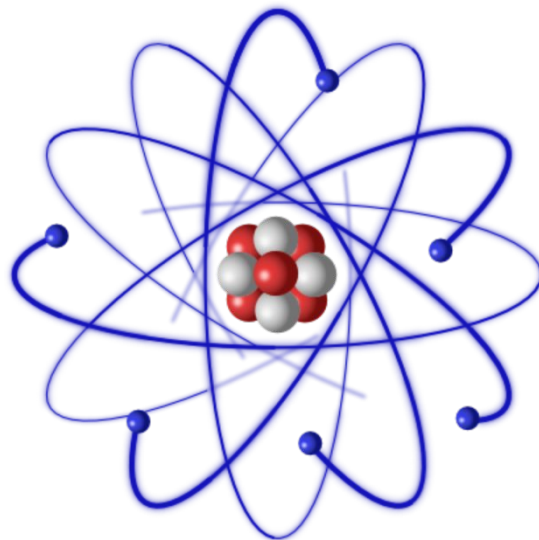


Тактика выполнения  
экзаменационной работы ЕГЭ  
ПО ХИМИИ

**Темы 1.1. и 1.2.**



Воронаев И.Г., учитель химии



Ответы к заданиям 30–34 включают в себя подробное описание всего хода выполнения задания. В бланке ответов № 2 укажите номер задания и запишите его полное решение.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой, или капиллярной, или перьевой ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

При выполнении работы используйте Периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева; таблицу растворимости солей, кислот и оснований в воде; электрохимический ряд напряжений металлов. Эти сопроводительные материалы прилагаются к тексту работы.

Для вычислений используйте непрограммируемый калькулятор.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

*Желаем успеха!*



**РЯД АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ / ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ**  
 Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H) Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au →  
 активность металлов уменьшается

**РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, СОЛЕЙ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ**

	H <sup>+</sup>	Li <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Sr <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Cr <sup>3+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Ni <sup>2+</sup>	Co <sup>2+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Ag <sup>+</sup>	Hg <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Sn <sup>2+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	
OH <sup>-</sup>		P	P	P	P	P	M	H	M	H	H	H	H	H	H	H	H	-	-	H	H	H	
F <sup>-</sup>	P	M	P	P	P	M	H	H	H	M	H	H	H	P	P	P	P	P	-	H	P	P	
Cl <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	P	M	P	P
Br <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	M	M	P	P
I <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	P	?	P	P	P	P	P	H	H	H	M	?
S <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	-	-	-	H	-	-	H	-	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HS <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	H	?	?	?	?	?	?	?	?
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	H	H	M	H	?	-	H	?	H	H	?	M	H	H	H	?	?	
HSO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	P	?	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	H	M	P	H	P	P	P	P	P	P	P	P	M	-	H	P	P	
HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	?	?	?	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	H	?	
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	P	M	?	?	M	?	?	?	?	
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	P	H	P	P	-	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	
HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	P	?	P	P	P	H	H	M	H	?	?	H	?	?	?	H	?	?	?	?	M	H	
H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	P	P	P	?	?	-	?	
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	H	H	H	H	?	?	H	-	H	H	H	H	H	H	H	?	H	
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	?	?	?	?	?	P	?	
CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P	P	-	P	P	P	P	P	P	P	P	-	
SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	H	H	P	P	?	H	H	H	H	?	?	H	?	?	?	H	H	?	?	H	?	?	

“P” – растворяется (> 1 г на 100 г H<sub>2</sub>O)

“M” – мало растворяется (от 0,1 г до 1 г на 100 г H<sub>2</sub>O)

“H” – не растворяется (меньше 0,01 г на 1000 г воды)

“-” – в водной среде разлагается

“?” – нет достоверных сведений о существовании соединений

Примечание: Электрохимический ряд напряжений металлов и таблица «Растворимость кислот, солей и оснований в воде» напечатаны из современного курса для поступающих в ВУЗы Н.Е. Кузьменко и др. «Начала химии» М., «Экзамен», 2000 (с. 241, форзац)

