



# Электронное строение атома

# Ранние модели строения атома

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



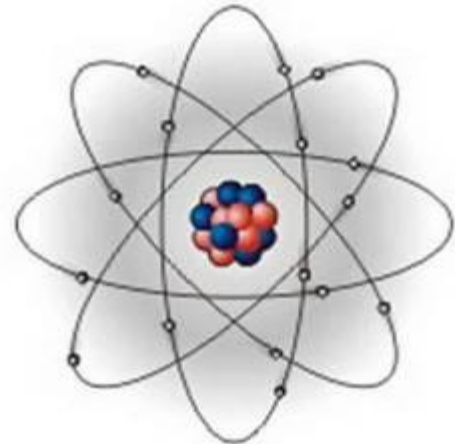
- «Планетарная» (1907 г. Э. Резерфорд)

- «Модель Бора» (1913 г.)




# Современная модель атома

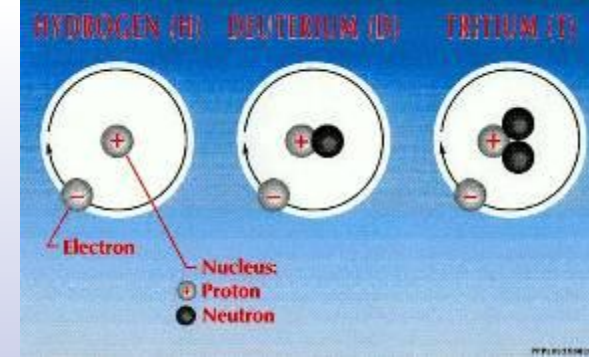
- Атом – электронейтральная частица
- Ядро атома – положительно заряженное
- Электроны – отрицательно заряженные
- Электроны вращаются вокруг ядра с определённой скоростью
- Электроны имеют двойственную природу



# 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
- 

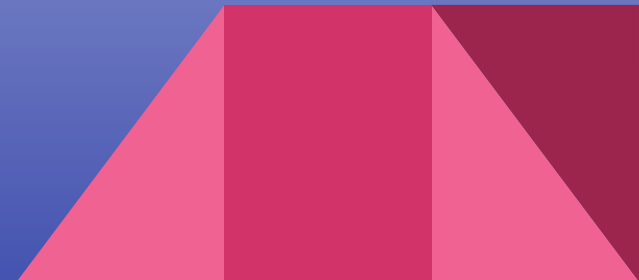
# Изотопы



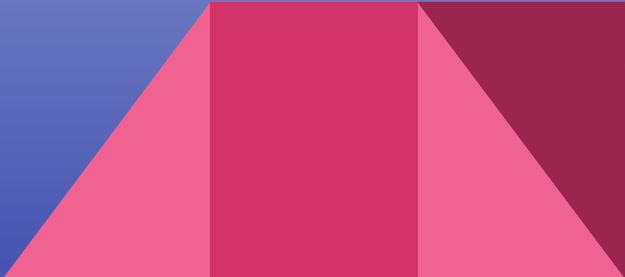
- Изотопы – совокупность атомов, имеющих одинаковое число протонов, но различающихся количеством нейтронов в ядре атома.
- Изотопы различны атомной массой ( $A$ )
- Число нейтронов определяется по формуле:  $N = A - Z$ , где  $Z$  – порядковый номер элемента

