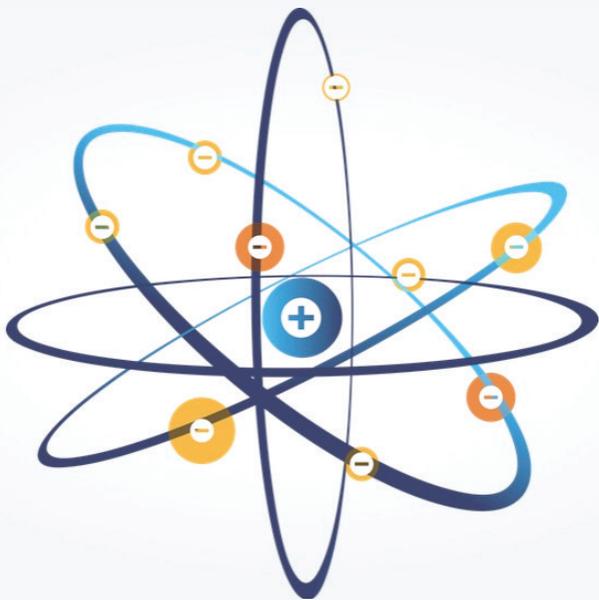


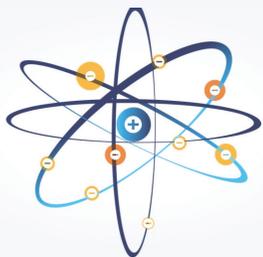
Валентные возможности и атомов



**Кырлан Зинаида Васильевна,
учитель химии
МОУ СШ № 2
г. Богородицк, Тульская область**

План урока:

- 1) Валентные возможности и атомная структура серы.
- 2) Особенности заполнения электронами d -подуровня.
- 3) Решение задач



Валентные возможности атомов.

Внимание!
Записываем в рабочую тетрадь!

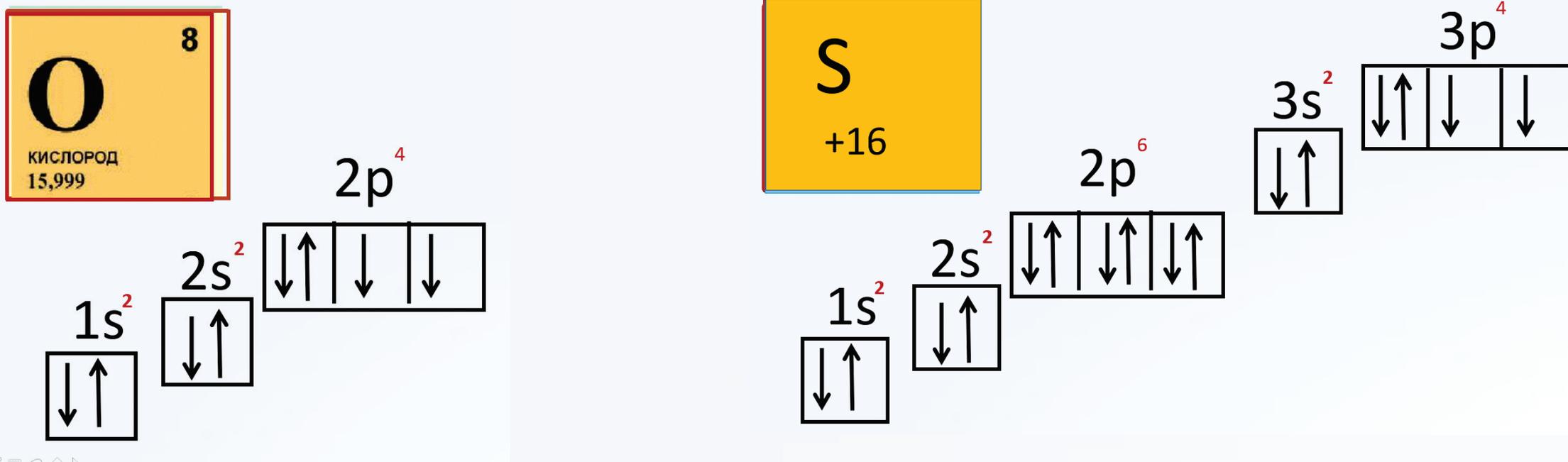
Выполните задания:

1) Найдите в периодической системе химические элементы кислород и серу.

2) Изобразите электронные конфигурации их атомов.



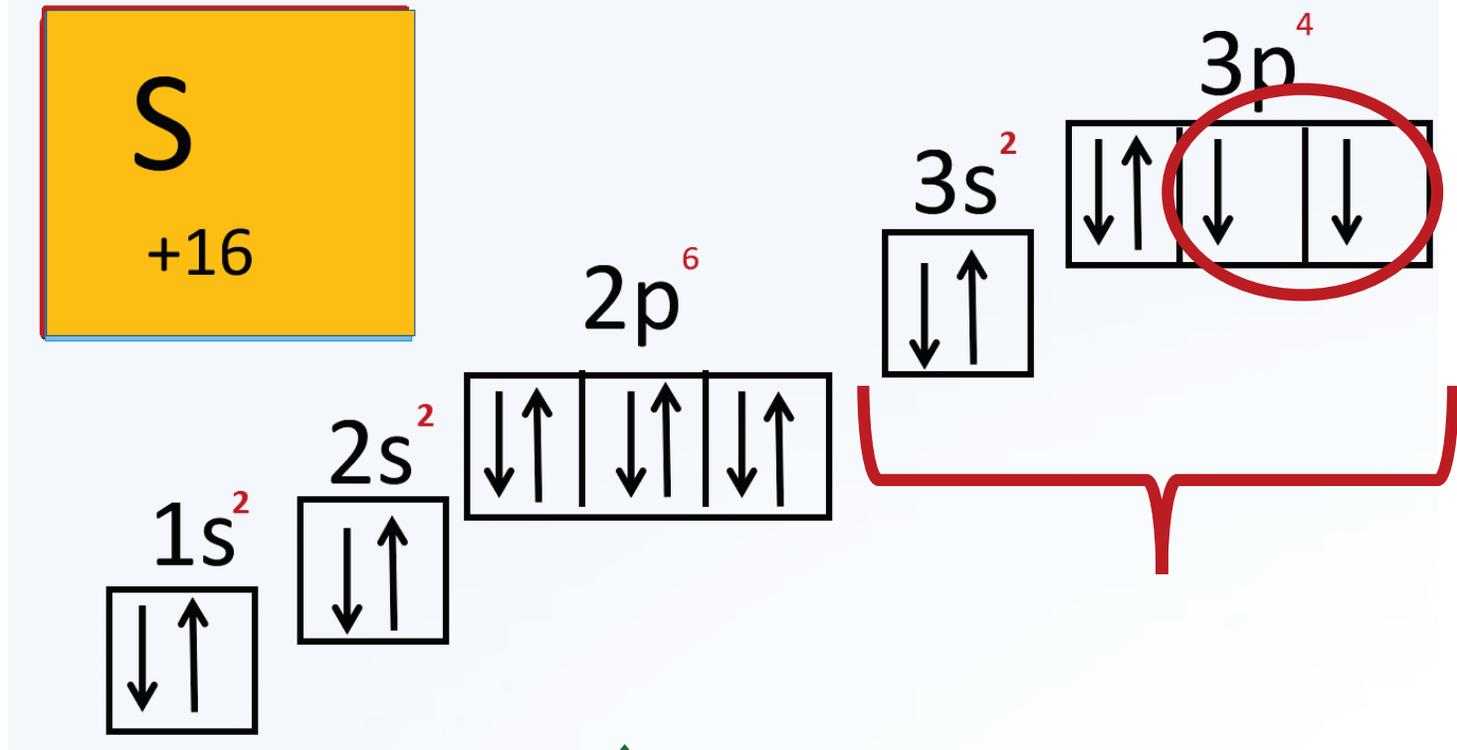
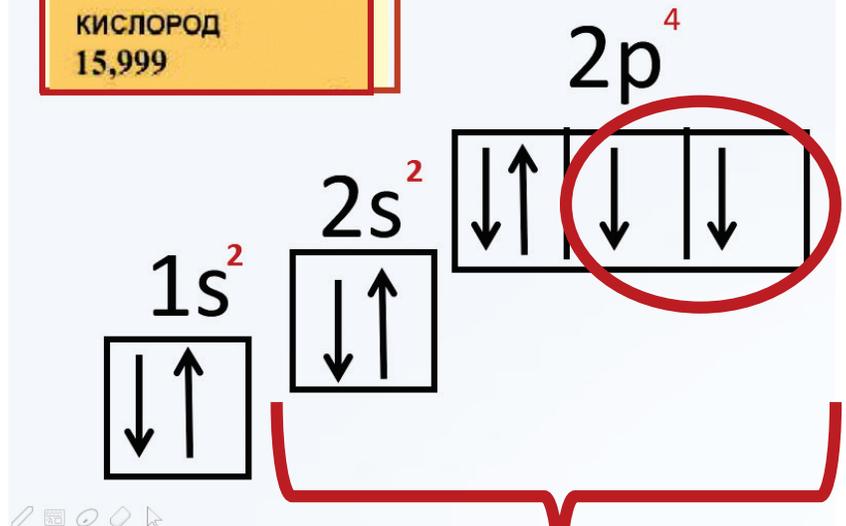
Вопросы для размышления:



