

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:

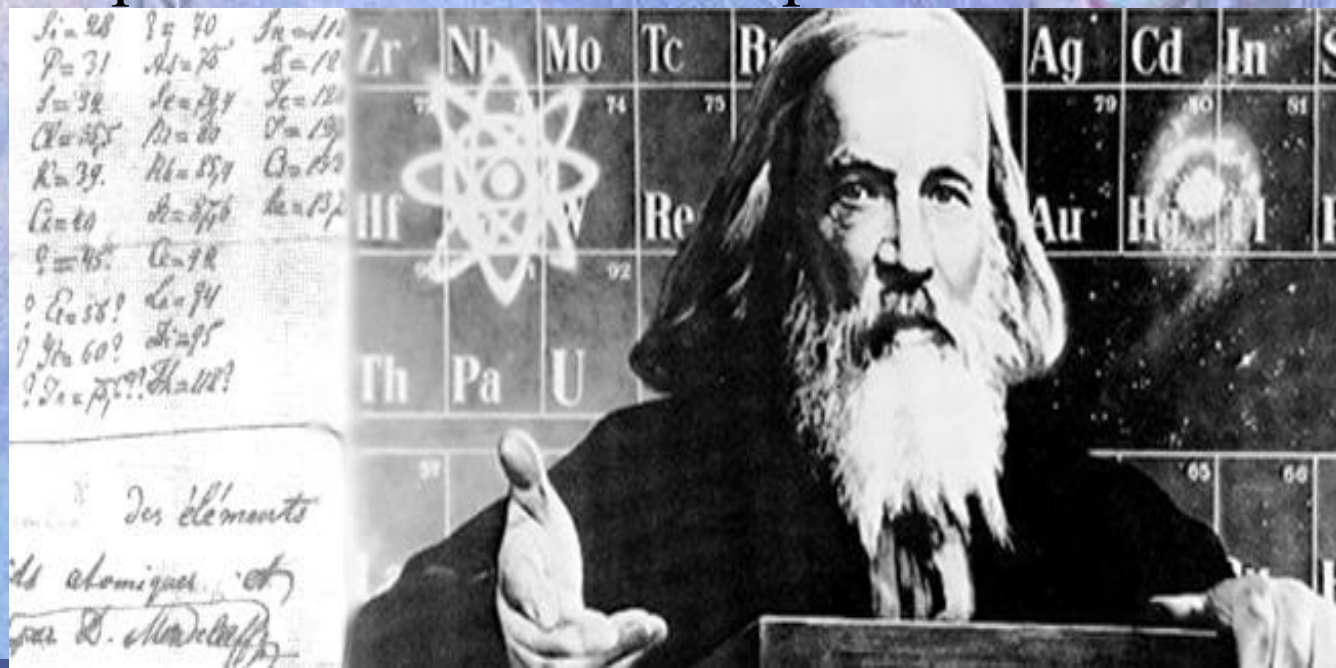
« ПЕРИОДИЧЕСКАЯ
СИСТЕМА
ХИМИЧЕСКИХ
ЭЛЕМЕНТОВ »»

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	VIII B	VIII B	IB	IIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA	
1	H ¹ 1,0079 Водород Hydrogenium 1s¹ -258,1																	He ² 4,0026 Гелий Helium 1s² 102	
2	Li ³ 6,941 Литий Lithium 2s² 130,5	Be ⁴ 9,01218 Бериллий Beryllium 2s² 112											B ⁵ 10,81 Бор Boron 2s² 2p¹ 207,5	C ⁶ 12,011 Углерод Carbonium 2s² 2p² 77	N ⁷ 14,0067 Азот Nitrogenium 2s² 2p³ -218,7	O ⁸ 15,9994 Кислород Oxygenium 2s² 2p⁴ 75	F ⁹ 18,9984 Фтор Fluorium 2s² 2p⁵ -248,6	Ne ¹⁰ 20,179 Неон Neon 2s² 2p⁶ -248,6	
3	Na ¹¹ 22,9898 Натрий Natrium 3s¹ 97,83	Mg ¹² 24,305 Магний Magnesium 3s² 650											Al ¹³ 26,9815 Алюминий Aluminium 3s² 3p¹ 980,4	Si ¹⁴ 28,0855 Кремний Silicium 3s² 3p² 1415	P ¹⁵ 30,9738 Фосфор Phosphorus 3s² 3p³ 94	S ¹⁶ 32,065 Сера Sulfur 3s² 3p⁴ 112	Cl ¹⁷ 35,453 Хлор Chlorum 3s² 3p⁵ -101	Ar ¹⁸ 39,948 Аргон Argon 3s² 3p⁶ -185,7	
4	K ¹⁹ 39,0983 Калий Kalium 4s¹ 63,5	Ca ²⁰ 40,08 Кальций Calcium 4s² 842	Sc ²¹ 44,9559 Скандий Scandium 3d¹ 4s² 1361	Ti ²² 47,867 Титан Titanium 3d² 4s² 1968	V ²³ 50,9415 Ванадий Vanadium 3d³ 4s² 1910	Cr ²⁴ 51,996 Хром Chromium 3d⁵ 4s¹ 1920	Mn ²⁵ 54,938 Марганец Manganese 3d⁵ 4s² 1510	Fe ²⁶ 55,845 Железо Ferrum 3d⁶ 4s² 1538	Co ²⁷ 58,9332 Кобальт Cobaltum 3d⁷ 4s² 1494	Ni ²⁸ 58,69 Никель Niccolum 3d⁸ 4s² 1455	Cu ²⁹ 63,546 Медь Cuprum 3d¹⁰ 4s¹ 1083	Zn ³⁰ 65,39 Цинк Zincum 3d¹⁰ 4s² 419,5	Ga ³¹ 69,72 Галлий Gallium 4s² 4p¹ 237,5	Ge ³² 72,64 Германий Germanium 4s² 4p² 938,5	As ³³ 74,9216 Мышьяк Arsenicum 4s² 4p³ 611	Se ³⁴ 78,96 Селен Selenium 4s² 4p⁴ 371	Br ³⁵ 79,904 Бром Bromum 4s² 4p⁵ -3,2	Kr ³⁶ 83,798 Криптон Krypton 4s² 4p⁶ -152,3	
