

# Валентность



		Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева										VII		VIII		
		I										(H)		He		
		II		III		IV		V		VI						
1	1	<b>H</b> 1 1,00794 водород	Д. И. Менделеева										2	<b>He</b> 4,002602 гелий	 Периодический закон открыт Д.И. Менделеевым в 1869 г.	
2	2	<b>Li</b> 3 6,941 литий	<b>Be</b> 4 9,01218 бериллий	<b>B</b> 5 10,811 бор	<b>C</b> 6 12,011 углерод	<b>N</b> 7 14,0067 азот	<b>O</b> 8 15,9994 кислород	<b>F</b> 9 18,998403 фтор	<b>Ne</b> 10 20,179 неон							
3	3	<b>Na</b> 11 22,98977 натрий	<b>Mg</b> 12 24,305 магний	<b>Al</b> 13 26,98154 алюминий	<b>Si</b> 14 28,0855 кремний	<b>P</b> 15 30,97376 фосфор	<b>S</b> 16 32,066 сера	<b>Cl</b> 17 35,453 хлор	<b>Ar</b> 18 39,948 аргон							
4	4	<b>K</b> 19 39,0983 калий	<b>Ca</b> 20 40,078 кальций	<b>Sc</b> 21 44,95591 скандий	<b>Ti</b> 22 47,88 титан	<b>V</b> 23 50,9415 ванадий	<b>Cr</b> 24 51,9961 хром	<b>Mn</b> 25 54,9380 марганец	<b>Fe</b> 26 55,847 железо	<b>Co</b> 27 58,9332 кобальт	<b>Ni</b> 28 58,69 никель					
4	5	<b>Cu</b> 29 63,546 медь	<b>Zn</b> 30 65,39 цинк	<b>Ga</b> 31 69,723 галлий	<b>Ge</b> 32 72,59 германий	<b>As</b> 33 74,9216 мышьяк	<b>Se</b> 34 78,96 селен	<b>Br</b> 35 79,904 бром	<b>Kr</b> 36 83,80 криптон							
5	6	<b>Rb</b> 37 85,4678 рубидий	<b>Sr</b> 38 87,62 стронций	<b>Y</b> 39 88,9059 иттрий	<b>Zr</b> 40 91,224 цирконий	<b>Nb</b> 41 92,9064 ниобий	<b>Mo</b> 42 95,94 молибден	<b>Tc</b> 43 [98] технеций	<b>Ru</b> 44 101,07 рутений	<b>Rh</b> 45 102,9055 родий	<b>Pd</b> 46 106,42 палладий					
5	7	<b>Ag</b> 47 107,8682 серебро	<b>Cd</b> 48 112,41 кадмий	<b>In</b> 49 114,82 индий	<b>Su</b> 50 118,710 олово	<b>Sb</b> 51 121,75 сурьма	<b>Te</b> 52 127,60 теллур	<b>I</b> 53 126,9045 йод	<b>Xe</b> 54 131,29 ксенон							
6	8	<b>Cs</b> 55 132,9054 цезий	<b>Ba</b> 56 137,33 барий	<b>La*</b> 57 138,9055 лантан	<b>Hf</b> 72 178,49 гафний	<b>Ta</b> 73 180,9479 тантал	<b>W</b> 74 183,85 вольфрам	<b>Re</b> 75 186,207 рений	<b>Os</b> 76 190,2 осмий	<b>Ir</b> 77 192,22 иридий	<b>Pt</b> 78 195,08 платина					
6	9	<b>Au</b> 79 196,9665 золото	<b>Hg</b> 80 200,59 ртуть	<b>Tl</b> 81 204,385 таллий	<b>Pb</b> 82 207,2 свинец	<b>Bi</b> 83 208,9804 висмут	<b>Po</b> 84 [209] полоний	<b>At</b> 85 [210] астат	<b>Rn</b> 86 [222] радон							
7	10	<b>Fr</b> 87 [223] франций	<b>Ra</b> 88 [226] радий	<b>Ac**</b> 89 [227] актиний	<b>Rf</b> 104 [261] резерфордий	<b>Db</b> 105 [262] дубний	<b>Sg</b> 106 [263] сиборгий	<b>Bh</b> 107 [262] борий	<b>Hs</b> 108 [265] гасий	<b>Mt</b> 109 [266] мэйтнерий	<b>Ds</b> 110 [271] дармштадтий					
7	11	<b>Rg</b> 111 [272] рентгений	<b>Uub</b> 112 [285] унубий	<b>(Uut)</b> 113 [ ] унунтрий	<b>Uuq</b> 114 [287] унунквадий	<b>(Uup)</b> 115 [ ] унунпентий	<b>Uuh</b> 116 [292] унунгексий	<b>(Uus)</b> 117 [ ] унунсептий	<b>Uuo</b> 118 [293] унуноктий							