1) Что общего в электронном строении атомов кислорода и серы?

2) Чем отличается электронное строение атомов кислорода и серы?





↑
 Низшая валентность II

↑
 VIA-группа. Высшая валентность VI

Валентность IV - ?

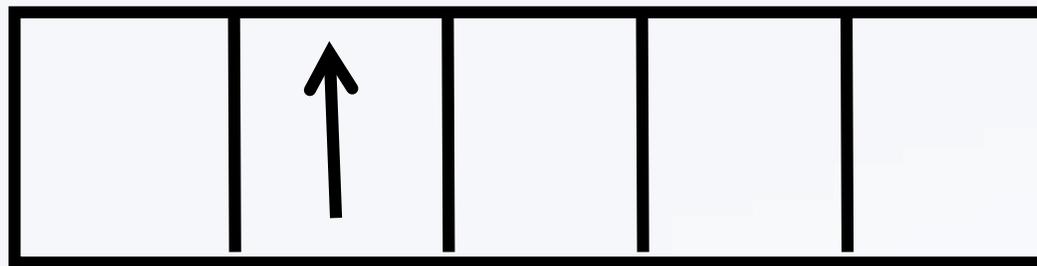


* возбужденное состояние (+E)

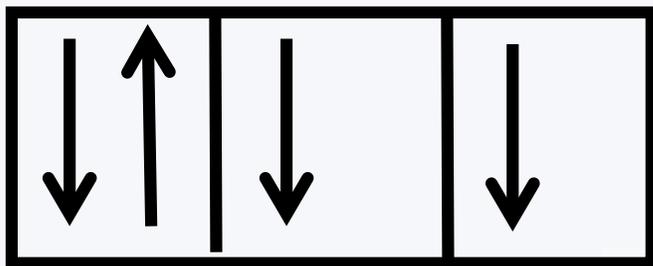
S**

+16

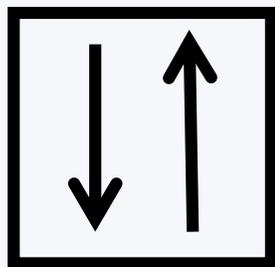
3d¹



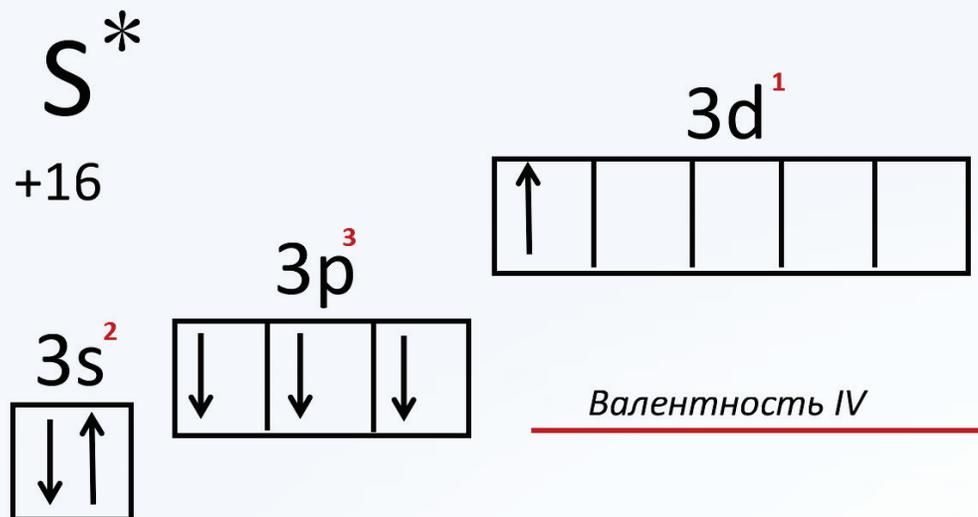
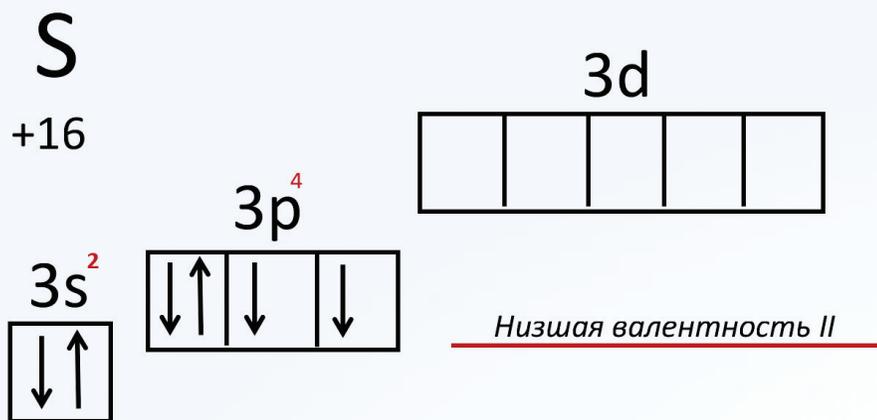
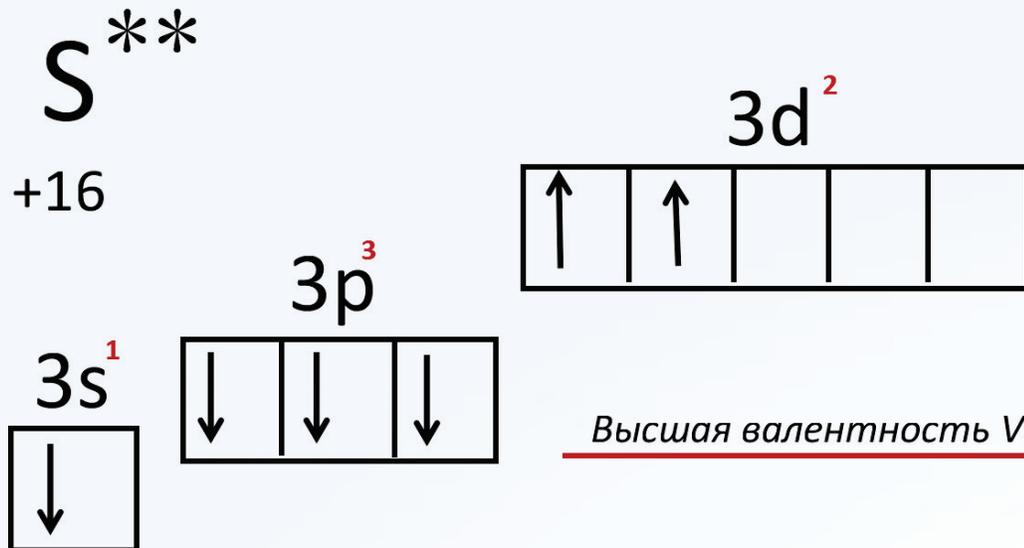
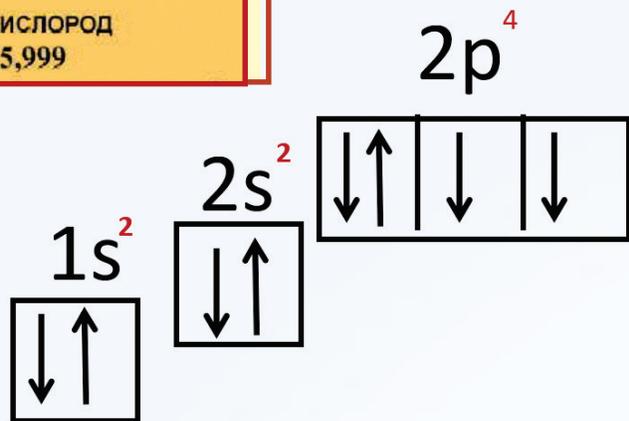
3p³



