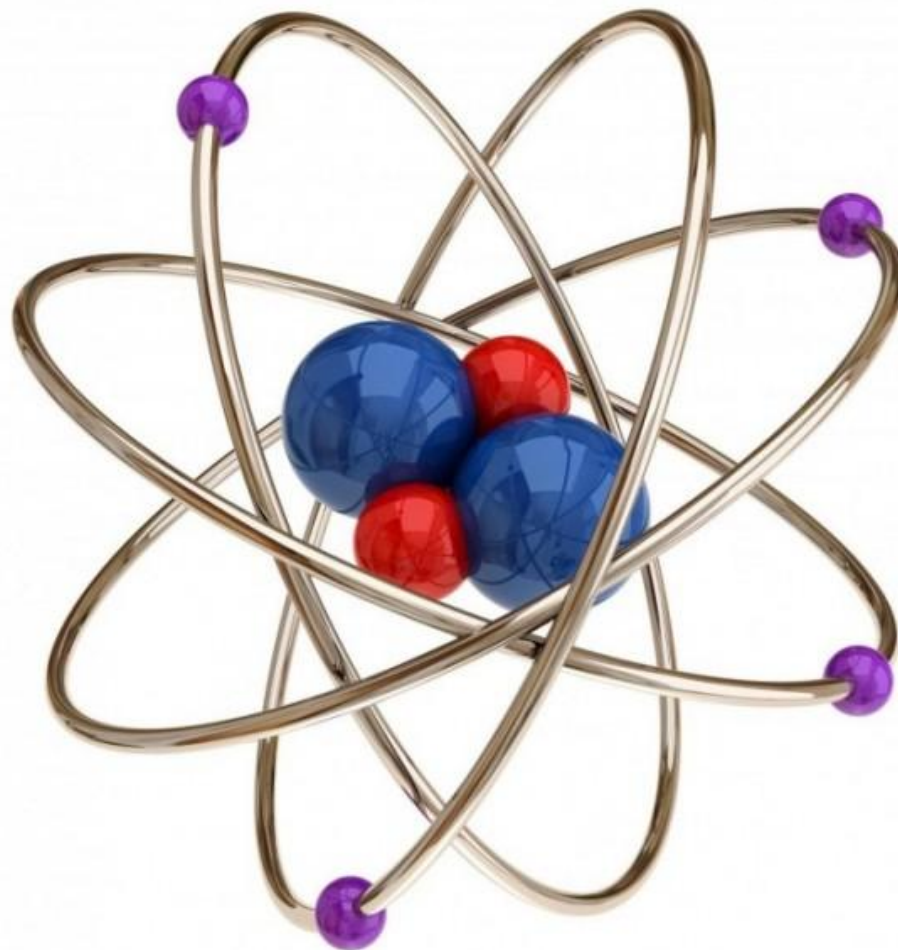


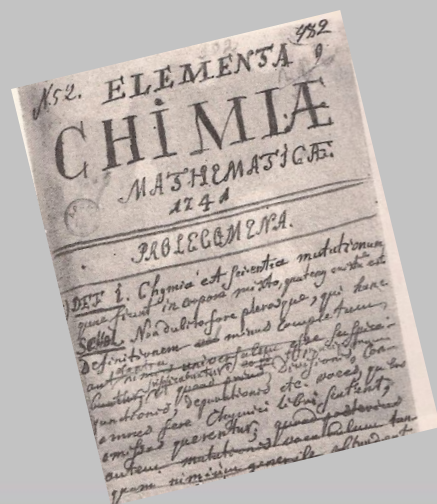
# АТОМ – СЛОЖНАЯ ЧАСТИЦА



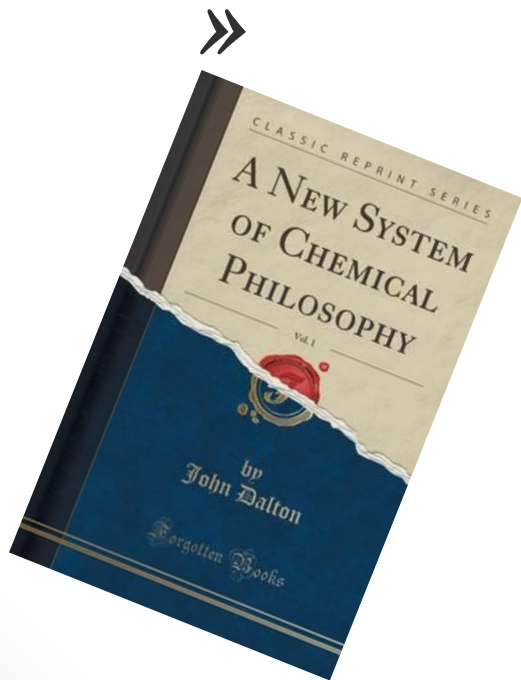
Малкова Е.С.  
Преподаватель химии  
ГПОУ «ХЖУ»

1741 год

«Элементы  
математической  
химии»



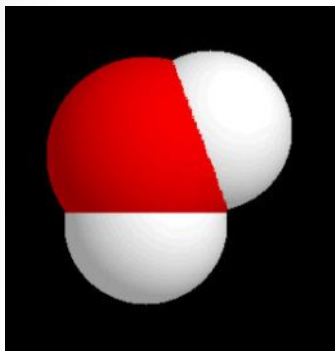
# «Новая система химической философии»



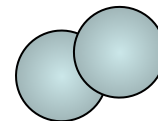
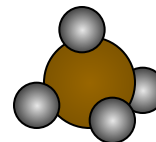
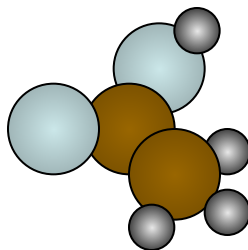
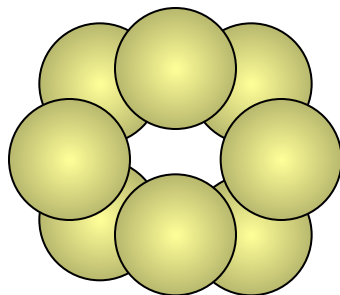
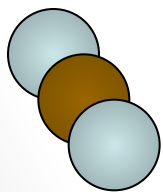
# III. Съезд химиков в Карлсруэ с 3 по 5 сентября 1860 года

