

**Урок**  
**«Основные сведения о строении**  
**атома»**  
**химия, 11 класс**

Автор: Матвеева Людмила Владимировна  
учитель химии  
г. Волгоград

# 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.**

# 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,  $A = 64$ ,  $Z = 29$ ,  $N = 35$

# Электронная оболочка атома

- Под электронной оболочкой понимают совокупность всех электронов в атоме.
- Электрон –  $e^-$ .
- Число электронов в атоме равно числу протонов, т.е. порядковому номеру элемента.

Например, P:  $Z = 15$ ,  $N e^- = 15$

- **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**



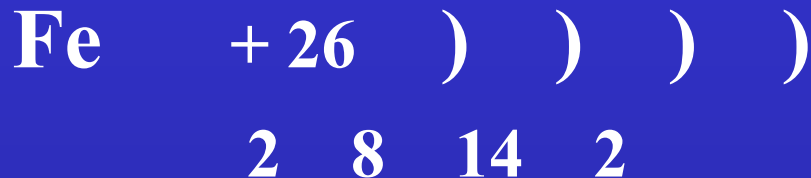
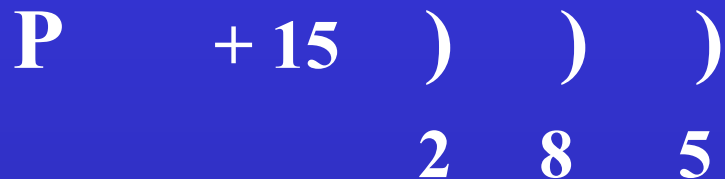
# Энергетические уровни

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

К L M N  
• Fe + 26 ) ) ) ) → энергетические  
4 период ) ) ) ) уровни

# Количество электронов на уровне

- 1 уровень – 1-2  $e^-$
- 2 уровень – 1 – 8  $e^-$
- 3 уровень – 1 – 18  $e^-$
- 4 уровень – 1 – 32  $e^-$



# Строение энергетического уровня

Энергетический уровень состоит из подуровней.

- 1 уровень  $\rightarrow$  1 подуровень (s) - 1s
- 2 уровень  $\rightarrow$  2 подуровня (s, p) - 2s2p
- 3 уровень  $\rightarrow$  3 подуровня (s, p, d) - 3s3p3d
- 4 уровень  $\rightarrow$  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<sup>-</sup>

# 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

# Проверь себя

## Ответы на задания теста:

- 1 – 3,            7 – 1,
- 2 – 3,            8 – 3,
- 3 – 2,            9 – 4,
- 4 – 1,            10 – 2,
- 5 – 4,            11 – 1,
- 6 – 3,            12 – 1.

**Оцени уровень своих знаний.**

## Домашнее задание

- § 1
- Упр. № 4-7, устно
- Запишите электронные конфигурации атомов элементов № 9, 13, 26. К каким семействам они относятся?



# 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.