

Строение атома

Атом – наименьшая частица химического элемента, обладающая его химическими свойствами

• **1911 г. Резерфорд – ядерная модель атома**



$$A = Z + N$$

массовое число протоны нейтроны



Заряд ядра (+) = кол-во ${}^1_1\text{p}$ = кол-во e^- = порядковый номер элемента

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 1 водород 1,008																He 2 гелий 4,003	к	
2	2	Li 3 литий 6,941	Be 4 бериллий 9,0122	B 5 бор 10,811	C 6 углерод 12,011	N 7 азот 14,007	O 8 азот 15,999	F 9 фтор 18,998										Ne 10 неон 20,179	к	
3	3	Na 11 натрий 22,99	Mg 12 магний 24,305	Al 13 алюминий 26,98154	Si 14 кремний 28,086	P 15 фосфор 30,974	S 16 сера 32,064	Cl 17 хлор 35,453										Ar 18 аргон 39,948	к	
4	4	K 19 калий 39,102	Ca 20 кальций 40,08	Sc 21 кальций 40,08	Ti 22 титан 47,956	V 23 ванадий 50,941	Cr 24 хром 51,996	Mn 25 марганец 54,938	Fe 26 железо 55,849	Co 27 кобальт 58,933	Ni 28 никель 58,7									
	5	Cu 29 медь 63,546	Zn 30 цинк 65,37	Ga 31 галлий 69,72	Ge 32 германий 72,59	As 33 мышьяк 74,922	Se 34 мышьяк 74,922	Br 35 бром 79,904											Kr 36 криптон 83,8	к
5	6	Rb 37 рубидий 85,468	Sr 38 стронций 87,62	Y 39 иттрий 88,906	Zr 40 цирконий 91,22	Nb 41 ниобий 92,906	Mo 42 молибден 95,94	Tc 43 технеций [99]	Ru 44 рутений 101,07	Rh 45 родий 102,906	Pd 46 палладий 106,4									
	7	Ag 47 серебро 107,868	Cd 48 кадмий 112,41	In 49 индий 114,82	Sn 50 олово 118,69	Sb 51 сурьма 121,75	Te 52 теллур 127,6	I 53 йод 126,905												Xe 54 ксенон 131,3
6	8	Cs 55 цезий 132,905	Ba 56 барий 137,34	57 - 71 лантаноиды	Hf 72 гафний 178,49	Ta 73 тантал 180,948	W 74 вольфрам 183,85	Re 75 рений 186,207	Os 76 осмий 190,2	Ir 77 иридий 192,22	Pt 78 платина 195,09									
	9	Au 79 золото 195,967	Hg 80 ртуть 200,59	Tl 81 таллий 204,37	Pb 82 свинец 207,19	Bi 83 висмут 208,98	Po 84 полоний [210]	At 85 астат [210]												Rn 86 радон [222]
7	10	Fr 87 франций [223]	Ra 88 радий [226]	89 - 103 актиноиды	Rf 104 резерфордий [261]	Db 105 дубний [262]	Sg 106 сигборгий [263]	Bh 107 борий [262]	Hn 108 ханний [265]	Mt 109 мейтнерий [268]	110									
ВЫСШИЕ ОКСИДЫ		R_2O	RO	R_2O_3	RO_2	R_2O_5	RO_3	R_2O_7	RO_4											
ЛЕТУЧИЕ ВОДОРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ					RH_4	RH_2	H_2R	HR												



Д.И. Менделеев
1834 - 1907



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

ЛАНТАНОИДЫ

57 La лантан 138,906	58 Ce церий 140,12	59 Pr празеодим 140,908	60 Nd неодим 144,24	61 Pm прометий [145]	62 Sm самарий 150,4	63 Eu европий 151,96	64 Gd гадолиний 157,25	65 Tb тербий 158,926	66 Dy диспрозий 162,5	67 ?? гольмий 164,93	68 Er эрбий 167,26	69 Tm тулий 168,934	70 Yb иттербий 173,04	71 Lu лютеций 174,97
-----------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------

