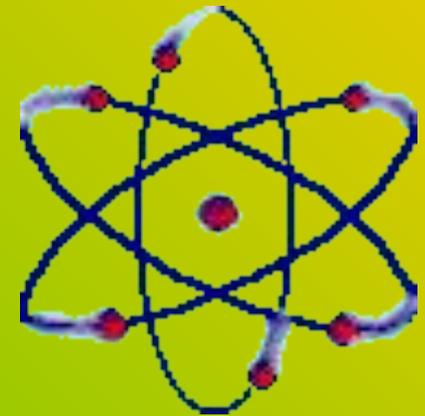


Атом – сложная
частица



Цель урока:

На основе межпредметных связей с физикой повторить доказательства сложного строения атома, модели, отражающие такое строение. В аналогичном плане повторить строение атомного ядра и характеристику элементарных частиц (протонов, нейтронов и электронов). Рассмотреть на новом, более высоком теоретическом уровне изотопы.

Представление о строении атома

- Атом – «неделимая» частица химического элемента
- Доказательства сложности строения атома:
- 1. Открытие катодных лучей (1897 г., Дж. Томсон)
- 2. Открытие рентгеновских лучей (1895 г., Рентген)
- 3. Открытие радиоактивности (1896 г., А. Беккерель) и ее изучение (1897 - -1903 гг., супруги М. Склодовская – Кюри и П. Кюри)

Строение атома

Атом – это мельчайшая химически неделимая (но изменяющаяся при некоторых физических процессах !) электронейтральная частица вещества.

Согласно планетарной модели Резерфорда (1911 г.) атом состоит из положительно заряженного ядра и отрицательно заряженных электронов, которые движутся в электрическом поле ядра по определенным законам.

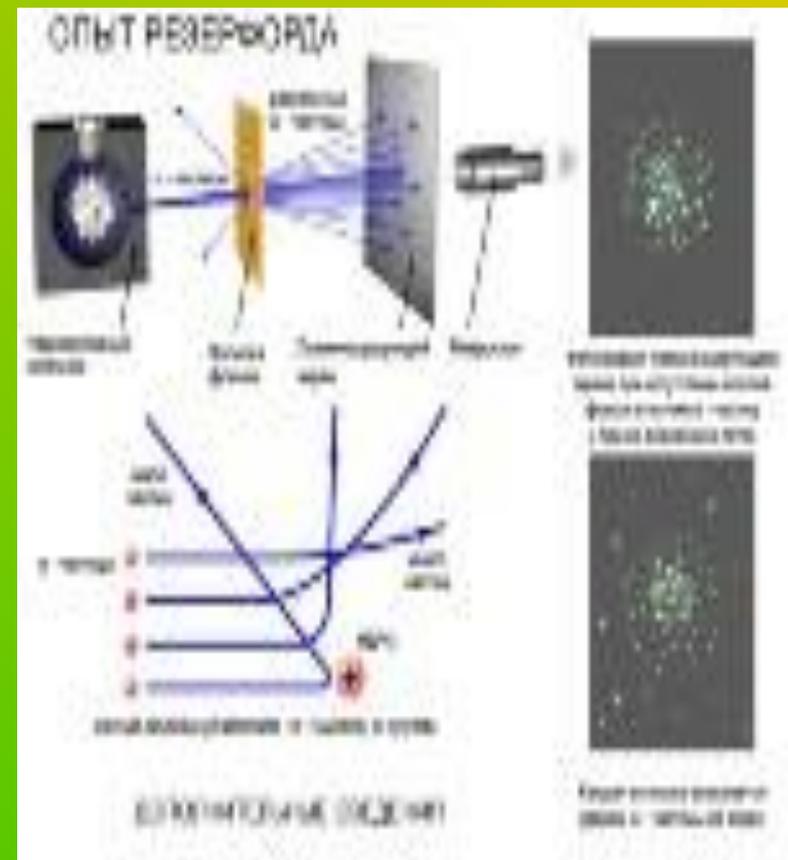
Ядро, в свою очередь, состоит из положительно заряженных *протонов* и незаряженных *нейтронов*. Атом в целом электронейтрален, и число протонов равно числу электронов. Заряд протона принимается равным +1, а электрона -1 (в системе СИ заряд электрона равен $-1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл).

И протон, и нейтрон обладают массой приблизительно равной 1 а.е.м., а масса электрона в 1840 раз меньше, при этом размер ядра значительно меньше размеров той части пространства, где находятся электронные оболочки атома.

Модели строения атома

- 1. «Пудинг с изюмом» (1902 – 1904гг., В. Кельвин и Дж. Томсон)
- 2. Планетарная (1907г., Э. Резерфорд)
- 3. Модель Бора (1913г.)

