

**Обязательный минимум знаний
при подготовке к ОГЭ по химии**

Периодическая система Д.И. Менделеева и строение атома

**Автор: Кулаева Галина Николаевна,
учитель химии
МБОУ СОШ с. Троицкого
Моздокского района РСО - Алания**

Цель:

- Повторить основные теоретические вопросы программы 8 класса;
- Закрепить знания о причинах изменения свойств химических элементов на основании положения в ПСХЭ Д.И. Менделеева;
- Научить обоснованно объяснять и сравнивать свойства элементов, а также образованных ими простых и сложных веществ по положению в ПСХЭ;
- Подготовить к успешной сдаче ОГЭ по химии

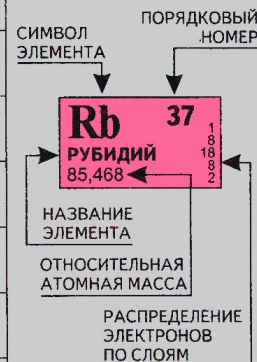
Символика Периодической системы Д.И. Менделеева

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					
		а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	б			а				
1	1	Н 1 ВОДОРОД 1,008																	He 2 ГЕЛИЙ 4,003		
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 КИСЛОРОД 15,999		F 9 ФТОР 18,998					Ne 10 НЕОН 20,179		
3	3	Na 11 НАТРИЙ 22,99		Mg 12 МАГНИЙ 24,312		Al 13 АЛЮМИНИЙ 26,982		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		
4	4	K 19 КАЛИЙ 39,102		Ca 20 КАЛЬЦИЙ 40,08		Sc 21 СКАНДИЙ 44,956		Ti 22 ТИТАН 47,956		V 23 ВАНАДИЙ 50,941		Cr 24 ХРОМ 51,996		Mn 25 МАРГАНЕЦ 54,938		26 Fe ЖЕЛЕЗО 55,849		27 Co КОБАЛЬТ 58,933		28 Ni НИКЕЛЬ 58,7	
	5	29 Cu МЕДЬ 63,546		30 Zn ЦИНК 65,37		Ga 31 ГАЛЛИЙ 69,72		Ge 32 ГЕРМАНИЙ 72,59		As 33 МЫШЬЯК 74,922		Se 34 СЕЛЕН 78,96		35 Br БРОМ 79,904					Kr 36 КРИПТОН 83,8		
5	6	Rb 37 РУБИДИЙ 85,468		Sr 38 СТРОНЦИЙ 87,62		Y 39 ИТРИЙ 88,906		Zr 40 ЦИРКОНИЙ 91,22		Nb 41 НИОБИЙ 92,906		Mo 42 МОЛИБДЕН 95,94		43 Tc ТЕХНЕЦИЙ [99]		44 Ru РУТЕНИЙ 101,07		45 Rh РОДИЙ 102,906		46 Pd ПАЛЛАДИЙ 106,4	
	7	47 Ag СЕРЕБРО 107,868		48 Cd КАДМИЙ 112,41		In 49 ИНДИЙ 114,82		Sn 50 ОЛОВО 118,69		51 Sb СУРЬМА 121,75		52 Te ТЕЛЛУР 127,6		53 I ИОД 126,905					Xe 54 КСЕНОН 131,3		
6	8	Cs 55 ЦЕЗИЙ 132,905		Ba 56 БАРИЙ 137,34		57–71 ЛАНТАНОИДЫ		72 Hf ГАФИЙ 178,49		73 Ta ТАНТАЛ 180,948		74 W ВОЛЬФРАМ 183,85		75 Re РЕНИЙ 186,207		76 Os ОСМИЙ 190,2		77 Ir ИРИДИЙ 192,22		78 Pt ПЛАТИНА 195,09	
	9	79 Au ЗОЛОТО 196,967		80 Hg РУТУТЬ 200,59		81 Tl ТАЛЛИЙ 204,37		82 Pb СВИНЕЦ 207,19		83 Bi ВИСМУТ 208,98		84 Po ПОЛОНИЙ [210]		85 At АСТАТ [210]					86 Rn РАДОН [222]		
7	10	Fr 87 ФРАНЦИЙ [223]		Ra 88 РАДИЙ [226]		89–103 АКТИНОИДЫ		104 Rf РЕЗЕРФОРДИЙ [261]		105 Db ДУБНИЙ [262]		106 Sg СИБОРГИЙ [263]		107 Bh БОРИЙ [262]		108 Hn ХАНИЙ [265]		109 Mt МЕЙТТЕРИЙ [268]		110	
ВЫШНИЕ ОКСИДЫ		R ₂ O		RO		R ₂ O ₃		RO ₂		R ₂ O ₅		RO ₃		R ₂ O ₇		RO ₄					
ЛЕТУЧИЕ ВОДОРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ								RH ₄		RH ₃		H ₂ R		HR							

