

Электронное строение атома



Работу выполнила
Преподаватель высшей категории
Перепелкина Вероника Михайловна

Ранние модели строения атома

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



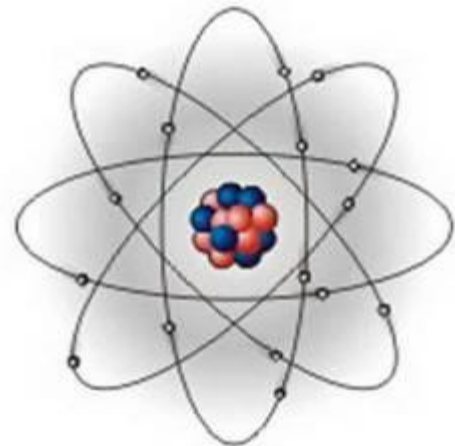
- «Планетарная» (1907 г. Э. Резерфорд)

- «Модель Бора» (1913 г.)



Современная модель атома

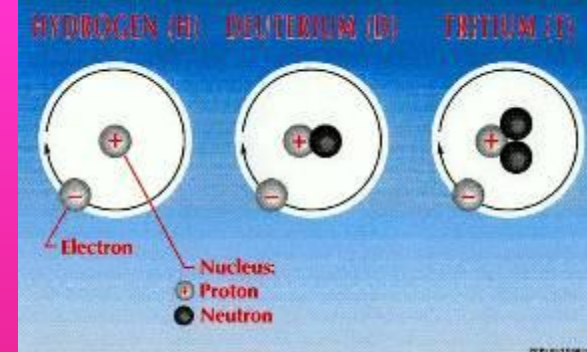
- Атом – электронейтральная частица
- Ядро атома – положительно заряженное
- Электроны – отрицательно заряженные
- Электроны вращаются вокруг ядра с определённой скоростью
- Электроны имеют двойственную природу