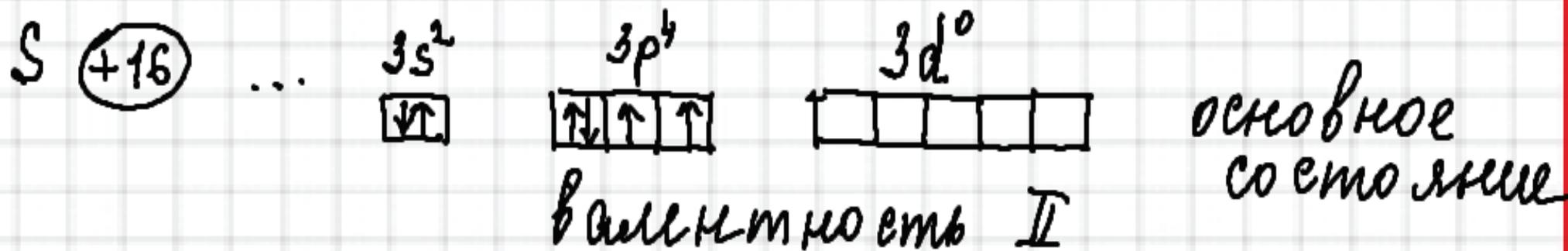
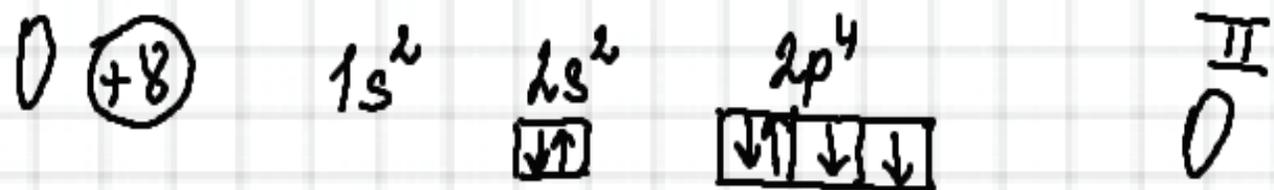
3s²



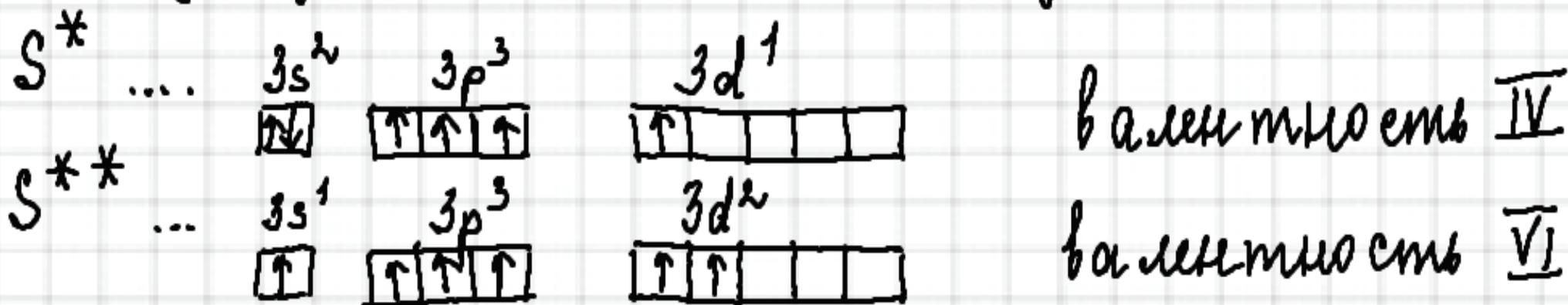
Восстановительная способность



Валентные возможности атомов



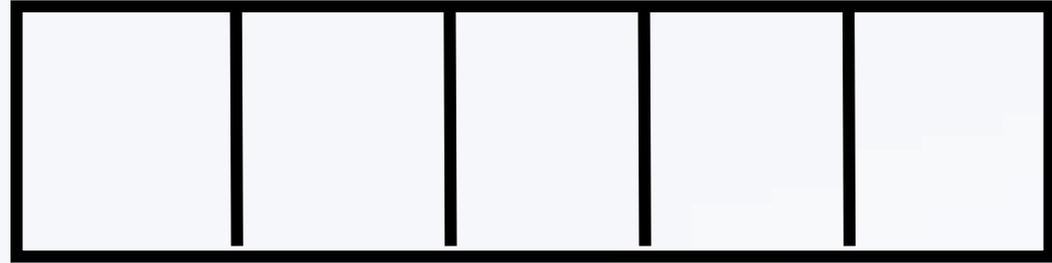
возбужденное состояние (+ дополнительная E)



