


ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА
www.calc.ru



Д.И. Менделеев
1834-1907

СТУПЕНЬ
ОКСИДАЦИИ

ПОРЯДОКОВЫЙ
НОМЕР

НАИБОЛЬШАЯ
ЭЛЕКТРОННАЯ
ОТНОСИТЕЛЬНАЯ
АТОМНАЯ МАССА

ПРЕДЕЛЕНИЕ
ЭЛЕКТРОНОВ
ПО СЛОЯМ

■ s-элементы
■ p-элементы
■ d-элементы
■ f-элементы

Период	Группы	Группы элементов																							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII																
1	1	H								He															
2	2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne																
3	3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar																
4	4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr						
5	5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe						
6	6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn						
7	7	Fr	Ra	Ac	Rf	Mn	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	Fr	Ra	Ac	Rf	Mn	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn

Высшие окислы: R_2O , RO , R_2O_3 , RO_2 , R_2O_5 , RO_3 , R_2O_7
 Низшие окислы: RH_4 , RH_3 , H_2R , HR

Лантаноиды: La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu

Актинοиды: Ac, Th, Pa, U, Np, Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No, Lr

ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

КАРТАШОВА Л.А., УЧИТЕЛЬ ХИМИИ МБОУ «СОШ №27 С УИОП» Г БАЛАКОВО

ПЛАН ЛЕКЦИИ:

- Открытие Периодического закона.
- Современная формулировка периодического закона Д.И. Менделеева в свете теории строения веществ.
- Малые и большие периоды, группы и подгруппы периодической системы.
- Причины периодического закона Д.И. Менделеева.
- СТРОЕНИЕ АТОМА

Открытие Периодического закона

В основу своей классификации химических элементов Д. И. Менделеев положил два их основных и постоянных признака:

- **величину атомной массы**
- **свойства образованных химическими элементами веществ.**

При этом он обнаружил, что свойства элементов в некоторых пределах *изменяются линейно* (монотонно усиливаются или ослабевают), затем **после резкого скачка *повторяются периодически***, т.е. через определённое число элементов встречаются сходные.

Первый вариант Периодической таблицы

На основании своих наблюдений 1 марта 1869 г. Д.И. Менделеев сформулировал периодический закон, который в начальной своей формулировке звучал так:

свойства простых тел, а также формы и свойства соединений элементов находятся в периодической зависимости от величин атомных весов элементов

ОПЫТЪ СИСТЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВЪ,
ОСНОВАННОЙ НА ИХЪ АТОМНОМЪ ВѢСѢ И ХИМИЧЕСКОМЪ СХОДСТВѢ.

			Tl=50	Zr= 90	?=180.
			V=51	Nb= 94	Ta=182.
			Cr=52	Mo= 98	W=186.
			Mn=55	Rh=104,4	Pt=197,4
			Fe=56	Ru=104,4	Ir=198.
			Ni=Co=59	Pt=106,4	Os=199.
H=1			Cu=63,4	Ag=108	Hg=200.
Be= 9,4	Mg=24	Zn=65,2	Cd=112		
B=11	Al=27,4	?=68	Ur=116	Au=197?	
C=12	Si=28	?=70	Sn=118		
N=14	P=31	As=75	Sb=122	Bi=210?	
O=16	S=32	Se=79,4	Te=128?		
F=19	Cl=35,5	Br=80	I=127		
Li=7	Na=23	K=39	Rb=85,4	Cs=133	Tl=204.
		Ca=40	Sr=87,4	Ba=137	Pb=207.
		?=45	Ce=92		
		?Er=56	La=94		
		?Yt=60	Di=96		
		?In=75,4	Th=118?		

Периодический закон Д.И. Менделеева

При переходе от **лития** к **фтору** происходит закономерное ослабление металлических свойств и усиление неметаллических.

При переходе от **фтора** к следующему по значению атомной массы элементу **натрию** происходит скачок в изменении свойств (**Na** повторяет свойства **Li**)

Если написать ряды один под другим так, чтобы под **литием** находился **натрий**, а под **неоном** – **аргон**, то получим следующее расположение элементов:

Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar

При таком расположении в вертикальные столбики попадают элементы, сходные по своим свойствам.

Периодический закон Д.И. Менделеева

Только с открытием **строения атомного ядра** и установлением физического смысла порядкового номера элемента стало понятно, что в Периодической системе элементы расположены ***в порядке увеличения положительного заряда их атомных ядер.***

ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

Современная трактовка Периодического закона звучит следующим образом:

Свойства химических элементов и образуемых ими соединений находятся в периодической зависимости от величины заряда их атомных ядер.

Периоды

Периоды - горизонтальные ряды химических элементов, всего 7 периодов. Периоды делятся на малые (I,II,III) и большие (IV,V,VI), VII-незаконченный.

Каждый период (за исключением первого) начинается типичным металлом (Li, Na, K, Rb, Cs, Fr) и заканчивается благородным газом (He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn), которому предшествует типичный неметалл.

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА

Периоды	Ряды	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																Энергетические уровни	
		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII			a
		a	б	a	б	a	б	a	б	a	б	a	б	б	б				
1	1	H водород 1,008	1															He гелий 4,003	2
2	2	Li литий 6,941	3	Be бериллий 9,0122	4	B бор 10,811	5	C углерод 12,011	6	N азот 14,007	7	O кислород 15,999	8	F фтор 18,998	9			Ne неон 20,179	10
3	3	Na натрий 22,99	11	Mg магний 24,312	12	Al алюминий 26,982	13	Si кремний 28,086	14	P фосфор 30,974	15	S сера 32,064	16	Cl хлор 35,453	17			Ar аргон 39,948	18

www.calc.ru



Д.И. Менделеев

1834-1907

Группы

Группы - вертикальные столбцы элементов с одинаковым числом электронов на внешнем электронном уровне, равным номеру группы.

Различают **главные (А)** и **побочные подгруппы (Б)**.

Главные подгруппы состоят из элементов малых и больших периодов.

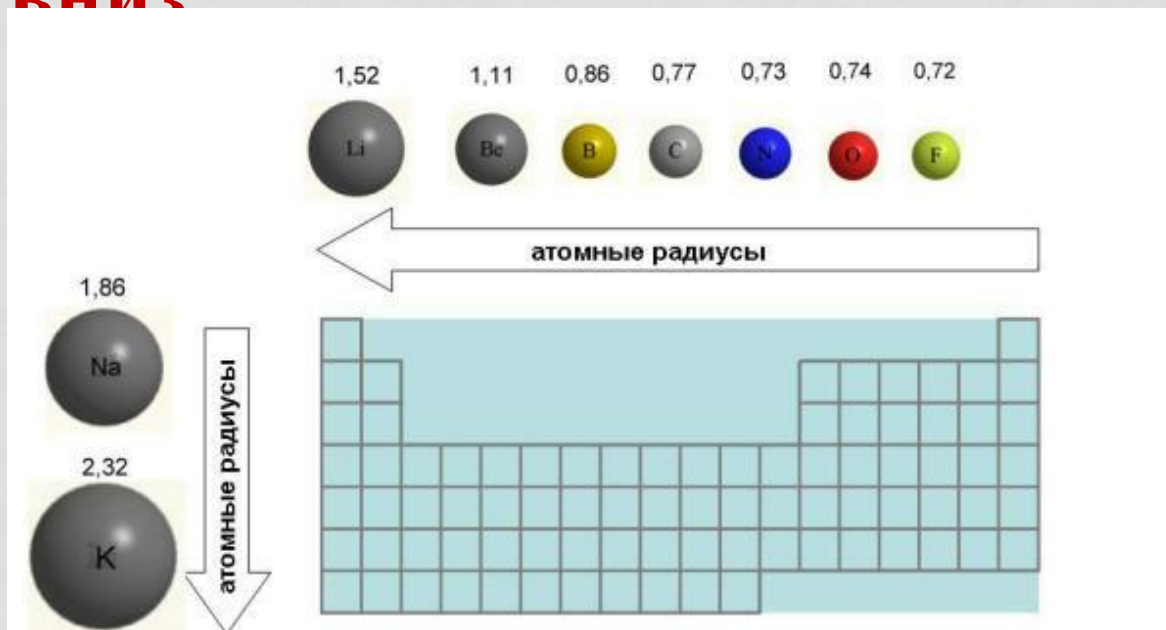
Побочные подгруппы состоят из элементов только больших периодов.

Г Р У П П Ы						
II		III		IV		
а	б	а	б	а	б	
Be БЕРИЛЛИЙ 4,0122	4	B БОР 10,811	5	C УГЛЕРОД 12,011	6	N АЗОТ 14,007
Mg МАГНИЙ 24,312	12	Al АЛЮМИНИЙ 26,982	13	Si КРЕМНИЙ 28,086	14	P ФОСФОР 30,974
Ca КАЛЬЦИЙ 40,08	20	Sc СКАНДИЙ 44,956	21	Ti ТИТАН 47,88	22	V ВАНАДИЙ 50,942
Zn ЦИНК 65,37	30	Ga ГАЛЛИЙ 69,72	31	Ge ГЕРМАНИЙ 72,59	32	As АРСЕН 74,922
Sr СТРОНЦИЙ 87,62	38	Y ИТРИЙ 88,906	39	Zr ЦИРКОНИЙ 91,22	40	Nb НИОБИЙ 92,906
Cd КАДМИЙ 112,41	48	In ИНДИЙ 114,82	49	Sn ОЛОВО 118,69	50	Sb СУРЬ 121,76
Ba БАРИЙ 137,34	56	57-71 ЛАНТАНОИДЫ		Hf ГАФНИЙ 178,49	72	Ta ТАНТАЛ 180,948
Hg РУТУТЬ 200,59	80	Tl ТАЛЛИЙ 204,37	81	Pb СВИНЕЦ 207,19	82	Bi ВИСМУТ 208,98
Ra РАДИЙ [226]	88	89-103 АКТИНОИДЫ		Rf РЕЗЕРФОРДИЙ [261]	104	105 [285]
RO		R ₂ O ₃		RO ₂		R ₂ O ₃
				RH ₄		
Л А Н Т						
Pr ПРОМИТИЙ 140,908	60	Nd НЕОДИМ 144,24	61	Pm ПРОМЕТИЙ [145]	62	Sm САМАРИЙ 150,4
А К Т						
Pa ПРОТАКТИНИЙ [231]	92	U УРАН 238,03	93	Np НЕПТУНИЙ [237]	94	Pu ПЛУТОНИЙ [244]

Изменение радиуса атома в периоде

В периоде радиус атома с увеличением зарядов ядер атомов **уменьшается (слева-направо)**.