Периодическая система элементов Д.И. Менделеева

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII									
1	1 <b>H</b> 1,00797 Водород										2 <b>He</b> 4,0026 Гелий						
2	3 <b>Li</b> 6,939 Литий	4 <b>Be</b> 9,0122 Бериллий	5 <b>B</b> 10,811 Бор	6 <b>C</b> 12,01115 Углерод	7 <b>N</b> 14,0067 Азот	8 <b>O</b> 15,9994 Кислород	9 <b>F</b> 18,9984 Фтор				10 <b>Ne</b> 20,183 Неон						
3	11 <b>Na</b> 22,9898 Натрий	12 <b>Mg</b> 24,312 Магний	13 <b>Al</b> 26,9815 Алюминий	14 <b>Si</b> 28,086 Кремний	15 <b>P</b> 30,9738 Фосфор	16 <b>S</b> 32,064 Сера	17 <b>Cl</b> 35,453 Хлор				18 <b>Ar</b> 39,948 Аргон						
4	19 <b>K</b> 39,102 Калий	20 <b>Ca</b> 40,08 Кальций	21 <b>Sc</b> 44,956 Скандий	22 <b>Ti</b> 47,90 Титан	23 <b>V</b> 50,942 Ванадий	24 <b>Cr</b> 51,996 Хром	25 <b>Mn</b> 54,938 Марганец	26 <b>Fe</b> 55,847 Железо	27 <b>Co</b> 58,9332 Кобальт	28 <b>Ni</b> 58,71 Никель							
	29 <b>Cu</b> 63,546 Медь	30 <b>Zn</b> 65,37 Цинк	31 <b>Ga</b> 69,72 Галлий	32 <b>Ge</b> 72,59 Германий	33 <b>As</b> 74,9216 Мышьяк	34 <b>Se</b> 78,96 Селен	35 <b>Br</b> 79,904 Бром				36 <b>Kr</b> 83,80 Криптон						
5	37 <b>Rb</b> 85,47 Рубидий	38 <b>Sr</b> 87,62 Стронций	39 <b>Y</b> 88,905 Иттрий	40 <b>Zr</b> 91,22 Цирконий	41 <b>Nb</b> 92,906 Ниобий	42 <b>Mo</b> 95,94 Молибден	43 <b>Tc</b> [99] Технеций	44 <b>Ru</b> 101,07 Рутений	45 <b>Rh</b> 102,905 Родий	46 <b>Pd</b> 106,4 Палладий							
	47 <b>Ag</b> 107,868 Серебро	48 <b>Cd</b> 112,40 Кадмий	49 <b>In</b> 114,82 Индий	50 <b>Sn</b> 118,69 Олово	51 <b>Sb</b> 121,75 Сурьма	52 <b>Te</b> 127,60 Теллур	53 <b>I</b> 126,9044 Иод				54 <b>Xe</b> 131,30 Ксенон						
6	55 <b>Cs</b> 132,905 Цезий	56 <b>Ba</b> 137,34 Барий	57 <b>La *</b> 138,81 Лантан	58 <b>Hf</b> 178,49 Гафний	59 <b>Ta</b> 180,948 Тантал	60 <b>W</b> 183,85 Вольфрам	61 <b>Re</b> 186,2 Рений	62 <b>Os</b> 190,2 Осмий	63 <b>Ir</b> 192,2 Иридий	64 <b>Pt</b> 195,09 Платина							
	79 <b>Au</b> 196,967 Золото	80 <b>Hg</b> 200,59 Ртуть	81 <b>Tl</b> 204,37 Таллий	82 <b>Pb</b> 207,19 Свинец	83 <b>Bi</b> 208,980 Висмут	84 <b>Po</b> [210] Полоний	85 <b>At</b> 210 Астат				86 <b>Rn</b> [222] Радон						
7	87 <b>Fr</b> [223] Франций	88 <b>Ra</b> [226] Радий	89 <b>Ac **</b> [227] Актиний	90 <b>Th</b> [232] Торий	91 <b>Pa</b> [231] Протактиний	92 <b>U</b> 238,03 Уран	93 <b>Np</b> [237] Нептуний	94 <b>Pu</b> [242] Плутоний	95 <b>Am</b> [243] Америций	96 <b>Cm</b> [247] Кюрий	97 <b>Bk</b> [247] Берклий	98 <b>Cf</b> [249] Калифорний	99 <b>Es</b> [254] Эйнштейний	100 <b>Fm</b> [253] Фермий	101 <b>Md</b> [256] Менделевий	102 <b>No</b> [255] Нобелий	103 <b>Lr</b> [257] Лоуренсий

