

Ранние модели строения атома

- «Пудинг с изюмом»
(1902-1904 г. Дж. Томсон)



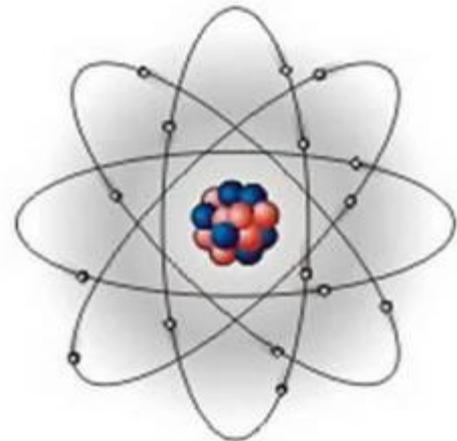
- «Планетарная» (1907 г. Э. Резерфорд)

- «Модель Бора» (1913 г.)



Современная модель атома

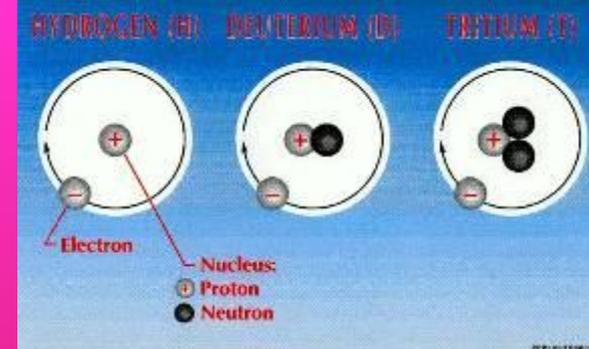
- Атом – электронейтральная частица
- Ядро атома – положительно заряженное
- Электроны – отрицательно заряженные
- Электроны вращаются вокруг ядра с определённой скоростью
- Электроны имеют двойственную природу



Состав ядра атома

- Протоны.
Масса = 1, заряд = +1
- Нейтроны.
Масса = 1, заряд = 0
- Заряд ядра определяется количеством протонов
- Количество протонов соответствует порядковому номеру элемента в ПСХЭ

Изотопы



- Изотопы – совокупность атомов, имеющих одинаковое число протонов, но различающихся количеством нейтронов в ядре атома.
- Изотопы различны атомной массой (A)
- Число нейтронов определяется по формуле: $N = A - Z$, где Z – порядковый номер элемента

Частицы микромира

- Корпускулярно-волновой дуализм
- Электрон – частица с массой $m_1 = 9 \cdot 10^{-28}$, скорость 10^8 см/сек, заряд -1
- Эксперименты в 1927 г. подтвердили явления дифракции и интерференции.

Важные понятия

- **Электронное облако** – пространство около ядра атома, где сосредоточены вся масса электрона и электронная плотность
- **Атомная орбиталь** – часть э.о., где сосредоточено $>90\%$ электронной плотности
- **Радиус АО** – расстояние от ядра атома до максимальной электронной плотности