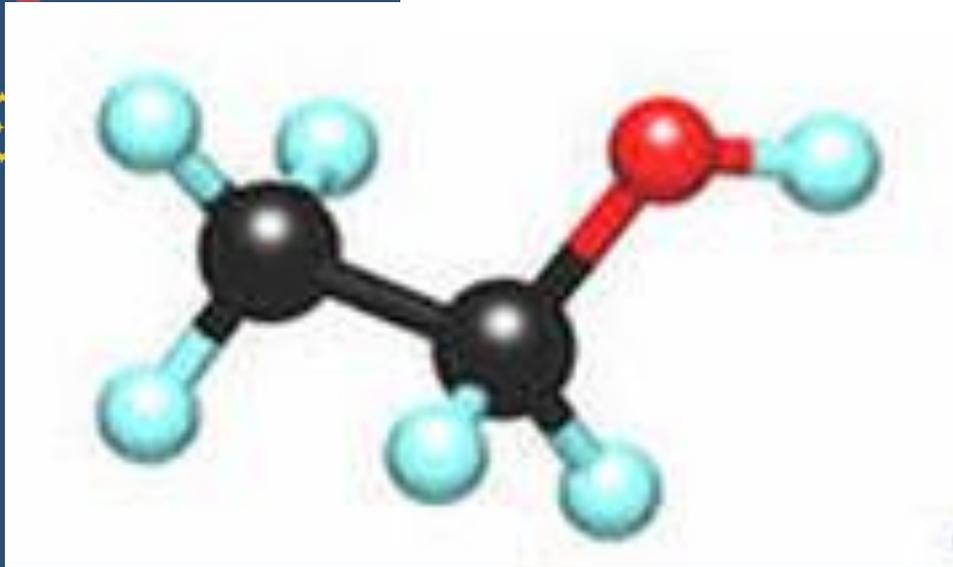
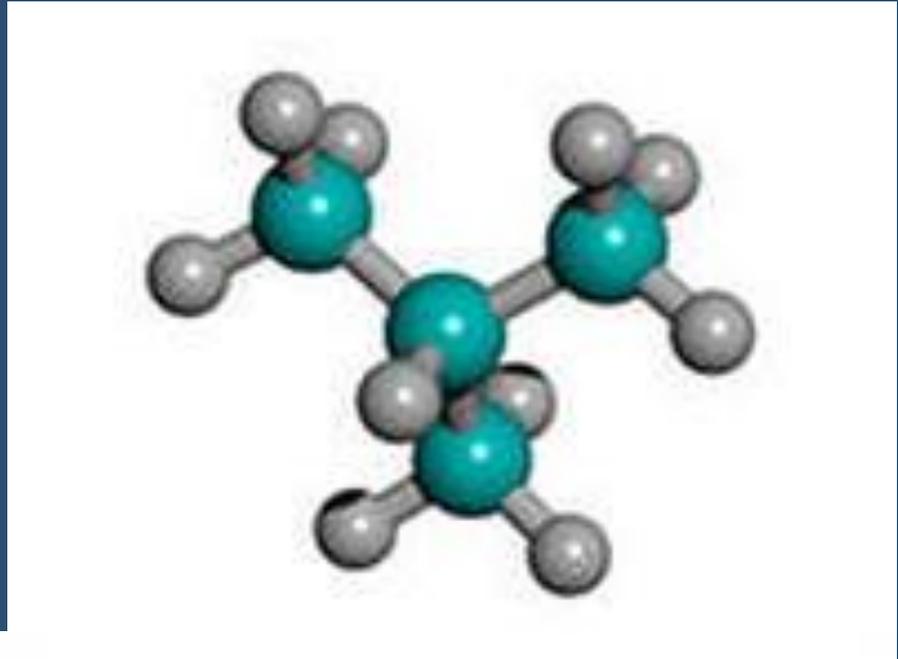
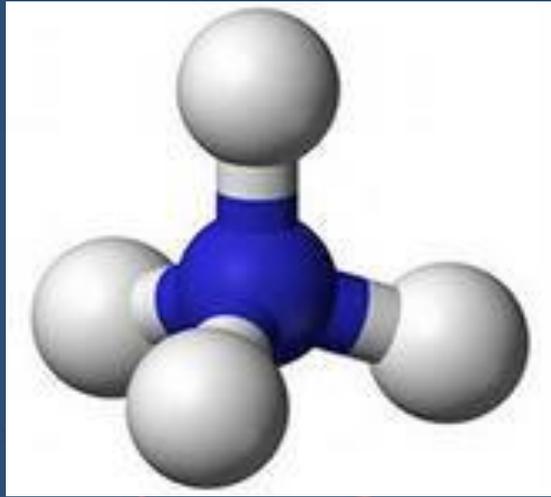
\* Лантаноиды