5	Rb ³⁷ 85,4678 Рубидий Rubidium 5s¹ 38,5	Sr ³⁸ 87,62 Стронций Strontium 5s² 768	Y ³⁹ 88,905 Иттрий Yttrium 4d¹ 5s² 2008	Zr ⁴⁰ 91,224 Цирконий Zirconium 4d² 5s² 1855	Nb ⁴¹ 92,9064 Нобий Niobium 4d⁴ 5s¹ 2008	Mo ⁴² 95,94 Молибден Molybdenum 4d⁵ 5s¹ 2008	Tc ⁴³ 98 Технеций Technetium 4d⁵ 5s² 2008	Ru ⁴⁴ 101,07 Рутений Ruthenium 4d⁷ 5s¹ 2250	Rh ⁴⁵ 102,905 Родий Rhodium 4d⁸ 5s¹ 1962	Pd ⁴⁶ 106,42 Палладий Palladium 4d¹⁰ 1454	Ag ⁴⁷ 107,868 Серебро Argentum 4d¹⁰ 5s¹ 1211	Cd ⁴⁸ 112,41 Кадмий Cadmium 4d¹⁰ 5s² 321	In ⁴⁹ 114,818 Индий Indium 5s² 5p¹ 156	Sn ⁵⁰ 118,71 Олово Stannum 5s² 5p² 231,91	Sb ⁵¹ 121,75 Сурьма Stibium 5s² 5p³ 500,5	Te ⁵² 127,60 Теллур Tellurium 5s² 5p⁴ 450	I ⁵³ 126,904 Йод Iodum 5s² 5p⁵ 113,6	Xe ⁵⁴ 131,29 Ксенон Xenon 5s² 5p⁶ -111,5	
6	Cs ⁵⁵ 132,905 Цезий Cesium 6s¹ 28,4	Ba ⁵⁶ 137,327 Барий Barium 6s² 727	La ⁵⁷ 138,905 Лантан Lanthanum 5d¹ 6s² 630	Hf ⁷² 178,49 Гафний Hafnium 5d² 6s² 2230	Ta ⁷³ 180,9479 Тантал Tantalum 5d³ 6s² 3014	W ⁷⁴ 183,84 Вольфрам Wolframium 5d⁴ 6s² 3400	Re ⁷⁵ 186,207 Рений Rhenium 5d⁵ 6s² 3190	Os ⁷⁶ 190,23 Осий Osmium 5d⁶ 6s² 3050	Ir ⁷⁷ 192,217 Иридий Iridium 5d⁷ 6s² 3400	Pt ⁷⁸ 195,078 Платина Platinum 5d⁹ 6s¹ 1773	Au ⁷⁹ 196,966 Золото Aurum 5d¹⁰ 6s¹ 1063,69	Hg ⁸⁰ 200,59 Ртуть Hydrargyrum 5d¹⁰ 6s² -38,8	Tl ⁸¹ 204,383 Таллий Thallium 6s² 6p¹ 303,5	Pb ⁸² 207,2 Свинец Plumbum 6s² 6p² 271,4	Bi ⁸³ 208,98 Висмут Bismuthum 6s² 6p³ 271,4	Po ⁸⁴ (209) Полоний Polonium 6s² 6p⁴ 254	At ⁸⁵ (210) Астат Astatium 6s² 6p⁵ 210	Rn ⁸⁶ (222) Радон Radon 6s² 6p⁶ -71	
7	Fr ⁸⁷ (223) Франций Francium 7s¹ 15-21	Ra ⁸⁸ (226) Радий Radium 7s² 989	Ac ⁸⁹ (227) Актиний Actinium 6d¹ 7s² 1030	Rf ¹⁰⁴ (261) Резерфордий Rutherfordium 6d² 7s²	Db ¹⁰⁵ (262) Дубний Dubnium 6d³ 7s²	Sg ¹⁰⁶ (263) Сегбий Seaborgium 6d⁴ 7s²	Bh ¹⁰⁷ (264) Борий Bohrium 6d⁵ 7s²	Hs ¹⁰⁸ (265) Хасий Hassium 6d⁶ 7s²	Mt ¹⁰⁹ (266) Мейтнерий Meitnerium 6d⁷ 7s²	Ds ¹¹⁰ (267) Дармштадтий Darmstadtium 6d⁸ 7s²	Rg ¹¹¹ (272) Ронтовий Roentgenium 6d⁹ 7s²								
