

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:

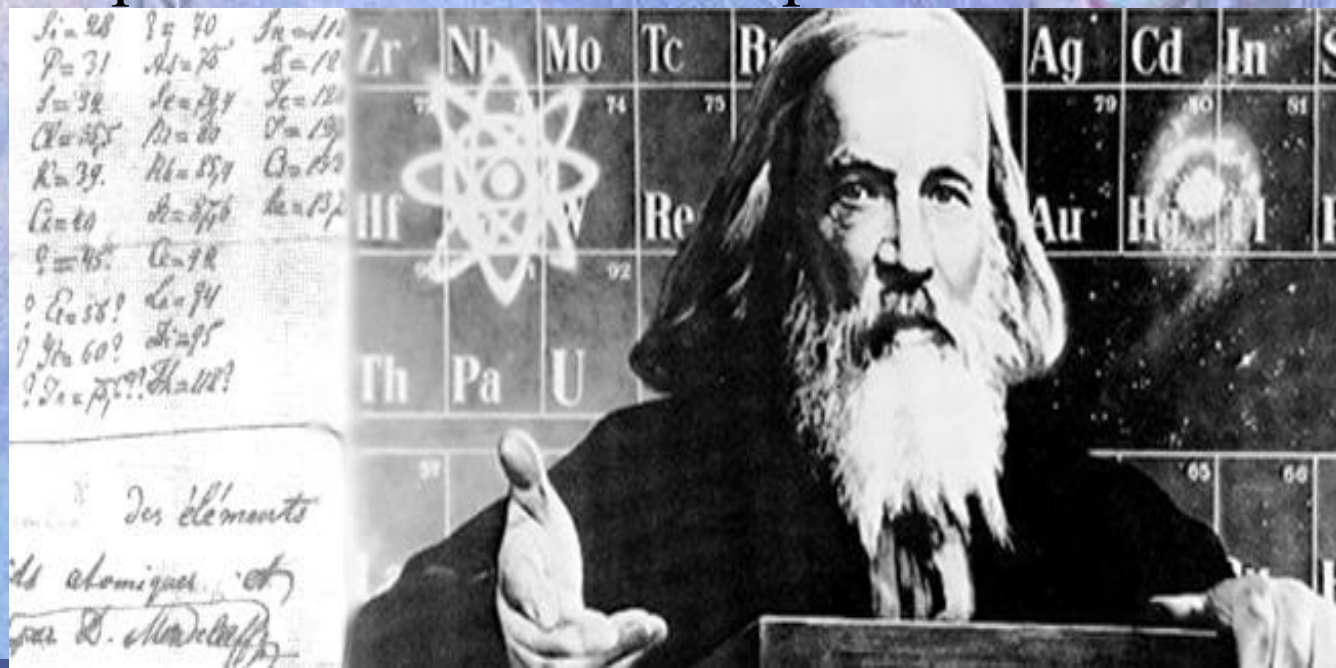
« ПЕРИОДИЧЕСКАЯ  
СИСТЕМА  
ХИМИЧЕСКИХ  
ЭЛЕМЕНТОВ »»