www.calc.ru



Д.И. Менделеев
1834-1907



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

Л А Н Т А Н О И Д Ы

57 La ЛАНТАН 138,906	58 Ce ЦЕРИЙ 140,12	59 Pr ПРАЗЕОДИЙ 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 Ho ГОЛЬМИЙ 164,93	68 Er ЭРБИЙ 167,26	69 Tm ТУЛИЙ 168,934	70 Yb ИТТЕРБИЙ 173,04	71 Lu ЛЮТЕЦИЙ 174,97
-----------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------

А К Т И Н О И Д Ы

89 Ac АКТИНИЙ [227]	90 Th ТОРИЙ 232,036	91 Pa ПРОТАКТИНИЙ [231]	92 U УРАН 238,29	93 Np НЕПУТНИЙ [237]	94 Pu ПЛУТОНИЙ [244]	95 Am АМЕРИЦИЙ [243]	96 Cm КЮРИЙ [247]	97 Bk БЕРКЛИЙ [247]	98 Cf КАЛИФОРНИЙ [251]	99 Es ЭЙНШТЕЙНИЙ [254]	100 Fm ФЕРМИЙ [257]	101 Md МЕНДЕЛЕВИЙ [258]	102 No НОБЕЛИЙ [259]	103 Lr ЛОУРЕНСИЙ [260]
----------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------

Порядковый номер химического элемента

показывает число протонов в ядре атома
(заряд ядра Z) атома этого элемента.



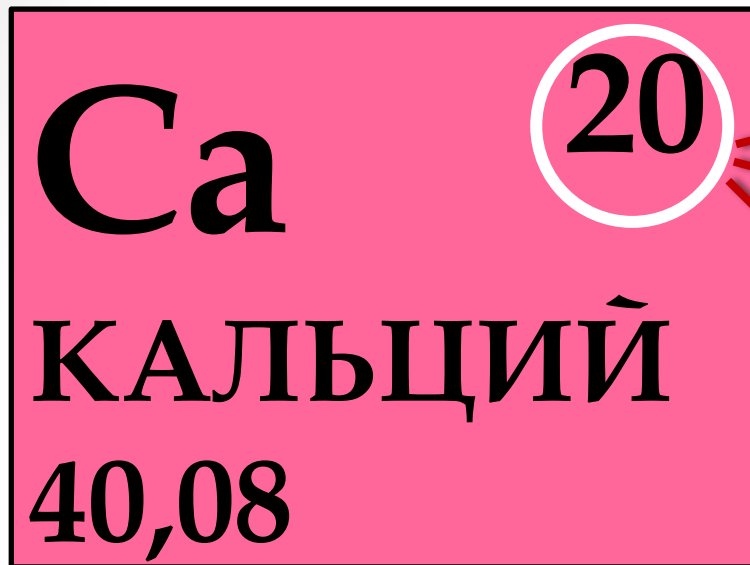
12 p⁺

В этом заключается
его **физический смысл**

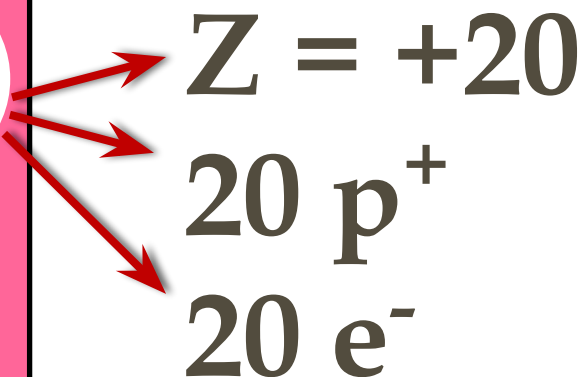
12 e⁻

Число электронов в атоме
равно числу протонов,
так как атом
электронейтрален

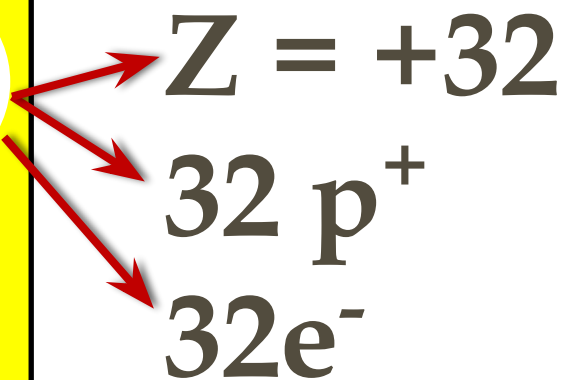
Закрепим!