<b>Ce</b> 58 140,12 церий	<b>Pr</b> 59 140,9077 прозермий	<b>Nd</b> 60 144,24 неодим	<b>Pm</b> 61 [145] прометий	<b>Sm</b> 62 150,36 самарий	<b>Eu</b> 63 151,96 европий	<b>Gd</b> 64 157,25 гадолиний	<b>Tb</b> 65 158,9254 тербий	<b>Dy</b> 66 162,50 дипрозий	<b>Ho</b> 67 164,9304 гольмий	<b>Er</b> 68 167,26 эрбий	<b>Tm</b> 69 168,9342 тулий	<b>Yb</b> 70 173,04 иттербий	<b>Lu</b> 71 174,967 лютеций
---------------------------------	---------------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	------------------------------------

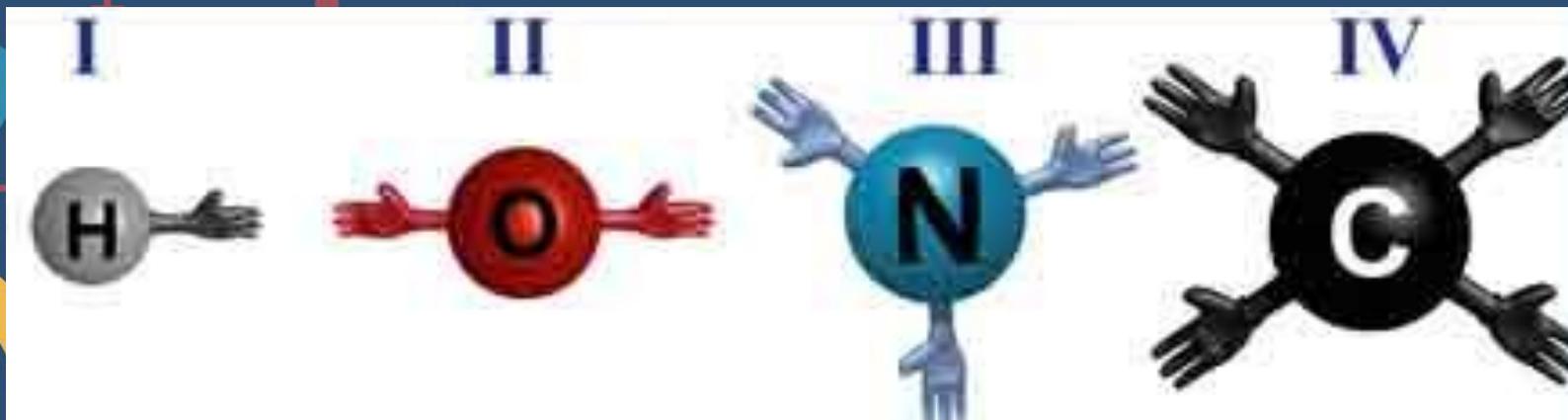
\*\* Actinoids