В группе атомные радиусы **возрастают сверху вниз**



Электроотрицательность

Электроотрицательность - это способность атома притягивать электронную плотность.

ЭО в периоде увеличивается с возрастанием заряда ядра химического элемента (слева направо).

В группе с увеличением числа электронных слоев **ЭО** уменьшается (сверху вниз).

Самым **ЭО** элементом является фтор (F),
а наименее **ЭО** – франций (Fr).

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ЭЛЕКТРООТРИЦАТЕЛЬНОСТЬ АТОМОВ

H 2,1						
Li 0,98	Be 1,5	B 2,0	C 2,5	N 3,07	O 3,5	F 4,0
Na 0,93	Mg 1,2	Al 1,6	Si 1,9	P 2,2	S 2,6	Cl 3,0
K 0,91	Ca 1,04	Ga 1,8	Ge 2,0	As 2,1	Se 2,5	Br 2,8
Rb 0,89	Sr 0,99	In 1,5	Sn 1,7	Sb 1,8	Te 2,1	I 2,6

Окислительно-восстановительные свойства

Восстановительные свойства атомов - способность терять электроны при образовании химической связи.

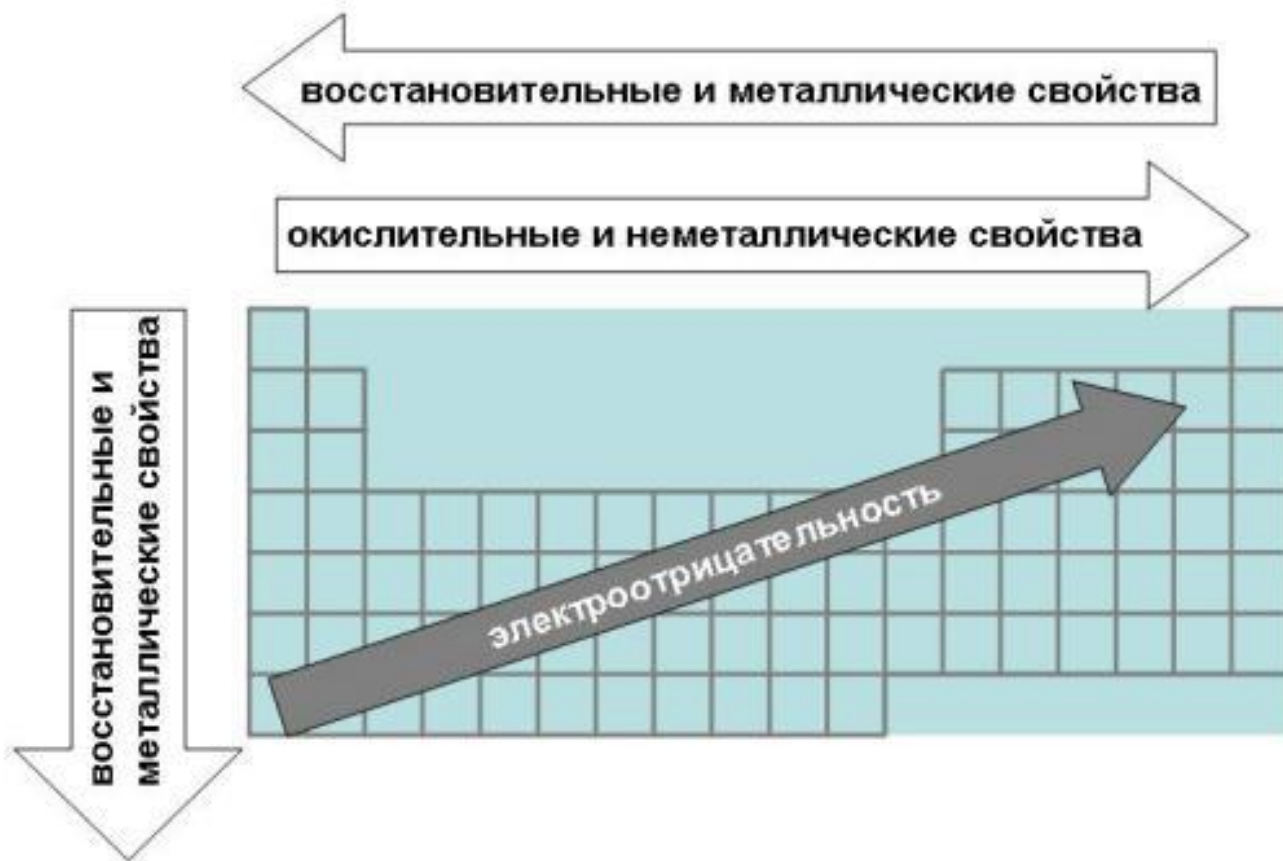
Окислительные свойства атомов - способность принимать электроны.

Окислительно-восстановительные свойства

Металлические (восстановительные) свойства простых веществ элементов главных подгрупп возрастают, в периодах – убывают.

Неметаллические (окислительные) – наоборот, в главных подгруппах убывают, а в периодах – возрастают.

ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ



ПЕРЕХОНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Переходные металлы (переходные элементы) — элементы побочных подгрупп ПСХЭ (d- и f-элементы).

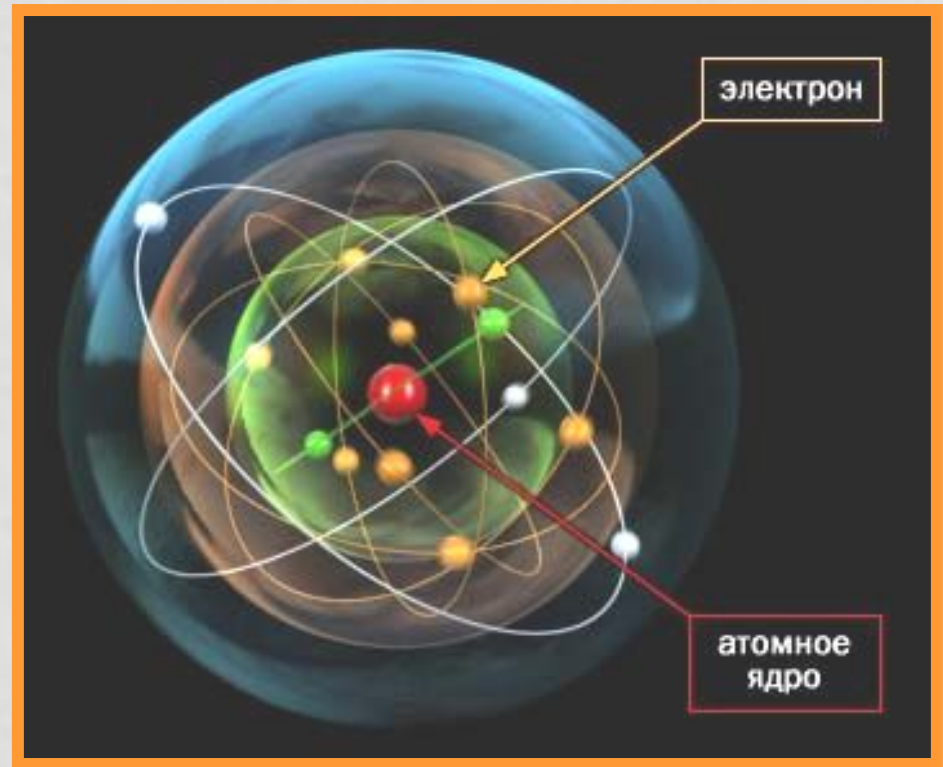
H																He	
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	As	Rn
Fr	Ra	Ac															

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ТАБЛИЦА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

- Число энергетических уровней атома = номеру периода, в котором находится элемент.
- Число внешних электронов = номеру группы, в котором находится элемент. (*Для элементов главных подгрупп*)

СТРОЕНИЕ АТОМА

1911 г Английский ученый Эрнест Резерфорд предложил **планетарную модель атома**

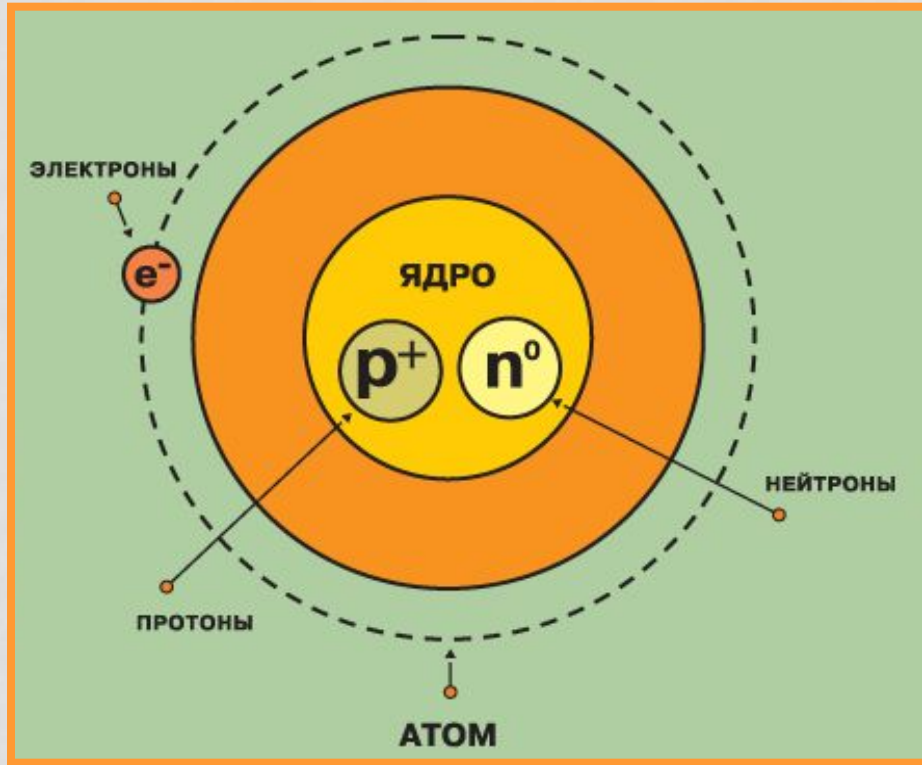


1. В центре атома находится положительно заряженное ядро.

2. Весь положительный заряд и почти вся масса атома сосредоточены в его ядре.

3. Ядра атомов состоят из протонов и нейтронов (нуклонов).

4. Вокруг ядра по замкнутым орбитам вращаются электроны.



Частица	Заряд	Массовое число
Электрон e^-	-1	0
Протон p^+	+1	1
Нейтрон n^0	0	1

Химический элемент – это вид атомов с одинаковым зарядом ядра.