# 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	<b>H</b> 1,0079 Водород Hydrogenium 1s <sup>1</sup> -258,1																	<b>He</b> 4,0026 Гелий Helium 1s <sup>2</sup> 102
2	<b>Li</b> 6,941 Литий Lithium 2s <sup>2</sup> 180,5	<b>Be</b> 9,01218 Бериллий Beryllium 2s <sup>2</sup> 1287																<b>Ne</b> 20,179 Неон Neon 2s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> -248,6
3	<b>Na</b> 22,9897 Натрий Natrium 3s <sup>1</sup> 97,83	<b>Mg</b> 24,305 Магний Magnesium 3s <sup>2</sup> 180																<b>Ar</b> 39,948 Аргон Argon 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> -185,7
4	<b>K</b> 39,0983 Калий Kalium 4s <sup>1</sup> 63,5	<b>Ca</b> 40,08 Кальций Calcium 4s <sup>2</sup> 842	<b>Sc</b> 44,9559 Скандий Scandium 3d <sup>1</sup> 3s <sup>2</sup> 144	<b>Ti</b> 47,867 Титан Titanium 3d <sup>2</sup> 194	<b>V</b> 50,9415 Ванадий Vanadium 3d <sup>3</sup> 181	<b>Cr</b> 51,996 Хром Chromium 3d <sup>5</sup> 174	<b>Mn</b> 54,938 Марганец Manganese 3d <sup>5</sup> 177	<b>Fe</b> 55,845 Железо Ferrum 3d <sup>6</sup> 176	<b>Co</b> 58,9332 Кобальт Cobaltum 3d <sup>7</sup> 172	<b>Ni</b> 58,69 Никель Niccolum 3d <sup>8</sup> 173	<b>Cu</b> 63,546 Медь Cuprum 3d <sup>10</sup> 198	<b>Zn</b> 65,39 Цинк Zincum 3d <sup>10</sup> 190	<b>Ga</b> 69,72 Галлий Gallium 4s <sup>2</sup> 187	<b>Ge</b> 72,64 Германий Germanium 4s <sup>2</sup> 187	<b>As</b> 74,9216 Мышьяк Arsenicum 4s <sup>2</sup> 187	<b>Se</b> 78,96 Селен Selenium 4s <sup>2</sup> 187	<b>Br</b> 79,904 Бром Bromum 4s <sup>2</sup> 187	<b>Kr</b> 83,798 Криптон Kryptonum 4s <sup>2</sup> 187
5	<b>Rb</b> 85,4678 Рубидий Rubidiumum 5s <sup>1</sup> 38,5	<b>Sr</b> 87,62 Стронций Strontium 5s <sup>2</sup> 78	<b>Y</b> 88,905 Иттрий Yttrium 4d <sup>1</sup> 200	<b>Zr</b> 91,224 Цирконий Zirconium 4d <sup>2</sup> 180	<b>Nb</b> 92,9064 Нобелий Niobium 4d <sup>4</sup> 180	<b>Mo</b> 95,94 Молибден Molybdenum 4d <sup>5</sup> 180	<b>Tc</b> 98 Технеций Technetium 4d <sup>5</sup> 200	<b>Ru</b> 101,07 Рутений Ruthenium 4d <sup>8</sup> 180	<b>Rh</b> 102,905 Родий Rodiumum 4d <sup>9</sup> 180	<b>Pd</b> 106,42 Палладий Palladium 4d <sup>10</sup> 180	<b>Ag</b> 107,8682 Серебро Argentum 4d <sup>10</sup> 180	<b>Cd</b> 112,41 Кадмий Cadmium 4d <sup>10</sup> 180	<b>In</b> 114,818 Индий Indium 5s <sup>2</sup> 180	<b>Sn</b> 118,71 Олово Stannum 5s <sup>2</sup> 180	<b>Sb</b> 121,757 Сурьма Stibium 5s <sup>2</sup> 180	<b>Te</b> 127,60 Теллур Tellurium 5s <sup>2</sup> 180	<b>I</b> 126,905 Йод Iodum 5s <sup>2</sup> 180	<b>Xe</b> 131,29 Ксенон Xenonum 5s <sup>2</sup> 180
6	<b>Cs</b> 132,905 Цезий Caesium 6s <sup>1</sup> 28,4	<b>Ba</b> 137,327 Барий Barium 6s <sup>2</sup> 28,4	<b>La</b> 138,905 Лантан Lanthanum 5d <sup>1</sup> 180	<b>Hf</b> 178,49 Гафний Hafnium 5d <sup>2</sup> 180	<b>Ta</b> 180,9479 Тантал Tantalum 5d <sup>3</sup> 180	<b>W</b> 183,84 Вольфрам Wolframium 5d <sup>4</sup> 180	<b>Re</b> 186,207 Рений Rhenium 5d <sup>5</sup> 180	<b>Os</b> 190,23 Осий Osmium 5d <sup>6</sup> 180	<b>Ir</b> 192,217 Иридий Iridium 5d <sup>7</sup> 180	<b>Pt</b> 195,078 Платина Platinum 5d <sup>9</sup> 180	<b>Au</b> 196,9665 Золото Aurum 5d <sup>10</sup> 180	<b>Hg</b> 200,59 Ртуть Hydrargyrum 5d <sup>10</sup> 180	<b>Tl</b> 204,383 Таллий Thallium 6s <sup>2</sup> 180	<b>Pb</b> 207,2 Свинец Plumbum 6s <sup>2</sup> 180	<b>Bi</b> 208,9804 Висмут Bismuthum 6s <sup>2</sup> 180	<b>Po</b> (209) Полоний Poloniumum 6s <sup>2</sup> 180	<b>At</b> (210) Астат Astatinum 6s <sup>2</sup> 180	<b>Rn</b> (222) Радон Radonum 6s <sup>2</sup> 180
7	<b>Fr</b> 87 (223) Франций Francium 7s <sup>1</sup> 18-21	<b>Ra</b> 88 (226) Радий Radiumum 7s <sup>2</sup> 200	<b>Ac</b> 89 (227) Актиний Actiniumum 6d <sup>1</sup> 200	<b>Rf</b> 104 (261) Резерфордий Rutherfordiumum 6d <sup>2</sup> 200	<b>Db</b> 105 (262) Дубний Dubniumum 6d <sup>3</sup> 200	<b>Sg</b> 106 (266) Селенгий Seaborgiumum 6d <sup>4</sup> 200	<b>Bh</b> 107 (264) Борий Bohriumum 6d <sup>5</sup> 200	<b>Hs</b> 108 (277) Хассий Hassiumum 6d <sup>6</sup> 200	<b>Mt</b> 109 (268) Мейтнерий Meitneriumum 6d <sup>7</sup> 200	<b>Ds</b> 110 (271) Дармштадтий Darmstadtiumum 6d <sup>8</sup> 200	<b>Rg</b> 111 (272) Ронтовий Roentgeniumum 6d <sup>9</sup> 200							