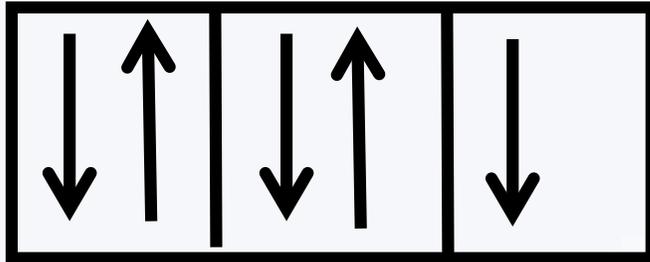
Cl

+17

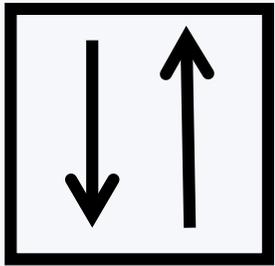
3d



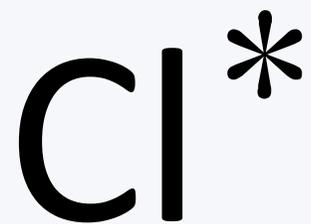
3p⁵



3s²

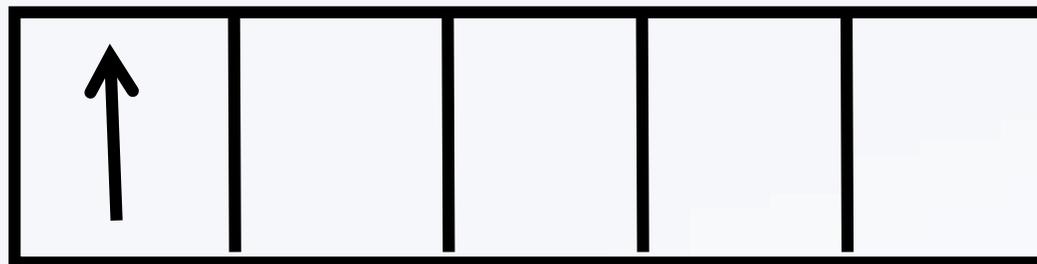


Низшая валентность I

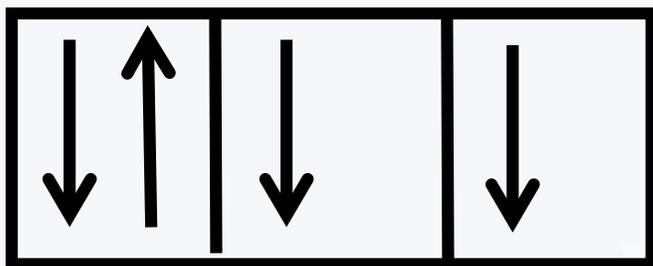


+17

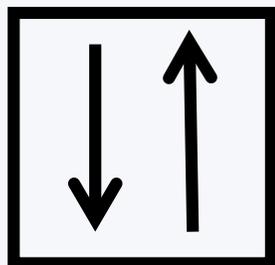
$3d^1$



$3p^4$



$3s^2$

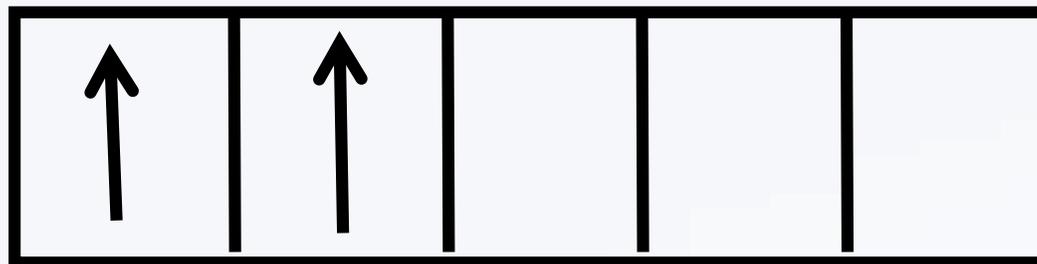


Валентность III

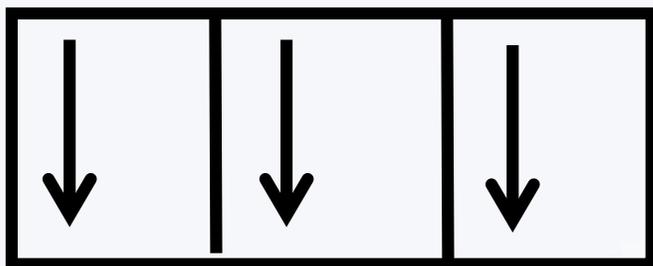
Cl** *

+17

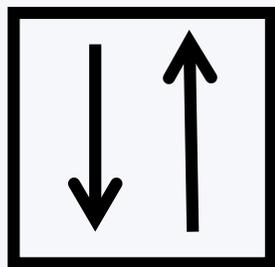
3d²



3p³



3s²

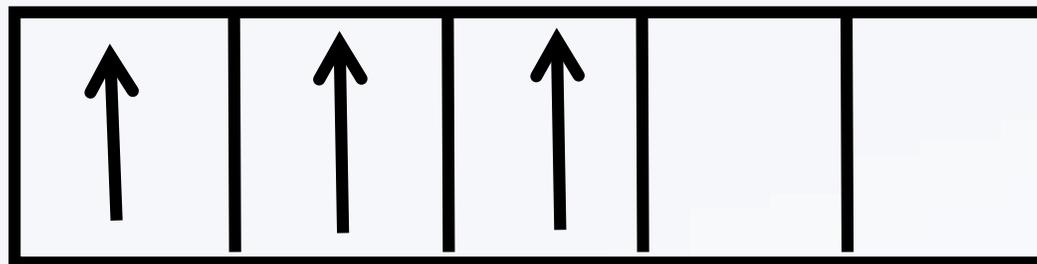


Валентность V

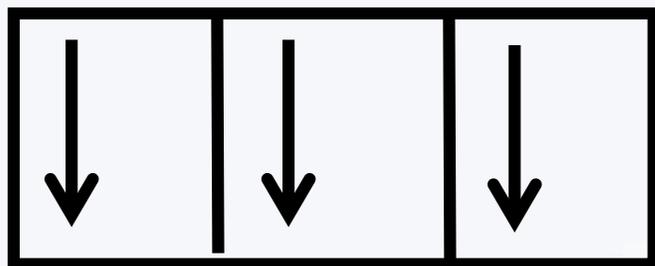
Cl * * *

+17

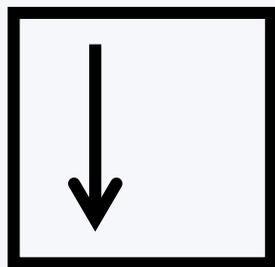
3d³



3p³



3s¹



Высшая валентность VII

I
 Cl_2O , HClO - хлорноватистая

III
 Cl_2O_3 , HClO_2 - хлористая

V
 Cl_2O_5 , HClO_3 - хлорноватая

VII
 Cl_2O_7 , HClO_4 - хлорная

Выполните задание:

Задачник по химии, 8 класс. Кузнецова Н.Е.

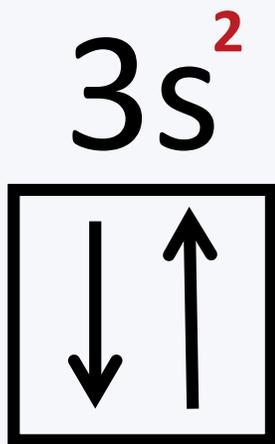
6-13. Вопреки ожиданиям, в атомах некоторых элементов на внешнем энергетическом уровне не s^2 , а s^1 -электрон (Cr, Cu, Nb, Mo, Ru, Rh, Ag, Pt, Au). Здесь имеет место так называемый «провал», или «проскок», электрона. Изобразите схемы строения атомов а) меди и молибдена; б) хрома и серебра. Попробуйте объяснить, в чем заключается сущность «провала» электрона.

6-14. Могут ли свободные невозбужденные атомы иметь следующие электронные конфигурации: а) $s^2 p^3$; б) $s^1 p^1$; в) $s^2 p^8$; г) $s^1 \bar{p}$

6-15. Изобразите на схеме электронные конфигурации или запишите электронный паспорт для следующих ионов: а) Al^{3+} ; б) S^{2-} ; в) K^+ ; г) Br^- . Среди пе-

