

П Р О Б И Р К А
М О Л Е К У Л А
У Р А В Н Е Н И Е
Х И М И Я
О К С И Д Ы
И Н Д Е К С
Р Е А К Ц И Я
Э К З О Т Е Р М И Ч Е С К А Я
В Е Щ Е С Т В О
С О Л И
К О Э Ф Ф И Ц И Е Н Т
В А Л Е Н Т Н О С Т Ь
Я В Л Е Н И Я
С В О Й С Т В А
К И С Л О Т Ы
Р А С Т В О Р
А Т О М
Э Л Е М Е Н Т
М О Л Ь
Ф О Р М У Л А

Тема урока:

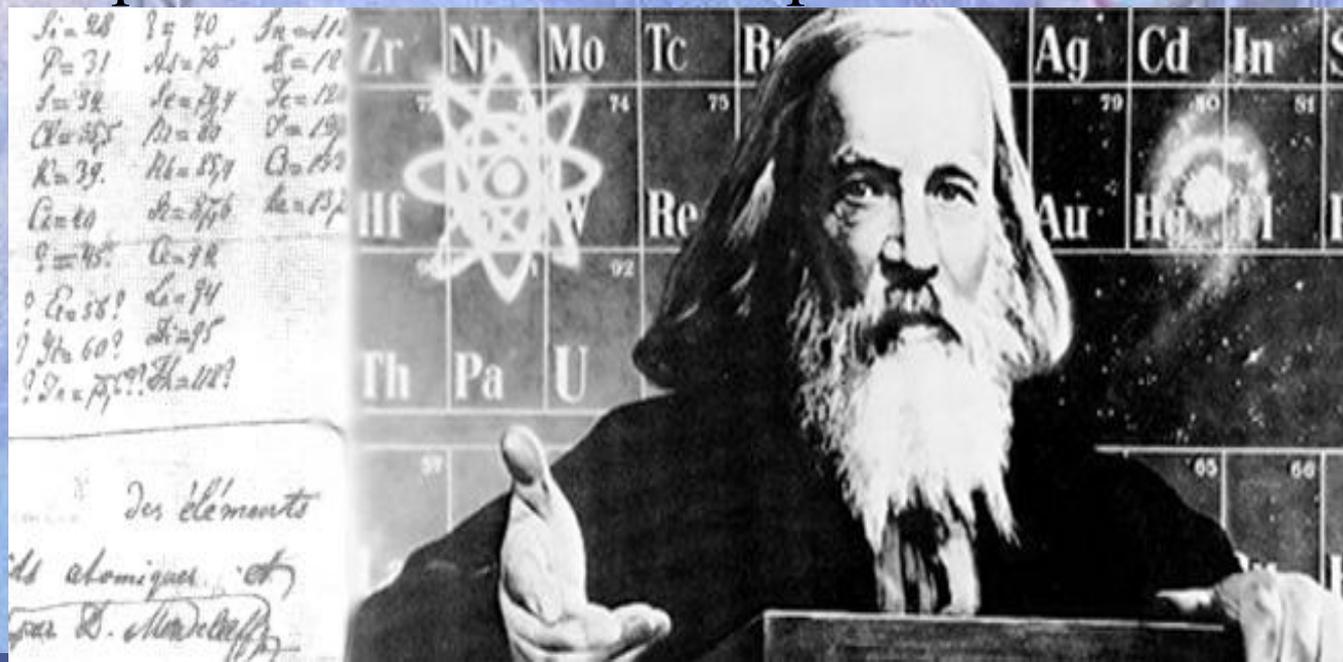
« ПЕРИОДИЧЕСКАЯ
СИСТЕМА
ХИМИЧЕСКИХ
ЭЛЕМЕНТОВ »»

Цели урока:

- 1. Сформировать представления о строении периодической системы**
- 2. Освоить на практике закономерности изменения свойств элементов.**

Историческая справка

- Открыта 1 марта 1969 Д. И. Менделеевым
- Является графическим отображением периодического закона
- Известны более 400 вариантов, но самые используемые короткий и длинный вариант



Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева (длиннопериодный вариант)

ПЕРИОДЫ	ПОДГРУППЫ																		
	IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VII B	VIII B	VIIIB	VIIIB	IB	IIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA	
1	H 1,0079 Водород Hydrogenium 1s ¹ -258,1																	He 4,0026 Гелий Helium 1s ² 120	
2	Li 6,941 Литий Lithium 2s ² 180,5	Be 9,01218 Бериллий Beryllium 2s ² 1287																Ne 20,179 Неон Neon 2s ² 2s ² -248,6	
3	Na 22,9897 Натрий Natrium 3s ¹ 97,83	Mg 24,305 Магний Magnesium 3s ² 180																Ar 39,948 Аргон Argon 3s ² 3p ⁶ -185,7	
4	K 39,0983 Калий Kalium 4s ¹ 63,5	Ca 40,08 Кальций Calcium 4s ² 842	Sc 44,9559 Скандий Scandium 3d ¹ 3s ² 144	Ti 47,867 Титан Titanium 3d ² 194	V 50,9415 Ванадий Vanadium 3d ³ 181	Cr 51,996 Хром Chromium 3d ⁵ 174	Mn 54,938 Марганец Manganese 3d ⁵ 177	Fe 55,845 Железо Ferrum 3d ⁶ 176	Co 58,9332 Кобальт Cobaltum 3d ⁷ 169	Ni 58,69 Никель Niccolum 3d ⁸ 173	Cu 63,546 Медь Cuprum 3d ¹⁰ 198	Zn 65,39 Цинк Zincum 3d ¹⁰ 190	Ga 69,72 Галлий Gallium 4s ² 201	Ge 72,64 Германий Germanium 4s ² 200	As 74,9216 Мышьяк Arsenicum 4s ² 209	Se 78,96 Селен Selenium 4s ² 208	Br 79,904 Бром Bromum 4s ² 209	Kr 83,798 Криптон Kryptonum 4s ² 196	
5	Rb 85,4678 Рубидий Rubidiumum 5s ¹ 38,5	Sr 87,62 Стронций Strontium 5s ² 78	Y 88,905 Иттрий Ittrium 4d ¹ 208	Zr 91,224 Цирконий Zirconium 4d ² 180	Nb 92,9064 Нобий Niobium 4d ⁴ 181	Mo 95,94 Молибден Molybdenum 4d ⁵ 180	Tc 98 Технеций Technetium 4d ⁵ 208	Ru 101,07 Рутений Ruthenium 4d ⁸ 201	Rh 102,905 Родий Rodiumum 4d ⁹ 186	Pd 106,42 Палладий Palladium 4d ¹⁰ 195	Ag 107,8682 Серебро Argentum 4d ¹⁰ 197	Cd 112,41 Кадмий Cadmium 4d ¹⁰ 200	In 114,818 Индий Indium 5s ² 201	Sn 118,71 Олово Stannum 5s ² 208	Sb 121,76 Сурьма Stibium 5s ² 209	Te 127,60 Теллур Tellurium 5s ² 209	I 126,905 Йод Iodum 5s ² 193	Xe 131,29 Ксенон Xenonum 5s ² 191	
6	Cs 132,905 Цезий Caesium 6s ¹ 28,4	Ba 137,327 Барий Barium 6s ² 208	La 138,905 Лантан Lanthanum 5d ¹ 187	Hf 178,49 Гафний Hafnium 5d ² 180	Ta 180,9479 Тантал Tantalum 5d ³ 181	W 183,84 Вольфрам Wolframium 5d ⁴ 181	Re 186,207 Рений Rhenium 5d ⁵ 187	Os 190,23 Осий Osmium 5d ⁶ 190	Ir 192,221 Иридий Iridium 5d ⁷ 193	Pt 195,078 Платина Platinum 5d ⁹ 195	Au 196,9665 Золото Aurum 5d ¹⁰ 197	Hg 200,59 Ртуть Hydrargyrum 5d ¹⁰ 180	Tl 204,383 Таллий Thallium 6s ² 171	Pb 207,2 Свинец Plumbum 6s ² 173	Bi 208,98 Висмут Bismuthum 6s ² 183	Po (209) Полоний Poloniumum 6s ² 162	At (210) Астат Astatinum 6s ² 162	Rn (222) Радон Radonum 6s ² 144	
7	Fr 87 (223) Франций Francium 7s ¹ 15-21	Ra 88 (226) Радий Radiumum 7s ² 200	Ac 89 (227) Актиний Actiniumum 6d ¹ 200	Rf 104 (261) Резерфордий Rutherfordiumum 6d ² 160	Db 105 (262) Дубний Dubniumum 6d ³ 160	Sg 106 (266) Селенгий Seaborgiumum 6d ⁴ 160	Bh 107 (264) Борий Bohriumum 6d ⁵ 160	Hs 108 (277) Хассий Hassiumum 6d ⁶ 160	Mt 109 (268) Мейтнерий Meitneriumum 6d ⁷ 160	Ds 110 (271) Дармштадтий Darmstadtiumum 6d ⁸ 160	Rg 111 (272) Ронтовий Roentgeniumum 6d ⁹ 160								

