



Состояние электрона в атоме

Состояние электронов в атоме

Точно так же получить информацию о скорости микрообъекта можно, воздействуя на него квантом света (фотоном), но этот квант света изменит его скорость.

Сведения о поведении электрона в атоме мы получаем по энергии излучаемого кванта света.

Но при испускании кванта света атомом электрон должен изменить свою энергию и местоположение в пространстве вокруг ядра, и мы снова сталкиваемся с неопределенностью в установлении его скорости и местоположения.

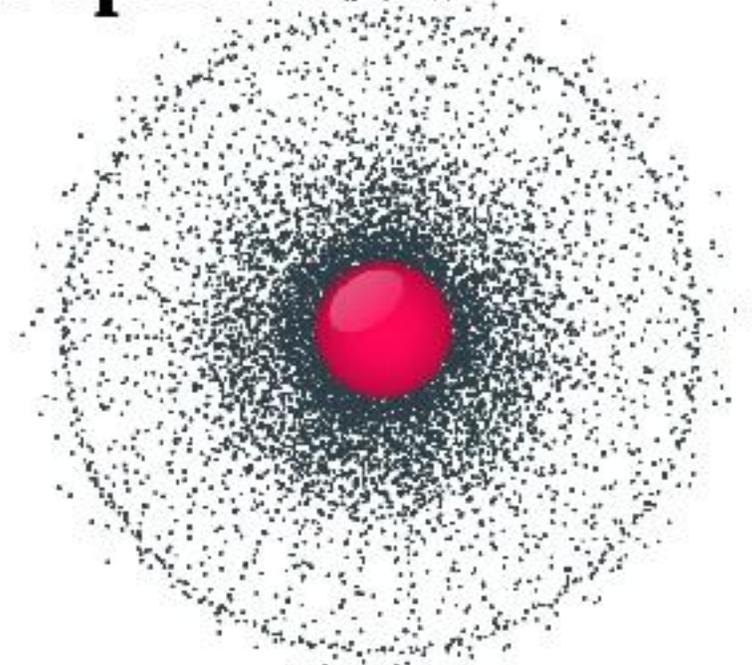
Состояние электрона в атоме

Электрон в атоме находится в постоянном движении вокруг ядра.

Для описания состояния электрона оценивается вероятность его нахождения в околоядерной области пространства и используются понятия «**электронное облако**», «**электронная орбиталь**».



Электронное облако — модель движения электрона в атоме; область пространства, в каждой точке которой может находиться данный электрон.



Электронное облако

Состояние электрона в атоме однозначно определяется **набором четырех квантовых чисел**:

- **Главного n** ($n = K, L, N, M, \dots$).
- **Орбитального l** ($l = s, p, d, f, \dots$),
обычно эти состояния обозначают: $1s, 2d, 3f$.
- **Магнитного m** ($m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots \pm l$).
- **Магнитного спинового m_s** ($m_s = \pm 1/2$).

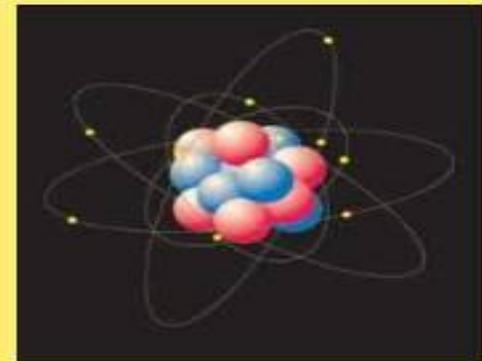
СОСТОЯНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ В АТОМЕ

Электроны имеют двойственную природу: *частицы* (масса) и *волны* (дифракция).

Орбиталь - это пространство в поле ядра атома, где находится электрон.

Электроны, движущиеся в близких *орбиталях* и имеющих одинаковый запас энергии образуют *энергетический уровень*.

Орбитали отличаются *формой*.