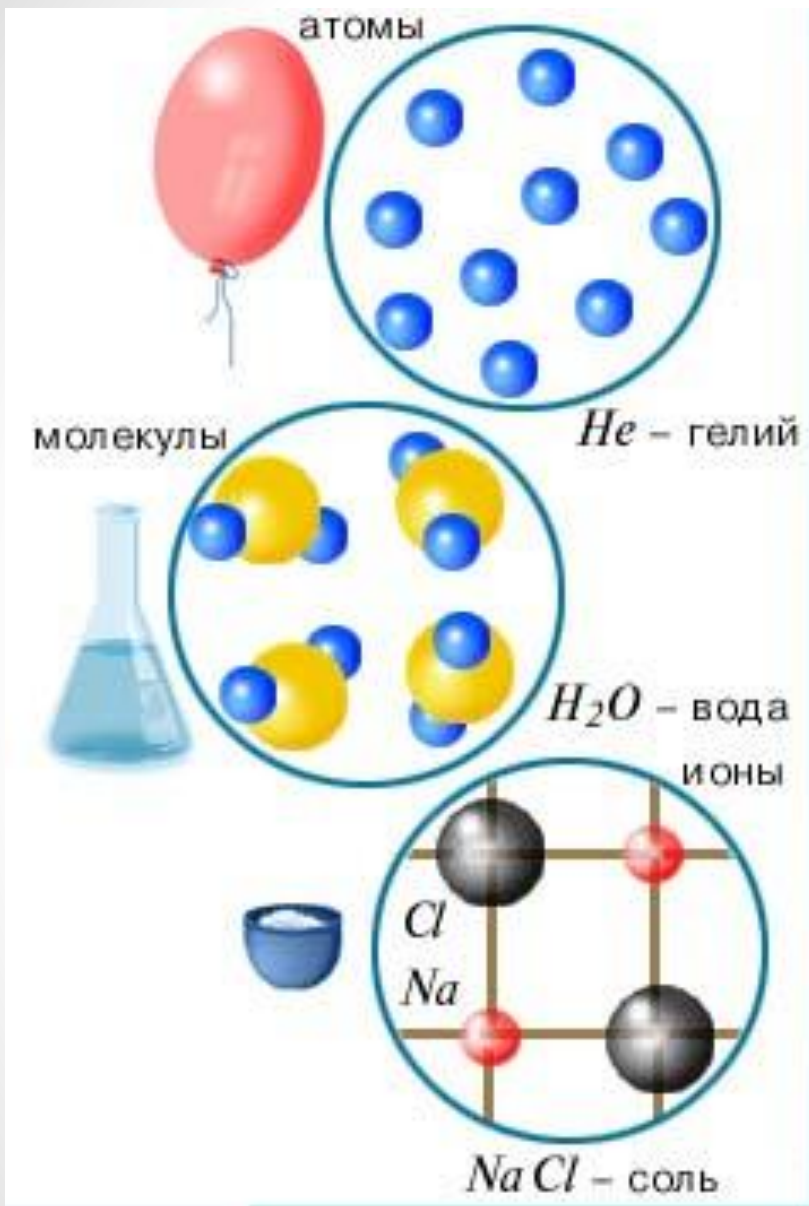


**Молекула** — это самая маленькая частица вещества, сохраняющая его свойства.



Самая малая частица воды – **молекула воды**.  
Самая малая частица сахара – **молекула сахара**





