12. Как определяется место химического элемента в периодической системе Д.И. Менделеева:

- а) количеством электронов на внешнем уровне
- б) количеством нейтронов в ядре**
- в) зарядом ядра атома
- г) атомной массой

13. У какого элемента наиболее выражены неметаллические свойства:

- а) фосфор
- б) азот**
- в) мышьяк

14. В чём основная причина изменения свойств элементов в периодах:
- а) в увеличении атомных масс
б) в постепенном увеличении числа электронов на внешнем энергетическом уровне
в) в увеличении числа электронов в атоме г) в увеличении числа нейтронов в ядре
15. Какой элемент возглавляет главную подгруппу шестой группы:
- а) ванадий **б) кислород** в) фосфор г) мышьяк
16. Чему равно число орбиталей на f-подуровне:
- а)1 б)3 **в)7** д)5
17. Чем отличаются атомы изотопов одного элемента:
- а) зарядом ядра б) числом протонов **в) числом нейтронов** г) числом электронов
18. Чему равно число нейтронов в атоме ${}_{15}^{31}\text{P}$
- а)31 **б)16** в)15 г)46
19. Какой элемент имеет строение наружного электронного слоя $\dots 3s^2 p^5$:
- а) неон **б) хлор** в) аргон г) сера
20. На основании неполной электронной формулы определите, какими свойствами обладает элемент $\dots 3s^2$:
- а) металл** б) неметалл в) амфотерный элемент г) инертный элемент
21. Сколько химических элементов в четвертом периоде:
- а)8 б)18 в)30 **г)32**
22. Чему равно массовое число азота ${}_{7}\text{N}$ который содержит 8 нейтронов:
- а)14** б)15 в)16 г)17
23. Элемент, в ядре атома которого содержится 16 протонов:
- а)S б)Cu в)Fe **г)Ca**

Домашнее задание: П.2