


		ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА						VII		VIII		 Периодический закон открыт Д. И. МЕНДЕЛЕЕВЫМ в 1869 году						
1	I	II		III	IV	V	VI	(H)	2	He								
1	H ВОДОРОД 1,00794									4,00260	Гелий							
2	Li ЛИТИЙ 6,94	Be БЕРИЛЛИЙ 9,01218	5	B БОР 10,81	6	C УГЛЕРОД 12,011	7	N АЗОТ 14,0067	8	O КИСЛОРОД 15,999	9	F ФТОР 18,998403	10	Ne НЕОН 20,17				
3	Na НАТРИЙ 22,98977	Mg МАГНИЙ 24,305	13	Al АЛЮМИНИЙ 26,98154	14	Si КРЕМНИЙ 28,085	15	P ФОСФОР 30,97376	16	S СЕРА 32,06	17	Cl ХЛОР 35,453	18	Ar АРГОН 39,94				
4	K КАЛИЙ 39,098	Ca КАЛЬЦИЙ 40,08	21	Sc СКАНДИЙ 44,9559	22	Ti ТИТАН 47,88	23	V ВАНАДИЙ 50,9415	24	Cr ХРОМ 51,996	25	Mn МАРГАНЕЦ 54,9380	26	Fe ЖЕЛЕЗО 55,84	27	Co КОБАЛЬТ 58,9332	28	Ni НИКЕЛЬ 58,70
	29	Cu МЕДЬ 63,54	30	Zn ЦИНК 65,38	31	Ga ГАЛЛИЙ 69,72	32	Ge ГЕРМАНИЙ 72,5	33	As МЫШЬЯК 74,9216	34	Se СЕЛЕН 78,9	35	Br БРОМ 79,904	36	Kr КРИПТОН 83,80		
5	Rb РУБИДИЙ 85,467	Sr СТРОНЦИЙ 87,62	39	Y ИТТРИЙ 88,9059	40	Zr ЦИРКОНИЙ 91,22	41	Nb НИОБИЙ 92,9064	42	Mo МОЛИБДЕН 95,94	43	Tc ТЕХНЕЦИЙ 98,9062	44	Ru РУТЕНИЙ 101,0	45	Rh РОДИЙ 102,9055	46	Pd ПАЛЛАДИЙ 106,4
	47	Ag СЕРЕБРО 107,8682	48	Cd КАДМИЙ 112,41	49	In ИНДИЙ 114,82	50	Sn ОЛОВО 118,6	51	Sb СУРЬМА 121,7	52	Te ТЕЛЛУР 127,6	53	I ИОД 126,9045	54	Xe КСЕНОН 131,30		
6	Cs ЦЕЗИЙ 132,9054	Ba БАРИЙ 137,33	57-71 La-Lu *		72	Hf ГАФНИЙ 178,4	73	Ta ТАНТАЛ 180,947	74	W ВОЛЬФРАМ 183,8	75	Re РЕНИЙ 186,207	76	Os ОСМИЙ 190,2	77	Ir ИРИДИЙ 192,2	78	Pt ПЛАТИНА 195,0
	79	Au ЗОЛОТО 196,9665	80	Hg РУТУТЬ 200,5	81	Tl ТАЛЛИЙ 204,3	82	Pb СВИНЕЦ 207,2	83	Bi ВИСМУТ 208,9804	84	Po ПОЛОНИЙ [209]	85	At АСТАТ [210]	86	Rn РАДОН [222]	Обозначение элемента Атомный номер	
7	Fr ФРАНЦИЙ [223]	Ra РАДИЙ 226,0254	89-103 Ac-(Lr) **		104	Ku КУРЧАТОВИЙ [261]	105	Ns НИЛЬСБОРИЙ [261]	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> Li <small>3</small> ЛИТИЙ </div> <div style="text-align: center;"> 6,94 Атомная масса </div> </div>									