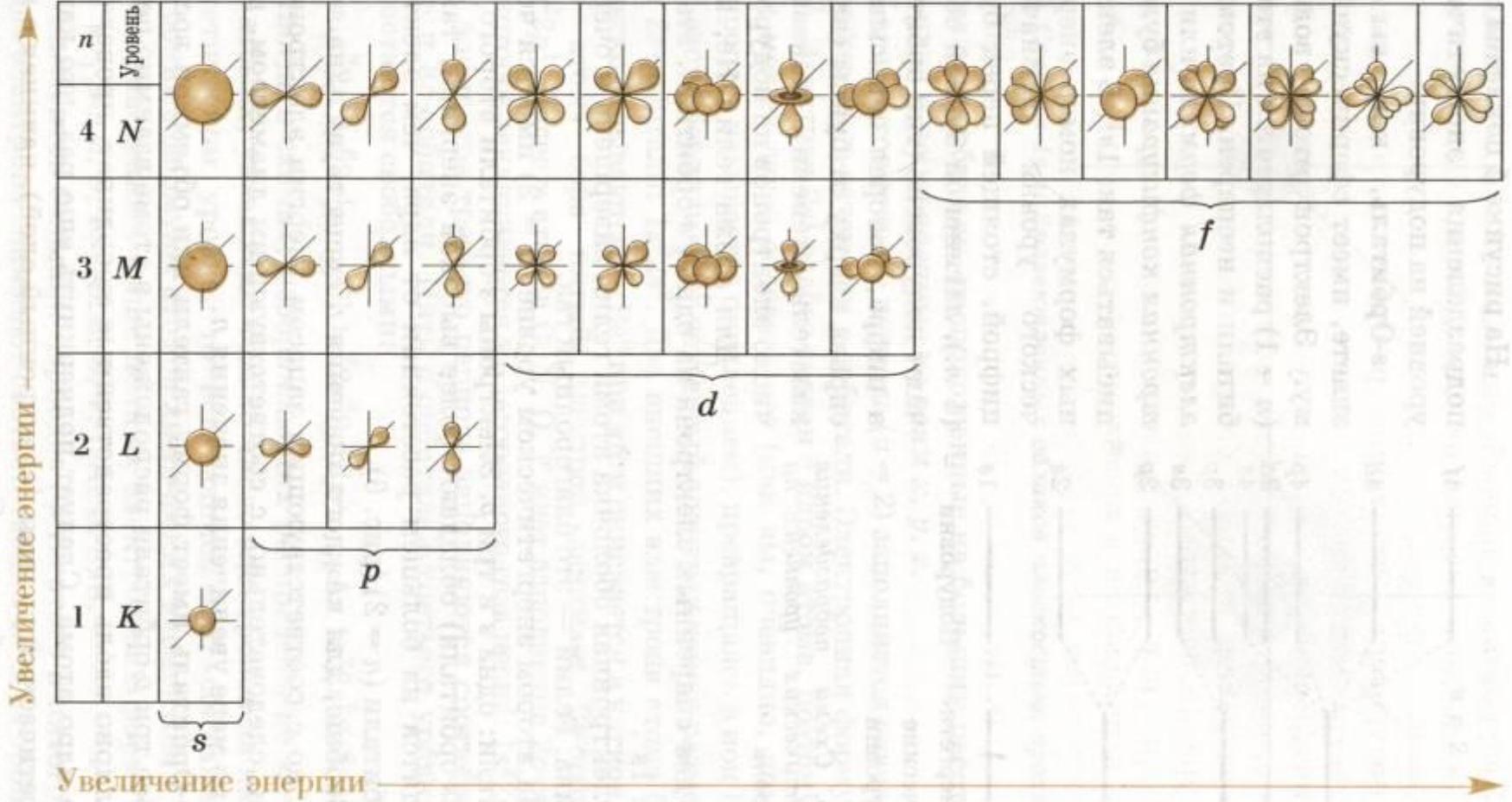
Квантовые числа

- Квантовые числа описывают состояние электрона в атоме
- n – главное квантовое число, хар-т общую энергию электрона данного уровня, номер периода в ПСХЭ соотв-т к-ву энергетических уровней в атоме, n принимает целые значения

Квантовые числа

- l – побочное квантовое число; отражает разное энергетическое состояние электрона, определяет форму орбитали, соответствует подуровню (s,p,d,f), принимает значения от 0 до $n-1$
- $l=0$ – подуровень s, форма орбитали сферическая
- $l=1$ – подуровень p, объёмная форма орбитали
- $l=2$ – подуровень d, более сложная форма орбитали
- $l=3$ – подуровень f, более сложная форма орбитали
- Номер э.у. соответствует к-ву подуровней на данном энергетическом уровне

Форма и размер электронных орбиталей атомов элементов



Квантовые числа

- m_l – магнитное орбитальное квантовое число
- Характеризует ориентацию орбитали в пространстве
- S-подуровень имеет 1 орбиталь, p-подуровень 3 орбитали, d -подуровень 5 орбиталей
- f -подуровень 7 орбиталей

Квантовые числа

- m_s – магнитное спиновое квантовое число характеризует чисто квантовое свойство электрона
- Это собственный момент импульса электрона

Принципы заполнения электронных оболочек

- принцип Паули
- правило Хунда
- принцип минимальной энергии или правило Клечковского



принцип Паули

- в атоме не может быть двух электронов с одинаковыми значениями всех квантовых чисел

правило Хунда

- В пределах подуровня электроны располагаются таким образом, чтобы суммарное магнитное спиновое число было максимальным

Правило Клечковского

- В атоме каждый электрон располагается так, чтобы его энергия была минимальной
- Этот принцип справедлив только для основного состояния атома и состоит из двух правил:
- Электрон занимает подуровень с наименьшим значением суммы главного и побочного квантовых чисел
- Если сумма одинакова у нескольких поуровней, электрон займет подуровень с наименьшим значением главного квантового числа

Порядок заполнения подуровней

- $1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 3d, 4p, 5s, 4d, 5p, 6s, 4f, 5d, 6p, 7s, 5f, 6d, 7p$ ит.д.

