

Химия элементов.  
Общие свойства металлов.  
Щелочные металлы. Натрий.  
Галогены. Хлор.

Химия для психологов.

Лекция 6.

В.В.Загорский

# Металлы и неметаллы

Периодическая таблица элементов

Металлические свойства

металлы  
 металлоиды  
 неметаллы

Ia												VIIIa					
1	IIa											IIIa	IVa	Va	VIa	VIIa	2
H	He											B	C	N	O	F	Ne
3 Li	4 Be											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
11 Na	12 Mg	IIIb	IVb	Vb	VIb	VIIb	VIIIb				IIb	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
55 Cs	56 Ba	57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg						
87 Fr	88 Ra	89 Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Uun	111 Uuu	112 Uub	113 Uut					
			58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu	
			90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr	

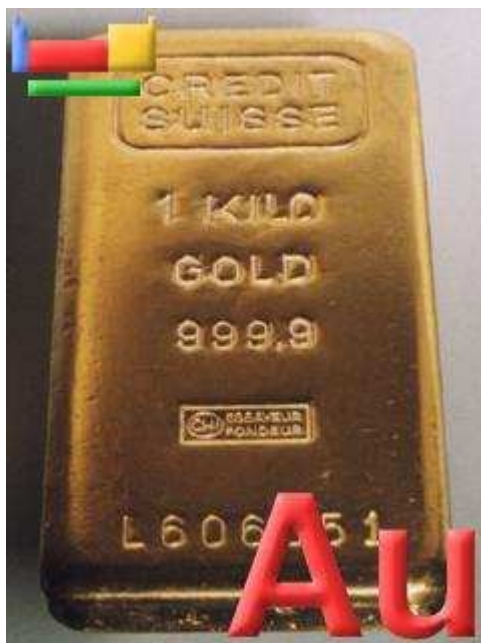
# Периодическая таблица. Металлы

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			VIII			
1	<b>H</b> 1 Водород										<b>He</b> 2 Гелий			
2	<b>Li</b> 3 Литий	<b>Be</b> 4 Бериллий	<b>B</b> 5 Бор	<b>C</b> 6 Углерод	<b>N</b> 7 Азот	<b>O</b> 8 Кислород	<b>F</b> 9 Фтор				<b>Ne</b> 10 Неон			
3	<b>Na</b> 11 Натрий	<b>Mg</b> 12 Магний	<b>Al</b> 13 Алюмин..	<b>Si</b> 14 Кремний	<b>P</b> 15 Фосфор	<b>S</b> 16 Сера	<b>Cl</b> 17 Хлор				<b>Ar</b> 18 Аргон			
4	<b>K</b> 19 Калий	<b>Ca</b> 20 Кальций	<b>Sc</b> 21 Скандий	<b>Ti</b> 22 Титан	<b>V</b> 23 Ванадий	<b>Cr</b> 24 Хром	<b>Mn</b> 25 Марганец	<b>Fe</b> 26 Железо	<b>Co</b> 27 Кобальт	<b>Ni</b> 28 Никель				
5	<b>Cu</b> 29 Медь	<b>Zn</b> 30 Цинк	<b>Ga</b> 31 Галлий	<b>Ge</b> 32 Германий	<b>As</b> 33 Мышьяк	<b>Se</b> 34 Селен	<b>Br</b> 35 Бром				<b>Kr</b> 36 Криптон			
6	<b>Rb</b> 37 Рубидий	<b>Sr</b> 38 Стронций	<b>Y</b> 39 Иттрий	<b>Zr</b> 40 Цирконий	<b>Nb</b> 41 Ниобий	<b>Mo</b> 42 Молибден	<b>Tc</b> 43 Технеций	<b>Ru</b> 44 Рутений	<b>Rh</b> 45 Родий	<b>Pd</b> 46 Палладий				
7	<b>Ag</b> 47 Серебро	<b>Cd</b> 48 Кадмий	<b>In</b> 49 Индий	<b>Sn</b> 50 Олово	<b>Sb</b> 51 Сурьма	<b>Te</b> 52 Теллур	<b>I</b> 53 Иод				<b>Xe</b> 54 Ксенон			
8	<b>Cs</b> 55 Цезий	<b>Ba</b> 56 Барий	<b>La</b> 57 Лантан	<b>Hf</b> 72 Гафний	<b>Ta</b> 73 Тантал	<b>W</b> 74 Вольфрам	<b>Re</b> 75 Рений	<b>Os</b> 76 Осмий	<b>Ir</b> 77 Иридий	<b>Pt</b> 78 Платина				
9	<b>Au</b> 79 Золото	<b>Hg</b> 80 Ртуть	<b>Tl</b> 81 Таллий	<b>Pb</b> 82 Свинец	<b>Bi</b> 83 Висмут	<b>Po</b> 84 Полоний	<b>At</b> 85 Астат				<b>Rn</b> 86 Радон			
10	<b>Fr</b> 87 Франций	<b>Ra</b> 88 Радий	<b>Ac</b> 89 Актиний	<b>Rf</b> 104 Резерфо..	<b>Db</b> 105 Дубний	<b>Sg</b> 106 Сиборго..	<b>Bh</b> 107 Борий	<b>Hs</b> 108 Хассий	<b>Mt</b> 109 Мейтнер..	<b>Uun</b> 110 Ун-ун-ну..	<b>Uuu</b> 111 Ун-ун-ун..			
L	<b>Ce</b> 58 Церий	<b>Pr</b> 59 Празеод..	<b>Nd</b> 60 Неодим	<b>Pm</b> 61 Прометий	<b>Sm</b> 62 Самарий	<b>Eu</b> 63 Европий	<b>Gd</b> 64 Гадолин..	<b>Tb</b> 65 Тербий	<b>Dy</b> 66 Диспроз..	<b>Ho</b> 67 Гольмий	<b>Er</b> 68 Эрбий	<b>Tm</b> 69 Тулий	<b>Yb</b> 70 Иттербий	<b>Lu</b> 71 Лютеций
A	<b>Th</b> 90 Торий	<b>Pa</b> 91 Протакт..	<b>U</b> 92 Уран	<b>Np</b> 93 Нептуний	<b>Pu</b> 94 Плутоний	<b>Am</b> 95 Америций	<b>Cm</b> 96 Кюрий	<b>Bk</b> 97 Берклий	<b>Cf</b> 98 Калифор..	<b>Es</b> 99 Энштейн..	<b>Fm</b> 100 Фермий	<b>Md</b> 101 Менделе..	<b>No</b> 102 Нобелий	<b>Lr</b> 103 Лоуренс..