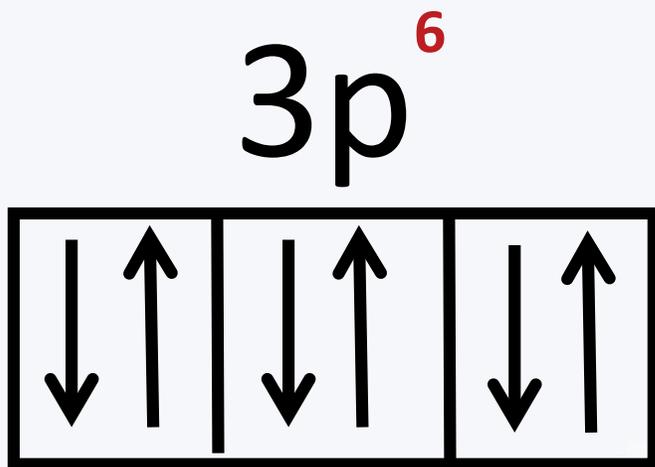
Cu

+29



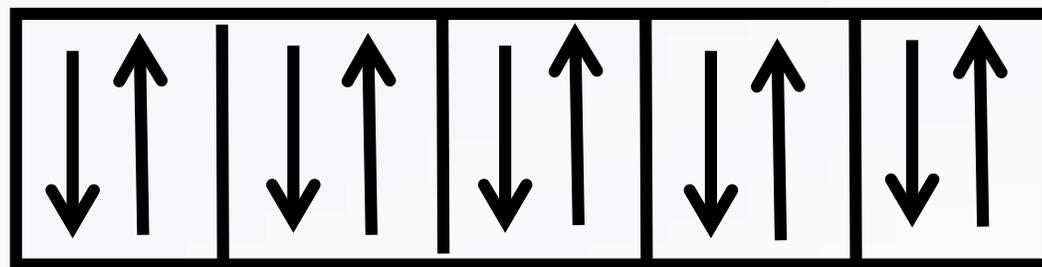
Zn

+30

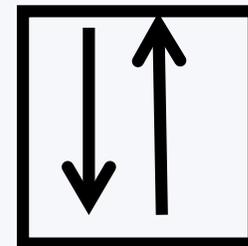


«Проскок» электрона

3d¹⁰

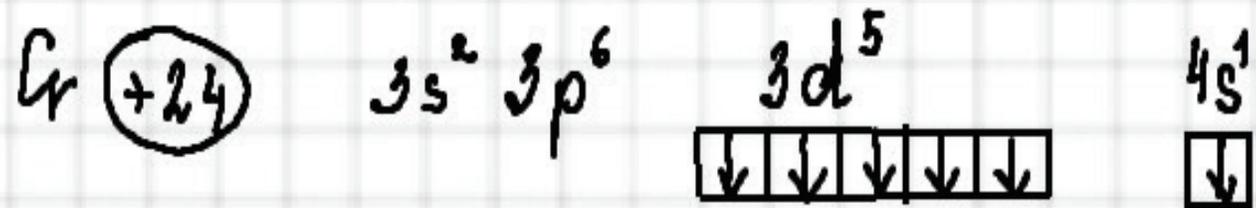


4s²

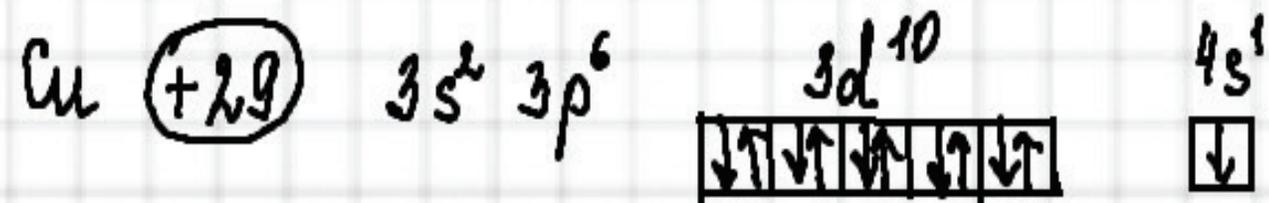


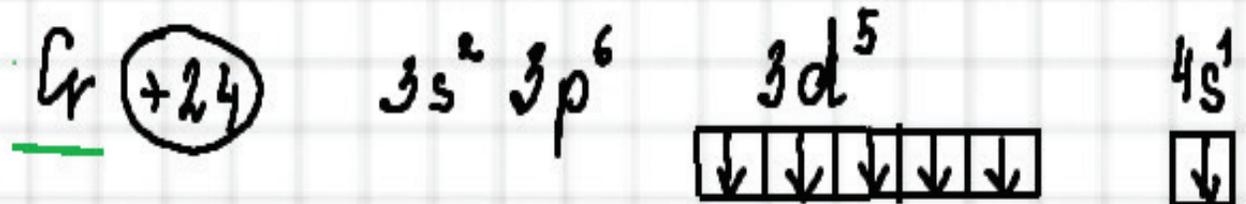
«Проскок» электрона



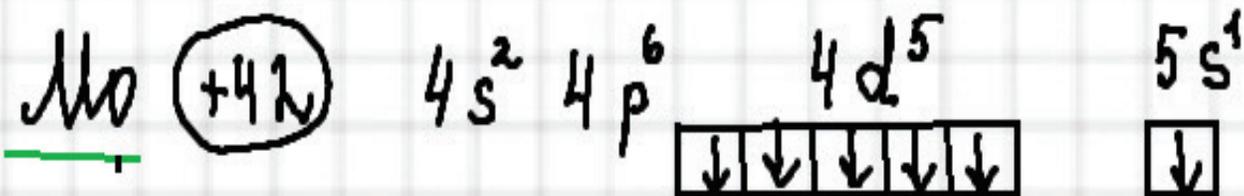
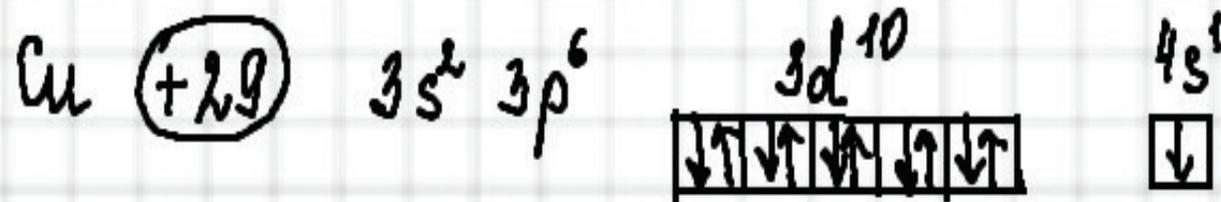


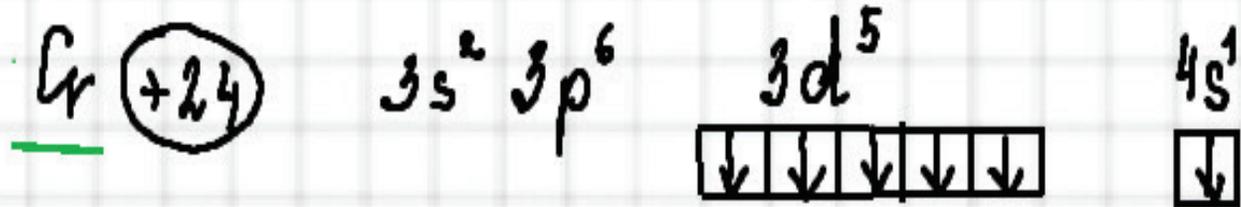
← "проскок" электрона



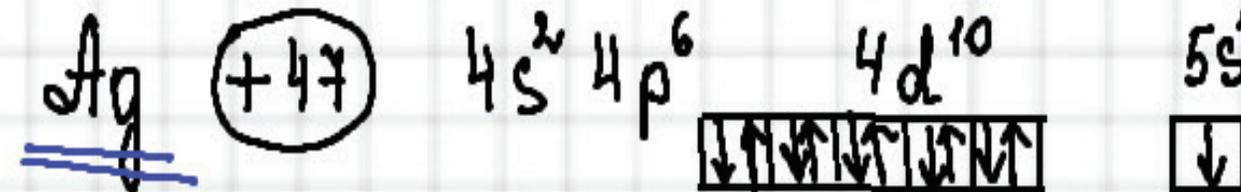
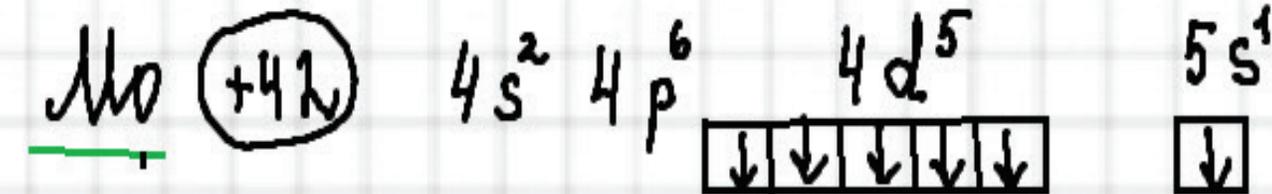
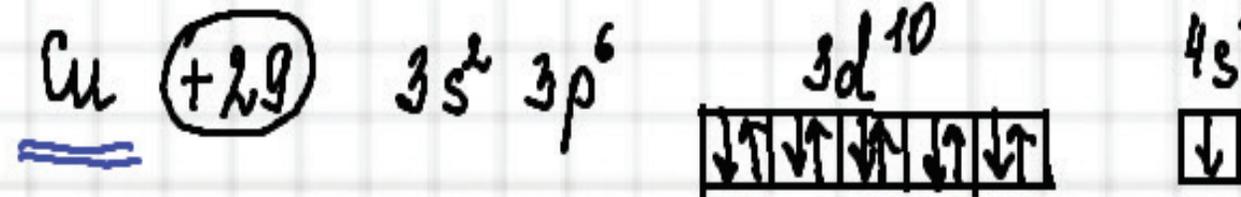


← "прыск" электрона





← "прыск" электрона



Внимание!