Заряд ядра = Число протонов в ядре = Число электронов \bar{e}

Порядковый номер элемента в ПС

порядковый номер →

12 Mg

Заряд ядра

$Z = +12$

Число протонов

$p^+ = 12$

Число электронов

$\bar{e} = 12$

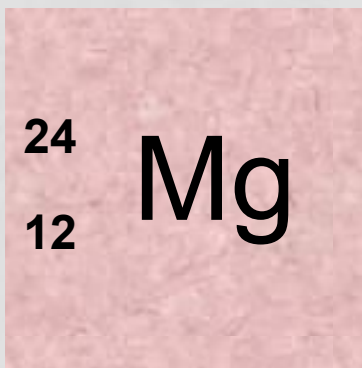
Во атомах одного химического элемента число протонов p^+ всегда одинаково (равно заряду ядра Z), а число нейтронов N бывает разным.

Число протонов + число нейтронов = массовое число (A)

Число нейтронов
 $N = A - Z$

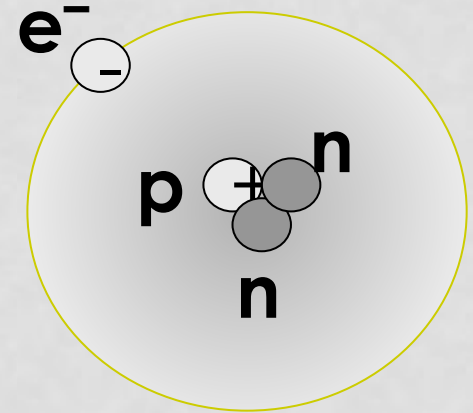
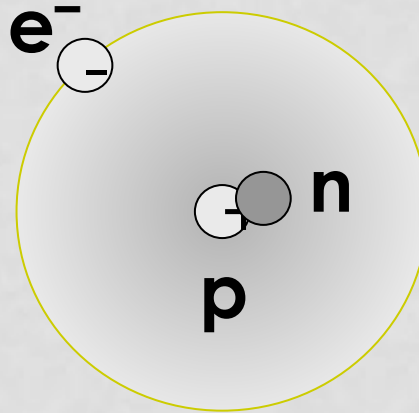
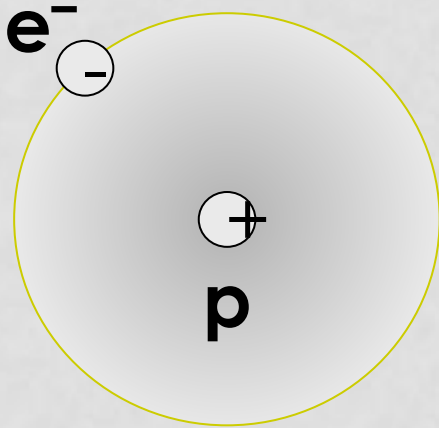
Массовое число -

Атомный номер -



$$N = 24 - 12 = 12$$

Атомы элемента, имеющие один и тот же заряд ядра, но разные массы, называются **ИЗОТОПАМИ**.

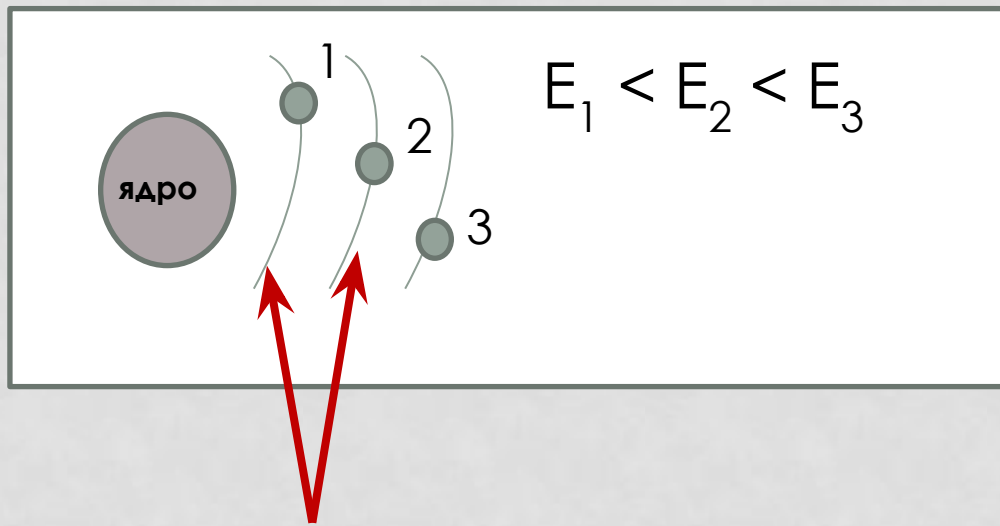


Изотопы водорода		Водород ¹ H	Дейтерий ² D	Тритий ³ T
Число протонов (Z)	<i>одинаковое</i>	1	1	1
Число нейтронов N	<i>разное</i>	0	1	2
Массовое число A	<i>разное</i>	1	2	3

ЭЛЕКТРОННАЯ ОБОЛОЧКА

Электронная оболочка - совокупность всех электронов в атоме, окружающих ядро.

- **Электрон** в атоме находится в связанном состоянии с ядром и **обладает энергией**, которая определяет **энергетический уровень (электронный слой)** на котором находится электрон. Чем выше уровень, и тем слабее связь с ядром.
- **Электрон не может** обладать такой энергией, чтобы **находиться между энергетическими уровнями**.



Электронные слои (энергетические уровни - n) – совокупность электронов с близкими значениями энергии

Число энергетических уровней в атоме равно номеру периода, в котором располагается атом

Каждый энергетический уровень состоит из подуровней: **s**, **p**, **d**, **f**.

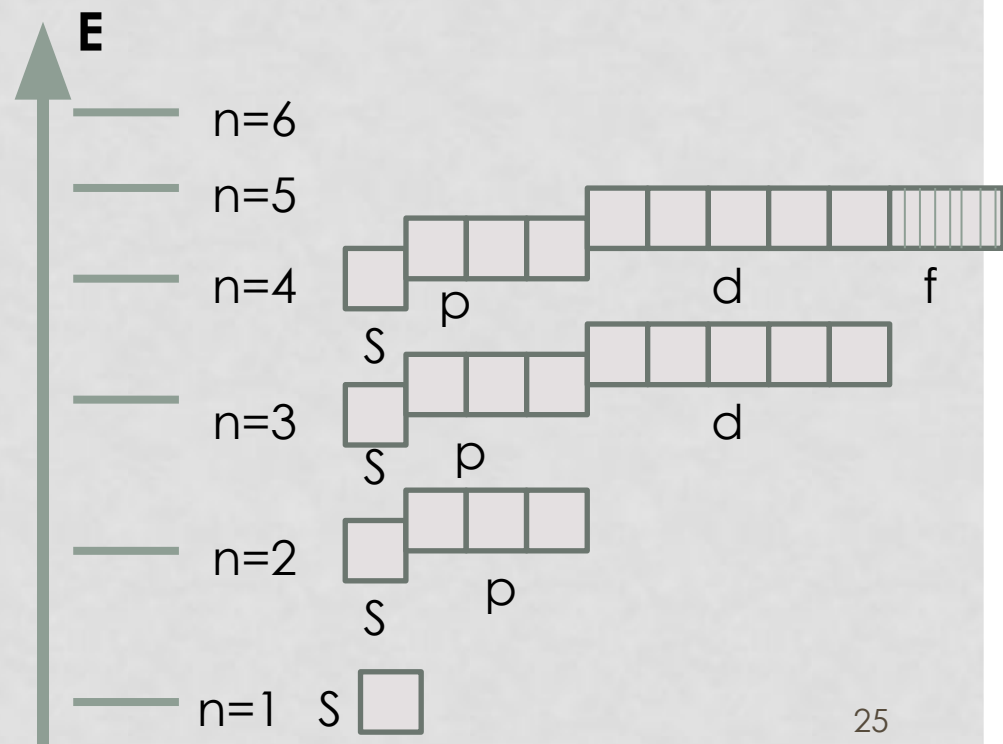
Число подуровней на уровне равно номеру уровня.

Каждый подуровень состоит из орбиталей,
на которых может быть не более 2

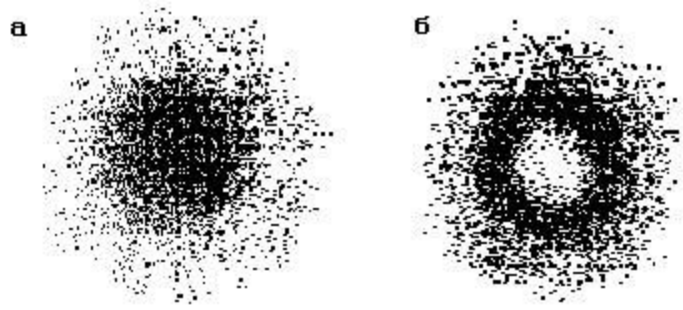
электронов.

Число орбиталей на уровне - n^2

Максимальное число электронов на энергетическом уровне определяется по формуле $N=2n^2$

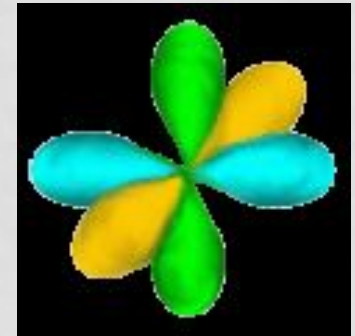


ФОРМА ЭЛЕКТРОННЫХ ОБЛАКОВ (ОРБИТАЛЕЙ)

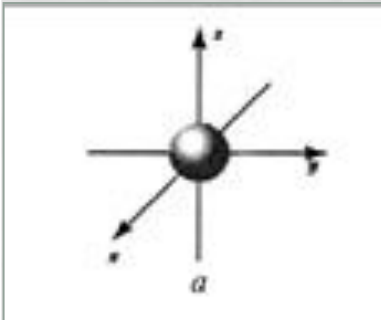


- **Электронная орбиталь** - область наиболее вероятного местонахождения электрона в пространстве

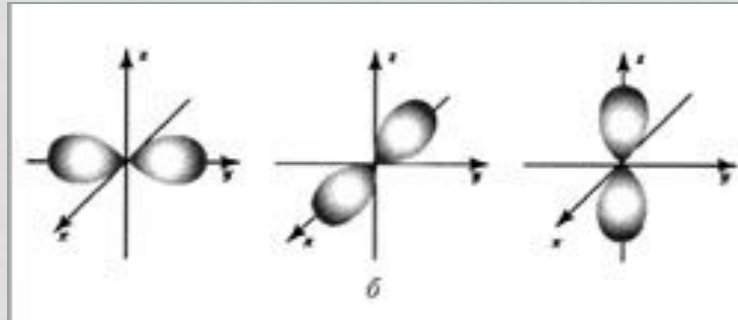
- Электроны **S – подуровня** при движении вокруг ядра образуют сферическое электронное облако
- **p – подуровня** образуют три электронных облака в форме объёмной восьмёрки