**Молекулы  
состоят из еще  
более мелких  
частиц – атомов.**

# Энергетический уровень

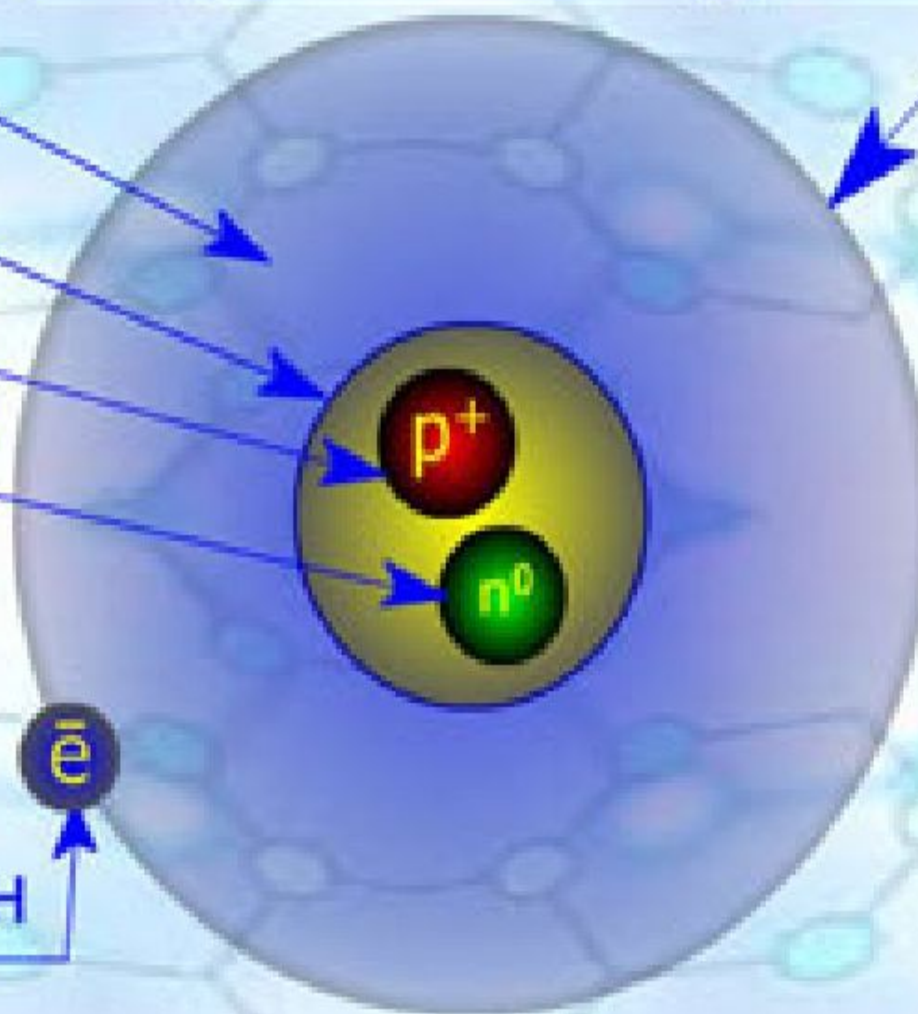
Атом

Ядро

Протон

Нейтрон

Электрон



Число электронов - порядковый номер элемента

# 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     $N_0 = 12$ ;  $A = 24$ ,  $Z = 12$ ,  $N = 12$

      Cu     $N_0 = 29$ ,  $A = 64$ ,  $Z = 29$ ,  $N = 35$



# 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:  $Z = 15$ ,  $N e^- = 15$

## Число электронных слоёв в атоме

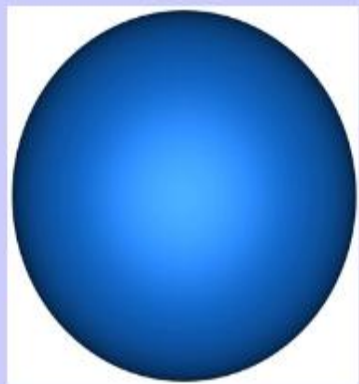
определяется **номером периода**

Электронный слой обозначается цифрой, соответствующей номеру слоя или дугой: ).

период	число электронных слоёв	обозначение в схеме
1	один	)
2	два	) )
3	три	) ) )
4	четыре	) ) ) )
5	пять	) ) ) ) )
6	шесть	) ) ) ) ) )
7	семь	) ) ) ) ) ) )



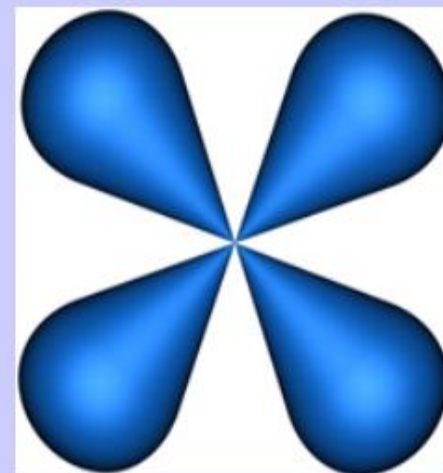
# Формы атомных орбиталей



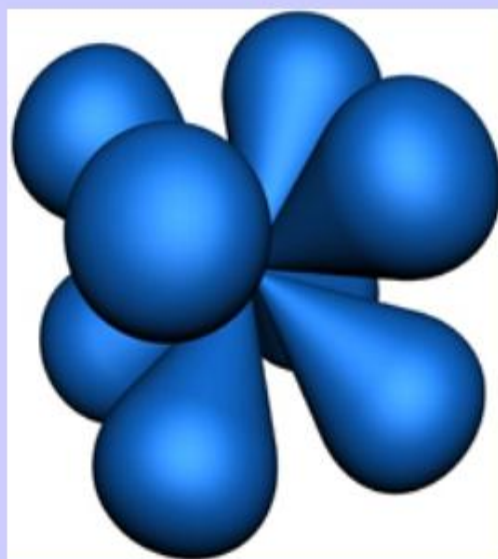
s -  
орбиталь



p -  
орбиталь



d -  
орбиталь



f -  
орбиталь

## Распределение электронов по электронным слоям

Na ) ) )