**\* Лантаноиды**

<b>Ce</b> 58 140,116 Цезий Caesiumum 4f <sup>1</sup> 804	<b>Pr</b> 59 140,908 Пролозий Praseodymiumum 4f <sup>2</sup> 802	<b>Nd</b> 60 144,24 Неодиим Neodymiumum 4f <sup>3</sup> 802	<b>Pm</b> 61 (145) Прометий Promethiumum 4f <sup>4</sup> 1170	<b>Sm</b> 62 150,36 Самарий Samariumum 4f <sup>5</sup> 107	<b>Eu</b> 63 151,96 Европий Europiumum 4f <sup>6</sup> 1440	<b>Gd</b> 64 157,25 Гадолиний Gadoliniumum 4f <sup>7</sup> 1312	<b>Tb</b> 65 158,925 Тербий Terbiumum 4f <sup>8</sup> 1420	<b>Dy</b> 66 162,50 Диспрозий Dysprosiumum 4f <sup>9</sup> 1420	<b>Ho</b> 67 164,930 Гольмий Holmiumum 4f <sup>10</sup> 1420	<b>Er</b> 68 167,259 Эрбий Erbiumum 4f <sup>11</sup> 1522	<b>Tm</b> 69 168,934 Тулий Thuliumum 4f <sup>12</sup> 1540	<b>Yb</b> 70 173,04 Иттербий Ytterbiumum 4f <sup>13</sup> 1820	<b>Lu</b> 71 174,967 Лютеций Lutetiumum 4f <sup>14</sup> 1820
--	--	---	---	--	---	---	--	---	--	---	--	--	---

**\* Актиноиды**

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

- s-элементы
- p-элементы
- d-элементы
- f-элементы

Менделеев Д.И. Периодическая система химических элементов. М.: Химия, 1968. 128 с.

Составлено по: Менделеев Д.И. Периодическая система химических элементов. М.: Химия, 1968. 128 с.

Составлено по: Менделеев Д.И. Периодическая система химических элементов. М.: Химия, 1968. 128 с.