\*ЛАНТАНОИДЫ

58 <b>Ce</b> 140,12 Церий	59 <b>Pr</b> 140,907 Празеодим	60 <b>Nd</b> 144,24 Неодим	61 <b>Pm</b> [145] Прометий	62 <b>Sm</b> 150,35 Самарий	63 <b>Eu</b> 151,96 Европий	64 <b>Gd</b> 157,25 Гадолиний	65 <b>Tb</b> 158,924 Тербий	66 <b>Dy</b> 162,50 Диспрозий	67 <b>Ho</b> 164,930 Гольмий	68 <b>Er</b> 167,26 Эрбий	69 <b>Tm</b> 168,934 Тулий	70 <b>Yb</b> 173,04 Иттербий	71 <b>Lu</b> 174,97 Лютеций
------------------------------------	---	-------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--	--------------------------------------	--	---------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------

\*\*АКТИНОИДЫ

90 <b>Th</b> 232,038 Торий	91 <b>Pa</b> [231] Протактиний	92 <b>U</b> 238,03 Уран	93 <b>Np</b> [237] Нептуний	94 <b>Pu</b> [242] Плутоний	95 <b>Am</b> [243] Америций	96 <b>Cm</b> [247] Кюрий	97 <b>Bk</b> [247] Берклий	98 <b>Cf</b> [249] Калифорний	99 <b>Es</b> [254] Эйнштейний	100 <b>Fm</b> [253] Фермий	101 <b>Md</b> [256] Менделевий	102 <b>No</b> [255] Нобелий	103 <b>Lr</b> [257] Лоуренсий
-------------------------------------	---	----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	--	--	-------------------------------------	---	--------------------------------------	--

Примечание: Образец таблицы напечатан из современного курса для поступающих в ВУЗы Н.Е. Кузьменко и др. «Начала химии» М., «Экзамен», 2000

# Тема 1. Теоретические основы химии (8 часов)

## 1.1. Современные представления о строении атома.

1.1.1. Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: s-, p-, d-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденное состояние атомов.

## 1.2. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева.

1.2.1. Закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам.

1.2.2. Общая характеристика металлов I-III A групп в связи с их положением в периодической системе и особенности строения их атомов.

1.2.3. Характеристика переходных элементов – меди, цинка, хрома, железа по их положению в периодической системе Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов.

1.2.4. Общая характеристика неметаллов IV-VII A групп в связи с их положением в периодической системе Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.

## 1.3. Химическая связь и строение вещества.

1.3.1. Ковалентная химическая связь, ее разновидности, механизмы образования. Характеристики связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь.

1.3.2. Электроотрицательность. Степень окисления и валентность элементов.

1.3.3. Вещества молекулярного и немoleкулярного строения. Тип кристаллической решетки. Зависимость свойств вещества от их состава и строения.

## 1.4. Химическая реакция.

1.4.1. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.

1.4.2. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов.

1.4.3. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов.

1.4.4. Реакции ионного обмена.

1.4.5. Гидролиз солей. Среда водных растворов.

1.4.6. Окислительно-восстановительные реакции. Коррозия металлов и способы защиты от нее. Окислительно-восстановительные реакции соединений марганца, хрома, пероксида водорода, азотной и серной кислот.

1.4.7. Электролиз расплавов и растворов.