АКТИНОИДЫ

89 Ac актиний [227]	90 Th торий 232,038	91 Pa протактиний [231]	92 U уран 238,029	93 Np нептуний [237]	94 Pu плутоний [244]	95 Am амерций [243]	96 Cm курий [247]	97 Bk берклий [247]	98 Cf калifornий [251]	99 Es эйштейний [254]	100 Fm фермий [257]	101 Md менделеев [258]	102 No нобеллий [259]	103 Lr лоуренсий [260]
----------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------

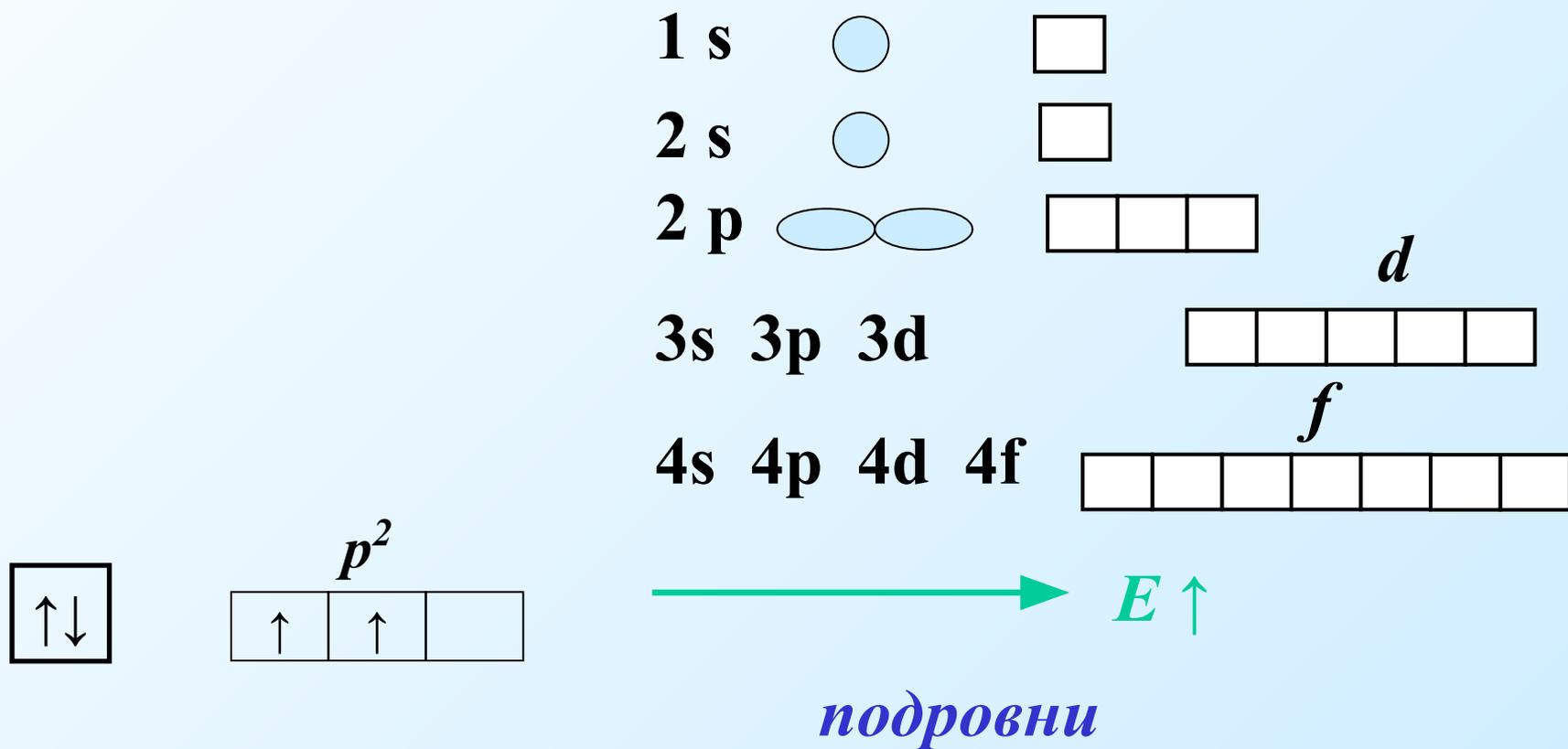
Химический элемент – вид атомов
с одинаковым зарядом ядра