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

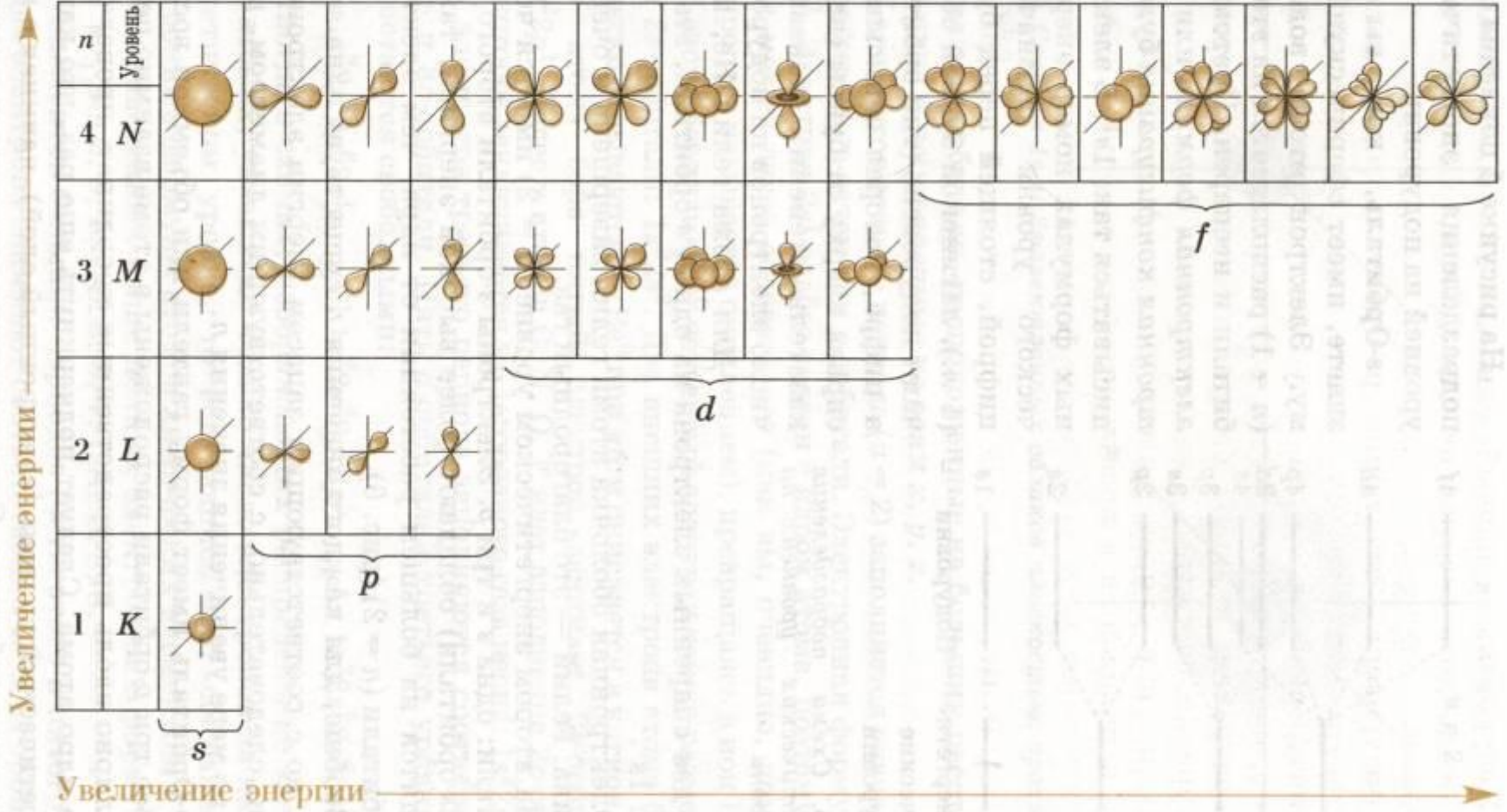
Квантовые числа

- 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; уточняет запас энергии электрона на энергетическом уровне, хар-т связь e с ядром, а так же форму АО. 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
- соответствует распределению АО в пространстве около ядра
- Определяет количество АО
- Принимает значения -1, 0, +1

Квантовые числа

- m_s – магнитное спиновое квантовое число характеризует чисто квантовое свойство электрона
- Это собственный момент импульса электрона
- Абсолютное значение спина = $\frac{1}{2}$
- Проекция спина на ось может иметь лишь два значения: $m_s = +\frac{1}{2}$; $m_s = -\frac{1}{2}$

Принципы заполнения электронных оболочек

- Принцип минимальной энергии:
 - принцип Паули
 - правило Хунда
 - правило Клечковского



Несоблюдение принципа Паули

- При несоблюдении принципа Паули на АО в атоме были бы электроны с одинаковыми значениями всех квантовых чисел, т.е. в ячейки могут попасть электроны с параллельными спинами

Несоблюдение правила Хунда

- При несоблюдении правила Хунда суммарный спин не будет максимальным, а это соответствует большему значению энергии атома. Такое состояние считается неустойчивым, что соответствует возбуждённому состоянию атома

Правило Клечковского

- Заполнение электронами орбиталей в атоме происходит в порядке возрастания суммы главного и орбитального квантовых чисел $n + l$. При одинаковой сумме раньше заполняется орбиталь с меньшим значением n .