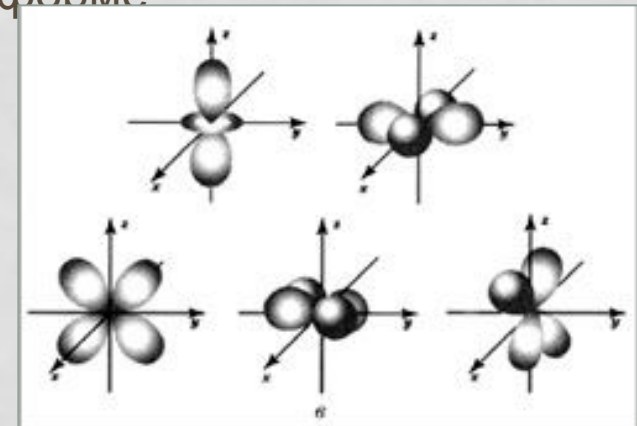
f – облако



S – облако



p – облака

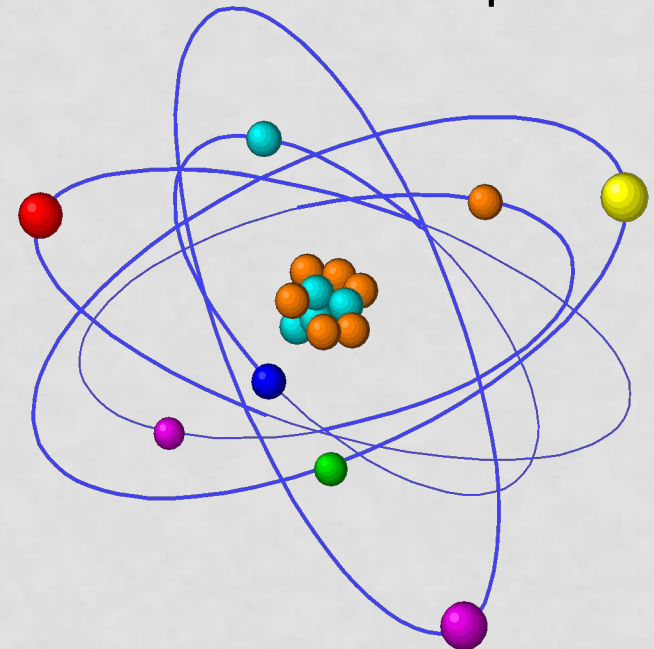


d - облака

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО УРОВНЯМ

- **$N=2n^2$** формула для вычисления максимального количества электронов на энергетических уровнях, где **n** -номер уровня.

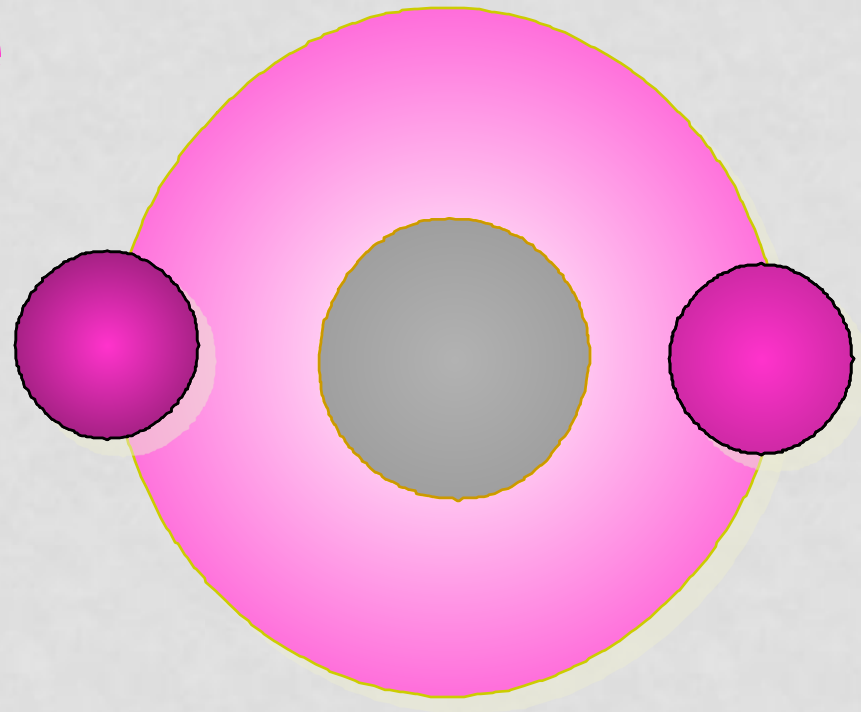
- **1^й** уровень - **2** электрона.
- **2^й** уровень - **8** электронов.
- **3^й** уровень - **18** электронов.
- **4^й** уровень - **32** электрона.



- **Энергетические уровни**, содержащие максимальное число электронов, называются **завершенными**. Они обладают повышенной устойчивостью и стабильностью
- Энергетические уровни, содержащие меньшее число электронов, называются **незавершенными**
- $n=1$ – 1 подуровень (S), 2 электрона
- $n=2$ – 2 подуровня (S, p), 8 электронов
- $n=3$ – 3 подуровня (S, p, d), 18 электронов
- $n=4$ – 4 подуровня (S, p, d, f), 32 электрона