* Лантаноиды													
Ce 58 140,116 Цезий Caesiumum 4f ¹ 804	Pr 59 140,908 Пролозий Praseodymiumum 4f ² 802	Nd 60 144,24 Неоди́мий Neodymiumum 4f ³ 802	Pm 61 (145) Прометий Promethiumum 4f ⁴ 1170	Sm 62 150,36 Самарий Samariumum 4f ⁵ 1072	Eu 63 151,96 Европий Europiumum 4f ⁶ 1440	Gd 64 157,25 Гадолиний Gadoliniumum 4f ⁷ 1312	Tb 65 158,925 Тербий Terbiumum 4f ⁸ 1420	Dy 66 162,50 Диспрозий Dysprosiumum 4f ⁹ 1420	Ho 67 164,930 Гольмий Holmiumum 4f ¹⁰ 1420	Er 68 167,259 Эрбий Erbiumum 4f ¹¹ 1522	Tm 69 168,934 Тулий Thuliumum 4f ¹² 1546	Yb 70 173,04 Иттербий Ytterbiumum 4f ¹³ 182	Lu 71 174,967 Лютеций Lutetiumum 4f ¹⁴ 182

* Актиноиды													
Th 90 232,038 Торий Thoriumum 5f ¹⁴ 1790	Pa 91 231,036 Протактиний Protactiniumum 5f ¹⁴ 1820	U 92 238,0289 Уран Uraniumum 5f ¹⁴ 1838	Np 93 (237) Нептуний Neptuniumum 5f ¹⁴ 1825	Pu 94 (244) Плутоний Plutoniumum 5f ¹⁴ 1820	Am 95 (243) Америций Americiumum 5f ¹⁴ 1810	Cm 96 (247) Керий Curiumum 5f ¹⁴ 1820	Bk 97 (247) Берклий Berkeliumum 5f ¹⁴ 1820	Cf 98 (251) Калифорний Californiumum 5f ¹⁴ 1820	Es 99 (252) Эйнштейний Einsteiniumum 5f ¹⁴ 1820	Fm 100 (257) Фермий Fermiumum 5f ¹⁴ 200	Md 101 (258) Менделеевий Mendeleviumum 5f ¹⁴ 200	No 102 (259) Нобелий Nobeliumum 5f ¹⁴ 200	Lr 103 (262) Лоренций Lawrenciumum 5f ¹⁴ 200