Главное квантовое число (n)

- ▶ характеризует размер электронного облака, т.е. определяет энергетический уровень (электронный слой).
- ▶ Может принимать значения целых чисел $n = 1, 2, 3, 4$ и т.д., иногда обозначают как K, L, M, N и т.д. уровни.

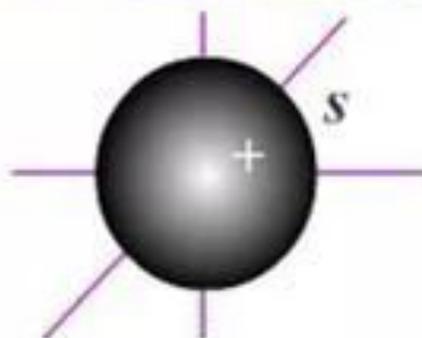
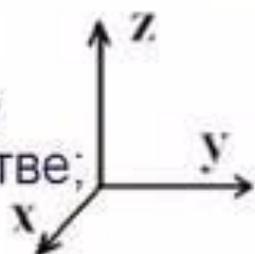
Слой со значением $n = 1$ соответствует самому низкому уровню энергии, т.е. находится ближе всех к ядру атома.



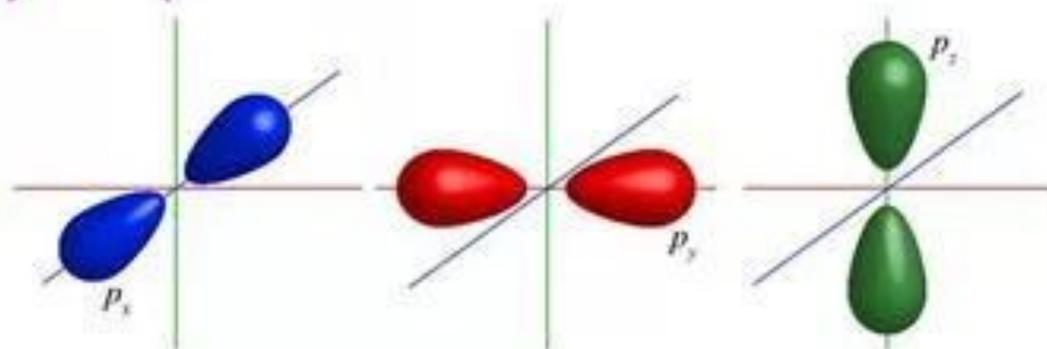
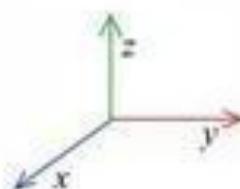
Состояние электрона в атоме



1. Орбитали с $l = 0$ называются **s-орбиталями** и имеют сферическую форму, не направлены в пространстве;



2. Орбитали с $l = 1$ называются **p-орбиталями**, обладают формой трёхмерной восьмёрки, внешне напоминает гантель;



3. Орбитали с $l = 2$ называются d-орбиталями, а с $l = 3$ f-орбиталями. Они имеют форму намного сложнее.