# 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	<b>H</b> водород 1,008	1															<b>He</b> Гелий 4,003	2	K									
2	2	<b>Li</b> литий 6,941	3	<b>Be</b> бериллий 9,0122	4	<b>B</b> бор 10,811	5	<b>C</b> углерод 12,011	6	<b>N</b> азот 14,007	7	<b>O</b> кислород 15,999	8	<b>F</b> фтор 18,998	9				<b>Ne</b> неон 20,179	10	L								
3	3	<b>Na</b> натрий 22,99	11	<b>Mg</b> магний 24,312	12	<b>Al</b> алюминий 26,992	13	<b>Si</b> кремний 28,086	14	<b>P</b> фосфор 30,974	15	<b>S</b> сера 32,064	16	<b>Cl</b> хлор 35,453	17					<b>Ar</b> аргон 39,948	18	L							
4	4	<b>K</b> калий 39,102	19	<b>Ca</b> кальций 40,08	20	<b>Sc</b> скандий 44,956	21	<b>Ti</b> титан 47,956	22	<b>V</b> ванадий 50,941	23	<b>Cr</b> хром 51,996	24	<b>Mn</b> марганец 54,938	25	<b>Fe</b> железо 55,849	26	<b>Co</b> кобальт 58,933	27	<b>Ni</b> никель 58,7	28								
	5	<b>Cu</b> медь 63,546	29	<b>Zn</b> цинк 65,37	30	<b>Ga</b> галлий 69,72	31	<b>Ge</b> германий 72,59	32	<b>As</b> мышьяк 74,922	33	<b>Se</b> селен 78,96	34	<b>Br</b> бром 79,904	35						<b>Kr</b> криптон 83,8	36	M						
5	6	<b>Rb</b> рубидий 85,468	37	<b>Sr</b> стронций 87,62	38	<b>Y</b> иттрий 88,906	39	<b>Zr</b> цирконий 91,22	40	<b>Nb</b> ниобий 92,906	41	<b>Mo</b> молибден 95,94	42	<b>Tc</b> технеций [99]	43	<b>Ru</b> рутений 101,07	44	<b>Rh</b> родий 102,906	45	<b>Pd</b> палладий 106,4	46								
	7	<b>Ag</b> серебро 107,868	47	<b>Cd</b> кадмий 112,41	48	<b>In</b> индий 114,82	49	<b>Sn</b> олово 118,69	50	<b>Sb</b> сурьма 121,75	51	<b>Te</b> теллур 127,6	52	<b>I</b> йод 126,905	53						<b>Xe</b> ксенон 131,3	54	M						
6	8	<b>Cs</b> цезий 132,905	55	<b>Ba</b> барий 137,34	56	57-71 лантаноиды	72	<b>Hf</b> гафний 178,49	73	<b>Ta</b> тантал 180,948	74	<b>W</b> вольфрам 183,85	75	<b>Re</b> рений 186,207	76	<b>Os</b> осмий 190,2	77	<b>Ir</b> иридий 192,22	78	<b>Pt</b> платина 195,09	79								
	9	<b>Au</b> золото 196,967	79	<b>Hg</b> ртуть 200,59	80	<b>Tl</b> таллий 204,37	81	<b>Pb</b> свинец 207,19	82	<b>Bi</b> висмут 208,98	83	<b>Po</b> полоний [210]	84	<b>At</b> астат [210]	85						<b>Rn</b> радон [222]	86	M						
7	10	<b>Fr</b> франций [223]	87	<b>Ra</b> радий [226]	88	89-103 актиноиды	104	<b>Rf</b> резерфордий [261]	105	<b>Db</b> дубний [262]	106	<b>Sg</b> сигборгий [263]	107	<b>Bh</b> борий [262]	108	<b>Hn</b> ханий [265]	109	<b>Mt</b> 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					$RH_4$		$RH_3$		$H_2R$		$HR$																
<b>ЛАНТАНОИДЫ</b>																													
57	<b>La</b> лантан 138,906	58	<b>Ce</b> церий 140,12	59	<b>Pr</b> празеоим 140,908	60	<b>Nd</b> неодим 144,24	61	<b>Pm</b> прометий [145]	62	<b>Sm</b> самарий 150,4	63	<b>Eu</b> европий 151,96	64	<b>Gd</b> гадолиний 157,25	65	<b>Tb</b> тербий 158,926	66	<b>Dy</b> диспрозий 162,5	67	<b>Ho</b> гольмий 164,93	68	<b>Er</b> эрбий 167,26	69	<b>Tm</b> тулий 168,934	70	<b>Yb</b> иттербий 173,04	71	<b>Lu</b> лютеций 174,97