D-подуровень впервые заполняется у элементов 4 периода начиная со скандия и заканчивая цинком, f - подуровень впервые заполняется у элементов 6 периода лантаноидов

Электронные семейства

- s -элементы, если заполняется s -подуровень
- p -элементы, если заполняется p -подуровень
- d -элементы, если заполняется d -подуровень
- f -элементы, если заполняется f -подуровень

Электронная формула

- Электронная формула атома химического элемента показывает как распределяются электроны в атоме, учитывая их характеристическую квантовыми числами
- 109 Mt мейтнерий
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^6 7s^2 5f^{14} 6d^7$

«Провал» электрона

- У некоторых d -элементов электрон с s -подуровня внешнего энергетического уровня переходит на d -подуровень предвнешнего энергетического уровня. Повышается устойчивость подуровня. Атом считается симметричным, т.е. либо большинство электронов становятся неспаренными либо спаренными. Например у атомов Cr, Cu, Nb, Mo.

Задание

- Составить электронные и электронно-графические формулы элемента:

I вариант	II вариант	III вариант
№ 15; 40	№ 20; 35	№ 12; 28

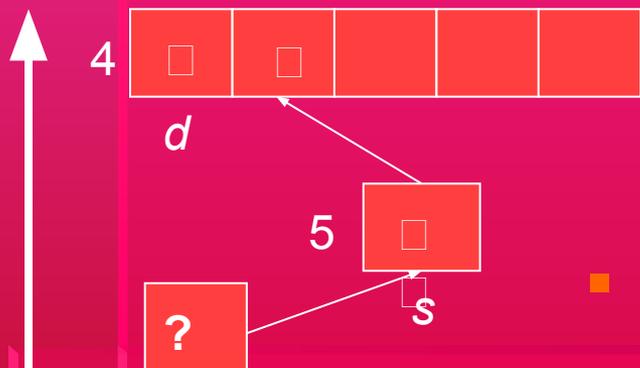
- Определить элемент:

I вариант	II вариант	III вариант
$4s^23d^6$	$4s^24p^3$	$5s^24d^1$

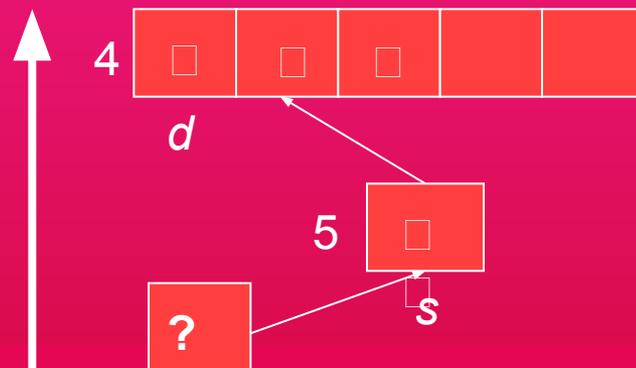
Вопросы

- Назвать химический элемент и написать электронную формулу

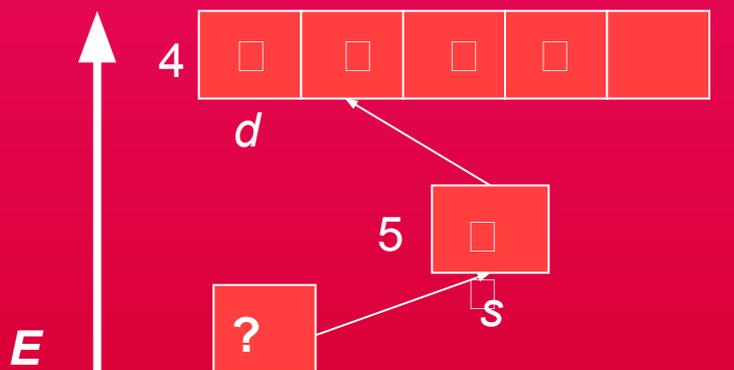
I вариант



II вариант



III вариант



Спасибо за внимание!