У d-элементов валентными
электронами являются электроны
внешнего (s) и предвнешнего (d)
подуровней.



Вопросы и задания

- 6-22. В данном перечне элементов найдите полные и неполные электронные аналоги: кремний, фосфор, олово, титан, бериллий. Ответ обоснуйте.
- 6-23. Из данного перечня элементов выберите полные и неполные электронные аналоги: скандий, алюминий, магний, иттрий, стронций. Ответ обоснуйте.
- 6-24. Используя периодическую систему химических элементов, найдите полные и неполные электронные аналоги а) серы, б) ванадия, в) селена.
- 6-25. Объясните тенденцию изменения радиусов атомов, энергии ионизации и электроотрицательности у элементов а) одного периода, б) одной подгруппы.
- 6-26. Расположите элементы в порядке увеличения радиусов атомов, энергий ионизации и электроотрицательностей:
- а) сера, теллур, селен, полоний;
 - б) магний, фосфор, сера, хлор, алюминий;

Электронные аналоги – атомы, в которых одинаковое число валентных электронов и сходное распределение их по подуровням. Когда распределение валентных электронов по подуровням идентично, атомы являются полными электронными аналогами. Например, Cl ($3s^2 3p^5$), Br ($4s^2 4p^5$) и Mn ($3d^5 4s^2$) – электронные аналоги (7 валентных электронов), причем Cl и Br являются полными электронными аналогами.

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

ПЕРИОДЫ	РЯДЫ	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ																	
		A I B	A II B	A III B	A IV B	A V B	A VI B	A VII B	B	VIII	A								
1	1	H 1 1,01 ВОДОРОД									(H)				He 2 4,00 ГЕЛИЙ				
2	2	Li 3 6,94 ЛИТИЙ	Be 4 9,01 БЕРИЛЛИЙ	B 5 10,81 БОРО	C 6 12,01 УГЛЕРОД	N 7 14,01 АЗОТ	O 8 16,00 КИСЛОРОД	F 9 19,00 ФТОР							Ne 10 20,18 НЕОН				
3	3	Na 11 22,99 НАТРИЙ	Mg 12 24,31 МАГНИЙ	Al 13 26,98 АЛЮМИНИЙ	Si 14 28,09 КРЕМНИЙ	P 15 30,97 ФОСФОР	S 16 32,06 СЕРА	Cl 17 35,45 ХЛОР							Ar 18 39,95 АРГОН				
4	4	K 19 39,10 КАЛИЙ	Ca 20 40,08 КАЛЬЦИЙ	21 44,96 СКАНДИЙ	Sc 21 44,96 СКАНДИЙ	Ti 22 47,88 ТИТАН	23 50,94 ВАНАДИЙ	V 23 50,94 ВАНАДИЙ	Cr 24 52,00 ХРОМ	25 54,94 МАРГАНЕЦ	Mn 25 54,94 МАРГАНЕЦ	26 55,85 ЖЕЛЕЗО	Fe 26 55,85 ЖЕЛЕЗО	27 58,93 КОБАЛЬТ	Co 27 58,93 КОБАЛЬТ	28 58,70 НИКЕЛЬ	Ni 28 58,70 НИКЕЛЬ		
	5	29 63,55 МЕДЬ	Cu 29 63,55 МЕДЬ	Zn 30 65,39 ЦИНК	Ga 31 69,72 ГАЛЛИЙ	Ge 32 72,59 ГЕРМАНИЙ	As 33 74,92 МЫШЬЯК	Se 34 78,96 СЕЛЕН	Br 35 79,90 БРОМ								Kr 36 83,80 КРИПТОН		
5	6	Rb 37 85,47 РУБИДИЙ	Sr 38 87,62 СТРОНЦИЙ	39 88,91 ИТРИЙ	Y 39 88,91 ИТРИЙ	Zr 40 91,22 ЦИРКОНИЙ	41 92,91 НИОБИЙ	Nb 41 92,91 НИОБИЙ	42 95,94 МОЛИБДЕН	Mo 42 95,94 МОЛИБДЕН	43 98,91 ТЕХНЕЦИЙ	Tc 43 98,91 ТЕХНЕЦИЙ	44 101,07 РУТЕНИЙ	Ru 44 101,07 РУТЕНИЙ	45 102,91 РОДИЙ	Rh 45 102,91 РОДИЙ	46 106,42 ПАЛЛАДИЙ	Pd 46 106,42 ПАЛЛАДИЙ	
	7	47 107,87 СЕРЕБРО	Ag 47 107,87 СЕРЕБРО	Cd 48 112,41 КАДМИЙ	In 49 114,82 ИНДИЙ	Sn 50 118,71 ОЛОВО	Sb 51 121,75 СУРЬМА	Te 52 127,60 ТЕЛУР	I 53 126,90 ЙОД									Xe 54 131,30 КСЕНОН	
6	8	Cs 55 132,91 ЦЕЗИЙ	Ba 56 137,33 БАРИЙ	57 138,91 ЛАНТАН	La* 57 138,91 ЛАНТАН	72 178,49 ГАФНИЙ	Hf 72 178,49 ГАФНИЙ	73 180,95 ТАНТАЛ	Ta 73 180,95 ТАНТАЛ	74 183,84 ВОЛЬФРАМ	W 74 183,84 ВОЛЬФРАМ	75 186,21 РЕНИЙ	Re 75 186,21 РЕНИЙ	76 190,23 ОСМИЙ	Os 76 190,23 ОСМИЙ	77 192,22 ИРИДИЙ	Ir 77 192,22 ИРИДИЙ	78 195,09 ПЛАТИНА	Pt 78 195,09 ПЛАТИНА
	9	79 196,97 ЗОЛОТО	Au 79 196,97 ЗОЛОТО	Hg 80 200,59 РУТУТЬ	Tl 81 204,38 ТАЛЛИЙ	Pb 82 207,20 СВИНЕЦ	Bi 83 208,98 ВИСМУТ	Po 84 [209] ПОЛОНИЙ	At 85 [210] АСТАТ										Rn 86 [222] РАДОН
7	10	Fr 87 [223] ФРАНЦИЙ	Ra 88 [226] РАДИЙ	89 [227] АКТИНИЙ	Ac** 89 [227] АКТИНИЙ	104 [261] РЕЗЕРФОРДИЙ	Rf 104 [261] РЕЗЕРФОРДИЙ	105 [262] ДУБИНИЙ	Db 105 [262] ДУБИНИЙ	106 [263] СИБОРГИЙ	Sg 106 [263] СИБОРГИЙ	107 [262] БОРИЙ	Bh 107 [262] БОРИЙ	108 [265] ГАССИЙ	Hs 108 [265] ГАССИЙ	109 [268] МЕЙТНЕРИЙ	Mt 109 [268] МЕЙТНЕРИЙ	110 [271] ДАРМШТАДТИЙ	Ds 110 [271] ДАРМШТАДТИЙ
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							
*ЛАНТАНОИДЫ		Ce 58 140,12 ЦЕРИЙ	Pr 59 140,91 ПРАЗЕОДИМ	Nd 60 144,24 НЕОДИМ	Pm 61 [145] ПРОМЕТИЙ	Sm 62 150,36 САМАРИЙ	Eu 63 151,96 ЕВРОПИЙ	Gd 64 157,25 ГАДОЛИНИЙ	Tb 65 158,93 ТЕРБИЙ	Dy 66 162,50 ДИСПРОЗИЙ	Ho 67 164,93 ГОЛЬМИЙ	Er 68 167,26 ЭРБИЙ	Tm 69 168,93 ТУЛИЙ	Yb 70 173,04 ИТТЕРБИЙ	Lu 71 174,97 ЛУТЕЦИЙ				
**АКТИНОИДЫ		Th 90 232,03 ТОРИЙ	Pa 91 231,04 ПРОТАКТИНИЙ	U 92 238,03 УРАН	Np 93 [237] НЕПТУНИЙ	Pu 94 [244] ПЛУТОНИЙ	Am 95 [243] АМЕРИЦИЙ	Cm 96 [247] КОРИЙ	Bk 97 [247] БЕРКЛИЙ	Cf 98 [251] КАЛИФОРНИЙ	Es 99 [252] ЭЙНШТЕЙНИЙ	Fm 100 [257] ФЕРМИЙ	Md 101 [258] МЕНДЕЛЕВИЙ	No 102 [259] НОБЕЛИЙ	Lr 103 [262] ЛОУРЕНСИЙ				