<b>АКТИНОИДЫ</b>																													
89	<b>Ac</b> актиний [227]	90	<b>Th</b> торий 232,038	91	<b>Pa</b> протактиний [231]	92	<b>U</b> уран 238,29	93	<b>Np</b> нептуний [237]	94	<b>Pu</b> плутоний [244]	95	<b>Am</b> амерций [243]	96	<b>Cm</b> кюрий [247]	97	<b>Bk</b> берклий [247]	98	<b>Cf</b> калифорний [251]	99	<b>Es</b> эйнштейний [254]	100	<b>Fm</b> фермий [257]	101	<b>Md</b> менделевий [258]	102	<b>No</b> нобелий [259]	103	<b>Lr</b> 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	<b>H</b> 1 1,00794 водород	II		III		IV		V		VI		2	<b>He</b> 4,002602 гелий	 Периодический закон открыт	
2	2	<b>Li</b> 3 6,941 литий	<b>Be</b> 4 9,01218 бериллий	5	<b>B</b> 6 10,811 бор	<b>C</b> 7 12,011 углерод	8	<b>N</b> 7 14,0067 азот	<b>O</b> 8 15,9994 кислород	9	<b>F</b> 9 18,998403 фтор	10	<b>Ne</b> 20,179 неон			
3	3	<b>Na</b> 11	<b>Mg</b> 12	13	<b>Al</b> 13	14	<b>Si</b> 14	15	<b>P</b> 15	16	<b>S</b> 16	17	<b>Cl</b> 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													
<b>Th</b> 90 232,0381 торий	<b>Pa</b> 91 [231] протактиний	<b>U</b> 92 238,0289 уран	<b>Np</b> 93 [237] нептуний	<b>Pu</b> 94 [244] плутоний	<b>Am</b> 95 [243] америсий	<b>Cm</b> 96 [247] курий	<b>Bk</b> 97 [247] берклий	<b>Cf</b> 98 [251] калфорний	<b>Es</b> 99 [252] эйзенштейний	<b>Fm</b> 100 [257] фермий	<b>Md</b> 101 [258] менделеевий	<b>No</b> 102 [259] нобеллий	<b>Lr</b> 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 литий бериллий		27 Ni 28 58,9332 никель 58,69	
2	2													45 Pd 46 102,9055 палладий 106,42	
3	3	Na 11 Mg 12 22,98977 натрий магний 24,305												77 Pt 78 192,22 платина 195,08	
4	4	K 19 Ca 20 39,0983 калий кальций 40,078												109 Ds 110 [266] дэбериум [271]	
5	5	29 Cu 30 Zn 31 63,546 медь цинк 65,39													
6	6	Rb 37 Sr 38 85,4678 рубидий стронций 87,62													
7	7	47 Ag 48 Cd 49 107,8682 серебро кадмий 112,41													
8	8	Cs 55 Ba 56 132,9054 цезий барий 137,33													
9	9	79 Au 80 Hg 81 196,9665 золото ртуть 200,59													
10	10	Fr 87 Ra 88 [223] франций радий [226]													
11	11	111 Rg 112 Uub [272] рэнтгений [285] унбигвий													
* 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	140,9077	144,24	[145]	150,36	151,96	157,25	158,9254	162,50	164,9304	167,26	168,9342	173,04	174,967		
церий	протактиний	неодим	прометий	самарий	европий	гадолиний	тербий	диспрозий	гольмий	эрбий	тулий	иттербий	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	[231]	238,0289	[237]	[244]	[243]	[247]	[247]	[251]	[252]	[257]	[258]	[259]	[260]		
торий	протактиний	уран	нептуний	плутоний	америций	курий	берклий	калфорний	эйнштейний	фермий	менделеевий	нобелий	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 »»