+11

2 8 1

Элемент находится в **3-ем** периоде, следовательно, в атоме **3** электронных слоя

Порядковый номер элемента – **11**, следовательно, заряд ядра атома натрия **+11**

Порядковый номер элемента – **11**, следовательно, в атоме натрия **11** электронов

Элемент находится в **1-ой** группе **главной** подгруппе, следовательно, на последнем слое в атоме натрия **1** электрон

## Последовательность заполнения электронами уровней и подуровней:



Не вдаваясь в детали:



# Распределение электронов по уровням

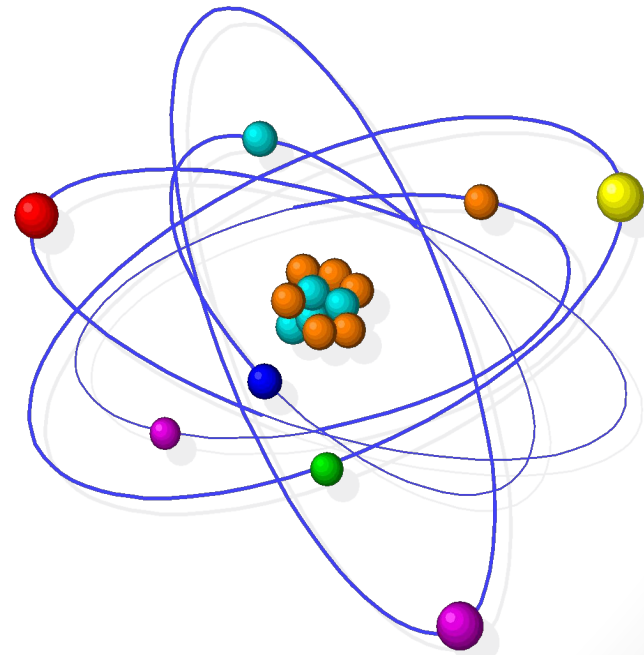
$N=2n^2$  формула для вычисления количества электронов на энергетических **уровнях**.