# Важные понятия

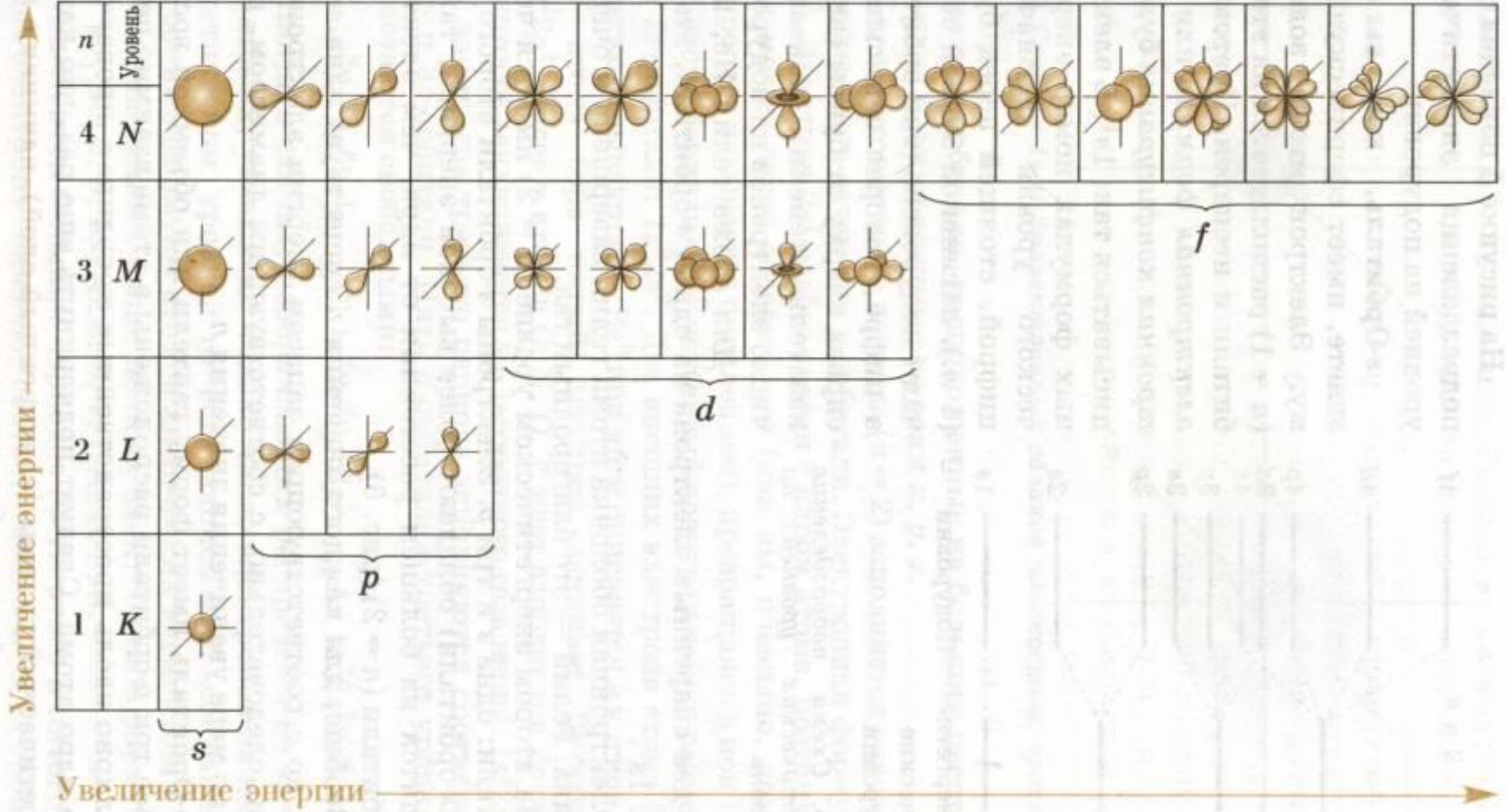
- **Электронное облако** – пространство около ядра атома, где сосредоточены вся масса электрона и электронная плотность
- **Атомная орбиталь** – часть э.о., где сосредоточено  $>90\%$  электронной плотности
- **Радиус АО** – расстояние от ядра атома до максимальной электронной плотности



# Квантовые числа

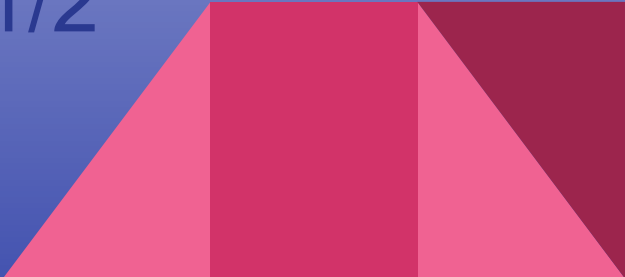
- $l$  – побочное квантовое число; уточняет запас энергии электрона на энергетическом уровне, хар-т связь с ядром, а так же форму АО. Значения от 0 до  $n-1$
  - $l=0$  – подуровень  $s$ , форма орбитали сферическая
  - $l=1$  – подуровень  $p$ , объёмная форма орбитали
  - $l=2$  – подуровень  $d$ , 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

- $m_s$  – 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:  $m_s = +\frac{1}{2}$ ;  $m_s = -\frac{1}{2}$
- 

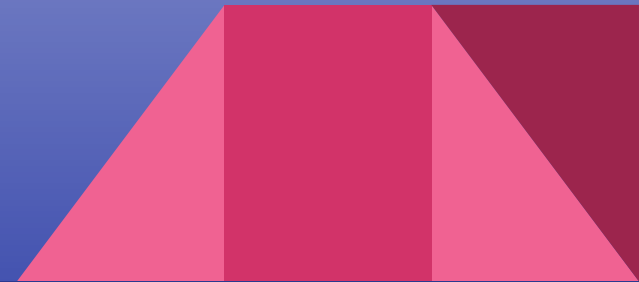
# Принципы заполнения электронных оболочек