20



32



Закрепим!



30

$Z = +30$

$30 p^+$

$30 e^-$



35

$Z = +35$

$35 p^+$

$35 e^-$

Горизонтальные строки химических элементов - периоды

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			
		а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б		
1	1	Н 1															Не 2	К	
2	2																Не 10	К	
3	3																Ар 18	М	
4	4	К 19	Ca 20	Sc 21	Ti 22	V 23	Cr 24	Mn 25	Fe 26	Co 27	Ni 28						Кр 36	К-М-Н	
5	5	Cu 29	Zn 30	Ga 31	Ge 32	As 33	Se 34	Br 35									Кр 36	К-М-Н	
6	6	Cs 55	Ba 56	La 57	Ce 58	Pr 59	Nd 60	Pm 61	Sm 62	Eu 63	Gd 64	Tb 65	Dy 66	Ho 67	Er 68	Tm 69	Yb 70	Lu 71	К-М-Н
7	7	Fr 87	Ra 88	Ac 89	Th 90	Pa 91	U 92	Np 93	Pu 94	Am 95	Cm 96	Bk 97	Cf 98	Es 99	Fm 100	Md 101	No 102	Lr 103	К-М-Н
Высшие оксиды		R ₂ O	RO	R ₂ O ₃	RO ₂	R ₂ O ₅	RO ₃	R ₂ O ₇	RO ₄										
Летучие водородные соединения				RH ₄	RH ₃	H ₂ R	HR												

www.calc.ru



Д.И. Менделеев
1834–1907

СИМВОЛ ЭЛЕМЕНТА ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР

Rb 37
РУБИДИЙ
85,468

НАЗВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ АТОМНАЯ МАССА

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО СЛОЯМ

- S-элементы
- p-элементы
- d-элементы
- f-элементы

ЛАНТАНОИДЫ

57 La ЛАНТАН 138,906	58 Ce ЦЕРИЙ 140,12	59 Pr ПРАЗЕОДИЙ 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 Ho 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 232,036	91 Pa ПРОТАКТИНИЙ [231]	92 U УРАН 238,029	93 Np НЕПУТУНИЙ [237]	94 Pu ПЛУТОНИЙ [244]	95 Am АМЕРИЦИЙ [243]	96 Cm КУРИЙ [247]	97 Bk БЕРКЛИЙ [247]	98 Cf КАЛИФОРНИЙ [251]	99 Es ЭНШТЕЙНИЙ [254]	100 Fm ФЕРМИЙ [257]	101 Md МЕНДЕЛЕВИЙ [258]	102 No НОБЕЛИЙ [259]	103 Lr ЛОУРЕНСИЙ [260]
---------------------	---------------------	-------------------------	-------------------	-----------------------	----------------------	----------------------	-------------------	---------------------	------------------------	-----------------------	---------------------	-------------------------	----------------------	------------------------

