

Строение электронных оболочек атомов

A decorative graphic element consisting of several horizontal lines of varying lengths and colors (teal, light blue, and white) extending from the left side of the slide towards the right, positioned below the title.

Электронная оболочка

- это совокупность всех электронов атома.

- Каждый электрон имеет определенный запас энергии, что определяет его близость к ядру;
- Чем ближе электрон к ядру, тем меньше его энергия и прочнее связь с ядром;
- По мере удаления от ядра запас энергии электрона увеличивается, а связь с ядром становится слабее;
- Электроны, находящиеся на внешней оболочке, могут участвовать в образовании атомом химических связей.

Атомная орбиталь

- **это часть атомного пространства, в которой вероятность нахождения электрона максимальна.**
- Каждый электрон в атоме занимает определенную орбиталь;
- Электрон находится в постоянном движении, совокупность его положений в пространстве представляет собой **электронное облако**;
- Атомные орбитали (облака) имеют разные формы и запас энергии.

Энергетический уровень

- - это совокупность орбиталей, близких по энергии.
- Количество энергетических уровней у атома совпадает с номером периода.

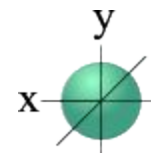


Сколько энергетических уровней у атомов: углерода, натрия, золота, железа?

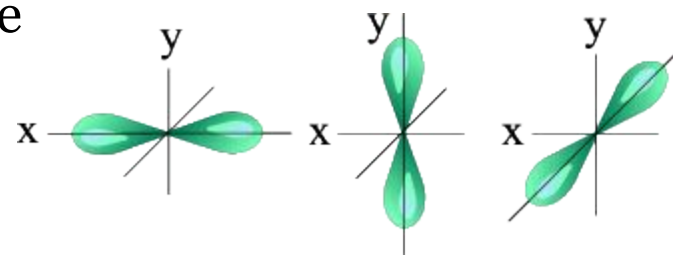
- Число орбиталей на уровне = n^2 , где n – номер уровня.
- Максимальное число электронов на энергетическом уровне определяется по формуле $2n^2$

Формы электронных облаков (орбиталей)

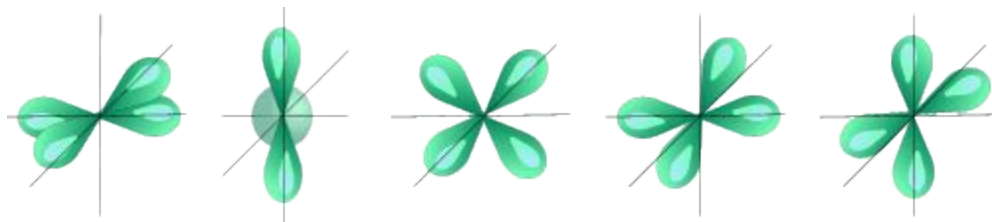
- **s-орбиталь** имеет сферическую форму и обладает наименьшим запасом энергии, одна такая орбиталь есть на каждом энергетическом уровне;
- **p-орбитали** имеют форму восьмерки, такие орбитали появляются начиная со второго энергетического уровня и располагаются по три;
- **d-орбитали** имеют более сложную форму, появляются у атомов на третьем энергетическом уровне и располагаются по пять.



s - орбиталь



три p - орбитали



пять d - орбиталей

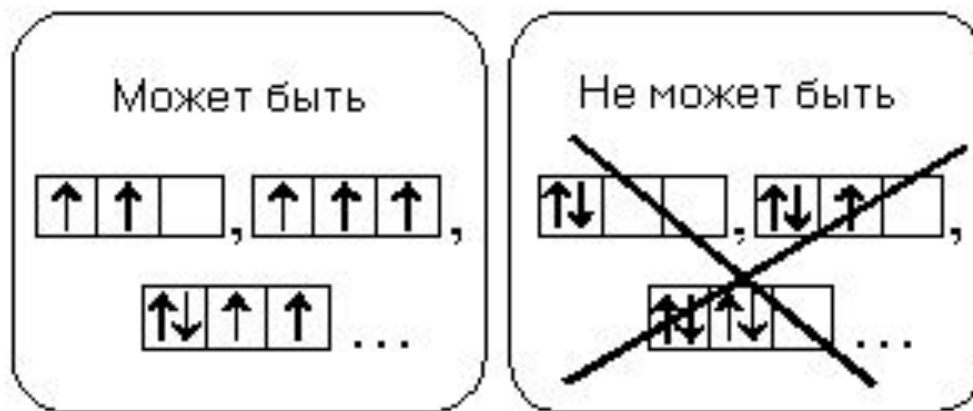
Подуровни

- Энергетический подуровень - это совокупность орбиталей, имеющих одинаковую форму и не отличающихся друг от друга по энергии;
- Число подуровней равно номеру уровня;
- Названия подуровней совпадают с названиями орбиталей, их образующих: s-, p-, d- и f- подуровни.

Название подуровня	Число орбиталей	Число электронов	Графическое изображение
<i>s</i> –подуровень	1	2	
<i>p</i> –подуровень	3	6	
<i>d</i> –подуровень	5	10	
<i>f</i> –подуровень	7	14	

Принципы заполнения орбиталей

- Принцип Паули: на каждой орбитали может находиться не более двух электронов.
- Правило Хунда: электроны сначала заполняют все пустые орбитали по одному и только когда все орбитали заполнены, начинают добавляться в пары.