**1<sup>й</sup> уровень** - **2** электрона.

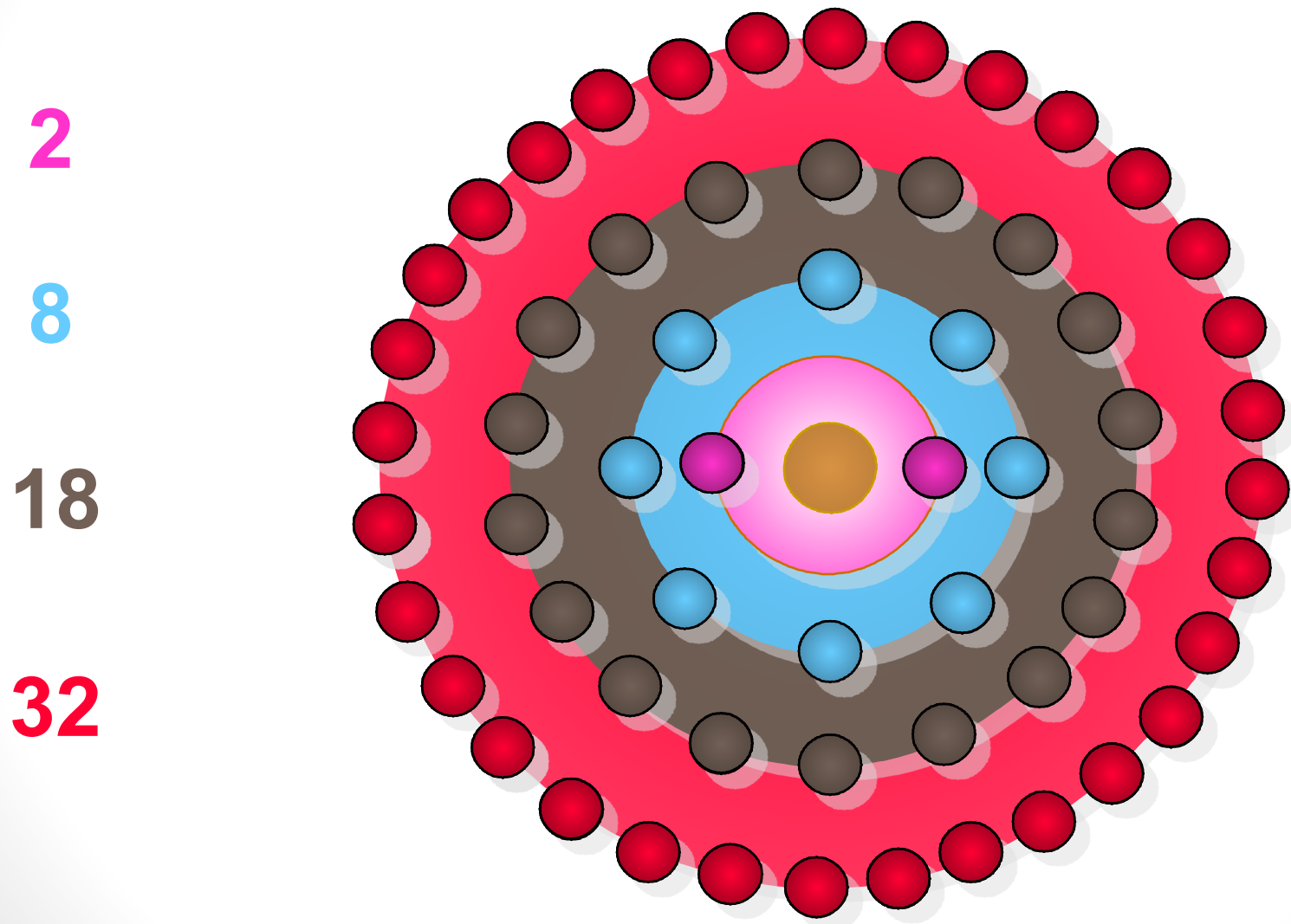
**2<sup>й</sup> уровень** - **8** электронов.