Вертикальные столбцы химических элементов - группы

		Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																			
Периоды	Ряды	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII					
		а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	б		а			
1	1	H водород 1,008																He гелий 4,003			
2	2	Li литий 6,941		Be бериллий 9,0122		B бор 10,811		C углерод 12,011		N азот 14,007		O кислород 16,00		F фтор 18,998		Ne неон 20,179					
3	3	Na натрий 22,99		Mg магний 24,312		Al алюминий 26,982		Si кремний 28,086		P фосфор 30,974		S сера 32,06		Cl хлор 35,453		Ar аргон 39,948					
4	4	K калий 39,102		Ca кальций 40,08		Sc скандий 44,956		Ti титан 47,88		V ванадий 50,942		Cr хром 51,996		Mn марганец 54,938		Fe железо 55,845		Co кобальт 58,933		Ni никель 58,69	
	5	29 Cu медь 63,546		30 Zn цинк 65,37		31 Ga галлий 69,72		32 Ge германий 72,59		33 As мышьяк 74,922		34 Se селен 78,96		35 Br бром 79,904						36 Kr криптон 83,8	
	6	37 Rb рубидий 85,468		38 Sr стронций 87,62		39 Y иттрий 88,906		40 Zr цирконий 91,224		41 Nb ниобий 92,906		42 Mo молибден 95,94		43 Tc технеций [99]		44 Ru рутений 101,07		45 Rh родий 102,906		46 Pd палладий 106,4	
5	7	47 Ag серебро 107,868		48 Cd кадмий 112,41		49 In индий 114,82		50 Sn олово 118,69		51 Sb сурьма 121,75		52 Te теллур 127,6		53 I йод 126,905						54 Xe ксенон 131,3	
	8	55 Cs цезий 132,905		56 Ba барий 137,34		57-71 лантаноиды		72 Hf гафний 178,49		73 Ta тантал 180,948		74 W вольфрам 183,85		75 Re рений 186,207		76 Os осмий 190,2		77 Ir ирридий 192,22		78 Pt платина 195,09	
6	9	79 Au золото 196,967		80 Hg ртуть 200,59		81 Tl таллий 204,37		82 Pb свинец 207,19		83 Bi висмут 208,98		84 Po полоний [210]		85 At астат [210]						86 Rn радон [222]	
7	10	87 Fr франций [223]		88 Ra радий [226]		89-103 актиноиды		104 Rf резерфордий [261]		105 Db дубний [262]		106 Sg сигборгий [263]		107 Bh борий [262]		108 Hn ханний [265]		109 Mt мейтнерий [268]		110	
ВЫСШИЕ ОКСИДЫ		R ₂ O		RO		R ₂ O ₃		RO ₂		R ₂ O ₅		RO ₃		R ₂ O ₇		RO ₄					
ЛЕТУЧИЕ ВОДОРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ								RH ₄		RH ₃		H ₂ R		HR							

побочные

www.calc.ru



Д.И. Менделеев
1834–1907

СИМВОЛ ЭЛЕМЕНТА

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР

Rb 37

РУБИДИЙ

85,468

НАЗВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ АТОМНАЯ МАССА

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО СЛОЯМ

- S-элементы
- p-элементы
- d-элементы
- f-элементы

ЛАНТАНОИДЫ

57 La лантан 138,905	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 Ho 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 эйнштейний [254]	100 Fm фермий [257]	101 Md менделевий [258]	102 No нобелий [259]	103 Lr лоуренсий [260]
---------------------------	---------------------------	-------------------------------	-------------------------	----------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------------	---------------------------	------------------------------	------------------------------	---------------------------	-------------------------------	----------------------------	------------------------------

Пример записи схемы строения атома химического элемента

Относительная атомная масса электронных слоев (округленное до целого числа значение) атома равно записывается в верхнем левом углу, в левом нижнем углу порядковым номером