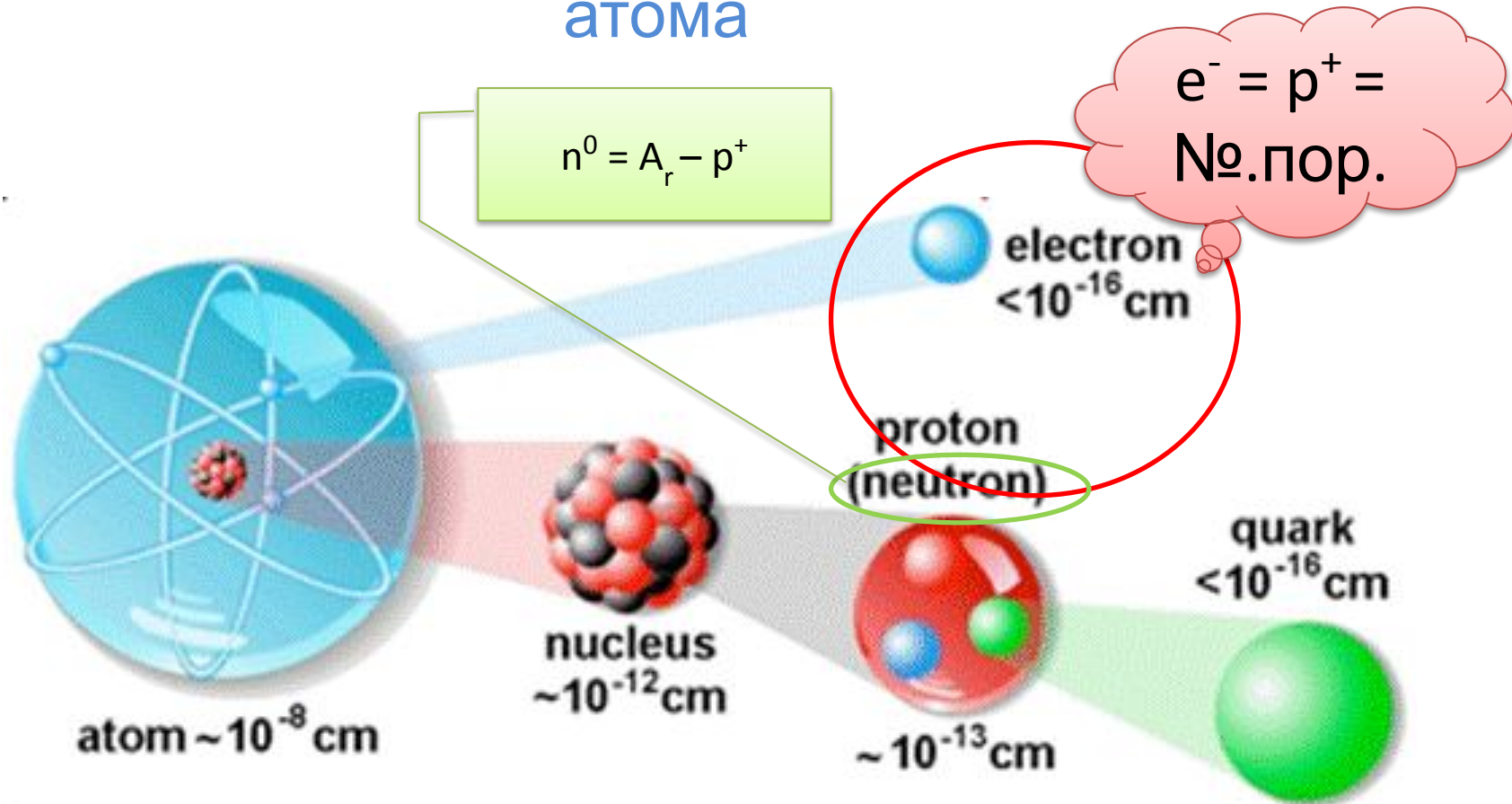
Решение тренировочных задач по теме: «Теоретические основы химии».

Вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей.

Расчеты: объемных отношений газов при химических реакциях. Расчеты: теплового эффекта реакции. Расчеты: массовой доли (массы) химического соединения в смеси. Написание уравнений окислительно-восстановительных реакций, расстановка коэффициентов методом электронного баланса.



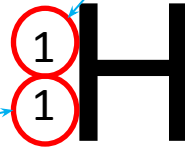
# 1.1. Современные представления о строении атома



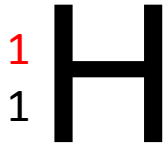
# 1.1. Современные представления о строении атома

округленная атомная масса ( $A_r$ )

порядковый номер (№ пор.)



водоро  
д



водоро  
д  
протий

$e^-$

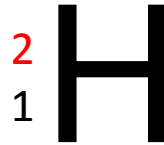
1

$p^+$

1

$n^0$

0

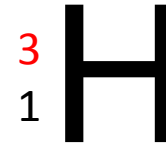


водород  
дейтери  
й

1

1

1



водоро  
д  
третий

1

1

2

# ИЗОТОП Ы



# 1.1. Современные представления о строении атома

**Для химии важно понимать, что происходит на электронной оболочке!?**

Атомная орбиталь:  $s, p, d, f$ .

Электроны заполняют АО согласно правилам:

- минимума энергии
- Паули
- Хунда

Какая АО заполняется, к тому семейству элементов и принадлежит атом:  
 $s, p, d, f$ .