H 1,0079 Водород Hydrogenium 1s ¹ -259,1	He 4,0026 Гелий Helium 1s ² 120				
B 10,81 Бор Borium 2s ² 2075	C 12,011 Углерод Carbonium 2s ² 71	N 14,0067 Азот Nitrogenium 2s ² -210	O 15,9994 Кислород Oxygenium 2s ² -218,7	F 18,9984 Фтор Fluorium 2s ² -219,699	Ne 20,179 Неон Neon 2s ² -248,6
Al 26,9815 Алюминий Aluminium 3s ² 1615	Si 28,0855 Кремний Silicium 3s ² 1414	P 30,9738 Фосфор Phosphorus 3s ² 110	S 32,065 Сера Sulfur 3s ² 104	Cl 35,453 Хлор Chlorum 3s ² -101	Ar 39,948 Аргон Argonum 3s ² -185,7

Символ элемента — **H**

Порядковый (атомный) номер элемента — 1

Относительная атомная масса — 1,0079

Название элемента — Водород Hydrogenium

Конфигурация валентных электронов — 1s¹

Температура плавления (°C) — -259,1

Радиус атома (пм) — 46

■ s-элементы

■ p-элементы

■ d-элементы

■ f-элементы

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева (короткопериодный вариант)

Периоды	Ряды	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ																Энергетический уровень					
		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII			a				
		a	б	a	б	a	б	a	б	a	б	a	б	б									
1	1	H водород 1,008	1															He Гелий 4,003	2				
2	2	Li литий 6,941	3	Be бериллий 9,0122	4	B бор 10,811	5	C углерод 12,011	6	N азот 14,007	7	O кислород 15,999	8	F фтор 18,998	9				Ne неон 20,179	10			
3	3	Na натрий 22,99	11	Mg магний 24,312	12	Al алюминий 26,992	13	Si кремний 28,086	14	P фосфор 30,974	15	S сера 32,064	16	Cl хлор 35,453	17					Ar аргон 39,948	18		
4	4	K калий 39,102	19	Ca кальций 40,08	20	Sc скандий 44,956	21	Ti титан 47,956	22	V ванадий 50,941	23	Cr хром 51,996	24	Mn марганец 54,938	25	Fe железо 55,849	26	Co кобальт 58,933	27	Ni никель 58,7	28		
	5	Cu медь 63,546	29	Zn цинк 65,37	30	Ga галлий 69,72	31	Ge германий 72,59	32	As мышьяк 74,922	33	Se селен 78,96	34	Br бром 79,904	35						Kr криптон 83,8	36	
5	6	Rb рубидий 85,468	37	Sr стронций 87,62	38	Y иттрий 88,906	39	Zr цирконий 91,22	40	Nb ниобий 92,906	41	Mo молибден 95,94	42	Tc технеций [99]	43	Ru рутений 101,07	44	Rh родий 102,906	45	Pd палладий 106,4	46		
	7	Ag серебро 107,868	47	Cd кадмий 112,41	48	In индий 114,82	49	Sn олово 118,69	50	Sb сурьма 121,75	51	Te теллур 127,6	52	I йод 126,905	53							Xe ксенон 131,3	54
6	8	Cs цезий 132,905	55	Ba барий 137,34	56	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 иридий 192,22	78	Pt платина 195,09	79		
	9	Au золото 196,967	79	Hg ртуть 200,59	80	Tl таллий 204,37	81	Pb свинец 207,19	82	Bi висмут 208,98	83	Po полоний [210]	84	At астат [210]	85							Rn радон [222]	86
7	10	Fr франций [223]	87	Ra радий [226]	88	89-103 актиноиды	104	Rf резерфордий [261]	105	Db дубний [262]	106	Sg сигборгий [263]	107	Bh борий [262]	108	Hn хангий [265]	109	Mt мейтнерий [266]	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_3	H_2R	HR														
ЛАНТАНОИДЫ																							
		57 La лантан 138,906	58 Ce церий 140,12	59 Pr празеоимий 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 238,29	93 Np нептуний [237]	94 Pu плутоний [244]	95 Am амерций [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 лоренций [260]							

*Структура
периодической
системы*

```
graph TD; A[Структура периодической системы] --> B[Периоды]; A --> C[Группы]
```

Периоды

Группы

Периоды

- **Горизонтальные ряды , сходные по свойству химических элементов, начинающиеся щелочным металлом и заканчивающиеся инертным газом**
- **Подразделяются на малые (1,2,3,7) и большие (4,5,6)**
- **Номер периода равен числу энергетических уровней**