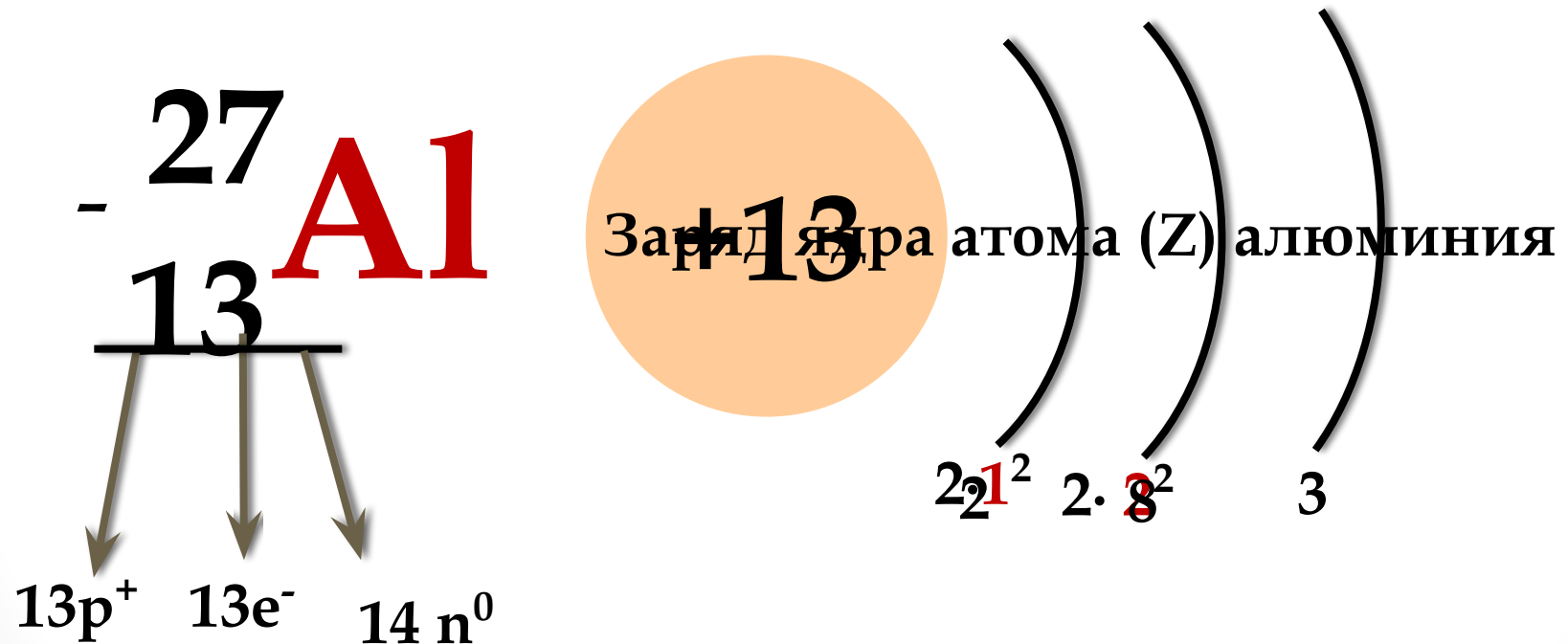
Натрий: порядковый номер 11

(записывается в нижнем левом углу рядом с символом химического элемента)

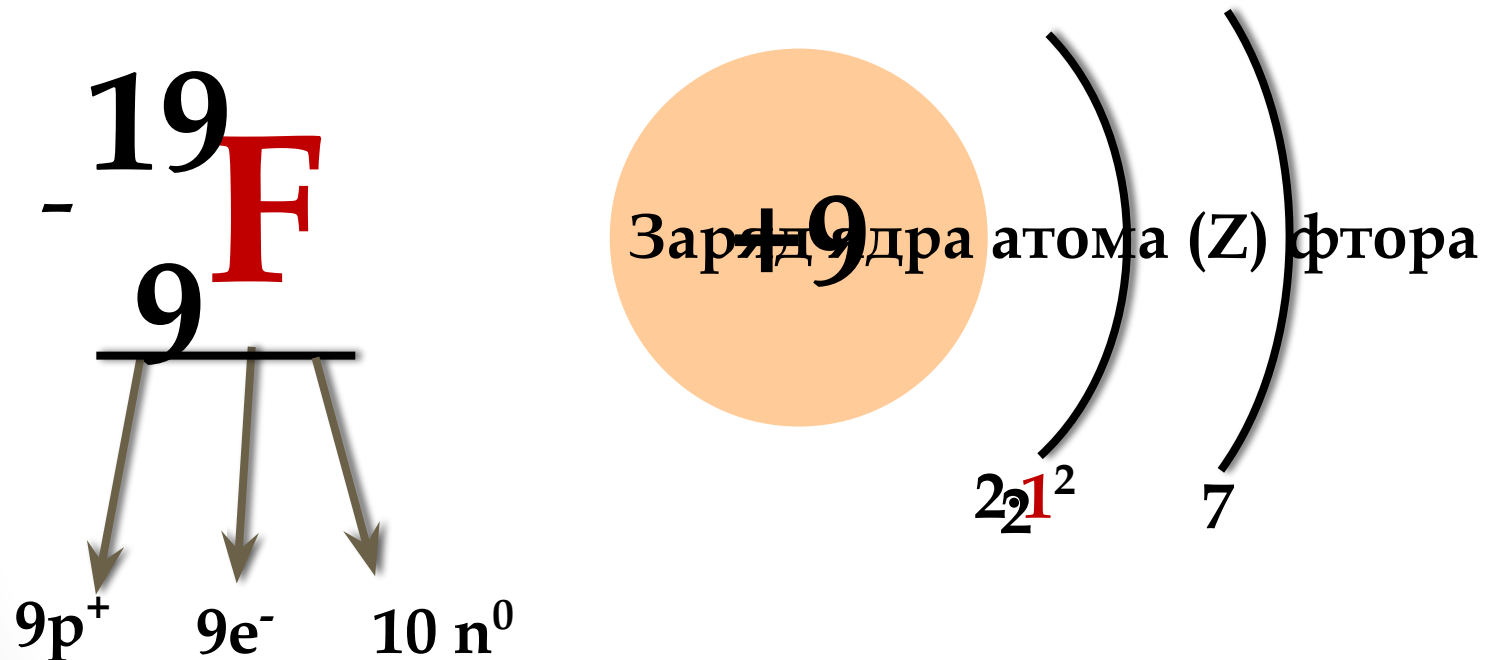
$11p^+$ $11e^-$ Количество нейтронов вычисляется