* лантаноиды

La 138,905 ЛАНТАН	Ce 140,12 ЦЕРИЙ	Pr 140,9077 ПРАЗЕОДИМ	Nd 144,2 НЕОДИМ	Pm [145] ПРОМЕТИЙ	Sm 150,4 САМАРИЙ	Eu 151,96 ЕВРОПИЙ	Gd 157,2 ГАДОЛИНИЙ	Tb 158,9254 ТЕРБИЙ	Dy 162,5 ДИСПРОЗИЙ	Ho 164,9304 ГОЛЬМИЙ	Er 167,2 ЭРБИЙ	Tm 168,9342 ТУЛИЙ	Yb 173,0 ИТТЕРБИЙ	Lu 174,967 ЛЮТЕЦИЙ
--------------------------------	------------------------------	------------------------------------	------------------------------	--------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	-----------------------------	--------------------------------	--------------------------------	---------------------------------

** актиноиды

Ac [227] АКТИНИЙ	Th 232,0381 ТОРИЙ	Pa 231,0359 ПРОТАКТИНИЙ	U 238,02 УРАН	Np 237,0462 НЕПТУНИЙ	Pu [244] ПЛУТОНИЙ	Am [243] АМЕРИЦИЙ	Cm [247] КЮРИЙ	Bk [247] БЕРКЛИЙ	Cf [251] КАЛИФОРНИЙ	Es [254] ЭЙНШТЕЙНИЙ	Fm [257] ФЕРМИЙ	Md [258] МЕНДЕЛЕВИЙ	(No) [255] (НОБЕЛИЙ)	(Lr) [256] (ЛОУРЕНСИЙ)
-------------------------------	--------------------------------	--------------------------------------	----------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	-----------------------------	-------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------

Атомные массы приведены по Международной таблице 1981 года.
 Точность последней значащей цифры ±1 или ±3, если она выделена мелким шрифтом.
 В квадратных скобках приведены массовые числа наиболее устойчивых изотопов.