# 1.1. Современные представления о строении атома

Помним, что:

1. у элементов главных подгрупп (*s*, *p*-элементы) количество электронов на внешнем уровне = номеру группы – это высшая степень окисления
2. у элементов побочных подгрупп (*d*-элементы) на внешнем уровне максимум  $2e^-$ , исключение: Cr, Mo, Cu, Ag, Au, Pt – по  $1e^-$ , Pd( $4d^{10}5s^0$ )
3. Все элементы стремятся к октету, т.е. к  $8e^-$  на внешнем уровне, путем присоединения (*Ox*) или отдачи (*Red*)  $e^-$ !

Характеристики некоторых элементов и образуемых ими простых веществ в основном стабильном состоянии

№	Название	Знак	Произношение	Период, группа	Электронная формула атома	Атомная масса (округл.)	Плотность при 20 °С	Температура плавления (°С)	Температура кипения (°С)
1	Водород	H	[аш]	I, IA	1s <sup>1</sup>	1	0,084 г/л	-259	-253
2	Гелий	He	[гелий]	I, VIIIA	1s <sup>2</sup>	4	0,17 г/л	-272	-269
3	Литий	Li	[литий]	II, IA	1s <sup>2</sup> 2s <sup>1</sup>	7	0,53 г/см <sup>3</sup>	+181	+1317
4	Бериллий	Be	[бериллий]	II, IIA	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup>	9	1,85 г/см <sup>3</sup>	+1278	+2970
5	Бор	B	[бор]	II, IIIA	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>1</sup>	11	2,46 г/см <sup>3</sup>	+2300	+2550
6	Углерод	C	[цэ]	II, IVA	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>2</sup>	12	3,51 г/см <sup>3</sup>	+3550	+4827
7	Азот	N	[эн]	II, VA	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>3</sup>	14	1,17 г/л	-210	-196
8	Кислород	O	[о]	II, VIA	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>4</sup>	16	1,33 г/л	-218	-183
9	Фтор	F	[фтор]	II, VIIA	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>5</sup>	19	1,58 г/л	-220	-188
10	Неон	Ne	[неон]	II, VIIIA	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup>	20	0,84 г/л	-249	-246
11	Натрий	Na	[натрий]	III, IA	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>1</sup>	23	0,97 г/см <sup>3</sup>	+98	+892
12	Магний	Mg	[магний]	III, IIA	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup>	24	1,74 г/см <sup>3</sup>	+649	+1107
13	Алюминий	Al	[алюминий]	III, IIIA	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>1</sup>	27	2,70 г/см <sup>3</sup>	+661	+2467
14	Кремний	Si	[силициум]	III, IVA	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>2</sup>	28	2,33 г/см <sup>3</sup>	+1410	+2355
15	Фосфор	P	[пэ]	III, VA	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>3</sup>	31	1,82 г/см <sup>3</sup>	+44	+280
16	Сера	S	[эс]	III, VIA	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>4</sup>	32	2,06 г/см <sup>3</sup>	+113	+445
17	Хлор	Cl	[хлор]	III, VIIA	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>5</sup>	35,5	2,95 г/л	-101	-35
18	Аргон	Ar	[аргон]	III, VIIIA	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup>	40	1,66 г/л	-189	-186
19	Калий	K	[калий]	IV, IA	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>1</sup>	39	0,86 г/см <sup>3</sup>	+64	+774
20	Кальций	Ca	[кальций]	IV, IIA	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup>	40	1,54 г/см <sup>3</sup>	+839	+1487
22	Титан	Ti	[титан]	IV, IVB	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 3d <sup>2</sup> 4s <sup>2</sup>	48	4,51 г/см <sup>3</sup>	+1660	+3260
24	Хром	Cr	[хром]	IV, VIB	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 3d <sup>5</sup> 4s <sup>1</sup>	52	7,14 г/см <sup>3</sup>	+1857	+2482