Модели строения атома



Строение атомного ядра

- Повторение на основе знаний по физике частиц составляющих ядра атомов – протонов и нейтронов.
- Протоны – частицы, имеющие заряд $+1$ и массу равную 1 .
- Нейтроны – частицы не имеющие заряда, но имеющие массу 1 .
- На основании положения в Периодической системе (порядковый номер элемента указывает на заряд ядра)

ИЗОТОПЫ

- На основании понятий – протоны и нейтроны дается понятие изотопы как разновидности атомов одного элемента с одинаковым зарядом ядра, но разной массой.

Электронное строение атома.

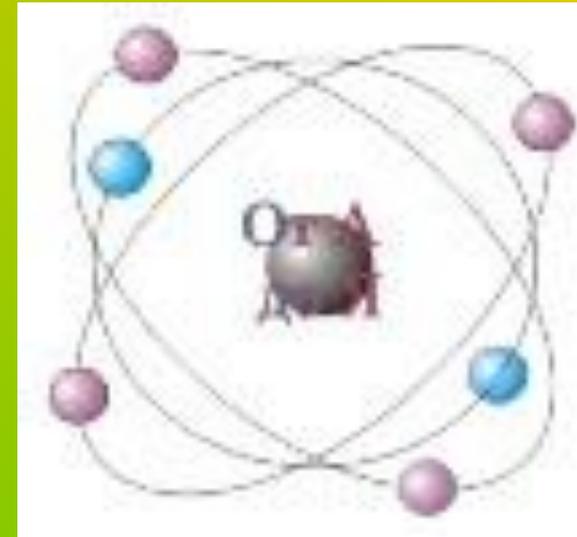
Электрон в атоме находится в непрерывном движении вокруг положительно заряженного ядра. Однако это движение не подчиняется законам обычной механики макроскопических тел, оно описывается законами *квантовой механики*. Это описание очень сложное, здесь мы укажем только основные понятия.

Электрон, с одной стороны, как все элементарные частицы, обладает массой покоя и зарядом. С другой стороны, электрон является волной, поскольку его движение описывается уравнением, сходным с уравнением распространения волны.

Квантовые числа

Возможные значения энергии электрона определяется набором 4 квантовых чисел: n (главное квантовое число), l (орбитальное квантовое число), m_l (магнитное квантовое число), m_s (спиновое квантовое число).

Главное квантовое число n может принимать значения 1, 2, 3, 4 и т.д. и указывает номер энергетического уровня. Чем больше n , тем больше энергия электрона, находящегося на орбитали, принадлежащей этому уровню, и тем дальше этот электрон будет удален от ядра.



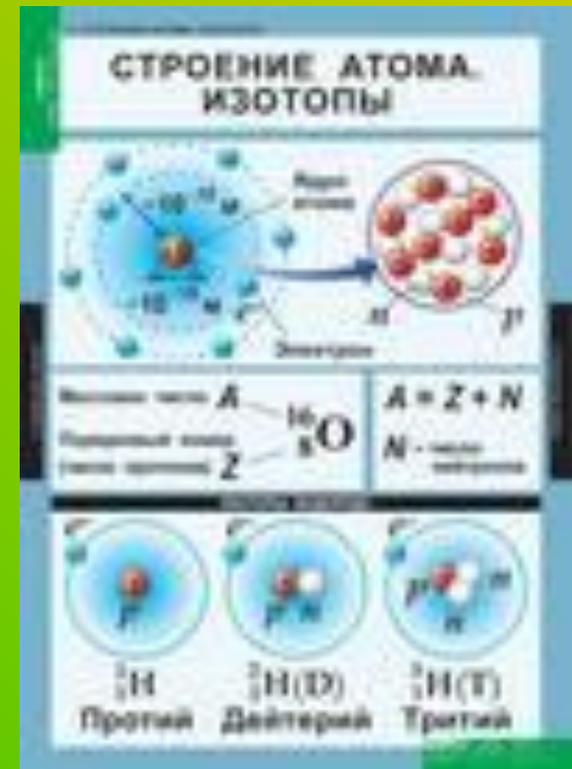
Периодический закон:

свойства простых тел, а также свойства соединений элементов находятся в периодической зависимости от атомных весов элементов.

Современная формулировка

Периодического закона:

свойства элементов, а также свойства соединений, образованных этими элементами, находятся в периодической зависимости от зарядов атомов.



Формы существования химического элемента:

- Свободные (изолированные) атомы,
- Простые и сложные вещества.
- На примере химического элемента водорода – сложного вещества – вода
- Простые: изолированные атомы водорода, простое вещество – газ водород

Задания.