		Периодическая система элементов Д. И. Менделеева										A VII B		A VIII B			
1	A I B	A II B		A III B		A IV B		A V B		A VI B		(H)	2	A VIII B		B	
1	H 1,008 1s ¹ ВОДОРОД												He 4,0026 1s ² ГЕЛИЙ				
2	Li 6,94 2s ² ЛИТИЙ	Be 9,0121831 2s ² БЕРИЛЛИЙ	B 10,81 2s ² 2p ¹ БОР	C 12,011 2s ² 2p ² УГЛЕРОД	N 14,007 2s ² 2p ³ АЗОТ	O 15,997 2s ² 2p ⁴ КИСЛОРОД	F 18,9984032 2s ² 2p ⁵ ФТОР	Ne 20,1797 2s ² 2p ⁶ НЕОН									
3	Na 22,98976928 3s ¹ НАТРИЙ	Mg 24,305 3s ² МАГНИЙ	Al 26,9815385 3s ² 3p ¹ АЛЮМИНИЙ	Si 28,085 3s ² 3p ² КРЕМНИЙ	P 30,973762 3s ² 3p ³ ФОСФОР	S 32,06 3s ² 3p ⁴ СЕРА	Cl 35,452 3s ² 3p ⁵ ХЛОР	Ar 39,948 3s ² 3p ⁶ АРГОН									
4	K 39,0983 4s ¹ КАЛИЙ	Ca 40,078 4s ² КАЛЬЦИЙ	Sc 44,95591 3d ¹ 4s ² СКАНДИЙ	Ti 47,867 3d ² 4s ² ТИТАН	V 50,9415 3d ³ 4s ² ВАНАДИЙ	Cr 51,996 3d ⁵ 4s ¹ ХРОМ	Mn 54,938044 3d ⁵ 4s ² МАРГАНЕЦ	Fe 55,845 3d ⁶ 4s ² ЖЕЛЕЗО	Co 58,933194 3d ⁷ 4s ² КОБАЛЬТ	Ni 58,6934 3d ⁸ 4s ² НИКЕЛЬ							
	Cu 63,546 3d ¹⁰ 4s ¹ МЕДЬ	Zn 65,38 3d ¹⁰ 4s ² ЦИНК	Ga 69,723 4s ² 4p ¹ ГАЛЛИЙ	Ge 72,63 4s ² 4p ² ГЕРМАНИЙ	As 74,921595 4s ² 4p ³ МЫШЬЯК	Se 78,971 4s ² 4p ⁴ СЕЛЕН	Br 79,904 4s ² 4p ⁵ БРОМ	Kr 83,798 4s ² 4p ⁶ КРИПТОН									
5	Rb 85,4678 5s ¹ РУБИДИЙ	Sr 87,62 5s ² СТРОНЦИЙ	Y 88,90584 4d ¹ 5s ² ИТТРИЙ	Zr 91,224 4d ² 5s ² ЦИРКОНИЙ	Nb 92,90637 4d ⁴ 5s ¹ НИОБИЙ	Mo 95,95 4d ⁵ 5s ¹ МОЛИБДЕН	Tc [98] 4d ⁵ 5s ² ТЕХНЕЦИЙ	Ru 101,07 4d ⁸ 5s ¹ РУТЕНИЙ	Rh 102,90550 4d ⁹ 5s ¹ РОДИЙ	Pd 106,42 4d ¹⁰ 5s ¹ ПАЛЛАДИЙ							
	Ag 107,8682 4d ¹⁰ 5s ¹ СЕРЕБРО	Cd 112,414 4d ¹⁰ 5s ² КАДМИЙ	In 114,818 5s ² 5p ² ИНДИЙ	Sn 118,710 5s ² 5p ² ОЛОВО	Sb 121,760 5s ² 5p ³ СУРЬМА	Te 127,60 5s ² 5p ⁴ ТЕЛЛУР	I 126,90447 5s ² 5p ⁵ ЙОД	Xe 131,293 5s ² 5p ⁶ КСЕНОН									
6	Cs 132,905452 6s ¹ ЦЕЗИЙ	Ba 137,327 6s ² БАРИЙ	La 138,9055 5d ¹ 6s ² ЛАНТАН	Hf 178,49 5d ² 6s ² ГАФНИЙ	Ta 180,94788 5d ³ 6s ² ТАНТАЛ	W 183,84 5d ⁴ 6s ² ВОЛЬФРАМ	Re 186,207 5d ⁵ 6s ² РЕНИЙ	Os 190,23 5d ⁶ 6s ² ОСМИЙ	Ir 192,217 5d ⁷ 6s ² ИРИДИЙ	Pt 195,084 5d ⁸ 6s ¹ ПЛАТИНА							
	Au 196,966569 5d ¹⁰ 6s ¹ ЗОЛОТО	Hg 200,592 5d ¹⁰ 6s ² РТУТЬ	Tl 204,38 6s ² 6p ¹ ТАЛЛИЙ	Pb 207,2 6s ² 6p ² СВИНЕЦ	Bi 208,98040 6s ² 6p ³ ВИСМУТ	Po 84 6s ² 6p ⁴ ПОЛОНИЙ	At 85 6s ² 6p ⁵ АСТАТ	Rn 86 6s ² 6p ⁶ РАДОН									
7	Fr [223] 7s ¹ ФРАНЦИЙ	Ra [226] 7s ² РАДИЙ	Ac [227] 6d ¹ 7s ² АКТИНИЙ	Rf [265] 6d ² 7s ² РЕЗЕРФОРДИЙ	Db [268] 6d ³ 7s ² ДУБНИЙ	Sg [271] 6d ⁴ 7s ² СИБОРГИЙ	Bh [270] 6d ⁵ 7s ² БОРИЙ	Hs [277] 6d ⁶ 7s ² ХАССИЙ	Mt [276] 6d ⁷ 7s ² МЕЙТНЕРИЙ	Ds [281] 6d ⁸ 7s ² ДАРМШЛАДТИЙ							
	Rg [280] 6d ¹⁰ 7s ¹ РЕНТГЕНИЙ	Cn [285] 6d ¹⁰ 7s ² КОПЕРНИЦИЙ	Nh [284] 7s ² 7p ¹ НИХОНИЙ	Fl [289] 7s ² 7p ² ФЛЕРОВИЙ	Mc [288] 7s ² 7p ³ МОСКОВИЙ	Lv [293] 7s ² 7p ⁴ ЛИВЕРМОРИЙ	Ts [294] 7s ² 7p ⁵ ТЕННЕСИН	Og [294] 7s ² 7p ⁶ ОГАНЕССОН									