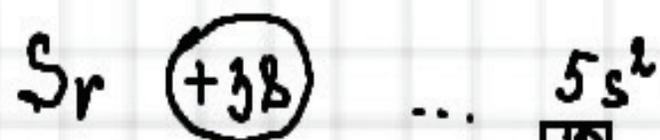
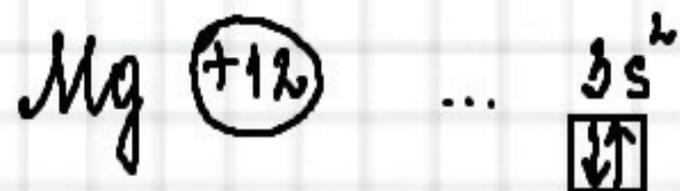
№ 6-23

1) Mg, Sr - полные электронные аналоги

1) Mg, Sr - полные электронные аналоги

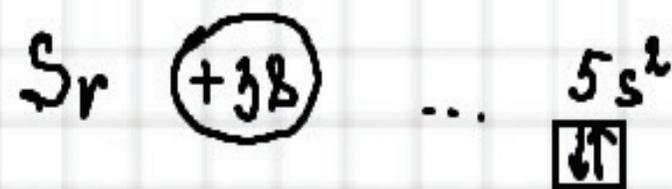
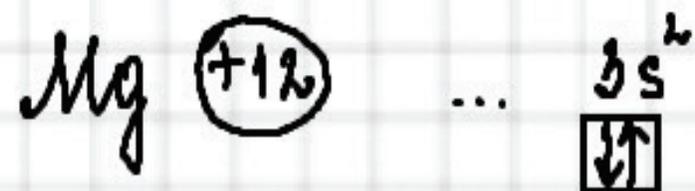


1) Mg, Sr - полные электрофильные аналоги



Электронные аналоги – атомы, в которых одинаковое число валентных электронов и сходное распределение их по подуровням. Когда распределение валентных электронов по подуровням идентично, атомы являются полными электронными аналогами. Например, Cl ($3s^2 3p^5$), Br ($4s^2 4p^5$) и Mn ($3d^5 4s^2$) – электронные аналоги (7 валентных электронов), причем Cl и Br являются полными электронными аналогами.

1) Mg, Sr - полные электронные аналоги,



т. к. распределение
валентных электронов
идентично.

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

ПЕРИОДЫ	РЯДЫ	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ													
		A I B	A II B	A III B	A IV B	A V B	A VI B	A VII B	B	VIII	A				
1	1	H 1 1,01 ВОДОРОД							(H)				He 2 4,00 ГЕЛИЙ		
2	2	Li 3 6,94 ЛИТИЙ	Be 4 9,01 БЕРИЛЛИЙ	B 5 10,81 БОРО	C 6 12,01 УГЛЕРОД	N 7 14,01 АЗОТ	O 8 16,00 КИСЛОРОД	F 9 19,00 ФТОР					Ne 10 20,18 НЕОН		
3	3	Na 11 22,99 НАТРИЙ	Mg 12 24,31 МАГНИЙ	Al 13 26,98 АЛЮМИНИЙ	Si 14 28,09 КРЕМНИЙ	P 15 30,97 ФОСФОР	S 16 32,06 СЕРА	Cl 17 35,45 ХЛОР					Ar 18 39,95 АРГОН		
4	4	K 19 39,10 КАЛИЙ	Ca 20 40,08 КАЛЬЦИЙ	21 44,96 СКАНДИЙ	Ti 22 47,88 ТИТАН	23 50,94 ВАНАДИЙ	24 52,00 ХРОМ	25 54,94 МАРГАНЕЦ	26 55,85 ЖЕЛЕЗО	27 58,93 КОБАЛЬТ	28 58,70 НИКЕЛЬ				
	5	29 63,55 МЕДЬ	Cu 30 63,55 МЕДЬ	Zn 31 65,39 ЦИНК	Ga 32 69,72 ГАЛЛИЙ	Ge 33 72,59 ГЕРМАНИЙ	As 34 74,92 МЫШЬЯК	Se 35 78,96 СЕЛЕН	Br 36 79,90 БРОМ				Kr 36 83,80 КРИПТОН		
5	6	Rb 37 85,47 РУБИДИЙ	Sr 38 87,62 СТРОНЦИЙ	39 88,91 ИТРИЙ	Zr 40 91,22 ЦИРКОНИЙ	41 92,91 НИОБИЙ	42 95,94 МОЛИБДЕН	43 98,91 ТЕХНЕЦИЙ	44 101,07 РУТЕНИЙ	45 102,91 РОДИЙ	46 106,42 ПАЛЛАДИЙ				
	7	47 107,87 СЕРЕБРО	Ag 48 112,41 СЕРЕБРО	Cd 49 112,41 КАДМИЙ	In 50 114,82 ИНДИЙ	Sn 51 118,71 ОЛОВО	Sb 52 121,75 СУРЬМА	Te 53 127,60 ТЕЛЛУР	I 54 126,90 ЙОД				Xe 54 131,30 КСЕНОН		
6	8	Cs 55 132,91 ЦЕЗИЙ	Ba 56 137,33 БАРИЙ	57 138,91 ЛАНТАН	La* 58 138,91 ЛАНТАН	72 178,49 ГАФНИЙ	73 180,95 ТАНТАЛ	74 183,84 ВОЛЬФРАМ	75 186,21 РЕНИЙ	76 190,23 ОСМИЙ	77 192,22 ИРИДИЙ	78 195,09 ПЛАТИНА			
	9	79 196,97 ЗОЛОТО	Au 80 196,97 ЗОЛОТО	Hg 81 200,59 РУТУТЬ	Tl 82 204,38 ТАЛЛИЙ	Pb 83 207,20 СВИНЕЦ	Bi 84 208,98 ВИСМУТ	Po 85 [209] ПОЛОНИЙ	At 86 [210] АСТАТ				Rn 86 [222] РАДОН		
7	10	Fr 87 [223] ФРАНЦИЙ	Ra 88 [226] РАДИЙ	89 [227] АКТИНИЙ	Ac** 90 [227] АКТИНИЙ	104 [261] РЕЗЕРФОРДИЙ	Rf 105 [262] РЕЗЕРФОРДИЙ	106 [263] ДУБИНИЙ	Sg 107 [263] СИБОРГИЙ	108 [265] БОРИЙ	109 [268] ГАССИЙ	110 [271] МЕЙТНЕРИЙ	110 [271] ДАРМШТАДТИЙ		
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							
*ЛАНТАНОИДЫ		Ce 58 140,12 ЦЕРИЙ	Pr 59 140,91 ПРАЗЕОДИМ	Nd 60 144,24 НЕОДИМ	Pm 61 [145] ПРОМЕТИЙ	Sm 62 150,36 САМАРИЙ	Eu 63 151,96 ЕВРОПИЙ	Gd 64 157,25 ГАДОЛИНИЙ	Tb 65 158,93 ТЕРБИЙ	Dy 66 162,50 ДИСПРОЗИЙ	Ho 67 164,93 ГОЛЬМИЙ	Er 68 167,26 ЭРБИЙ	Tm 69 168,93 ТУЛИЙ	Yb 70 173,04 ИТТЕРБИЙ	Lu 71 174,97 ЛЮТЕЦИЙ
**АКТИНОИДЫ		Th 90 232,03 ТОРИЙ	Pa 91 231,04 ПРОТАКТИНИЙ	U 92 238,03 УРАН	Np 93 [237] НЕПТУНИЙ	Pu 94 [244] ПЛУТОНИЙ	Am 95 [243] АМЕРИЦИЙ	Cm 96 [247] КЮРИЙ	Bk 97 [247] БЕРКЛИЙ	Cf 98 [251] КАЛИФОРНИЙ	Es 99 [252] ЭЙНШТЕЙНИЙ	Fm 100 [257] ФЕРМИЙ	Md 101 [258] МЕНДЕЛЕВИЙ	No 102 [259] НОБЕЛИЙ	Lr 103 [262] ЛОУРЕНСИЙ