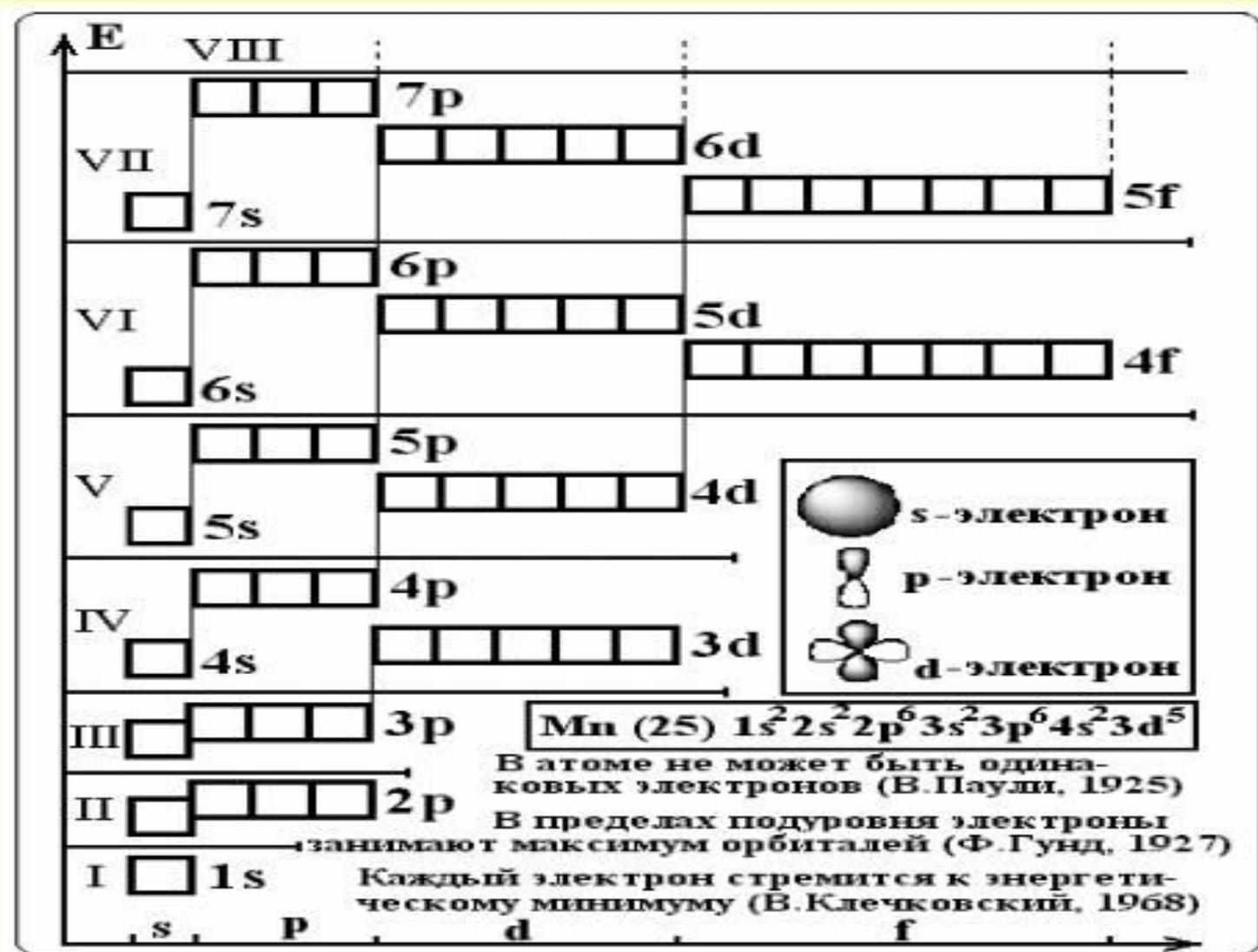
Энергетический подуровень

- Электроны **s** подуровня-это **s** электроны
- Электроны **p** подуровня-это **p** электроны
- Электроны **d** подуровня-это **d** электроны
- Электроны **f** подуровня-это **f** электроны

При данном значении **n** наименьшей **E** обладает s-электроны

$$E_s < E_p < E_d < E_f$$

Схема электронных орбиталей атомов химических элементов от водорода до ...



Спиновое квантовое число

- **Спиновое квантовое число m_s** -введено для характеристики спина, принимает только два значения $m_s = \pm \frac{1}{2}$. Это позволяет различать электроны, занимающие одну и ту же орбиталь
- Если на орбитали один электрон его называют-**неспаренный**, если два- то это **спаренные электроны**

Совокупность электронов атома с заданным значением главного квантового числа n образует электронный слой или просто **слой**.

n	1	2	3	4	5
Слой	К	L	M	N	O
Максимальное число электронов в слое	2	8	18	32	50

Совокупность электронов с заданными значениями n и ℓ образует **оболочку**.