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО УРОВНЯМ

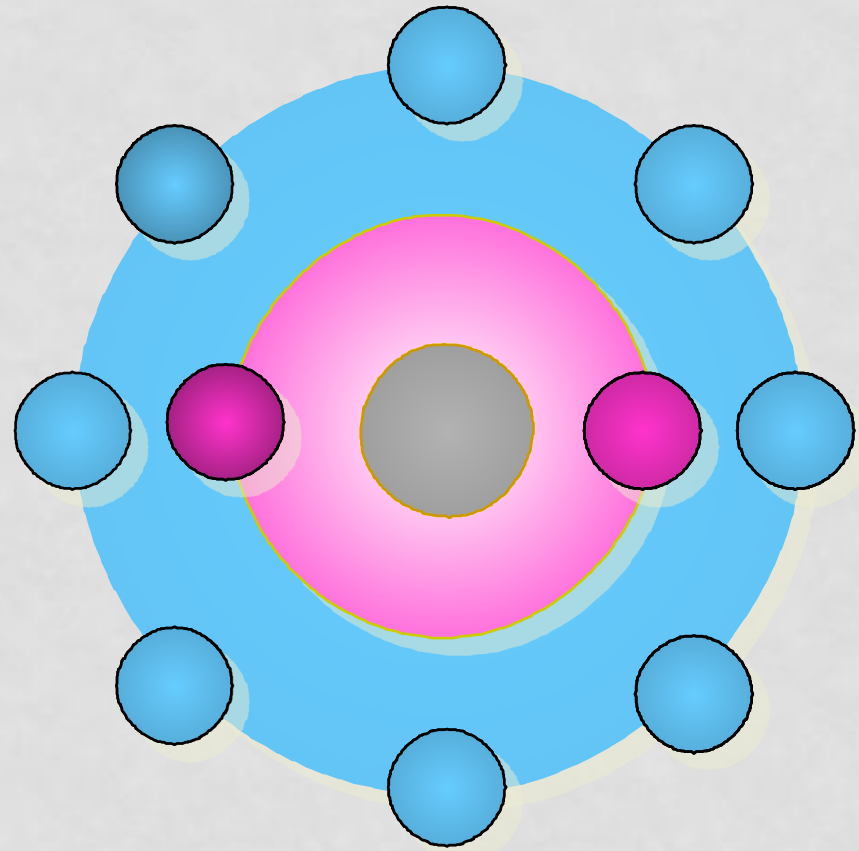
1 уровень: $2\bar{e}$



РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО УРОВНЯМ

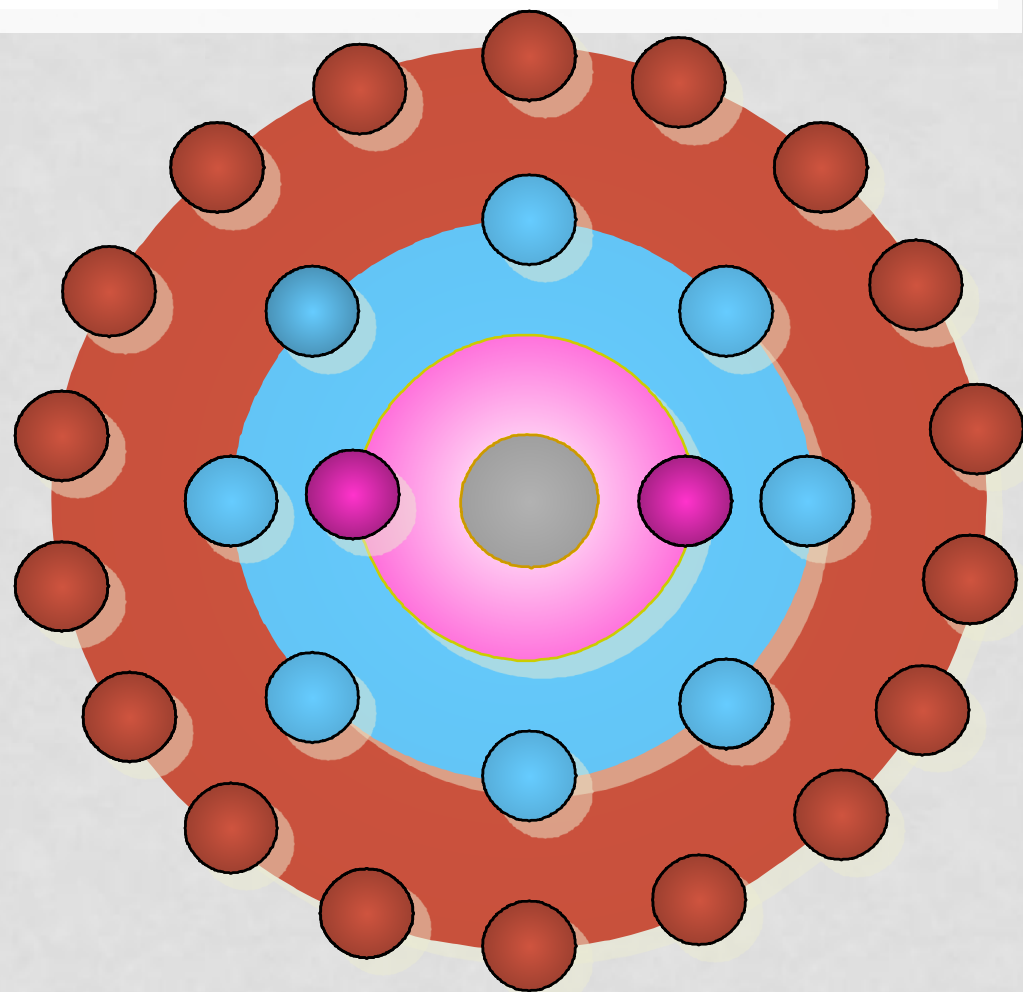
1 уровень: $2\bar{e}$

2 уровень: $8\bar{e}$

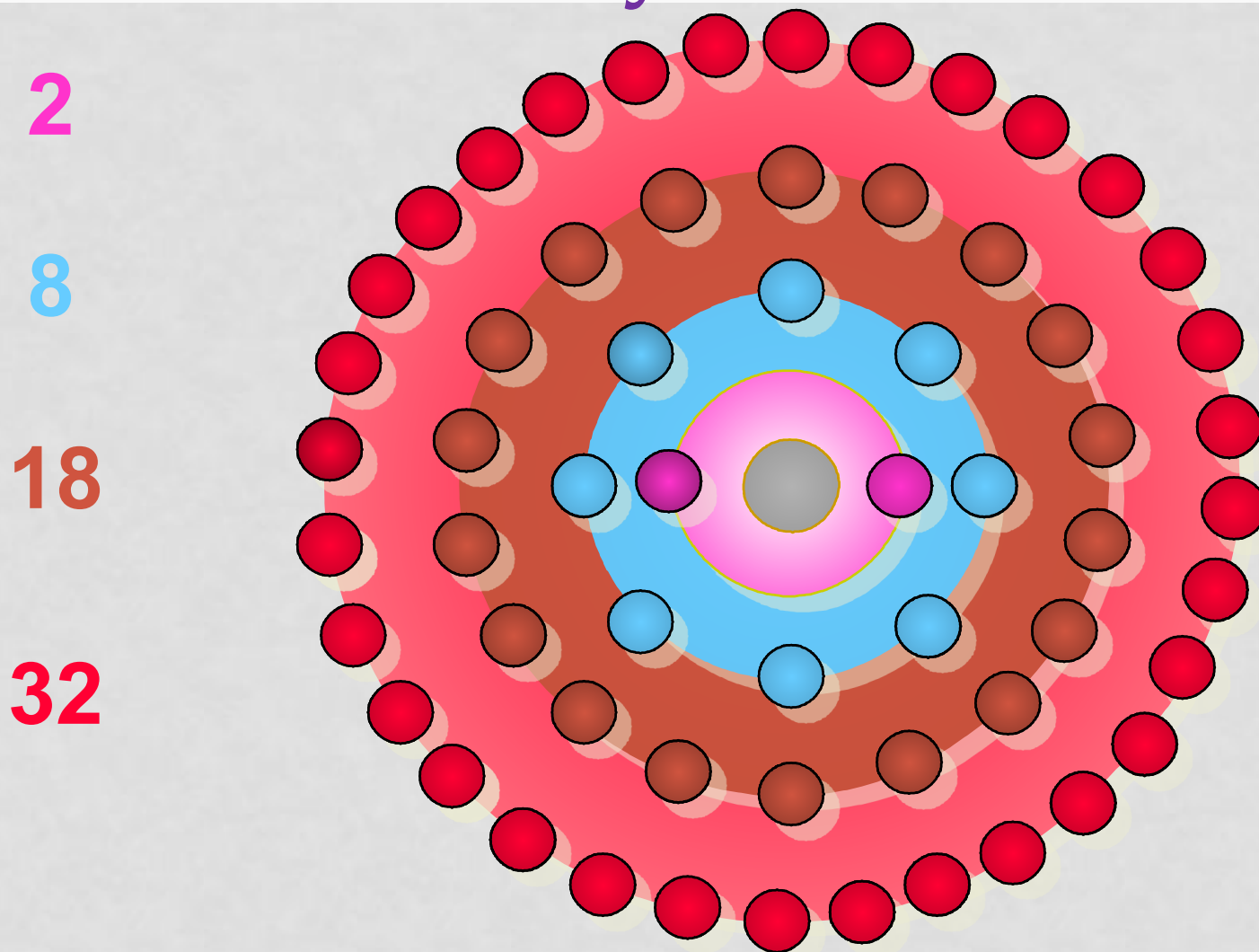


РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО УРОВНЯМ

1 уровень-2
2 уровень-8
3 уровень-18



РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО УРОВНЯМ



КВАНТОВЫЕ ЧИСЛА

Состояние каждого электрона в атоме обычно описывают с помощью четырех квантовых чисел:

- **главного (n),**
- **орбитального (l),**
- **магнитного (m) и**
- **спинового (s).**

Первые три характеризуют движение электрона в пространстве, а четвертое - вокруг собственной оси.

КВАНТОВЫЕ ЧИСЛА

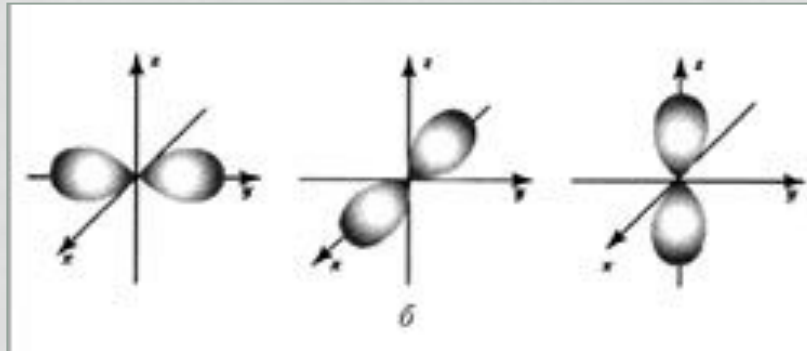
- **1. Главное квантовое число n**
определяет степень его удаления от
ядра (**номер энергетического уровня**);
- $n = 1, 2, 3, \dots$

КВАНТОВЫЕ ЧИСЛА

- **2. Орбитальное (побочное) квантовое число l** определяет форму атомной орбитали.
- Каждому значению l соответствует орбиталь особой формы.
- $l = 0$ - s-орбиталь, $l = 1$ - p-орбиталь, $l = 2$ - d-орбиталь, $l = 3$ - f-орбиталь

КВАНТОВЫЕ ЧИСЛА

- 3. Магнитное квантовое число m определяет ориентацию орбитали в пространстве
- 3 типа p -АО: p_x , p_y , p_z .



КВАНТОВЫЕ ЧИСЛА

- **4. Спиновое квантовое число S** может принимать лишь два возможных значения **$+1/2$ и $-1/2$** .
- Они соответствуют двум возможным и противоположным друг другу направлениям собственного магнитного момента электрона, называемого **СПИНОМ**.
- Для обозначения электронов с различными спинами используются символы: \uparrow и \downarrow .

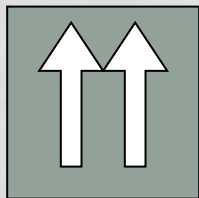
ЗАПОЛНЕНИЕ АТОМНЫХ ОРБИТАЛЕЙ ЭЛЕКТРОНАМИ

- При заполнении атомных орбиталей электронами соблюдаются **три** основные правила.
- **Принцип Паули.**
- **Правило Хунда.**
- **Принцип устойчивости Клечковского.**

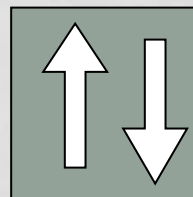
ПРАВИЛА ЗАПОЛНЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УРОВНЕЙ

- **Запрет Паули**

На одной АО могут находиться не более, чем два электрона, которые должны иметь различные спиновые квантовые числа.



Запрещено!



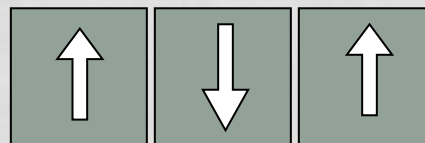
Разрешено

ЗАПОЛНЕНИЕ АТОМНЫХ ОРБИТАЛЕЙ ЭЛЕКТРОНАМИ

- **Принцип Хунда:**
- Устойчивому состоянию атома соответствует такое распределение электронов в пределах энергетического подуровня, при котором абсолютное значение суммарного спина атома максимально



Разрешено



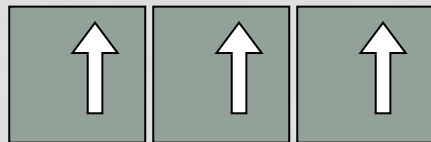
Запрещено!

ПРАВИЛА ЗАПОЛНЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УРОВНЕЙ

- **Правило Хунда**

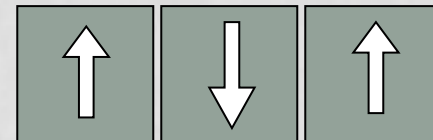
Если, необходимо распределить три электрона, то они будут располагаться каждый в отдельной ячейке в этом случае суммарный спин равен $+3/2$, поскольку его проекция равна

$$m_s = +1/2 + 1/2 + 1/2 = +3/2 .$$



Разрешено

$$m_s = +1/2 - 1/2 + 1/2 = +1/2$$



Запрещено!

ЗАПОЛНЕНИЕ АТОМНЫХ ОРБИТАЛЕЙ ЭЛЕКТРОНАМИ

- **Принцип устойчивости Клечковского.**

АО заполняются электронами в порядке повышения их энергетических уровней.