1) Mg, Sr - полные электронные аналоги,
т. к. распределение



валентных электронов
идентично.



1) Mg, Sr - полные электронные аналоги,

Mg (+12)

... $3s^2$


Sr (+38)

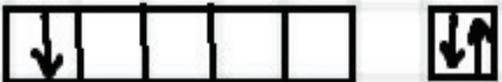
... $5s^2$


т. к. распределение
 валентных электронов
идентично.

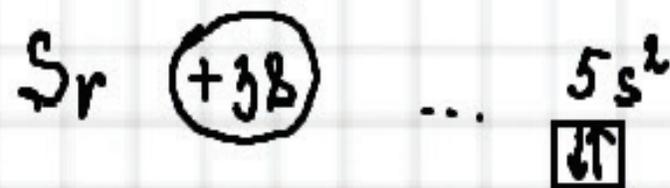
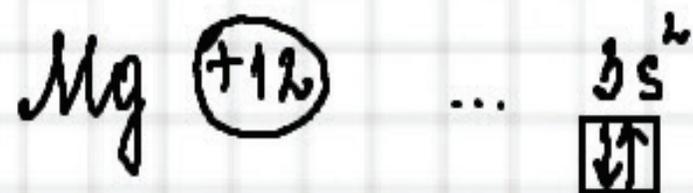
2) Al (+13)

... $3s^2$ $3p^1$

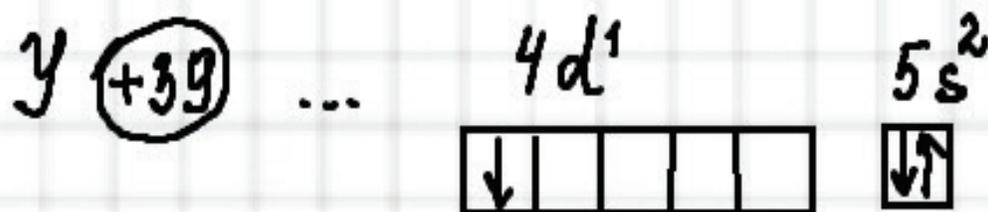
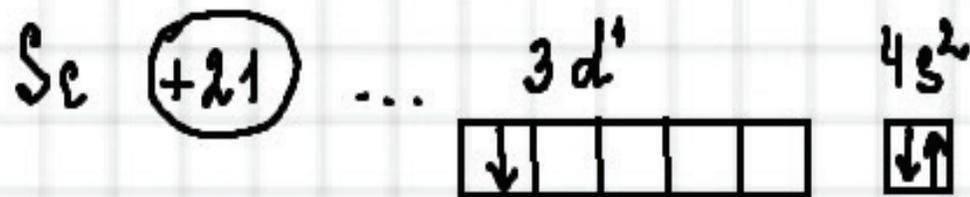

Sc (+21)

... $3d^1$ $4s^2$


1) Mg, Sr - полные электронные аналоги,
т.к. распределение



валентных электронов
идентично.



1) Mg, Sr - полные электронные аналоги,

Mg (+12)

... $3s^2$


Sr (+38)

... $5s^2$


т. к. распределение
 валентных электронов
идентично.

2)

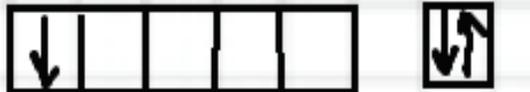
Al (+13)

... $3s^2$ $3p^1$


Sc (+21)

... $3d^1$ $4s^2$

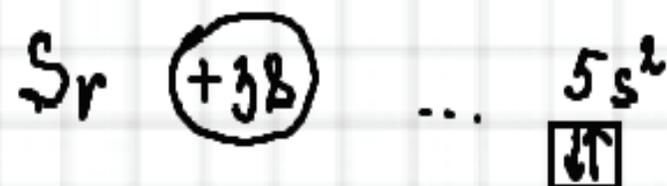

Y (+39)

... $4d^1$ $5s^2$


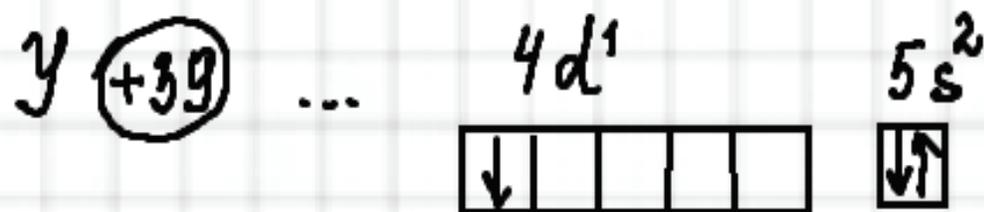
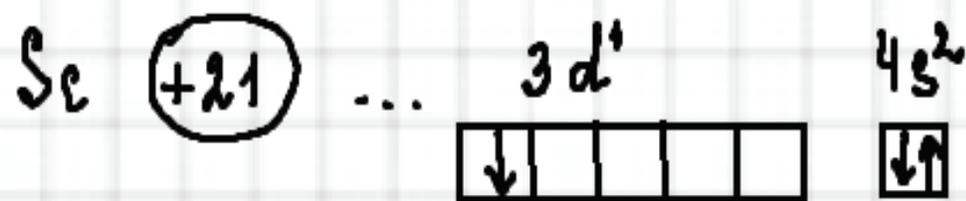
полные
 электронные
 аналоги,
 распредел. валентных
 электронов идентично

Электронные аналоги – атомы, в которых одинаковое число валентных электронов и сходное распределение их по подуровням. Когда распределение валентных электронов по подуровням идентично, атомы являются полными электронными аналогами. Например, Cl ($3s^2 3p^3$), Br ($4s^2 4p^3$) и Mn ($3d^5 4s^2$) – электронные аналоги (7 валентных электронов), причем Cl и Br являются полными электронными аналогами.

1) Mg, Sr - полные электронные аналоги,



т.к. распределение
валентных электронов
идентично.

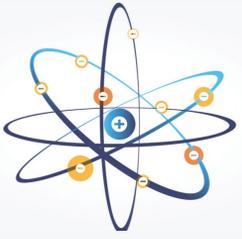


Al, Sc, Y - электронные аналоги,
т.к. одинаковое число
валентных электронов

полные
электронные
аналоги,
распредел. валентных
электронов идентично

Главные подгруппы - происходит
заполнение электронами **s- и p-орбиталей**
(s- и p-элементы)

Побочные подгруппы - происходит
заполнение электронами **d-орбиталей**
(d-элементы)



Спасибо за внимание!