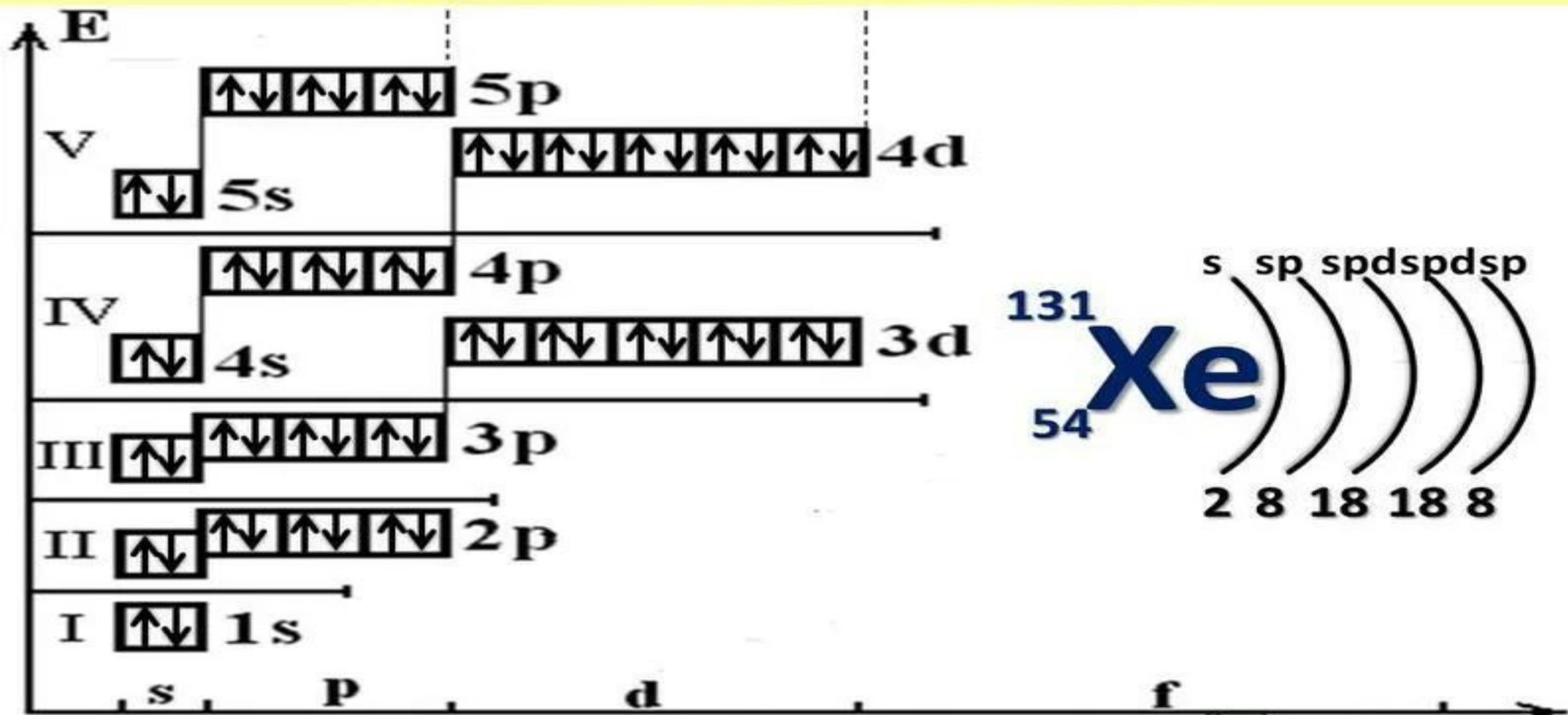
ℓ	0	1	2	3	4
Оболочка	s	p	d	f	g
Максимальное число электронов в оболочке	2	6	10	14	18

Составление полных электронных формул

При составлении полной электронной формулы (Электронной диаграммы) нужно записать:

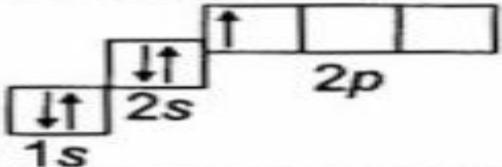
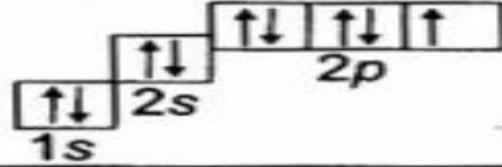
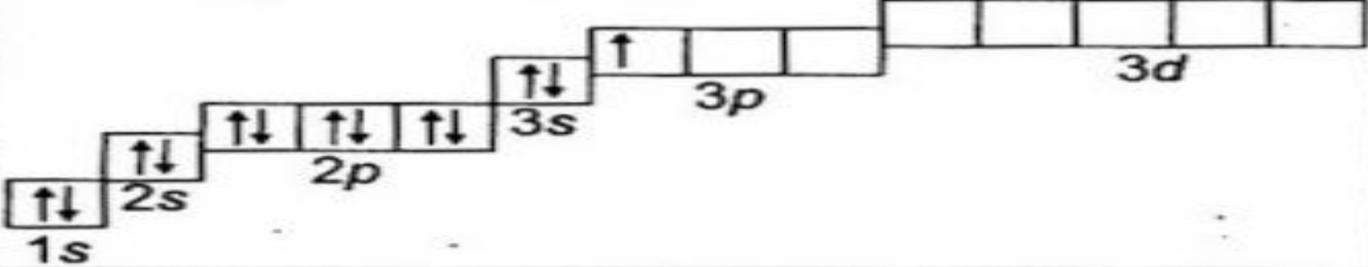
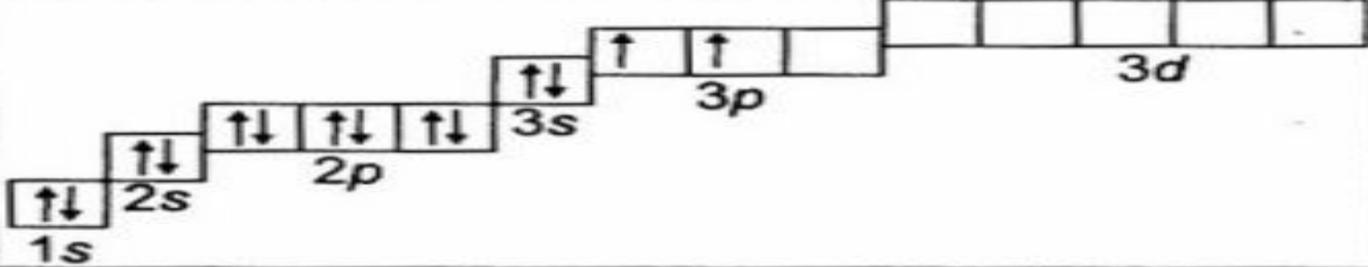
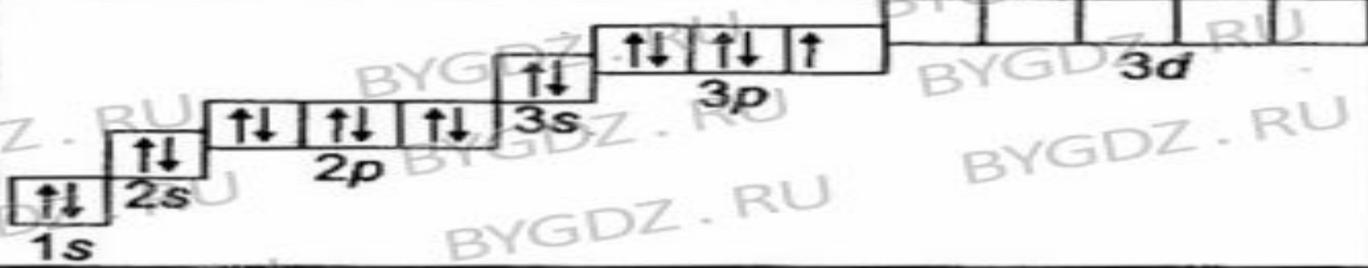
- 1) электронную схему строения атома
- 2) формулу электронной конфигурации
- 3) электронно-графическую формулу