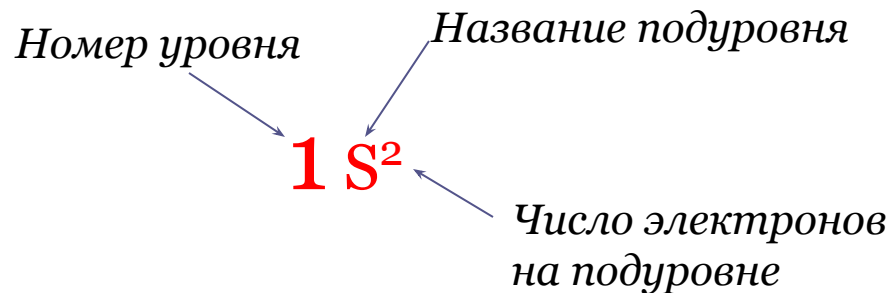
Правила определения электронного строения атомов:

Число энергетических уровней	Номер периода
Число электронов на внешнем энергетическом уровне	Номер группы (для элементов А-групп)
	2 электрона (для элементов В-групп)

Составление электронной формулы

На первом энергетическом уровне:

- 1 подуровень;
- 1 орбиталь (s);
- максимум 2 электрона.



На втором энергетическом уровне:

- 2 подуровня;
- 4 орбитали (одна s- и три p-);
- максимум 8 электронов.



На третьем энергетическом уровне:

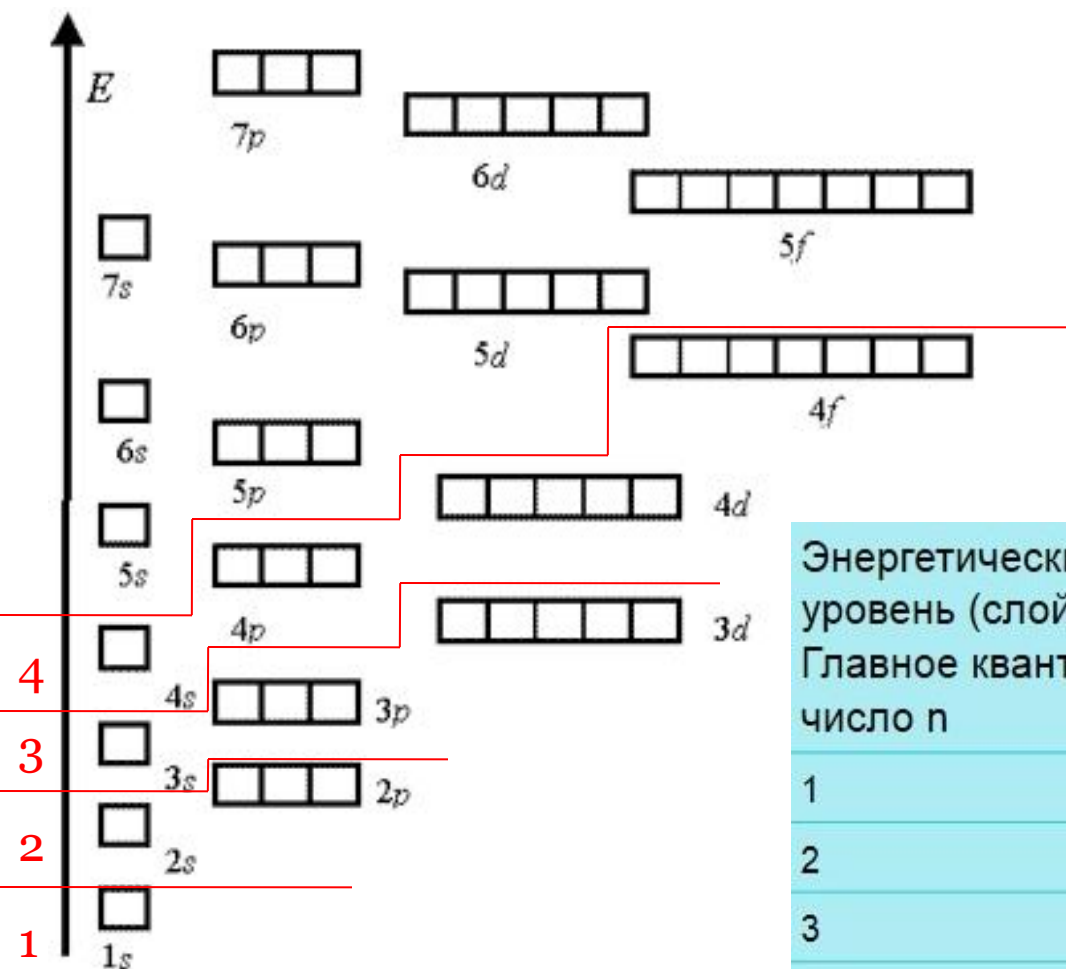
- 3 подуровня;
- 9 орбиталей (одна s- , три p- , пять d-);
- максимум 18 электронов.



Порядок заполнения электронами орбиталей:

$$1s \rightarrow 2s \rightarrow 2p \rightarrow 3s \rightarrow 3p \rightarrow 4s \rightarrow$$
$$3d \rightarrow 4p \rightarrow 5s \rightarrow 4d \rightarrow 5p \rightarrow 6s \rightarrow$$
$$5d \rightarrow 4f \rightarrow 6p \rightarrow 7s \dots$$

Составление графической схемы



Энергетический уровень (слой) / Главное квантовое число n	Макс. кол-во электронов $2n^2$	Подуровни/Орбитали
1	2	$1s^2$
2	8	$2s^2 2p^6$
3	18	$3s^2 3p^6 3d^{10}$
4	32	$4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14}$

Выводы:

- Причина сходства элементов заключается в одинаковом строении внешних энергетических уровней их атомов;
- Одинаковое строение внешних энергетических уровней периодически (т.е. через определенные промежутки - периоды) повторяется, поэтому периодически повторяются и свойства химических элементов.