(при выполнении этих заданий необходимо пользоваться Периодической системой)

1. **Сколько протонов, нейтронов и электронов имеет атом селена?**

A – число протонов=79, число нейтронов=79, число электронов=34

B – число протонов=34, число нейтронов=34, число электронов=45

C – число протонов=45, число нейтронов=79, число электронов=45

D – число протонов=79, число нейтронов=45, число электронов=34

Правильный ответ- B

2. **Сколько протонов, нейтронов и электронов имеет атом олова?**

A – число протонов=50, число нейтронов=69, число электронов=50

B – число протонов=119, число нейтронов=50, число электронов=50

C – число протонов=69, число нейтронов=69, число электронов=119

D – число протонов=50, число нейтронов=50, число электронов=69

Правильный ответ- A

3. Сколько нейтронов имеет изотоп водорода, дейтерий?

A – 0

B – 2

C – 3

D – 1

Правильный ответ- D

4. Сколько существует орбиталей с заданным главным квантовым числом n ?

A – $2n+1$

B – n^2

C – $2n^2$

D – $n-1$

Правильный ответ- B

5. Какую конфигурацию внешнего электронного уровня имеет атом мышьяка?

A – $3s^2 3p^3$

B – $4s^2 4p^4$

C – $4s^2 4p^3$

D – $4s^2 4p^5$

Правильный ответ- C

6. Какую конфигурацию внешнего электронного уровня имеет атом калия?

A – $3s^2$

B – $4s^1$

C – $4s^2 4p^1$

D – $4s^2 4p^2$

Правильный ответ- B

7. Какую конфигурацию внешнего и предвнешнего электронного уровня имеет атом хрома?

A – $3s^2 3p^6 3d^4 4s^2$

B – $3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$

C – $3s^2 3p^6 3d^4 4s^1$

D – $4s^2 4p^6 4d^4$

Правильный ответ- A

8. Какую конфигурацию внешнего и предвнешнего электронного уровня имеет атом марганца?

A – $3s^2 3p^6 3d^4 4s^2 4p^1$

B – $3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$

C – $3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$

D – $3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$

Правильный ответ- B

9. Какой элемент имеет следующую электронную конфигурацию $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 5d^{10} 6s^2 6p^2$?

- A – Pd
- B – Pb
- C – Po
- D – Br

Правильный ответ- B

10. Какой элемент имеет следующую электронную конфигурацию $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^5$?

- A – Mn
- B – Sr
- C – Br
- D – I

Правильный ответ- D

11. Какова структура уровня с главным квантовым числом $n=3$?

- A – $3s^2 3p^6 3d^5$
- B – $3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$
- C – $3s^2 3p^6 3d^{10}$
- D – $3s^2 3p^6 3d^6$

Правильный ответ- C

12. Какой из атомов в основном состоянии имеет два неспаренных электрона на внешнем уровне?

A – бор

B – магний

C – углерод

D – цинк

Правильный ответ- C

13. Некоторый элемент имеет следующую конфигурацию внешнего электронного уровня $ns^2(n-1)d^{10}np^4$. В какой группе и подгруппе Периодической системы находится этот элемент?

A – IV группа, побочная подгруппа

B – IV группа, побочная подгруппа

C – IV группа, главная подгруппа

D – VI группа, главная подгруппа

Правильный ответ- C

14. Сколько электронов находится на 3p-подуровнев в основном состоянии атома фосфора?

A – 5

B – 3

C – 2

D – 7

Правильный ответ- B

15. Массовое число атома показывает...

- A – относительную атомную массу
- B – массу атома в атомных единицах
- C – заряд ядра
- D – общее число протонов и электронов

Правильный ответ- D

16. Какую из перечисленных электронных конфигураций имеет фторид-ион?

- A – $1s^2 2s^2 2p^6$
- B – $1s^2 2s^2 2p^5 3s^1$
- C – $1s^2 2s^2 2p^5 3d^1$
- D – $1s^2 2s^2 2p^5$

Правильный ответ- A

17. Металлические свойства в периоде слева направо.....

- A – увеличиваются
- B – уменьшаются
- C – не меняются
- D – уменьшаются, начиная с 4-ого

Правильный ответ- B

18. Металлические свойства в группе сверху вниз.....

- A – увеличиваются
- B – уменьшаются
- C – не меняются
- D – уменьшаются только в главных подгруппах

Правильный ответ- A

19. Какова максимальная положительная степень окисления германия?

A – +6

B – 0

C – +2

D – +4

Правильный ответ- D

20. Радиус какого атома больше Al или Cl?

A – Al

B – Cl

C – равны

D – нельзя сравнить

Правильный ответ- A

Взаимосвязь категорий на примере трех способов существования химического элемента

- 1. Свободные атомы – одинаковое число протонов в атомном ядре – разновидности (изотопы)
- 2. Простые вещества – один и тот же химический элемент; разные простые вещества (аллотропы: графит, алмаз)
- 3. Сложные вещества – один и тот же состав, но разное расположение атомов (изомеры).