Строение атома ксенона



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

№ 2

Знак хим-го эл-та	Электронная схема	Электронная формула	Электронно-графическая схема
5B	2ē3ē	$1s^2 2s^2 2p^1$	
9F	2ē7ē	$1s^2 2s^2 2p^5$	
13Al	2ē8ē3ē	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$	
14Si	2ē8ē4ē	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$	
17Cl	2ē8ē7ē	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$	

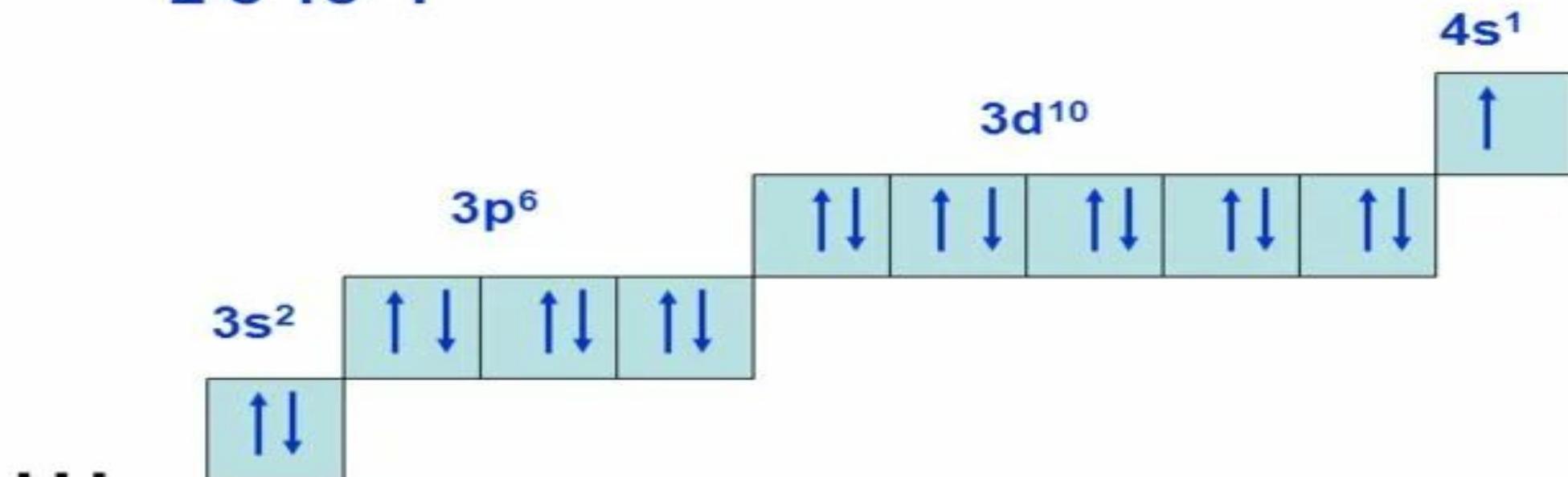
У элементов побочных подгрупп может идти завершение не только внешнего s – подуровня, но и предвнешнего d, f - подуровней. Иногда, у некоторых элементов, например, меди может наблюдаться так называемый «провал» электрона.

В атоме Cu также происходит «провал» электрона. Конфигурация



$3d^{10}$

более энергетически устойчива.



ВНИМАНИЕ!!! У Zn ...

$4s^2$

А далее расположены p-элементы от Ga до Kr

Домашнее задание: выполнить письменно на оценку разноуровневую проверочную работу по теме «Составление полной электронной формулы(диаграммы) строения атома элемента» и сдать в день проведения урока по Эпосу!!!!

1 вариант «5» элемент №45

2 вариант «4» элемент №24

3 вариант «3» элемент № 37

Работу обязательно подписать и указать вариант!!!!