25	Марганец	Mn	[марганец]	IV, VIIB	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 3d <sup>5</sup> 4s <sup>2</sup>	55	7,44 г/см <sup>3</sup>	+1244	+2097
26	Железо	Fe	[феррум]	IV, VIII B	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 3d <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup>	56	7,87 г/см <sup>3</sup>	+1535	+2750
28	Никель	Ni	[никель]	IV, VIII B	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 3d <sup>8</sup> 4s <sup>2</sup>	59	8,91 г/см <sup>3</sup>	+1453	+2732
29	Медь	Cu	[купрум]	IV, IB	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 3d <sup>10</sup> 4s <sup>1</sup>	64	8,92 г/см <sup>3</sup>	+1084	+2595
30	Цинк	Zn	[цинк]	IV, IIB	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup>	65	7,14 г/см <sup>3</sup>	+420	+907
33	Мышьяк	As	[арсеникум]	IV, VA	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>3</sup>	75	5,72 г/см <sup>3</sup>	+613	+613
35	Бром	Br	[бром]	IV, VIIA	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>5</sup>	80	3,14 г/см <sup>3</sup>	-7	+59
36	Криптон	Kr	[криптон]	IV, VIIIA	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup>	84	3,48 г/л	-157	-152
37	Рубидий	Rb	[рубидий]	V, IA	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup> 5s <sup>1</sup>	85	1,53 г/см <sup>3</sup>	+39	+688
47	Серебро	Ag	[аргентум]	V, IB	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup> 4d <sup>10</sup> 5s <sup>1</sup>	108	10,49 г/см <sup>3</sup>	+962	+2212
50	Олово	Sn	[станнум]	V, IVA	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup> 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>2</sup>	119	7,29 г/см <sup>3</sup>	+232	+2270
53	Иод	I	[иод]	V, VIIA	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup> 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>5</sup>	127	4,94 г/см <sup>3</sup>	+114	+184
55	Цезий	Cs	[цезий]	VI, IA	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup> 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>6</sup> 6s <sup>1</sup>	133	1,90 г/см <sup>3</sup>	+28	+690
56	Барий	Ba	[барий]	VI, IIA	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup> 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup>	137	3,65 г/см <sup>3</sup>	+725	+1640
78	Платина	Pt	[платинум]	VI, VIII B	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup> 4d <sup>10</sup> 4f <sup>14</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>6</sup> 5d <sup>9</sup> 6s <sup>1</sup>	195	21,45 г/см <sup>3</sup>	+1772	+3827
79	Золото	Au	[аурум]	VI, IB	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup> 4d <sup>10</sup> 4f <sup>14</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>6</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>1</sup>	197	19,32 г/см <sup>3</sup>	+1064	+2940
80	Ртуть	Hg	[гидраргирум]	VI, IIB	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup> 4d <sup>10</sup> 4f <sup>14</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>6</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup>	201	13,55 г/см <sup>3</sup>	-39	+357
82	Свинец	Pb	[плюмбум]	VI, IVA	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup> 4d <sup>10</sup> 4f <sup>14</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>6</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>2</sup>	207	11,34 г/см <sup>3</sup>	+328	+1740