Число электронов на внешнем уровне для элементов главных подгрупп равно номеру группы, на уровне вычисляется по формуле: $2n^2$

Закрепим!



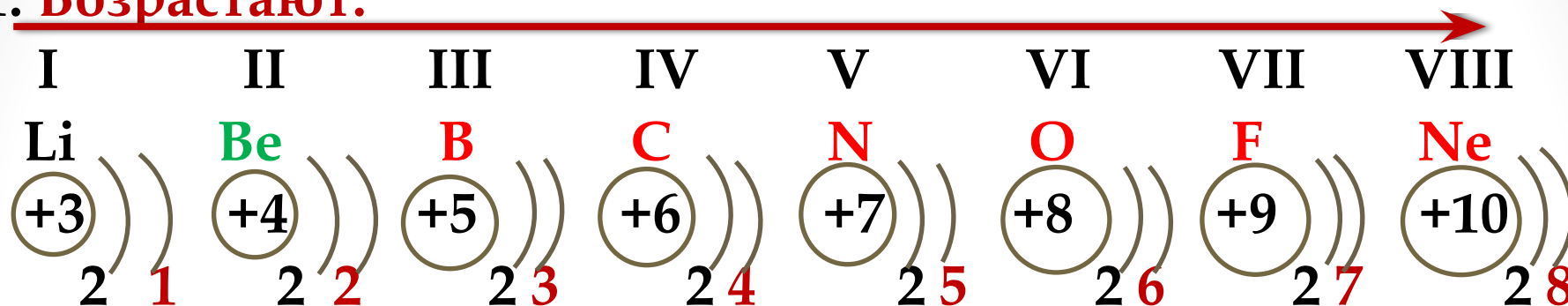
Закрепим!



ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ СВОЙСТВ ЭЛЕМЕНТОВ И ИХ СОЕДИНЕНИЙ

В пределах одного периода

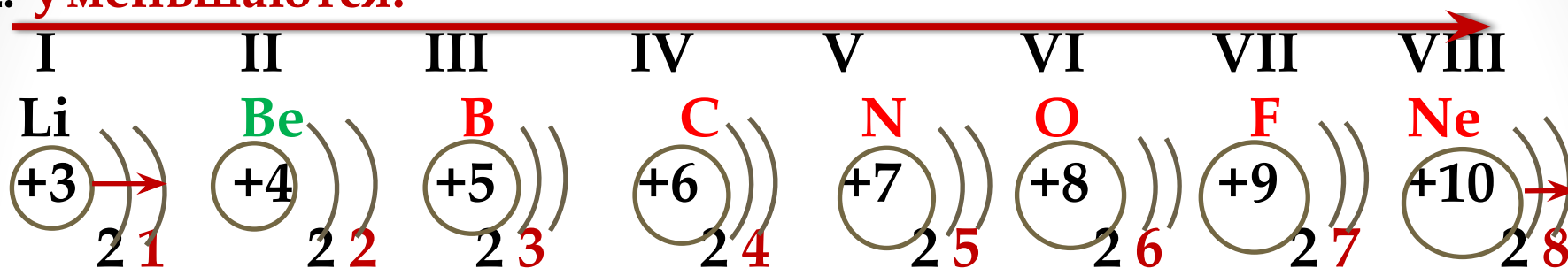
1. **Возрастают:**



- ✓ Заряд атомного ядра
- ✓ Число электронов во внешнем слое атомов
- ✓ Высшая степень окисления элементов в соединениях
 $\text{Li}^{+1} \text{Be}^{+2} \text{B}^{+3} \text{C}^{+4} \text{N}^{+5}$
- ✓ Электроотрицательность
- ✓ Окислительные свойства
- ✓ Неметаллические свойства простых веществ
- ✓ Кислотные свойства высших оксидов и гидроксидов