1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p 5s 4d 5p 6s 4f 5d

В первую очередь заполняются те орбитали, у которых **min** сумма **(n+l)**. При равных суммах **(n+l)** заполняются те, у которых **n меньше**

- $1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d \dots$
- $4s (4+0=4)$

ФОРМУЛЫ АТОМОВ

1. Схема электронного строения

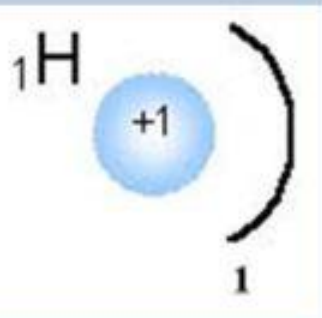


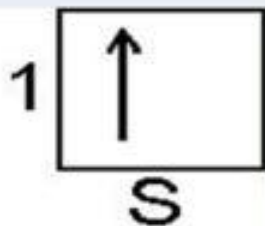
Схема электронного строения атомов показывают распределение электронов по энергетическим уровням

2. Электронная формула

$1s^1$, где s-обозначение подуровня; ¹- число электронов

Электронные формулы атомов показывают распределение электронов по энергетическим подуровням

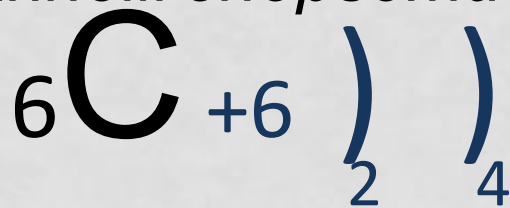
3. Электронно-графическая формула



Электронно-графические формулы атомов показывают распределение электронов по орбиталям и спины электронов

СХЕМА ЭЛЕКТРОННОГО СТРОЕНИЯ

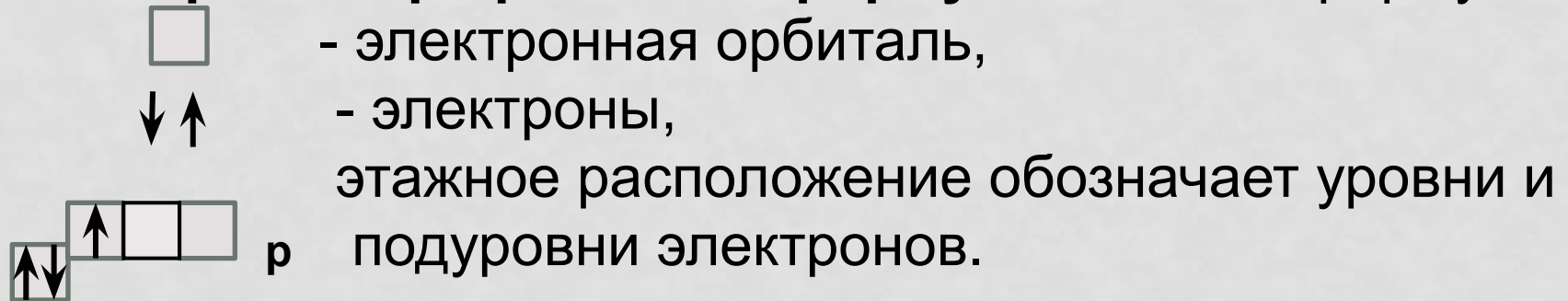
- **Пример:** Углерод ${}_6\text{C}$ №6, период II, группа IVA
- его атом имеет заряд ядра +6, общее число $\bar{e} - 6$, два энергетических уровня (в *схеме* изображают скобками, под ними пишут число электронов на данном энергетическом уровне):



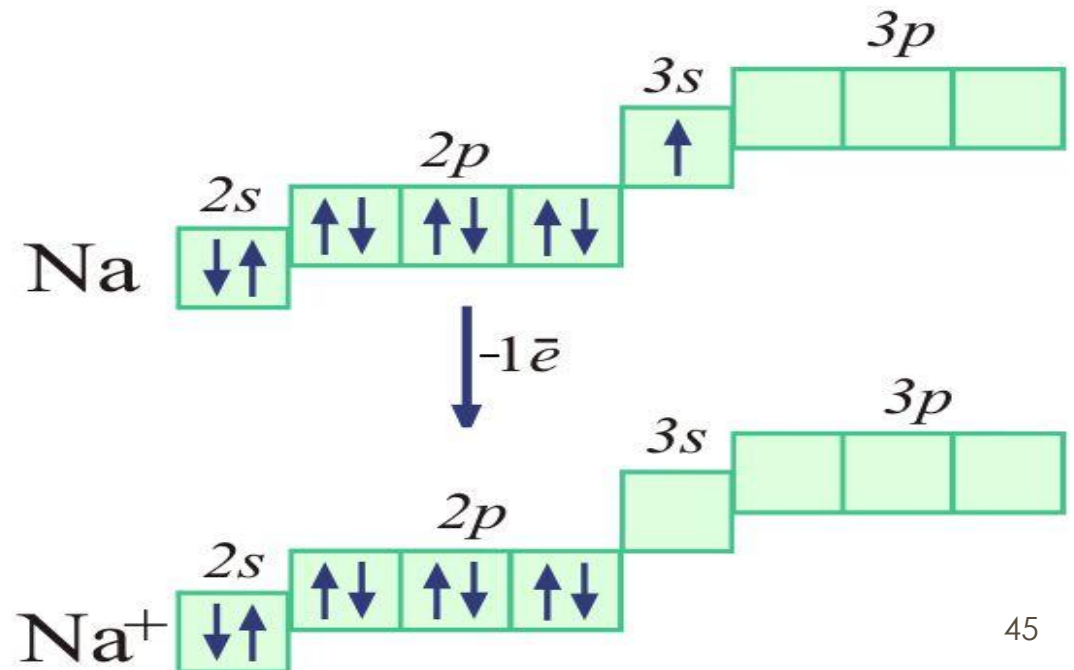
Электронная формула: $1s^2 2s^2 2p^2$

ЭЛЕКТРОННО-ГРАФИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ

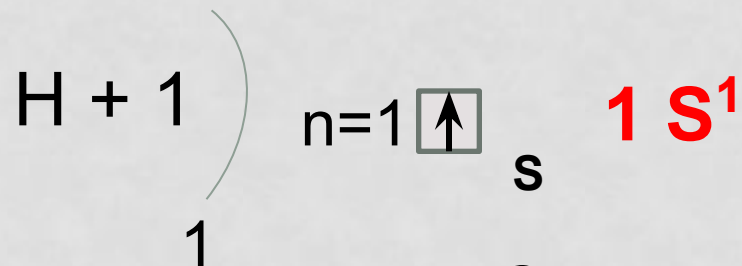
Строение атомов принято изображать при помощи **электронно-графических формул**. На таких формулах



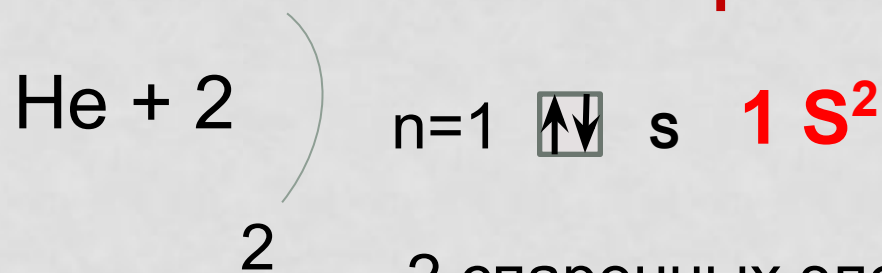
На этой схеме показано строение 2-го и 3-го электронных уровней атома Na и превращение его в ион Na⁺:



АЛГОРИТМ СОСТАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ФОРМУЛ.



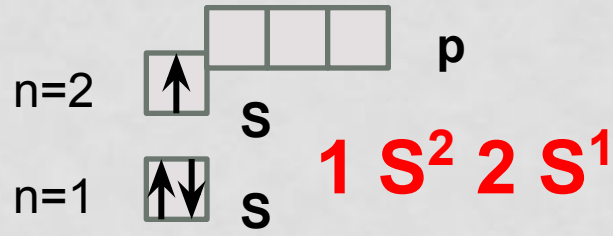
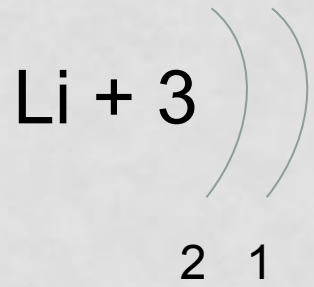
Одиночный электрон на
незавершенной оболочке



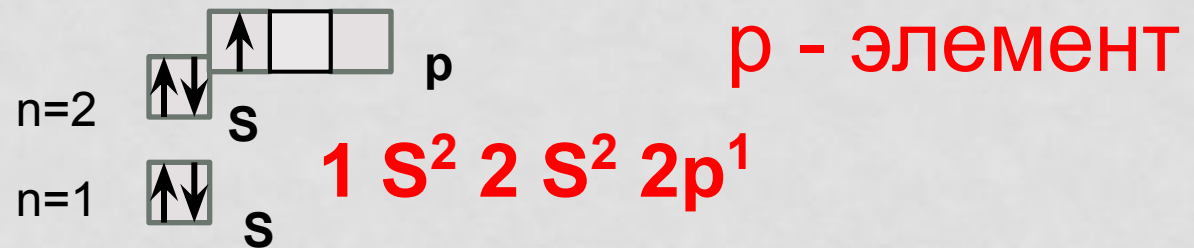
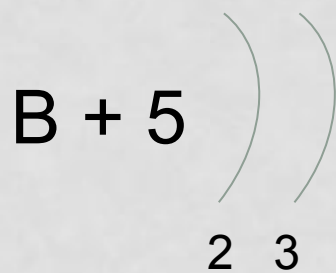
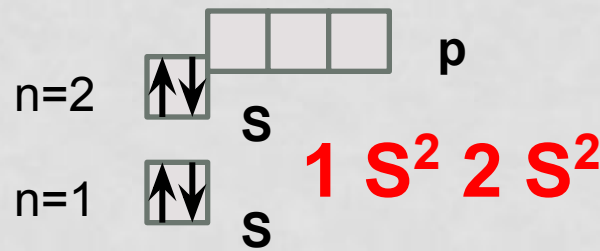
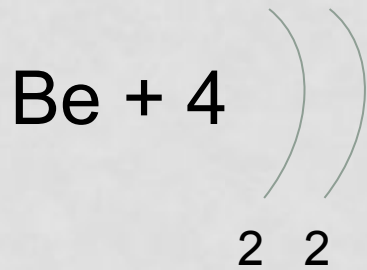
2 спаренных электрона на
завершенной оболочке

S - элементы

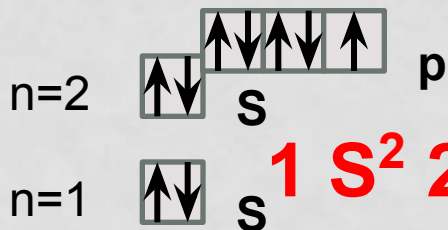
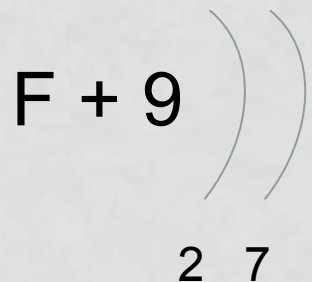
2 ПЕРИОД