## 1.1. Современные представления о строении атома

Помним, что:

4. При **присоединении** электронов атом становится **отрицательно заряженным ионом = анионом**

При **отдаче**, положительно заряженным = **катионом**

5. Электроны «уходят» с внешнего уровня!!!



# 1.1. Современные представления о строении атома

Атом характеризуется следующими параметрами:

**Энергия ионизации ( $J$ )** – легкость отрыва электрона

**Сродство к электрону ( $E_e$ )** – легкость присоединения электрона

**Электроотрицательность (ЭО)** – способность оттягивать электронную плотность в соединении. Значение не абсолютное, условное, зависит от окружения!

**Радиус атома ( $R_{ат.}$ )** – расстояние от центра ядра до внешнего уровня

**Валентность** – число химических связей

## 1.2. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева

- ответ на вопрос: как меняются все те параметры атома по периоду и подгруппе?



Чем меньше энергия ионизации, тем выше восстановительная способность атома, его металлические свойства и тем сильнее его основание

## 1.2. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева

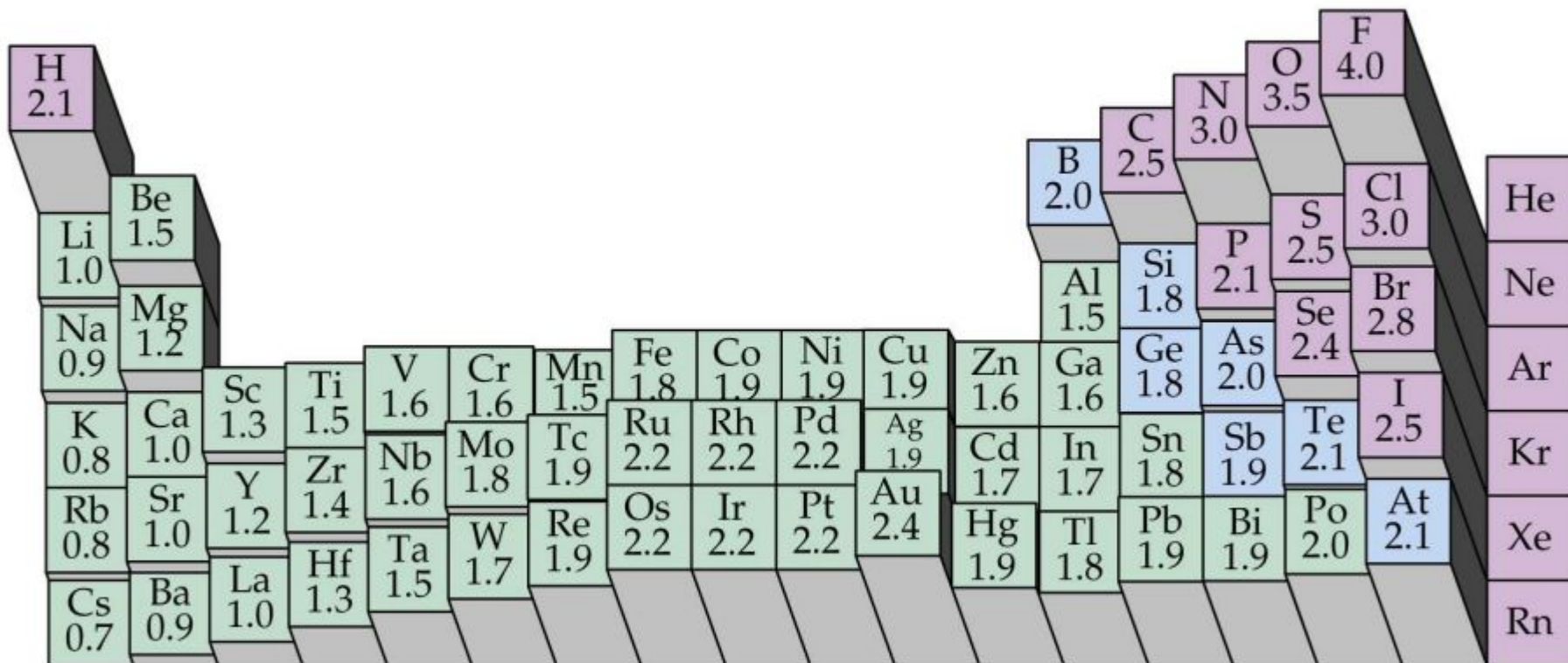
- ответ на вопрос: как меняются все те параметры атома по периоду и подгруппе?



Чем выше сродство к электрону, тем выше окислительная способность атома, его неметаллические свойства

## 1.2. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева

### Электроотрицательность по Полингу



$F > O > Cl > N > Br > S > C > H = P > \text{металлы}$



# 1.2. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева

**Увеличивается:**

сродство к электрону, электроотрицательность, окислительная активность, неметаллические свойства