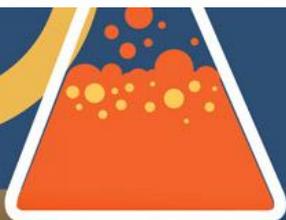
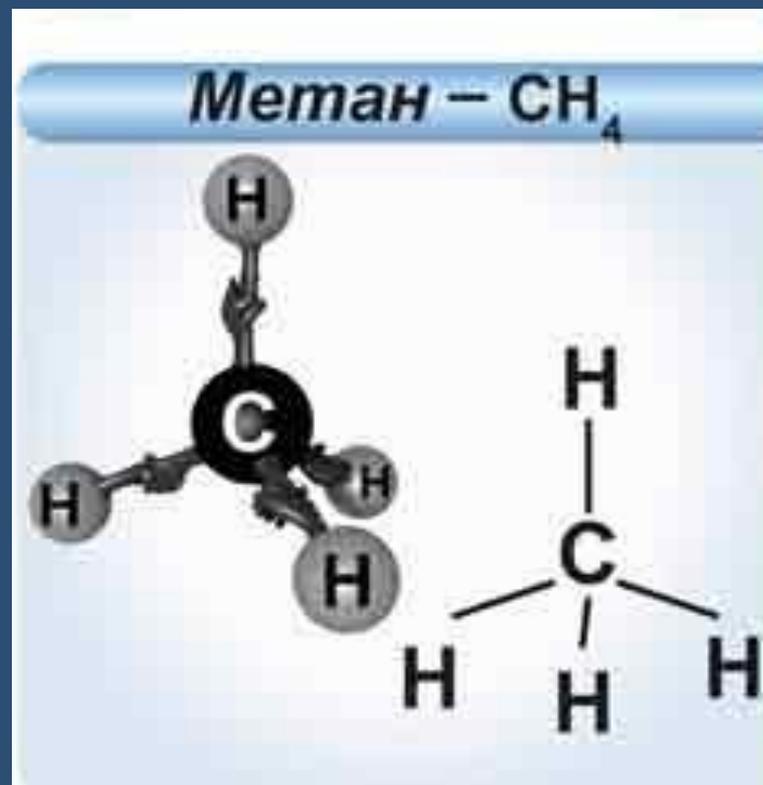
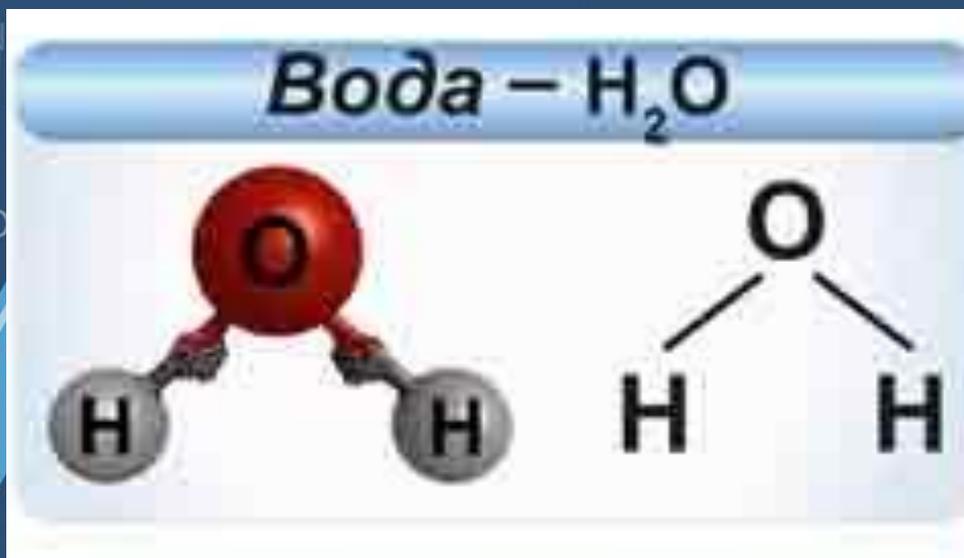
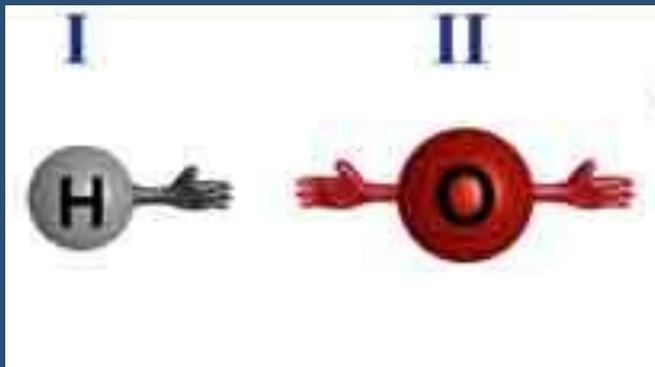
<b>Th</b> 90 232,0381 торий	<b>Pa</b> 91 [231] протактиний	<b>U</b> 92 238,0289 уран	<b>Np</b> 93 [237] нептуний	<b>Pu</b> 94 [244] плутоний	<b>Am</b> 95 [243] америсий	<b>Cm</b> 96 [247] курий	<b>Bk</b> 97 [247] берклий	<b>Cf</b> 98 [251] калфорний	<b>Es</b> 99 [252] эйнштейний	<b>Fm</b> 100 [257] фермий	<b>Md</b> 101 [258] менделеев	<b>No</b> 102 [259] нобелий	<b>Lr</b> 103 [260] лоренс
-----------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------