В пределах одного периода

2. Уменьшаются:



✓ Радиус атома

✓ Металлические свойства простых веществ

✓ Восстановительные свойства:

Li - только **восстановитель**, C - и **окислитель**, и **восстановитель**,

F - только **окислитель**

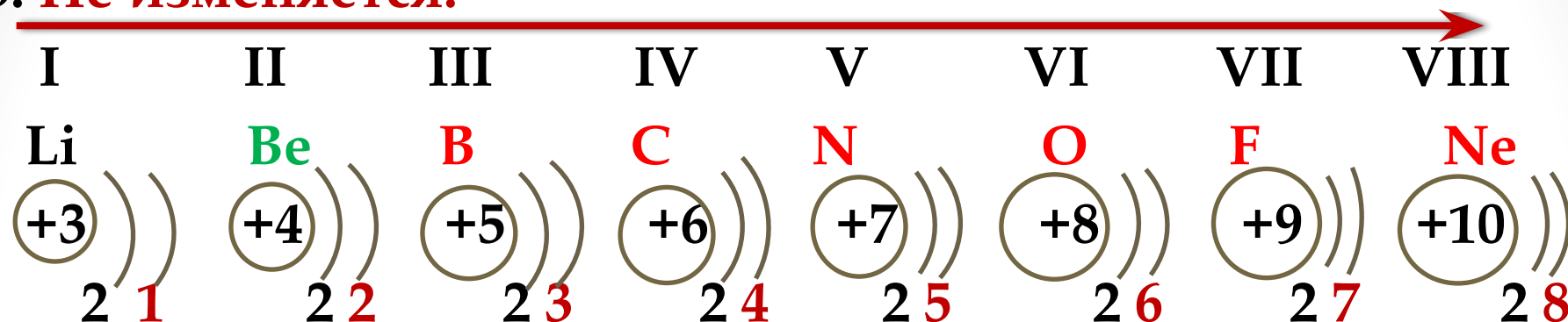
✓ Основные свойства высших оксидов и гидроксидов:

LiOH - **основание**, Be(OH)₂ - **амфотерный** гидроксид,

HNO₃ - **кислота**

В пределах одного периода

3. Не изменяется:



Число электронных слоёв
(энергетических уровней)

в атоме –

равно **номеру периода**

Закрепим!

В периодах
слева направо
заряд ядра атома

- 1) Увеличивается
- 2) Уменьшается
- 3) Не изменяется
- 4) Сначала увеличивается, а затем уменьшается

Закрепим!

В периодах
справа налево
число энергетических уровней

- 1) Увеличивается
- 2) Уменьшается
- 3) Не изменяется
- 4) Сначала увеличивается, а затем уменьшается

Закрепим!

В периодах
слева направо
восстановительные свойства элемента

- 1) Усиливаются
- 2) Ослабевают
- 3) Не изменяются
- 4) Сначала ослабевают, а затем усиливаются

Закрепим!

Атомы химических элементов

алюминия и кремния

имеют одинаковое:

- 1) Значение зарядов ядер атомов;
- 2) Число электронов на внешнем слое;
- 3) Число электронных слоёв;
- 4) Число электронов

Закрепим!

Атомы химических элементов

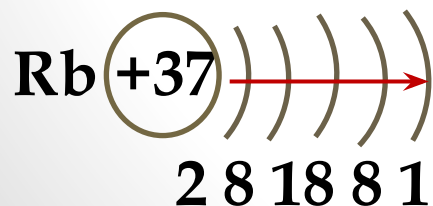
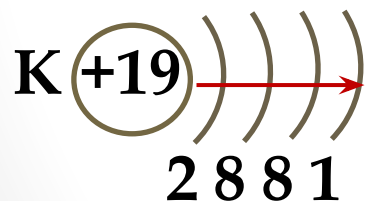
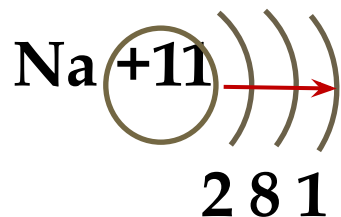
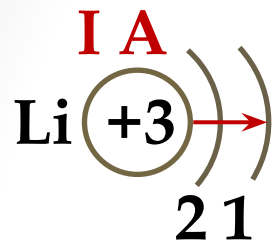
серы и хлора

имеют различное:

- 1) Значение зарядов ядер атомов;
- 2) Число электронов на внешнем слое;
- 3) Число электронных слоёв;
- 4) Общее число электронов