**Уменьшается:** радиус атома, металлические свойства

**Увеличивается:**  
радиус атома,  
металлические  
свойства

**Уменьшается:**  
энергия ионизации,  
электроотрицатель  
ность

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			IX	X
1	1 H 1,00797 Водород											2 He 4,0026 Гелий
2	3 Li 6,939 Литий	4 Be 9,0122 Бериллий	5 B 10,811 Бор	6 C 12,01115 Углерод	7 N 14,0067 Азот	8 O 15,9994 Кислород	9 F 18,9984 Фтор					10 Ne 20,183 Неон
3	11 Na 22,9898 Натрий	12 Mg 24,312 Магний	13 Al 26,9815 Алюминий	14 Si 28,086 Кремний	15 P 30,9738 Фосфор	16 S 32,064 Сера	17 Cl 35,453 Хлор					18 Ar 39,948 Аргон
4	19 K 39,102 Калий	20 Ca 40,08 Кальций	21 Sc 44,956 Скандий	22 Ti 47,90 Титан	23 V 50,942 Ванадий	24 Cr 51,996 Хром	25 Mn 54,938 Марганец	26 Fe 55,847 Железо	27 Co 58,9332 Кобальт	28 Ni 58,71 Никель		
	29 Cu 63,546 Медь	30 Zn 65,37 Цинк	31 Ga 69,72 Галлий	32 Ge 72,59 Германий	33 As 74,9216 Мышьяк	34 Se 78,96 Селен	35 Br 79,904 Бром					36 Kr 83,80 Криптон
5	37 Rb 85,47 Рубидий	38 Sr 87,62 Стронций	39 Y 88,905 Иттрий	40 Zr 91,22 Цирконий	41 Nb 92,906 Нйобий	42 Mo 95,94 Молибден	43 Tc [99] Технеций	44 Ru 101,07 Рутений	45 Rh 102,905 Родий	46 Pd 106,4 Палладий		
	47 Ag 107,868 Серебро	48 Cd 112,40 Кадмий	49 In 114,82 Индий	50 Sn 118,69 Олово	51 Sb 121,75 Сурьма	52 Te 127,60 Теллур	53 I 126,9044 Иод					54 Xe 131,30 Ксенон
6	55 Cs 132,905 Цезий	56 Ba 137,34 Барий	57 La * 138,81 Лантан	58 Hf 178,49 Гафний	59 Ta 180,948 Тантал	60 W 183,85 Вольфрам	61 Re 186,2 Рений	62 Os 190,2 Осмий	63 Ir 192,2 Иридий	64 Pt 195,09 Платина		
	79 Au 196,967 Золото	80 Hg 200,59 Ртуть	81 Tl 204,37 Таллий	82 Pb 207,19 Свинец	83 Bi 208,980 Висмут	84 Po [210] Полоний	85 At 210 Астат					86 Rn [222] Радон
7	87 Fr [223] Франций	88 Ra [226] Радий	89 Ac ** [227] Актиний	90 Th [232] Торий	91 Pa [231] Протактиний	92 U [238] Уран	93 Np [237] Нептуний	94 Pu [244] Плутоний	95 Am [243] Америций	96 Cm [247] Кюрий	97 Bk [247] Берклий	98 Cf [251] Калифорний
								108 Hs [265] Гангий	109 Mt [266] Мейтнерий			110 Ds [285] Дарвиль

На проверку знаний по  
теме 1.1. и 1.2. в ЕГЭ  
задания 1-3

I. Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов.  
Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны  
химические элементы **в данном ряду**.

1) Na 2) K 3) Si 4) Mg 5) C

1

Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов имеют на внешнем энергетическом уровне четыре электрона.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

--	--

2

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке возрастания их металлических свойств.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

--	--	--

3

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют низшую степень окисления, равную –4.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

--	--

II. Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов.  
Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**.

1) В 2) F 3) С 4) Р 5) Cl

1 Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов имеют на внешнем энергетическом уровне семь электронов.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

--	--

2 Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке возрастания электроотрицательности.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

--	--	--

3 Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют низшую степень окисления, равную  $-1$ .

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

--	--



III. Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов.

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**.

1) Se      2) O    3) As      4) S    5) N

1

Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов имеют на внешнем энергетическом уровне пять электронов.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

--	--

2

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одной группе.

Расположите выбранные элементы в порядке возрастания неметаллических свойств.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

--	--	--

3

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют высшую степень окисления, равную +5.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

--	--

IV. Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов.

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**.

1) Cr      2) Cu      3) Ba      4) Zn      5) Si

1

Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов имеют на внешнем энергетическом уровне один электрон.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

--	--

2

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке убывания радиуса атома.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

--	--	--

3

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые могут образовывать кислородсодержащую кислоту.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

--	--

V. Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов.  
Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны  
химические элементы **в данном ряду**.

1) Cr      2) Al      3) Fe      4) P    5) S

- 1) Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов относятся к неметаллам.  
Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

--	--

- 2) Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые могут образовывать амфотерные гидроксиды.

Расположите выбранные элементы в порядке убывания радиуса атома.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

--	--	--

- 3) Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые могут образовывать летучее водородное соединение.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

--	--

VI. Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов.

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**.

1) Ge      2) N    3) Sn      4) As      5) Sb

- 1) Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов относятся к подгруппе углерода. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

--	--

- 2) Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, атомы которых содержат на внешнем энергетическом уровне три неспаренных электрона в основном состоянии.

Расположите выбранные элементы в порядке возрастания металлических свойств.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

--	--	--

- 3) Из числа указанных в ряду элементов выберите элементы, которые не могут проявлять степень окисления равную +5.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

--	--