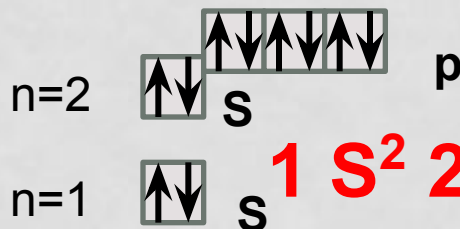
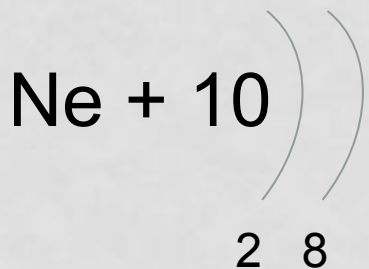
S - элементы



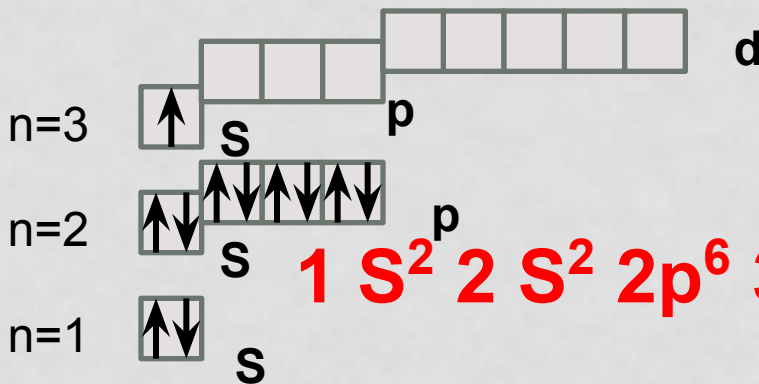
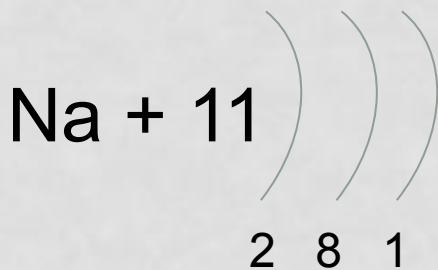
2 ПЕРИОД



p - элементЫ



3 период



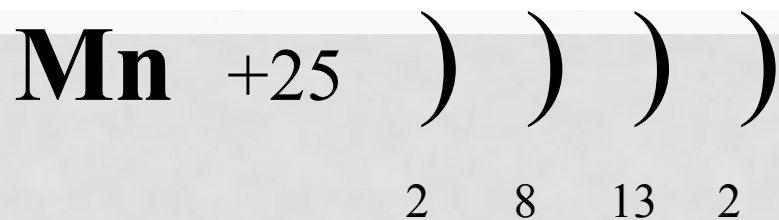
S - элемент



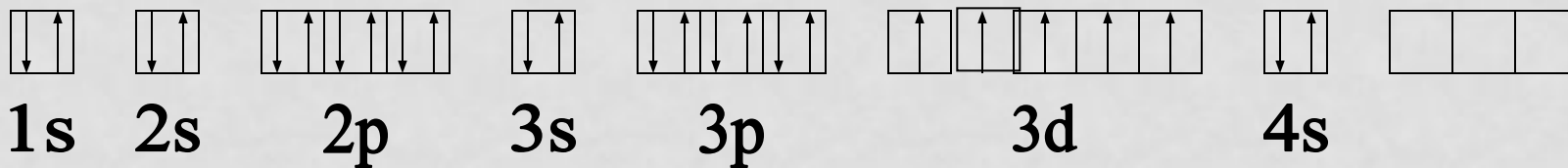
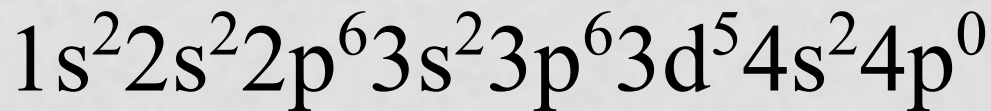
Состояния атомов

- *Атомы устойчивы лишь в некоторых стационарных состояниях, которым отвечают определенные значения энергии.*
- **Наинизшее из разрешённых энергетических состояний атома называется **основным**, а все остальные — **возбуждёнными**.**
- **Возбужденные состояния атомов образуются из основного состояния при переходе одного или нескольких электронов с занятых орбиталей на свободные (или занятые лишь 1 электроном)**

СТРОЕНИЕ АТОМА МАРГАНЦА:



d - элемент



ОСНОВНОЕ СОСТОЯНИЕ АТОМА



возбужденное состояние атома

ВЫВОДЫ

- Причина сходства элементов заключается в одинаковом строении внешних энергетических уровней их атомов
- Одинаковое строение внешних энергетических уровней периодически повторяется, поэтому периодически повторяются и свойства химических элементов

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕМЕНТА

Химический элемент можно характеризовать по следующим пунктам:

1. Положение в ПСХЭ (порядковый номер, относительная атомная масса, период (какой), группа и подгруппа).
2. Состав ядра атома, общее число электронов в электронной оболочке, схема строения электронной оболочки.
3. Металл, неметалл, переходный металл.
4. Сравнение металлических (неметаллических) свойств с соседними по периоду и подгруппе элементами.
5. Электроотрицательность, то есть сила притяжения электронов к ядру.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

Свойства атомов химических элементов, а также состав и свойства их соединений находятся в периодической зависимости от заряда атомных ядер