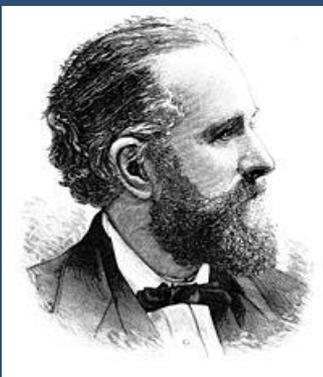
Целое число в скобках – массовое число наиболее устойчивого изотопа



**Валентность** –  
способность атомов присоединять к  
себе определенное число других  
атомов или образовывать  
определённое число связей.







## Эдуард Франкленд

- В начале XIX века Дж. Дальтоном был сформулирован закон кратных отношений, из которого следовало, что каждый атом одного элемента может соединяться с одним, двумя, тремя и т.д. атомами другого элемента (как, например, в рассмотренных нами соединениях атомов с водородом).
- В середине XIX века, когда были определены точные относительные веса атомов (И.Я. Берцелиус и др.), стало ясно, что **наибольшее число атомов, с которыми может соединяться данный атом, не превышает определённой величины, зависящей от его природы.** Эта способность связывать или замещать определённое число других атомов и была названа Э. Франклендом в 1853 г. **“валентность”**.
- Поскольку в то время для водорода не были известны соединения, где он был бы связан более чем с одним атомом любого другого элемента, **атом водорода был выбран в качестве стандарта, обладающего валентностью, равной 1.**



Существуют элементы с **постоянной и переменной валентностью.**

Элемент с постоянной валентностью – это элемент, который во всех соединениях имеет одинаковую валентность.

Элемент с переменной валентностью – это элемент, который в разных соединениях имеет разную валентность.



# Валентность

**Постоянная**

**I – H, F, Ag  
II – O, Zn**

**У элементов I,  
II, III группы,  
главной  
подгруппы ПС  
валентность  
равна номеру  
группы**

**Переменная**

**У элементов IV – VII  
главных групп, побочных  
подгрупп групп**

**Для элементов главных подгрупп**

**Высшая  
№ группы**

**Низшая  
8 - № группы**

**Ме побочных подгрупп:  
Максимальная №  
группы; минимальная 2**

**Cu – I, II  
Fe – II, III  
Hg – I, II**



*Вещества, состоящие из двух химических элементов,  
называют БИНАРНЫМИ СОЕДИНЕНИЯМИ.*

Для бинарных соединений  
существует

**ПРАВИЛО ВАЛЕНТНОСТИ:**

**Произведение валентности (x) на  
число атомов (m) одного  
элемента (A) равно  
произведению валентности (y)  
на число атомов (n) другого  
элемента (B):**

$$x \cdot m = y \cdot n$$



# Определение валентности элементов по формулам их соединений.

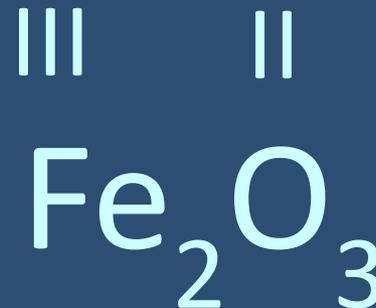
4

6



$$2 \times \text{II} = 4$$

$$: 1 = \text{IV}$$



$$3 \times \text{II} = 6$$

$$: 2 = \text{III}$$



# Определение валентности по формулам

1. Запишите формулу вещества



2. Обозначьте известную валентность элемента

I

II



3. Найдите наименьшее общее кратное валентности и индекса

2

2

I

II



4. Поделите наименьшее общее кратное на количество атомов другого элемента. Полученный ответ и является искомой валентностью