* Лантаноиды																			
Ce ⁵⁸ 140,116 Цезий Cesium 4f¹ 5d¹ 6s² 824	Pr ⁵⁹ 140,908 Прозодим Praseodymium 4f³ 5d¹ 6s² 804	Nd ⁶⁰ 144,24 Неодим Neodymium 4f⁴ 5d¹ 6s² 804	Pm ⁶¹ (145) Прометий Promethium 4f⁵ 5d¹ 6s² 1072	Sm ⁶² 150,36 Самарий Samarium 4f⁶ 5d¹ 6s² 1072	Eu ⁶³ 151,96 Европий Europium 4f⁷ 5d¹ 6s² 1040	Gd ⁶⁴ 157,25 Гадолиний Gadolinium 4f⁷ 5d¹ 6s² 1040	Tb ⁶⁵ 158,925 Тербий Terbium 4f⁹ 5d¹ 6s² 1040	Dy ⁶⁶ 162,50 Диспрозий Dysprosium 4f¹⁰ 5d¹ 6s² 1040	Ho ⁶⁷ 164,930 Гольмий Holmium 4f¹¹ 5d¹ 6s² 1040	Er ⁶⁸ 167,259 Эрбий Erbium 4f¹² 5d¹ 6s² 1040	Tm ⁶⁹ 168,934 Тулий Thulium 4f¹³ 5d¹ 6s² 1040	Yb ⁷⁰ 173,04 Иттербий Ytterbium 4f¹⁴ 5d¹ 6s² 1040	Lu ⁷¹ 174,967 Лютеций Lutetium 4f¹⁴ 5d¹ 6s² 1040						
* Актиноиды																			
Th ⁹⁰ 232,038 Торий Thorium 5f¹ 6d² 7s² 1790	Pa ⁹¹ 231,036 Протактиний Protactinium 5f² 6d¹ 7s² 1570	U ⁹² 238,0289 Уран Uranium 5f³ 6d¹ 7s² 1570	Np ⁹³ (237) Нептуний Neptunium 5f⁴ 6d¹ 7s² 1570	Pu ⁹⁴ (244) Плутоний Plutonium 5f⁶ 6d¹ 7s² 1570	Am ⁹⁵ (243) Америций Americium 5f⁷ 6d¹ 7s² 1570	Cm ⁹⁶ (247) Керий Curium 5f⁷ 6d² 7s² 1570	Bk ⁹⁷ (247) Берклий Berkelium 5f⁹ 6d¹ 7s² 1570	Cf ⁹⁸ (251) Калифорний Californium 5f¹⁰ 6d¹ 7s² 1570	Es ⁹⁹ (252) Эйнштейний Einsteinium 5f¹¹ 6d¹ 7s² 1570	Fm ¹⁰⁰ (257) Фермий Fermium 5f¹² 6d¹ 7s² 1570	Md ¹⁰¹ (258) Менделеев Mendelevium 5f¹³ 6d¹ 7s² 1570	No ¹⁰² (259) Нобелий Nobelium 5f¹⁴ 6d¹ 7s² 1570	Lr ¹⁰³ (262) Лоренций Lawrencium 5f¹⁴ 6d² 7s² 1570						

Символ элемента — **H**¹
 Порядковый (атомный) номер элемента — 1,0079
 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	K						
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	K ⁺					