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

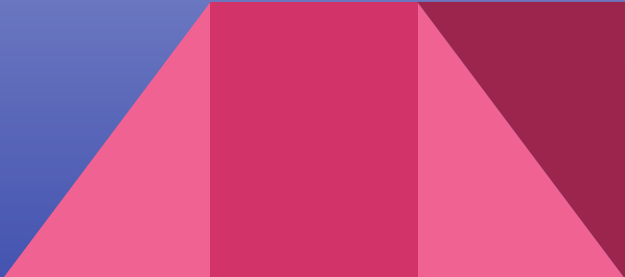


# Правило Клечковского

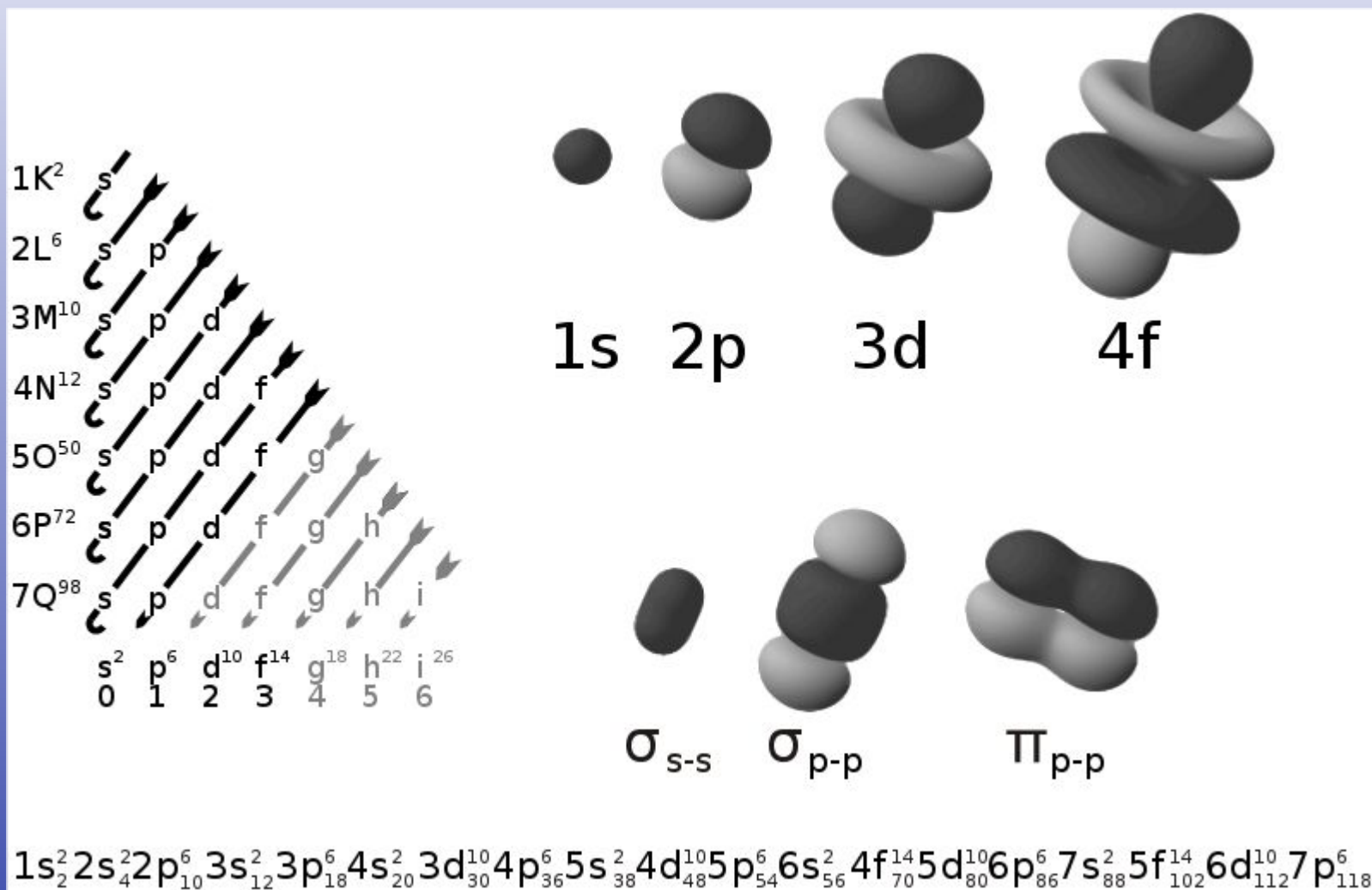
- Заполнение электронами орбиталей в атоме происходит в порядке возрастания суммы главного и орбитального квантовых чисел  $n + l$ . При одинаковой сумме раньше заполняется орбиталь с меньшим значением  $n$ .



# Электронные семейства

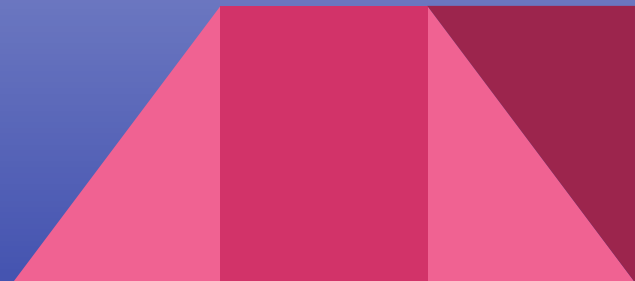
- $s$ -элементы, если  
заполняется  $s$ -подуровень
  - $p$ -элементы, если  
заполняется  $p$ -подуровень
  - $d$ -элементы, если  
заполняется  $d$ -подуровень
  - $f$ -элементы, если  
заполняется  $f$ -подуровень
- 

# Электронная формула



# «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



**Спасибо за внимание!**