2

2

I II

II II



5. Сделайте проверку перемножьте валентность и индекс в каждой части формулы. Их произведения должны быть равны.

I II

II II

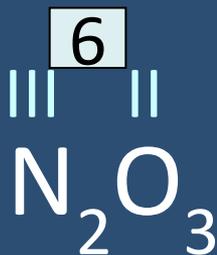


(2=2)

(2=2)



Определите валентности химических элементов в следующих соединениях:


$$\boxed{4}$$

$$\boxed{2}$$

$$\boxed{2}$$

$$\boxed{6}$$


# Определите валентность элементов в веществах

$\text{SiH}_4$ ,  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,

$\text{FeO}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ ,  $\text{PH}_3$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,

$\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{B}_2\text{O}_3$ ,

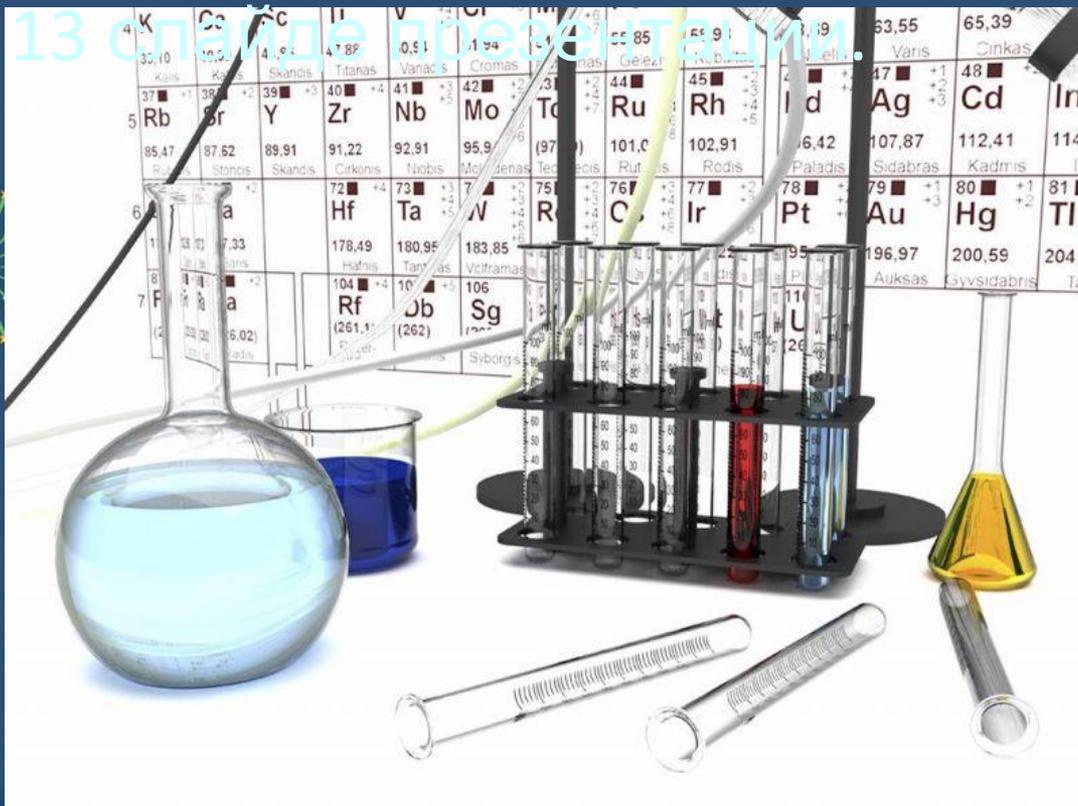
$\text{SiH}_4$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}_3$



# Домашнее задание

Прочитать § 16, выполнить упр. 3,  
4, 5 и тестовые задания на стр. 58

и 13 слайде презентации.



		Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева						VII		VIII												
								(H)	2	He												
1	1	H																				
		1,00794								4,002602												
		водород								гелий												
2	2	Li	Be	5	B	6	C	7	N	8	O	9	F	10	Ne							
		6,941	9,01218	10,811	12,011	14,0067	15,9994	18,998403	20,179													
		литий	бериллий	бор	углерод	азот	кислород	фтор	неон													
3	3	Na	11	Mg	12	13	Al	14	Si	15	P	16	S	17	Cl	18	Ar					
		22,98977	24,305	26,98154	28,0855	30,97376	32,066	35,453	39,948													
		натрий	магний	алюминий	кремний	фосфор	сера	хлор	аргон													
4	4	K	19	Ca	20	Sc	21	Ti	22	V	23	Cr	24	Mn	25	Fe	26	Co	27	Ni	28	
		39,0983	40,078	44,95591	47,88	50,9415	51,9961	54,9380	55,847													
		калий	кальций	скандий	титан	ванадий	хром	марганец	железо	кобальт	никель											
4	5	29	Cu	30	Zn	31	Ga	32	Ge	33	As	34	Se	35	Br	36	Kr					
		63,546	65,39	69,723	72,59	74,9216	78,96	79,904	83,80													
		медь	цинк	галлий	германий	мышьяк	селен	бром	криптон													
5	6	Rb	37	Sr	38	Y	39	Zr	40	Nb	41	Mo	42	Tc	43	Ru	44	Rh	45	Pd	46	
		85,4678	87,62	88,9039	91,224	92,9064	95,94	98	101,07													
		рубидий	стронций	иттрий	цирконий	ниобий	молибден	технеций	рутений	родий	палладий											
5	7	47	Ag	48	Cd	49	In	50	Sn	51	Sb	52	Te	53	I	54	Xe					
		107,8682	112,41	114,82	118,710	121,75	127,60	126,9045	131,29													
		серебро	кадмий	индий	олово	сурьма	теллур	йод	ксенон													
6	8	Cs	55	Ba	56	La*	57	Hf	72	Ta	73	W	74	Re	75	Os	76	Ir	77	Pt	78	
		132,9054	137,33	138,9055	178,49	180,9479	183,85	186,207	190,2													
		цезий	барий	лантан	гафний	тантал	вольфрам	рений	осмий	иридий	платина											
6	9	79	Au	80	Hg	81	Tl	82	Pb	83	Bi	84	Po	85	At	86	Rn					
		196,9665	200,59	204,383	207,2	208,9804	[209]	[210]	[222]													
		золото	ртуть	таллий	свинец	висмут	половий	астат	радон													
7	10	Fr	87	Ra	88	Ac**	89	Rf	104	Db	105	Sg	106	Bh	107	Hs	108	Mt	109	Ds	110	
		[223]	[226]	[227]	[261]	[262]	[263]	[262]	[262]	[262]	[262]	[263]	[262]	[262]	[265]	[265]	[266]	[266]	[271]	[271]	[271]	[271]
		франций	радий	актиний	резерфордий	дубний	сиборгий	борий	гасий	майтнерий	дармштадтий											
7	11	111	Rg	112	Uub	113 (Uut)	114	Uuq	115 (Uup)	116	Uuh	117 (Uus)	118	Uuo								
		[272]	[285]	[ ]	[287]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]								
		рентгений	унунбий	унунтрий	унунквадий	унунпентий	унунгексий	унунсептий	унуноктий													



Периодический закон открыт Д.И. Менделеевым в 1869 г.



\* 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	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	примеодим	неодим	прометий	самарий	европий	гадолиний	тербий	дипрозий	гольмий	эрбий	тулий	иттербий	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	[231]	238,0289	[237]	[244]	[243]	[247]	[247]	[251]	[252]	[257]	[258]	[259]	[260]
торий	протактиний	уран	нептуний	плутоний	амерций	курий	берклий	калифорний	эйнштейний	фермий	менделеевий	нобелий	лоренсвий

Целое число в скобках – массовое число наиболее устойчивого изотопа