Изменение свойств элементов в периодах

		Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева											VII		VIII	
													(H)			
1	1	H 1 1,00794 водород	II		III		IV		V		VI		2	He 4,002602 гелий	 Периодический закон открыт	
2	2	Li 3 6,941 литий	Be 4 9,01218 бериллий	5	B 6 10,811 бор	C 7 12,011 углерод	8	N 7 14,0067 азот	O 8 15,9994 кислород	9	F 9 18,998403 фтор	10	Ne 20,179 неон			
3	3	Na 11	Mg 12	13	Al 13	14	Si 14	15	P 15	16	S 16	17	Cl 17	18		

- R атома уменьшается;
- Заряд ядра увеличивается;
- Число энергетических уровней не изменяется;
- Число электронов на внешнем уровне увеличивается;
- Металлические свойства ослабевают;
- Неметаллические свойства усиливаются.

** Актинοиды													
Th 90 232,0381 торий	Pa 91 [231] протактиний	U 92 238,0289 уран	Np 93 [237] нептуний	Pu 94 [244] плутоний	Am 95 [243] америсий	Cm 96 [247] курий	Bk 97 [247] берклий	Cf 98 [251] калфорний	Es 99 [252] эйзенштейний	Fm 100 [257] фермий	Md 101 [258] менделеевий	No 102 [259] нобеллий	Lr 103 [260] лоренсвий

Группы

- **Вертикальные ряды , сходные по свойству химических элементов**
- **Подразделяются на главные и побочные**
- **Номер группы равен числу электронов на внешнем энергетическом уровне**

Изменение свойств элементов в группах

		Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева										VII (H) 2 He		VIII							
1	1													 химический закон открыт Менделеевым в 1869 г.							
														<table border="1"> <tr> <td>27</td> <td>Ni</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>58,9332</td> <td>никель</td> <td>58,69</td> </tr> </table>		27	Ni	28	58,9332	никель	58,69
27	Ni	28																			
58,9332	никель	58,69																			
2	2																				
3	3																				
4	4																				
5	5																				
6	6																				
7	7																				
8	8																				
9	9																				
10	10																				
11	11																				
* Лантанонды																					
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								
140,12 церий	140,9077 протактиний	144,24 неодим	[145] прометий	150,36 самарий	151,96 европий	157,25 гадолиний	158,9254 тербий	162,50 дипрозий	164,9304 гольмий	167,26 эрбий	168,9342 тулий	173,04 иттербий	174,967 лютеций								
** Актинониды																					
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								
232,0381 торий	[231] протактиний	238,0289 уран	[237] нептуний	[244] плутоний	[243] америций	[247] кюрий	[247] берклий	[251] калфорний	[252] эйнштейний	[257] фермий	[258] менделеевий	[259] нобелий	[260] лоуренсий								

- ☐ R атома увеличивается;
- ☐ Заряд ядра увеличивается;
- ☐ Число энергетических уровней увеличивается;
- ☐ Число электронов на внешнем уровне не изменяется;
- ☐ Металлические свойства усиливаются;
- ☐ Неметаллические свойства уменьшаются.



Самостоятельная работа

Сравнить:

Радиус атома:

Na * Mg

S * O

Заряд ядра:

Ca* Mg

N * P

Число энергетических уровней:

Na * Mg

S *

O

Число электронов на внешнем уровне:

Ca* Mg

N

* P

Металлические свойства:

Na * Mg

S *

O

Проверь себя:

Сравнить:

Радиус атома:

Na < Mg

S < O

Заряд ядра:

Ca < Mg

C < F

Число энергетических уровней:

Na = Mg

S >

O

Число электронов на внешнем уровне:

Ca = Mg

C

< F

Металлические свойства:

Na > Mg

S >

O

Тема урока:

« ПЕРИОДИЧЕСКАЯ
СИСТЕМА
ХИМИЧЕСКИХ
ЭЛЕМЕНТОВ »»