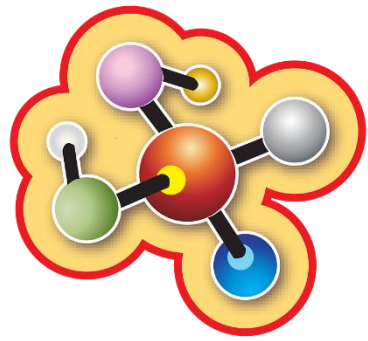
* Лантаноиды

58	140,116 4f ⁵ 6s ²	59	140,90766 4f ⁶ 6s ²	60	144,242 4f ⁶ 6s ²	61	[145] 4f ⁶ 6s ²	62	150,36 4f ⁶ 6s ²	63	151,964 4f ⁶ 6s ²	64	157,25 4f ⁵ 6d ¹ 6s ²	65	158,92535 4f ⁶ 6s ²	66	162,500 4f ⁶ 6s ²	67	164,93033 4f ⁶ 6s ²	68	167,259 4f ⁶ 6s ²	69	168,93422 4f ⁶ 6s ²	70	173,045 4f ⁶ 6s ²	71	174,9668 4f ⁵ 6d ¹ 6s ²
Ce ЦЕРИЙ	Pr ПРАЗЕОДИМ	Nd НЕОДИМ	Pm ПРОМЕТИЙ	Sm САМАРИЙ	Eu ЕВРОПИЙ	Gd ГАДОЛИНИЙ	Tb ТЕРБИЙ	Dy ДИСПРОЗИЙ	Ho ГОЛЬМИЙ	Er ЭРБИЙ	Tm ТУЛИЙ	Yb ИТТЕРБИЙ	Lu ЛЮТЕЦИЙ														

** Актиноиды

90	232,0377 6d ² 7s ²	91	231,03588 5f ⁶ 6d ¹ 7s ²	92	238,02891 5f ⁶ 6d ¹ 7s ²	93	[237] 5f ⁶ 6d ¹ 7s ²	94	[244] 5f ⁷ 7s ²	95	[243] 5f ⁷ 7s ²	96	[247] 5f ⁶ 6d ¹ 7s ²	97	[247] 5f ⁷ 7s ²	98	[251] 5f ⁷ 7s ²	99	[252] 5f ⁷ 7s ²	100	[257] 5f ¹¹ 7s ²	101	[258] 5f ¹¹ 7s ²	102	[259] 5f ¹¹ 7s ²	103	[262] 5f ¹¹ 6d ¹ 7s ²
Th ТОРИЙ	Pa ПРОТАКТИНИЙ	U УРАН	Np НЕПТУНИЙ	Pu ПЛУТОНИЙ	Am АМЕРИЦИЙ	Cm КУРИЙ	Bk БЕРКЛИЙ	Cf КАЛИФОРНИЙ	Es ЭЙНШТЕЙНИЙ	Fm ФЕРМИЙ	Md МЕНДЕЛЕВИЙ	No НОБЕЛИЙ	Lr ЛОУРЕНСИЙ														

■ s-элементы ■ p-элементы ■ d-элементы ■ f-элементы ■ предложенные названия



Классификация неорганических соединений

Простые вещества

Сложные вещества

Металлы

Неметаллы

ОКСИДЫ

ОСНОВАНИЯ

КИСЛОТЫ

СОЛИ

Кислотные

Основные

Растворимые

Нерастворимые

Несолеобразующие

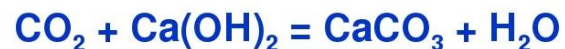
Амфотерные



Химические свойства оксидов

Кислотные

1) Реагируют с растворимыми основаниями:



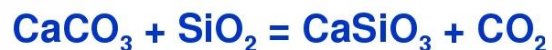
2) Реагируют с водой:



3) Реагируют с основными оксидами:

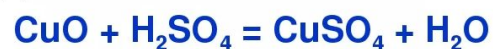


4) Менее летучие кислотные оксиды вытесняют более летучие из их солей:



Основные

1) Реагируют с кислотами:



2) Оксиды активных металлов реагируют с водой:



3) Реагируют с кислотными оксидами:



Амфотерные

Кислотные свойства

1. С основаниями: $\text{ZnO} + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
2. С основными оксидами: $\text{ZnO} + \text{MgO} = \text{MgZnO}_2$