**3<sup>й</sup> уровень** - **18** электронов.

**4<sup>й</sup> уровень** - **32** электрона.

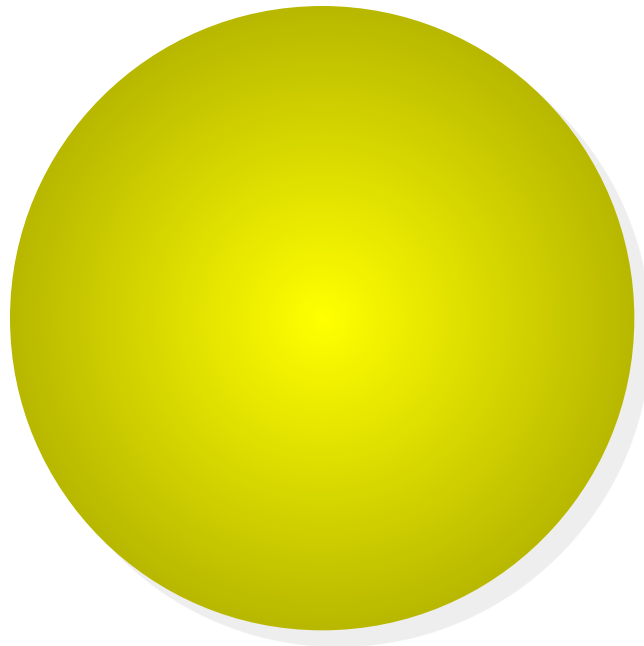


# Распределение электронов по уровням



# s- электронное облако