Изотопы – атомы *с одинаковым зарядом ядра*
(и химическими свойствами),
но *разным массовым числом (числом 1_1n)*



$$75,53\% \quad 24,47\% \quad \Rightarrow \quad A_r(\text{Cl}) = 35,453$$

Орбиталь – область пространства вокруг ядра, в котором сосредоточена преобладающая часть заряда и массы \bar{e}



Мах число \bar{e} :

- АО – 2 \bar{e}

- Энергетические

подуровни – s^2, p^6, d^{10}, f^{14}

уровни

$$N = 2n^2$$

1 - 2 \bar{e}

2 - 8 \bar{e}

3 - 18 \bar{e}

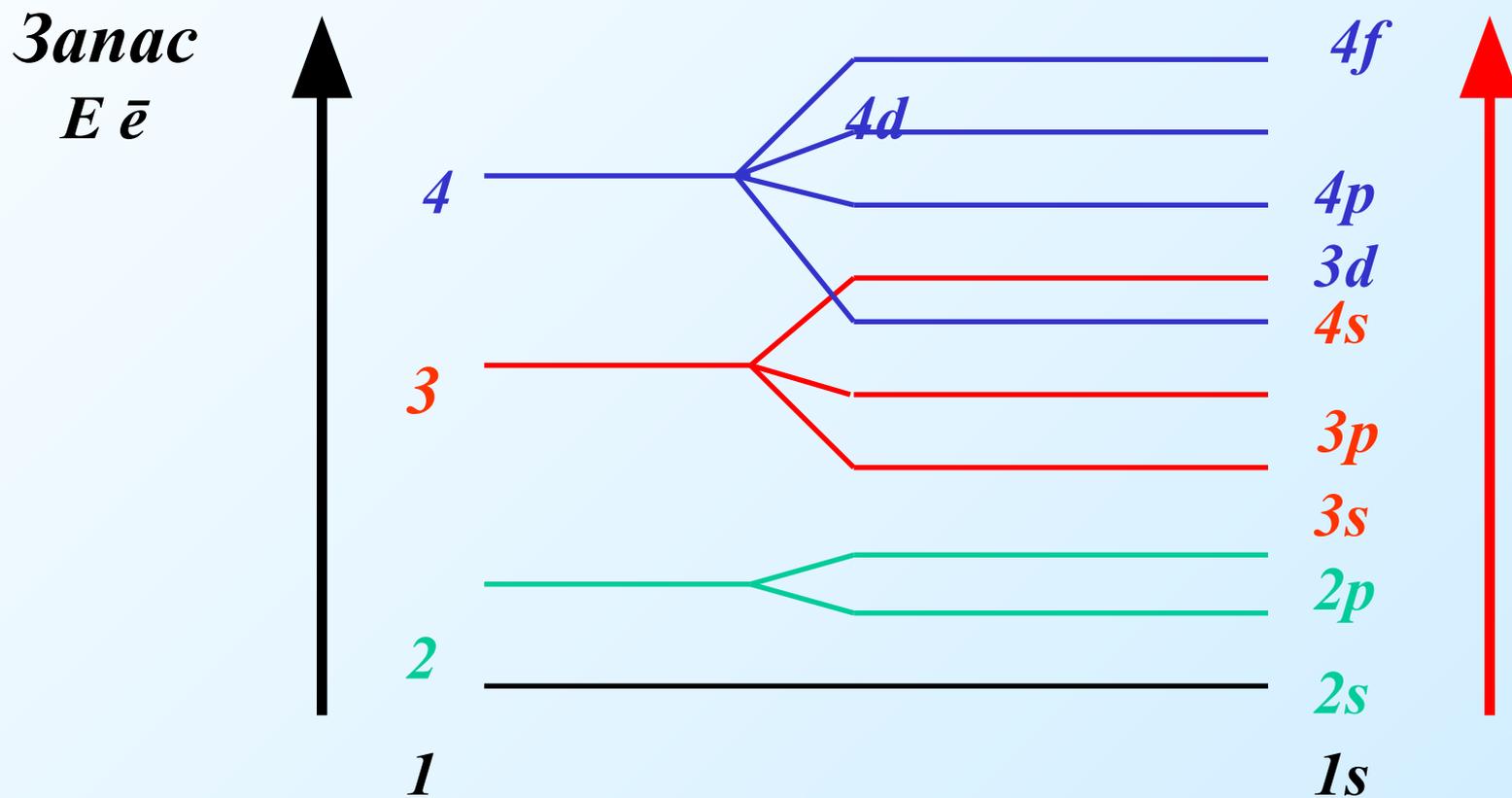
4 - 32 \bar{e}

Электронная структура атомов

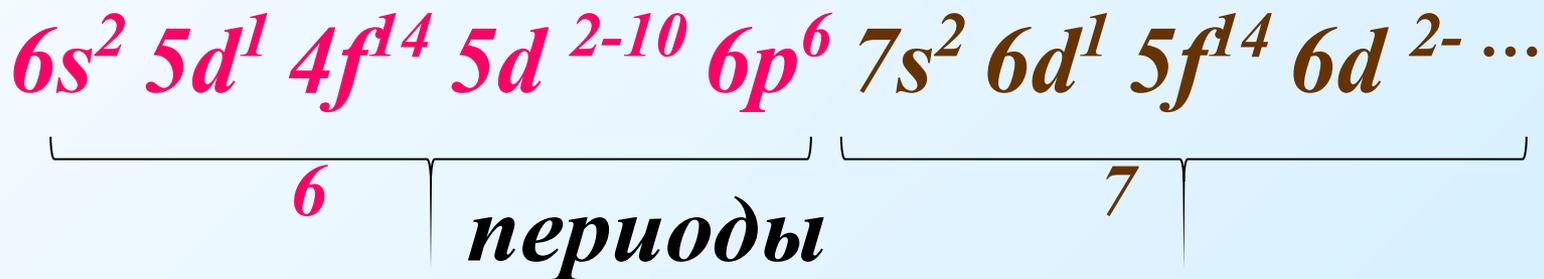
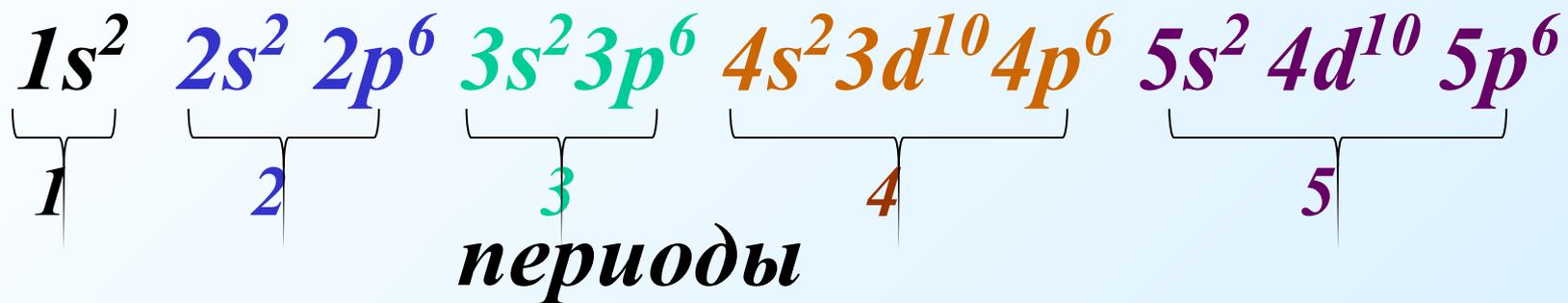
- Принцип наименьшей E

Наиболее устойчивое состояние \bar{e} в атоме соответствует минимальному возможному значению его E .

Последовательность заполнения электронами энергетических уровней



Порядок заполнения (электронная формула):



Подгруппы

Главные (A)

Побочные (B)

Э

и малых, и больших периодов

только больших периодов (начинаются с 4)

Валентные \bar{e}

на внешнем уровне

на внешнем уровне и предвнешнем (*d-подуровень*)

Электронные семейства

s-элементы ns^{1-2}
I-II группы

d-элементы $ns^2(n-1)d^{1-10}$

p-элементы ns^2np^{1-6}
III-VIII группы

f-элементы
 $ns^2(n-1)d^{10}(n-2)f^{1-14}$
Лантаноиды и актиноиды