цинкат магния

Основные свойства

1. С кислотами: $\text{ZnO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
2. С кислотными оксидами: $\text{ZnO} + \text{SiO}_2 = \text{ZnSiO}_3$

силикат цинка

Несолеобразующие оксиды: NO, CO, N₂O, SiO

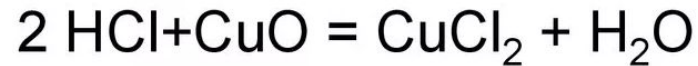
(не проявляют характерных основных или кислотных свойств, им не соответствуют гидроксиды)

Химические свойства кислот

1. Кислота + основание = соль + вода



2. Кислота + оксид металла = соль + вода

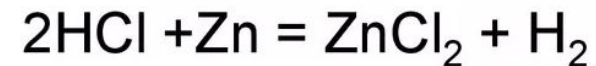


Выучить формулы и названия неорганических кислот!!!

Первое правило ряда напряжений
(активности):

С растворами кислот взаимодействуют металлы, которые расположены левее водорода

3. Кислота + металл = водород + соль

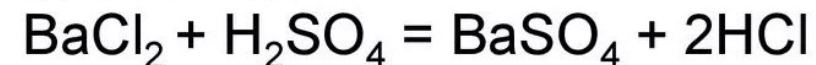


Условия: - в ряду напряжений металл должен стоять до водорода

- в результате реакции должна получиться растворимая соль

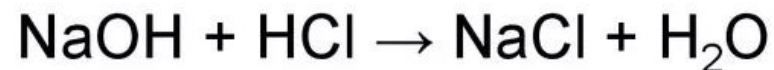
4. Кислота + соль = новая кислота + новая соль

Условия: - в результате реакции должны получиться газ, осадок или вода.

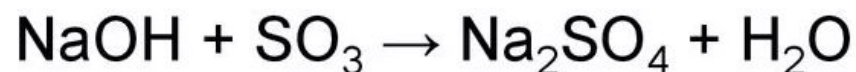


Химические свойства оснований

1. Взаимодействуют со всеми кислотами
(реакция нейтрализации)



2. Взаимодействуют с кислотными оксидами.



3. Взаимодействуют с растворами солей, если образуется газ или осадок



Запомни:
Водный раствор аммиака $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ – основание, образует сложный однозарядный катион аммония NH_4 и существует только в растворе (нашатырный спирт). Он легко разлагается на аммиак и воду!

Химические свойства солей

Соли взаимодействуют:

1. Соль + кислота = другая соль + другая кислота (реакция обмена)



2. Соль + щелочь = другая соль + другое основание (реакция обмена)



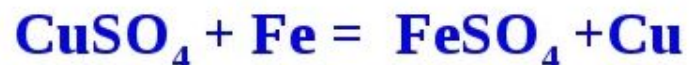
3. Соль 1 + соль 2 = соль 3 + соль 4



Запомни!

Если образуется нерастворимая соль

4. Соль + металл = другая соль + другой металл (реакция замещения)



Второе правило ряда напряжений (активности):

Каждый металл вытесняет из растворов солей все другие металлы, расположенные правее его в ряду напряжений.

Условия протекания реакции:

А) Обе соли должны быть растворимы.

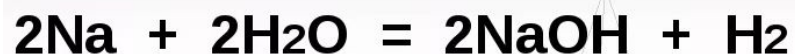
Б) Металлы не должны взаимодействовать с водой

(поэтому металлы 1 и 2 групп главных подгрупп не вытесняют другие металлы из растворов солей)

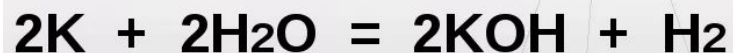
Химические свойства простых веществ

Металлы

а) **очень активные металлы** (стоящие в ряду активности до Mg) при взаимодействии с водой образуют гидроксид и водород



гидроксид натрия

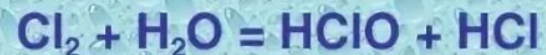


гидроксид калия



Неметаллы

Вода взаимодействует с некоторыми неметаллами; получающиеся продукты взаимодействия очень разнообразны:



Химические свойства простых веществ мы подробно изучим в 9 классе.