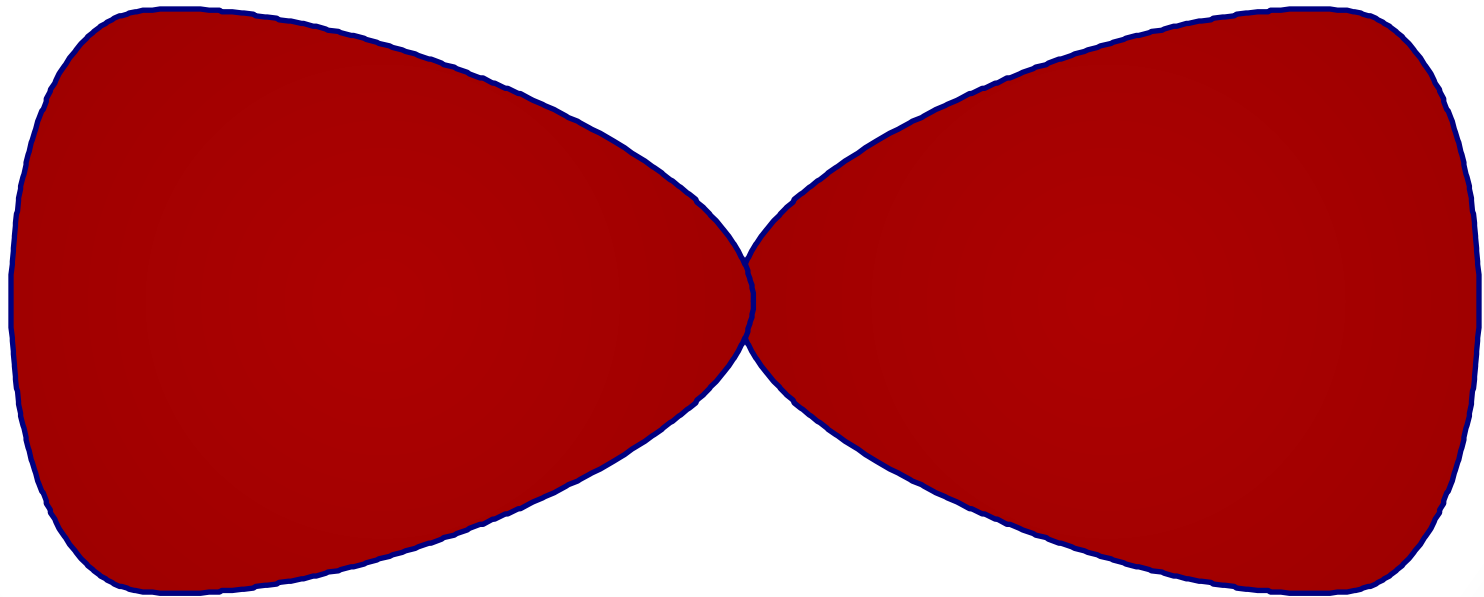
- Форма s-электронного облака - шар. На нем 1-2 электрона.





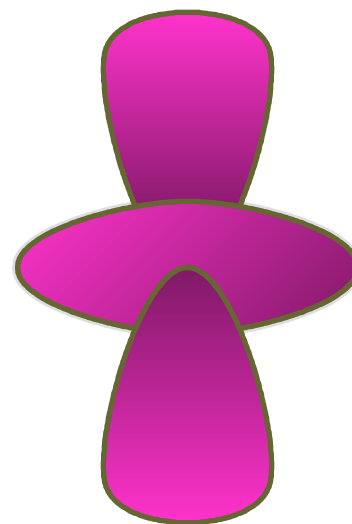
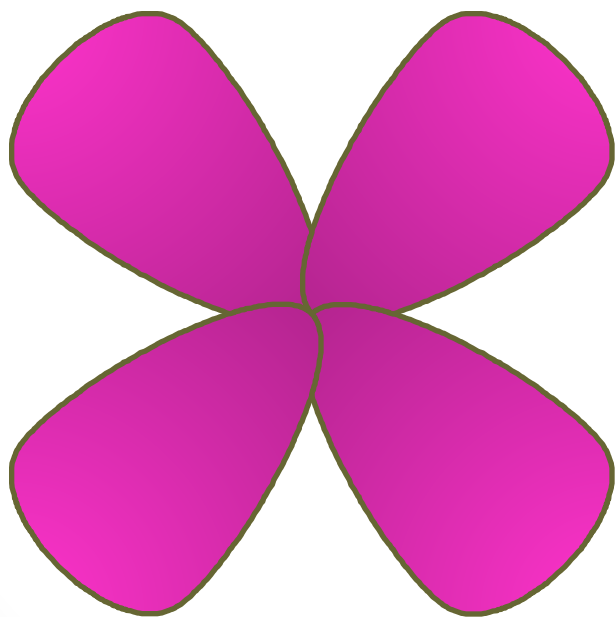
# p- электронное облако