IA												VIII A					
1												18					
1	1,00794 1 H ВОДОРОД											4,00260 2 He ГЕЛИЙ					
2	6,941 3 Li ЛИТИЙ											20,1797 10 Ne НЕОН					
3	22,9898 11 Na НАТРИЙ	9,01218 4 Be БЕРИЛЛИЙ											39,948 18 Ar АРГОН				
4	24,3050 12 Mg МАГНИЙ											83,798 36 Kr КРИПТОН					
5	39,0983 19 K КАЛИЙ	40,078 20 Ca КАЛЬЦИЙ											131,293 54 Xe КСЕНОН				
6	85,4678 37 Rb РУБИДИЙ	87,62 38 Sr СТРОНЦИЙ											126,904 53 I ИОД				
7	132,905 55 Cs ЦЕЗИЙ	137,327 56 Ba БАРИЙ											127,60 52 Te ТЕЛЛУР				
8	[223] 87 Fr ФРАНЦИЙ	[226] 88 Ra РАДИЙ											[209] 84 Po ПОЛОНИЙ				
9	[227] 89 Ac АКТИНИЙ	[228] 90 Th ТОРИЙ											[210] 85 At АСТАТ				
10	[232] 91 Pa ПРОТАКТИНИЙ	[231] 92 U УРАН											[211] 86 Rn РАДОН				
11	[233] 92 Th ТОРИЙ	[232] 93 Pa ПРОТАКТИНИЙ											[212] 87 Fr ФРАНЦИЙ				
12	[234] 93 U УРАН	[233] 94 Np НЕПУНИЙ											[213] 88 Ra РАДИЙ				
13	[235] 94 Pu ПУТОНИЙ	[234] 95 Am АМЕРИЦИЙ											[214] 89 Ac АКТИНИЙ				
14	[236] 95 Pu ПУТОНИЙ	[235] 96 Cm КУРИЙ											[215] 90 Th ТОРИЙ				
15	[237] 96 Pu ПУТОНИЙ	[236] 97 Bk БЕРКЛИЙ											[216] 91 Pa ПРОТАКТИНИЙ				
16	[238] 97 Pu ПУТОНИЙ	[237] 98 Cf КАЛИФОРНИЙ											[217] 92 U УРАН				
17	[239] 98 Pu ПУТОНИЙ	[238] 99 Es ЭЙНШТЕЙНИЙ											[218] 93 Np НЕПУНИЙ				
18	[240] 99 Es ЭЙНШТЕЙНИЙ	[239] 100 Fm ФЕРМИЙ											[219] 94 Pu ПУТОНИЙ				
19	[241] 100 Fm ФЕРМИЙ	[240] 101 Md МЕНДЕЛЕВИЙ											[220] 95 Am АМЕРИЦИЙ				
20	[242] 101 Md МЕНДЕЛЕВИЙ	[241] 102 No НОБЕЛИЙ											[221] 96 Cm КУРИЙ				
21	[243] 102 No НОБЕЛИЙ	[242] 103 Lr ЛОУРЕНЦИЙ											[222] 97 Bk БЕРКЛИЙ				
22	[244] 103 Lr ЛОУРЕНЦИЙ	[243] 104 Rf РЕЗЕРФОРДИЙ											[223] 98 Cf КАЛИФОРНИЙ				
23	[245] 104 Rf РЕЗЕРФОРДИЙ	[244] 105 Db ДУБНИЙ											[224] 99 Es ЭЙНШТЕЙНИЙ				
24	[246] 105 Db ДУБНИЙ	[245] 106 Sg СИБОГИЙ											[225] 100 Fm ФЕРМИЙ				
25	[247] 106 Sg СИБОГИЙ	[246] 107 Bh БОРИЙ											[226] 101 Md МЕНДЕЛЕВИЙ				
26	[248] 107 Bh БОРИЙ	[247] 108 Hs ХАССИЙ											[227] 102 No НОБЕЛИЙ				
27	[249] 108 Hs ХАССИЙ	[248] 109 Mt МЭЙТНЕРИЙ											[228] 103 Lr ЛОУРЕНЦИЙ				
28	[250] 109 Mt МЭЙТНЕРИЙ	[249] 110 Ds ДАРМШТАДИЙ											[229] 104 Rf РЕЗЕРФОРДИЙ				
29	[251] 110 Ds ДАРМШТАДИЙ	[250] 111 Rg РЕНТГЕНИЙ											[230] 105 Db ДУБНИЙ				
30	[252] 111 Rg РЕНТГЕНИЙ	[251] 112 Cn КОПЕРНИЦИЙ											[231] 106 Sg СИБОГИЙ				
31	[253] 112 Cn КОПЕРНИЦИЙ	[252] 113 Uut УТ											[232] 107 Bh БОРИЙ				
32	[254] 113 Uut УТ	[253] 114 Uuq УУК											[233] 108 Hs ХАССИЙ				
33	[255] 114 Uuq УУК	[254] 115 Uup УУП											[234] 109 Mt МЭЙТНЕРИЙ				
34	[256] 115 Uup УУП	[255] 116 Uuh УУХ											[235] 110 Ds ДАРМШТАДИЙ				
35	[257] 116 Uuh УУХ	[256] 117 Uus УУС											[236] 111 Rg РЕНТГЕНИЙ				
36	[258] 117 Uus УУС	[257] 118 Uuo УУО											[237] 112 Cn КОПЕРНИЦИЙ				
37	[259] 118 Uuo УУО	[258] 119 Uue УУЕ											[238] 113 Uut УТ				
38	[260] 119 Uue УУЕ	[259] 120 Uuq УУК											[239] 114 Uuq УУК				
39	[261] 120 Uuq УУК	[260] 121 Uup УУП											[240] 115 Uup УУП				
40	[262] 121 Uup УУП	[261] 122 Uuh УУХ											[241] 116 Uuh УУХ				
41	[263] 122 Uuh УУХ	[262] 123 Uus УУС											[242] 117 Uus УУС				
42	[264] 123 Uus УУС	[263] 124 Uuo УУО											[243] 118 Uuo УУО				
43	[265] 124 Uuo УУО	[264] 125 Uue УУЕ											[244] 119 Uue УУЕ				
44	[266] 125 Uue УУЕ	[265] 126 Uuq УУК											[245] 120 Uuq УУК				
45	[267] 126 Uuq УУК	[266] 127 Uup УУП											[246] 121 Uup УУП				
46	[268] 127 Uup УУП	[267] 128 Uuh УУХ											[247] 122 Uuh УУХ				
47	[269] 128 Uuh УУХ	[268] 129 Uus УУС											[248] 123 Uus УУС				
48	[270] 129 Uus УУС	[269] 130 Uuo УУО											[249] 124 Uuo УУО				
49	[271] 130 Uuo УУО	[270] 131 Uue УУЕ											[250] 125 Uue УУЕ				
50	[272] 131 Uue УУЕ	[271] 132 Uuq УУК											[251] 126 Uuq УУК				
51	[273] 132 Uuq УУК	[272] 133 Uup УУП											[252] 127 Uup УУП				
52	[274] 133 Uup УУП	[273] 134 Uuh УУХ											[253] 128 Uuh УУХ				
53	[275] 134 Uuh УУХ	[274] 135 Uus УУС											[254] 129 Uus УУС				
54	[276] 135 Uus УУС	[275] 136 Uuo УУО											[255] 130 Uuo УУО				
55	[277] 136 Uuo УУО	[276] 137 Uue УУЕ											[256] 131 Uue УУЕ				
56	[278] 137 Uue УУЕ	[277] 138 Uuq УУК											[257] 132 Uuq УУК				
57	[279] 138 Uuq УУК	[278] 139 Uup УУП											[258] 133 Uup УУП				
58	[280] 139 Uup УУП	[279] 140 Uuh УУХ											[259] 134 Uuh УУХ				
59	[281] 140 Uuh УУХ	[280] 141 Uus УУС											[260] 135 Uus УУС				
60	[282] 141 Uus УУС	[281] 142 Uuo УУО											[261] 136 Uuo УУО				
61	[283] 142 Uuo УУО	[282] 143 Uue УУЕ											[262] 137 Uue УУЕ				
62	[284] 143 Uue УУЕ	[283] 144 Uuq УУК											[263] 138 Uuq УУК				
63	[285] 144 Uuq УУК	[284] 145 Uup УУП											[264] 139 Uup УУП				
64	[286] 145 Uup УУП	[285] 146 Uuh УУХ											[265] 140 Uuh УУХ				
65	[287] 146 Uuh УУХ	[286] 147 Uus УУС											[266] 141 Uus УУС				
66	[288] 147 Uus УУС	[287] 148 Uuo УУО											[267] 142 Uuo УУО				
67	[289] 148 Uuo УУО	[288] 149 Uue УУЕ											[268] 143 Uue УУЕ				
68	[290] 149 Uue УУЕ	[289] 150 Uuq УУК											[269] 144 Uuq УУК				
69	[291] 150 Uuq УУК	[290] 151 Uup УУП											[270] 145 Uup УУП				
70	[292] 151 Uup УУП	[291] 152 Uuh УУХ											[271] 146 Uuh УУХ				
71	[293] 152 Uuh УУХ	[292] 153 Uus УУС											[272] 147 Uus УУС				
72	[294] 153 Uus УУС	[293] 154 Uuo УУО											[273] 148 Uuo УУО				
73	[295] 154 Uuo УУО	[294] 155 Uue УУЕ											[274] 149 Uue УУЕ				
74	[296] 155 Uue УУЕ	[295] 156 Uuq УУК											[275] 150 Uuq УУК				
75	[297] 156 Uuq УУК	[296] 157 Uup УУП											[276] 151 Uup УУП				
76	[298] 157 Uup УУП	[297] 158 Uuh УУХ											[277] 152 Uuh УУХ				
77	[299] 158 Uuh УУХ	[298] 159 Uus УУС											[278] 153 Uus УУС				
78	[300] 159 Uus УУС	[299] 160 Uuo УУО											[279] 154 Uuo УУО				
79	[301] 160 Uuo УУО	[300] 161 Uue УУЕ											[280] 155 Uue УУЕ				
80	[302] 161 Uue УУЕ	[301] 162 Uuq УУК											[281] 156 Uuq УУК				
81	[303] 162 Uuq УУК	[302] 163 Uup УУП											[282] 157 Uup УУП				
82	[304] 163 Uup УУП	[303] 164 Uuh УУХ											[283] 158 Uuh УУХ				
83	[305] 164 Uuh УУХ	[304] 165 Uus УУС											[284] 159 Uus УУС				
84	[306] 165 Uus УУС	[305] 166 Uuo УУО											[285] 160 Uuo УУО				
85	[307] 166 Uuo УУО	[306] 167 Uue УУЕ											[286] 161 Uue УУЕ				
86	[308] 167 Uue УУЕ	[307] 168 Uuq УУК											[287] 162 Uuq УУК				
87	[309] 168 Uuq УУК	[308] 169 Uup УУП											[288] 163 Uup УУП				
88	[310] 169 Uup УУП	[309] 170 Uuh УУХ											[289] 164 Uuh УУХ				
89	[311] 170 Uuh УУХ	[310] 171 Uus УУС											[290] 165 Uus УУС				
90	[312] 171 Uus УУС	[311] 172 Uuo УУО											[291] 166 Uuo УУО				
91	[313] 172 Uuo УУО	[312] 173 Uue УУЕ											[292] 167 Uue УУЕ				
92	[314] 173 Uue УУЕ	[313] 174 Uuq УУК											[293] 168 Uuq УУК				
93	[315] 174 Uuq УУК	[314] 175 Uup УУП											[294] 169 Uup УУП				
94	[316] 175 Uup УУП	[315] 176 Uuh УУХ											[295] 170 Uuh УУХ				
95	[317] 176 Uuh УУХ	[316] 177 Uus УУС											[296] 171 Uus УУС				
96	[318] 177 Uus УУС	[317] 178 Uuo УУО											[297] 172 Uuo УУО				
97	[319] 178 Uuo УУО	[318] 179 Uue УУЕ											[298] 173 Uue УУЕ				
98	[320] 179 Uue УУЕ	[319] 180 Uuq УУК											[299] 174 Uuq УУК				
99	[321] 180 Uuq УУК	[320] 181 Uup УУП											[300] 175 Uup УУП				
100	[322] 181 Uup УУП	[321] 182 Uuh УУХ											[301] 176 Uuh УУХ				
101	[323] 182 Uuh УУХ	[322] 183 Uus УУС											[302] 177 Uus УУС				
102	[324] 183 Uus УУС	[323] 184 Uuo УУО											[303] 178 Uuo УУО				
103	[325] 184 Uuo УУО	[324] 185 Uue УУЕ											[304] 179 Uue УУЕ				
104	[326] 185 Uue УУЕ	[325] 186 Uuq УУК											[305] 180 Uuq УУК				
105	[327] 186 Uuq УУК	[326] 187 Uup УУП											[306] 181 Uup УУП				
106	[328] 187 Uup УУП	[327] 188 Uuh УУХ											[307] 182 Uuh УУХ				
107	[329] 188 Uuh УУХ	[328] 189 Uus УУС											[308] 183 Uus УУС				
108	[330] 189 Uus УУС	[329] 190 Uuo УУО											[309] 184 Uuo УУО				
109	[331] 190 Uuo УУО	[330] 191 Uue УУЕ											[310] 185 Uue УУЕ				
110	[332] 191 Uue УУЕ	[331] 192 Uuq УУК											[311] 186 Uuq УУК				
111	[333] 192 Uuq УУК	[332] 193 U															

ЗАДАНИЕ

- *Составить электронно-графические и электронные формулы атомов*
- **F, Cl, Al, P.**

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЯ

ЭЛЕМЕНТ	ЧИСЛО НЕСПАРЕННЫХ ЭЛЕКТРОНОВ
А. Алюминий	1) 1
Б. Кальций	2) 2
В. Сера	3) 3
Г. Фосфор	4) 4
	5) 5
	6) 0

НАЙДИТЕ СООТВЕТСТВИЯ ЭЛЕМЕНТОВ И ИХ ПРИЗНАКОВ:

ЭЛЕМЕНТ	ПРИЗНАК
А. Литий	1) s-элемент
Б. Фтор	2) Неметалл
В. Азот	3) число протонов 9
Д. Бериллий.	4) f-элемент
	5) число электронов 4
	6) d-элемент
	7) Металл

КЛАССИФИКАЦИЯ КИСЛОТ

Признаки классификации	Группы кислот	Примеры
Наличие кислорода в кислотном остатке	А) кислородные; Б) бескислородные	А) H_3PO_4 , H_2SO_4 ; Б) HBr , H_2S
Основность	А) одноосновные; Б) многоосновные	А) HNO_3 , HCl ; Б) H_2SO_4 , H_3PO_4
Растворимость в воде	А) растворимые; Б) нерастворимые	А) HNO_3 , HCl ; Б) H_2SiO_3
Летучесть	А) летучие; Б) нелетучие	А) H_2S , HNO_3 Б) H_2SO_4 , H_3PO_4
Степень диссоциации	А) сильные; Б) слабые	А) HNO_3 , HCl ; Б) H_2SO_3 , H_2CO_3
Стабильность	А) стабильные; Б) нестабильные	А) H_2SO_4 , HCl Б) H_2SO_3 , H_2CO_3

НАЗВАНИЯ РАСПРОСТРАНЕННЫХ КИСЛОТ

Формула	Название
HCl	Хлороводородная (соляная)
H ₂ S	Сероводородная
HBr	Бромоводородная
HNO ₃	Азотная
HNO ₂	Азотистая
H ₂ SO ₄	Серная
H ₂ SO ₃	Сернистая
H ₂ CO ₃	Угольная
H ₂ SiO ₃	Кремниевая
H ₃ PO ₄	Фосфорная
HF	Фтороводородная (плавиковая)