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	K ⁺ , M				
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			K ⁺ , N, N ⁺		
	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	K ⁺ , N, M, N ⁺			
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					K ⁺ , M, O, O ⁺
	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	K ⁺ , O, O ⁺ , O ²⁺		
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					K ⁺ , O, O ⁺ , O ²⁺ , O ³⁺
	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	K ⁺ , O, O ⁺ , O ²⁺ , O ³⁺ , O ⁴⁺		
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 ханий [265]	109	Mt мейтнерий	110						K ⁺ , O, O ⁺ , O ²⁺ , O ³⁺ , O ⁴⁺ , O ⁵⁺	
		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												2	He 4,002602 гелий	 Периодический закон открыт	
2	2	Li 3 6,941 литий	Be 4 9,01218 бериллий	5 10,811	B 6 бор	C 7 12,011 углерод	8 14,0067 азот	N 8 15,9994 кислород	O 9 18,998403 фтор	F 10 20,179 неон							
3	3	Na 11	Mg 12	13	Al 14	Si 15	P 16	S 17	Cl 18	Ar							


- 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.	
		I H 1 1,00794 водород										II Li 3 Be 4 6,941 9,01218 литий бериллий		27 Ni 28 58,9332 58,69 никель	
2	2													45 Pd 46 102,9055 106,42 палладий	
3	3													77 Pt 78 192,22 195,08 платина	
4	4													109 Ds 110 [266] [271] дариум дариум	
5	5														
6	6														
7	7														
8	8														
9	9														
10	10														
11	11														
* Лантаноиды															
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 дииспрозий	164,9304 гольмий	167,26 эрбий	168,9342 тулий	173,04 иттербий	174,967 лютеций		
** Актиноиды															
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] кюриум	[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 »»