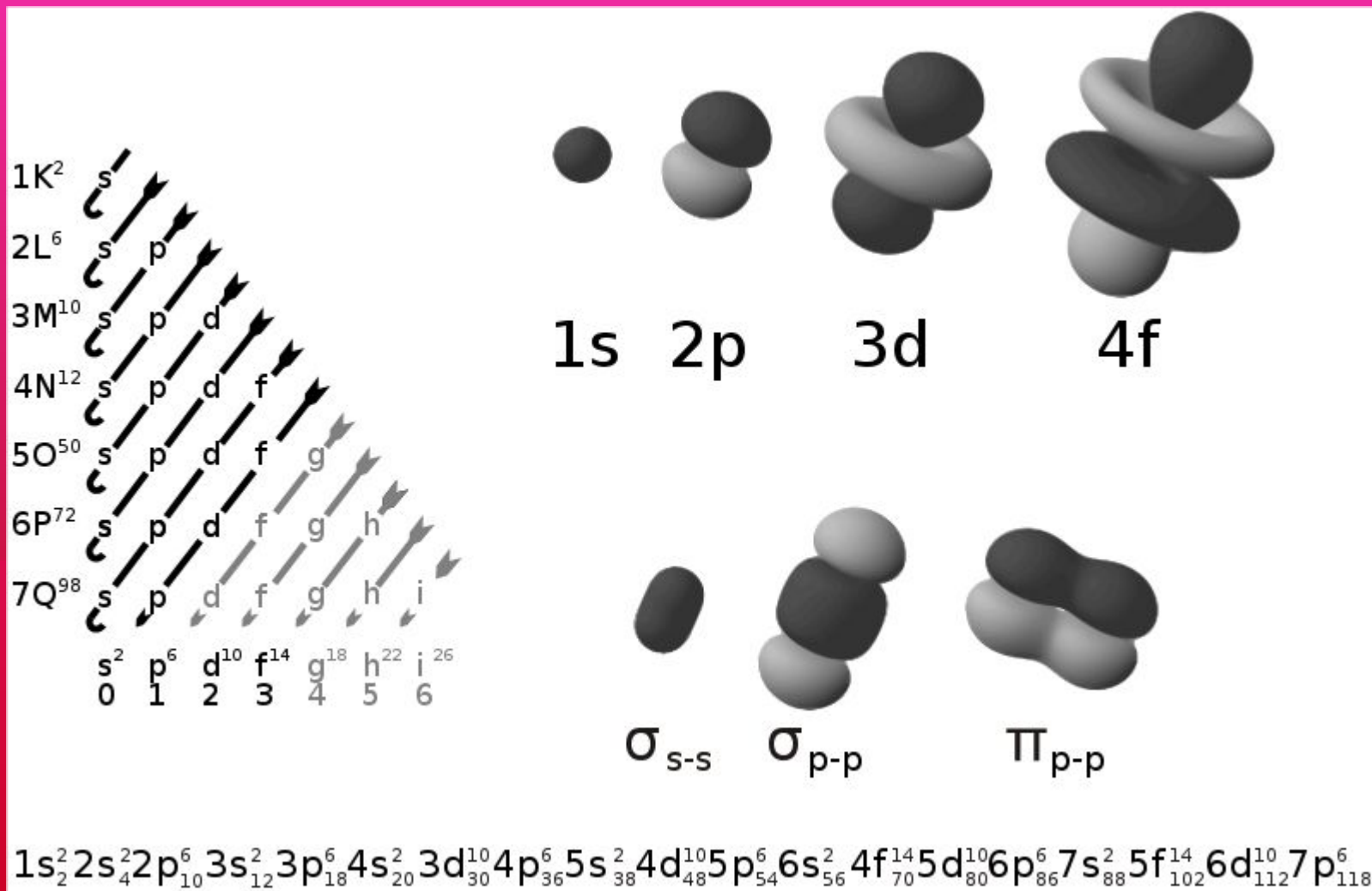
Электронные семейства

- 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 характеристику квантовыми числами
- 109 Mt мейтнерий
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^6 7s^2 5f^{14} 6d^7$

Электронная формула



«Провал» электрона

- В атомах некоторых элементов электрон с s -подуровня внешнео энергетического уровня переходит на d -подуровень предвнешнего энергетического уровня. Идёт выигрыш в энергии. Атом считается симметричным, т.е. либо большинство электронов становятся неспаренными либо спаренными

Задание

- Составить электронные и электронно-графические формулы элемента:

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

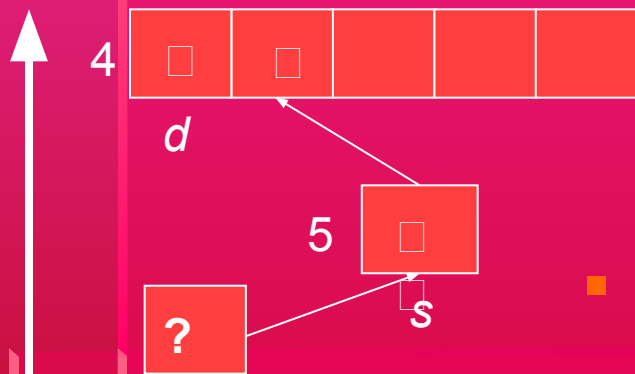
- Определить элемент:

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

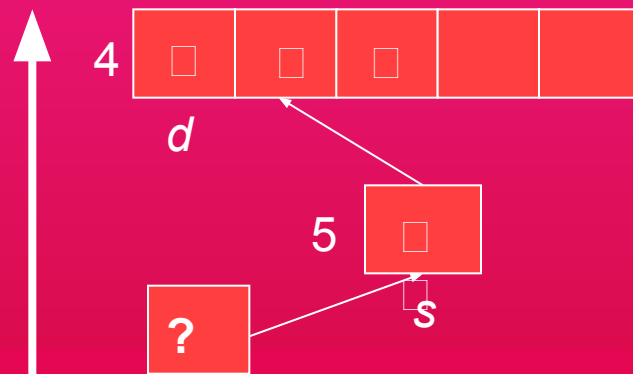
Вопросы

- Назвать химический элемент и написать электронную формулу

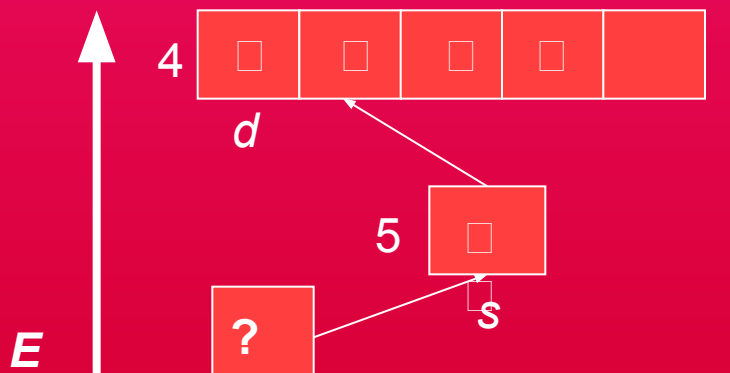
I вариант



II вариант



III вариант



Спасибо за внимание!

