

«Основные сведения о строении атома»

11 класс

Модели строения атома

Дж. Томсон (1904 г.)

«Сливовый пудинг»

- атом состоит из положительного заряда, равномерно распространенного по всему объему атома, и электронов, колеблющихся внутри этого заряда

Э. Резерфорд (1911 г.)

Планетарная, или ядерная, модель атома

- **-внутри атома находится положительно заряженное ядро, занимающее ничтожную часть объема атома;**
- **-весь положительный заряд и почти вся масса атома сосредоточены в ядре;**
- **электроны вращаются вокруг ядра, они нейтрализуют заряд ядра.**

1913 г. Н. Бор

Квантовые постулаты:

- электроны в атоме вращаются по строго определенным замкнутым орбитам, не испуская и не поглощая энергии;
- при переходе электронов с одной орбиты на другую происходит поглощение или выделение энергии.

Хронология открытия элементарных частиц

Электроны открыты Дж.Дж. Томсоном в 1919г.

Протоны открыты Э.Резерфордом в 1919.

Нейтроны открыты Дж. Чедвиком в 1932г.

- **Атом-** электронейтральная система, состоящая из ядра, образованного протонами и нейтронами и электронной оболочки, образованной электронами.

Современная квантовая модель строения атома

- **Электрон имеет двойственную (корпускулярно-волновую) природу:**
 - подобно частице, электрон имеет массу и заряд,
 - движущийся электрон обладает свойствами **ВОЛНЫ.**

- **Электрон в атоме не движется по определенной траектории, а может находиться в любой части околоядерного пространства.**

Ядро атома

Ядро состоит из нуклонов - протонов и нейтронов.

- Протон – p^+

Количество протонов (Z) в ядре равно порядковому номеру элемента.

- Нейтрон – n^0

Количество нейтронов (N) вычисляется по формуле $N = A - Z$, где

A – массовое число элемента.

Например: Mg № = 12; $A = 24$, $Z = 12$, $N = 12$

 Cu № = 29, $A = 64$, $Z = 29$, $N = 35$

ИЗОТОПЫ

Атомы одного химического элемента, содержащие в ядре одинаковое число протонов, но разное число нейтронов называются изотопами.

^{16}O , ^{17}O , ^{18}O цифры соответствуют массовому числу A - сумме протонов и нейтронов.

$^{16}_8\text{O}$, $^{17}_8\text{O}$, $^{18}_8\text{O}$ цифра 8 соответствует заряду ядра Z

Электронная оболочка атома

- Под электронной оболочкой понимают совокупность всех электронов в атоме.

Электрон – e^- . Заряд электрона -1, масса в 2000раз меньше массы протона или нейтрона.

Число электронов в атоме равно числу протонов, т.е. порядковому номеру элемента.

Например, P: $N_p = 15$, $N_{e^-} = 15$

Большой андронный коллайдер

Циклический ускоритель диаметром 26659 метров.

В настоящее время известно 12 фундаментальных частиц:

6 **ЛЕПТОНОВ** (в том числе и электроны) и 6 ТИПОВ **КВАРКОВ**.

Кварк входит в состав **АНДРОНОВ**.

- **Адроны** - частицы, участвующие в сильном взаимодействии (глюонные силы). Адроны – составные частицы. Если адрон состоит из пары кварков и антикварков, то он называется **мезон**.

Если адрон состоит из трех кварков, то он называется **барион**.

Домашнее задание.

- Параграф 1.

**Периодическая
система и учение о
строении атомов**

Современная формулировка Периодического закона

- Свойства химических элементов и образуемых ими соединений находятся в периодической зависимости от величины заряда их атомных ядер

Современная формулировка Периодического закона

- Свойства химических элементов и образуемых ими соединений находятся в периодической зависимости от строения внешних и предвнешних электронных слоев их атомов

Электронное облако

- Это пространство вокруг атомного ядра, в котором наиболее вероятно нахождение электрона.