В пределах одной **A** группы

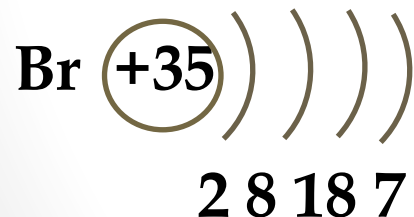
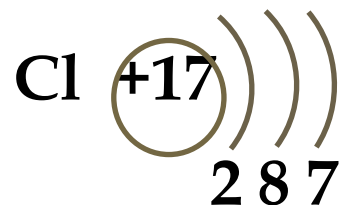
1. **Возрастают:**



- Заряд атомного ядра
- Число электронных слоёв в атоме
- Радиус атома
- Восстановительные свойства
- **Металлические** свойства простых веществ
- Основные свойства высших оксидов и гидроксидов
- Кислотные свойства (степень диссоциации) бескислородных кислот **неметаллов**

В пределах одной **A** группы

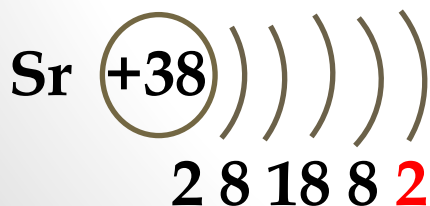
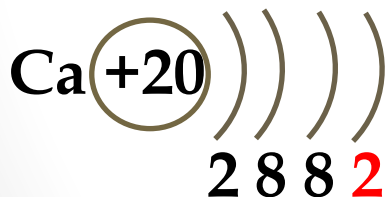
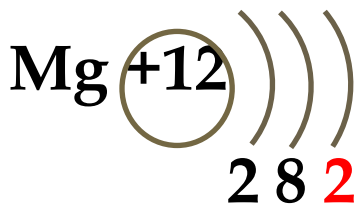
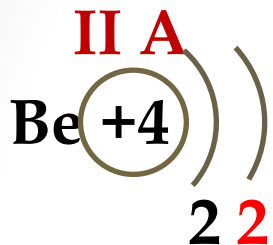
2. Уменьшаются:



- Электроотрицательность;
- Окислительные свойства;
- **Неметаллические** свойства простых веществ;
- Прочность (устойчивость) летучих водородных соединений.

В пределах одной **A** группы

3. Не изменяются:



- Число электронов во **внешнем** электронном слое
- **Степень окисления** элементов в **высших** оксидах и гидроксидах (как правило, равная номеру группы)



Закрепим!

- В главных подгруппах
снизу вверх
заряд ядра атома

- 1) Увеличивается
- 2) Уменьшается
- 3) Не изменяется
- 4) Сначала увеличивается, а затем уменьшается

Закрепим!

В главных подгруппах

снизу вверх

число электронов на внешнем уровне

- 1) Увеличивается
- 2) Уменьшается
- 3) Не изменяется
- 4) Сначала увеличивается, а затем уменьшается

Закрепим!

В главных подгруппах
снизу вверх

окислительные свойства элемента

- 1) Усиливаются
- 2) Ослабевают
- 3) Не изменяется
- 4) Сначала увеличивается, а затем уменьшается

Закрепим!

Атомы химических элементов
углерода и кремния
имеют одинаковое:

- 1) Значение зарядов ядер атомов;
- 2) Число электронов на внешнем слое;
- 3) Число электронных слоёв;
- 4) Общее число электронов в атоме

Закрепим!

Атомы химических элементов
азота и **фосфора**
имеют различное:

- 1) Значение зарядов ядер атомов;
- 2) Число электронов на внешнем слое;
- 3) Число электронных слоёв;
- 4) Общее число электронов

Домашнее задание:

- § 36, тест стр. 268-272

Спасибо за активную работу!

Список литературы

- Таблица Д.И. Менделеева
http://s00.yaplakal.com/pics/pics_original/7/7/0/2275077.gif
- Габриелян О.С. «Химия. 9 класс», - ДРОФА, М., - 2013, с. 267-268
- Савельев А.Е. Основные понятия и законы химии. Химические реакции. 8 – 9 классы. – М.: ДРОФА, 2008, - с. 6-48.
- Рябов М.А., Невская Е.Ю. «Тесты по химии» к учебнику О.С. Габриеляна «Химия. 9 класс». – М.: ЭКЗАМЕН, 2010, с. 5-7