- Форма p-электронного облака - объёмная восьмёрка. На НЕМ от 1 до 6 электронов.



# d- электронное облако

- Форма d-электронных облаков - две объемные восьмёрки. На нем от 1 до 10 электронов.



# f- электронное облако

- Форма f-электронных облаков сложная и в школьных учебниках не приводится. На них от 1 до 14 электронов.



Заполнение атомных орбиталей электронами происходит в соответствии с тремя условиями:

1. Принцип минимума энергии: **ē** заполняют орбитали, начиная с подуровня с **меньшей энергией**.
2. Правило запрета (принцип Паули): **в каждой орбитали может разместиться не более двух ē**

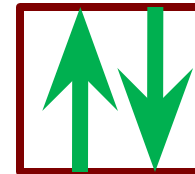
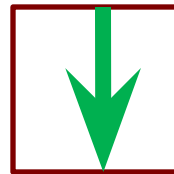
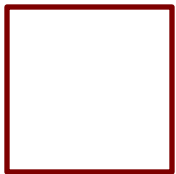
Пустая орбиталь

Орбиталь с


Орбиталь с

неспаренными ē

электронной парой



3. Принцип максимальной мультиплетности (правило Хунда): **в пределах подуровня электроны сначала заполняют все орбитали наполовину, а затем – полностью.**

Каждый  $\bar{e}$  имеет свою собственную характеристику – **спин** (условно изображается стрелкой ). Спины  $\bar{e}$  складываются в вектора, сумма спинов данного числа  $\bar{e}$  на подуровне должна быть максимальной

Число $\bar{e}$	правильно	неправильно
2		
3		
4		

Элемент

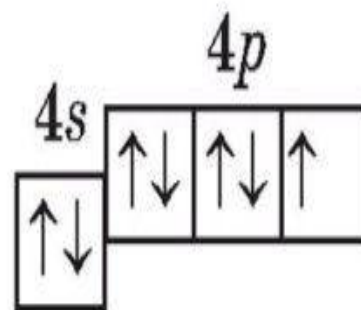
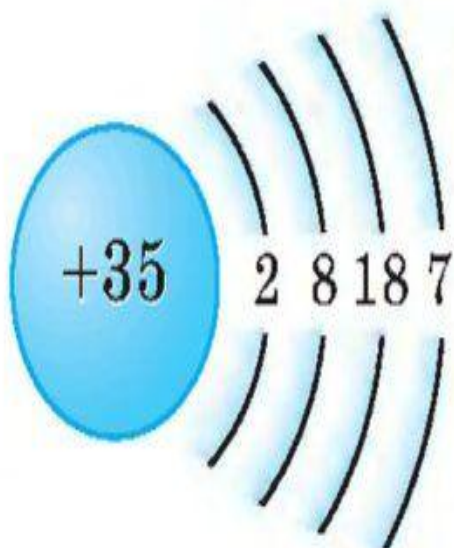
Электронная формула

${}_{35}\text{Br}$

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$

Схема электронного строения

Графическая формула  
валентных электронов



# Домашнее задание

- 1) Запишите электронные конфигурации атомов с атомными номерами 7, 16, 21.
- 2) Рассчитайте число протонов и нейтронов в ядре атома технеция (изотоп с атомной массой 99) и ядре атома радия (изотоп с атомной массой 226).