- **Электронная оболочка атома образована электронными слоями или энергетическими уровнями.**
- **1 период – 1 уровень,
2 период – 2 уровня,
3 период – 3 уровня и т. д.**
- **Энергетические уровни можно обозначать цифрами и буквами:**

1	2	3	4	5	6	7
К	L	M	N	O	P	Q

Энергетические уровни

- Р + 15))) → энергетические уровни
3 период

- Fe + 26)))) → энергетические уровни
4 период

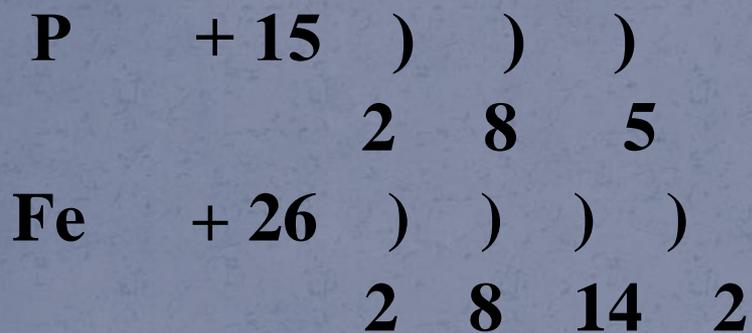
Максимальное количество электронов на уровне

- 1 уровень – 2 e⁻
- 2 уровень – 8 e⁻
- 3 уровень – 18 e⁻
- 4 уровень – 32 e⁻

Количество электронов на внешнем уровне

- У элементов главных подгрупп (А элементы) – равно номеру группы.
- У элементов побочных подгрупп (Б элементы) – равно 2, кроме исключений:
- **Cr, Cu, Nb, Mo, Ru, Rh, Ag, Pt, Au** – 1 электрон
- **Pt** – 0 электронов

Распределение электронов по энергетическим уровням



Строение энергетического уровня

Энергетический уровень состоит из подуровней.

- 1 уровень → 1 подуровень (s) - 1s
- 2 уровень → 2 подуровня (s, p) - 2s2p
- 3 уровень → 3 подуровня (s, p, d) - 3s3p3d
- 4 уровень → 4 подуровня (s, p, d, f) и т.д.

Энергетические подуровни

Подуровни образованы электронными облаками или орбиталями:

- s – орбиталь – форма сферы – одна на каждом подуровне,
- p – орбиталь – форма объемной восьмерки – три на подуровне,
- d – орбиталь – форма листа клевера – пять на подуровне.

Каждую орбиталь могут занимать 1-2 e⁻

Электронные семейства элементов

В зависимости от того, на какую орбиталь поступает последний электрон в атоме химического элемента, все элементы принято делить на семейства.

s- элементы - гелий и элементы I-II A групп

p-элементы - элементы III-VIII A групп

d- элементы – элементы I-VII B групп

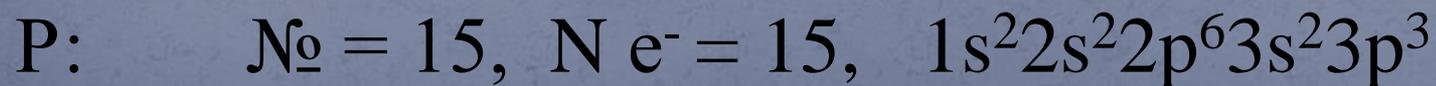
f –элементы - лантаноиды и актиноиды

Порядок заполнения электронами энергетических уровней и подуровней

- **Принцип Паули** – в атоме не может быть двух одинаковых электронов



- **Правило Гунда** – в пределах подуровня электроны располагаются таким образом, чтобы суммарное магнитное спиновое число было максимальным



- **Принцип наименьшей энергии, или правило Клечковского**

- – в атоме каждый электрон располагается так, чтобы его энергия была минимальной

1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p 5s 4d 5p 6s 4f 5d 6p

- Строение каждого атома можно отразить с помощью электронной и электронно-графической формулы:



электронная формула

Домашнее задание

- § 2
- Упр. № 5-7, письменно.

Литература

- Габриелян О.С. Химия. 11 класс. Базовый уровень : учеб. для общеобразоват. учреждений / О.С.Габриелян. – М. : Дрофа, 2006. – 218 с.
- Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. Современный курс для поступающих в ВУЗы. – М. : «Экзамен», 2001 г. – 720 с.
- Репетитор по химии / под ред. А.С.Егорова. – Изд. 25-е – Ростов н/Д : Феникс, 2009. – 762 с.
- Рябов М.А. Тесты по химии. 11 класс: к учебнику О.С.Габриеляна «Химия. 11 класс. Базовый уровень» / М.А.Рябов, Е.Ю.Невская. – М. : Издательство «Экзамен», 2010. – 126 с.