# Периодическая таблица. Металлы

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			VIII			
1	<b>H</b> 1 Водород											<b>He</b> 2 Гелий		
2	<b>Li</b> 3 Литий	<b>Be</b> 4 Бериллий	<b>B</b> 5 Бор	<b>C</b> 6 Углерод	<b>N</b> 7 Азот	<b>O</b> 8 Кислород	<b>F</b> 9 Фтор					<b>Ne</b> 10 Неон		
3	<b>Na</b> 11 Натрий	<b>Mg</b> 12 Магний	<b>Al</b> 13 Алюмин..	<b>Si</b> 14 Кремний	<b>P</b> 15 Фосфор	<b>S</b> 16 Сера	<b>Cl</b> 17 Хлор					<b>Ar</b> 18 Аргон		
4	<b>K</b> 19 Калий	<b>Ca</b> 20 Кальций	<b>Sc</b> 21 Скандий	<b>Ti</b> 22 Титан	<b>V</b> 23 Ванадий	<b>Cr</b> 24 Хром	<b>Mn</b> 25 Марганец	<b>Fe</b> 26 Железо	<b>Co</b> 27 Кобальт	<b>Ni</b> 28 Никель				
5	<b>Cu</b> 29 Медь	<b>Zn</b> 30 Цинк	<b>Ga</b> 31 Галлий	<b>Ge</b> 32 Германий	<b>As</b> 33 Мышьяк	<b>Se</b> 34 Селен	<b>Br</b> 35 Бром					<b>Kr</b> 36 Криптон		
6	<b>Rb</b> 37 Рубидий	<b>Sr</b> 38 Стронций	<b>Y</b> 39 Иттрий	<b>Zr</b> 40 Цирконий	<b>Nb</b> 41 Ниобий	<b>Mo</b> 42 Молибден	<b>Tc</b> 43 Технеций	<b>Ru</b> 44 Рутений	<b>Rh</b> 45 Родий	<b>Pd</b> 46 Палладий				
7	<b>Ag</b> 47 Серебро	<b>Cd</b> 48 Кадмий	<b>In</b> 49 Индий	<b>Sn</b> 50 Олово	<b>Sb</b> 51 Сурьма	<b>Te</b> 52 Теллур	<b>I</b> 53 Иод					<b>Xe</b> 54 Ксенон		
8	<b>Cs</b> 55 Цезий	<b>Ba</b> 56 Барий	<b>La</b> 57 Лантан	<b>Hf</b> 72 Гафний	<b>Ta</b> 73 Тантал	<b>W</b> 74 Вольфрам	<b>Re</b> 75 Рений	<b>Os</b> 76 Осмий	<b>Ir</b> 77 Иридий	<b>Pt</b> 78 Платина				
9	<b>Au</b> 79 Золото	<b>Hg</b> 80 Ртуть	<b>Tl</b> 81 Таллий	<b>Pb</b> 82 Свинец	<b>Bi</b> 83 Висмут	<b>Po</b> 84 Полоний	<b>At</b> 85 Астат					<b>Rn</b> 86 Радон		
10	<b>Fr</b> 87 Франций	<b>Ra</b> 88 Радий	<b>Ac</b> 89 Актиний	<b>Rf</b> 104 Резерфо..	<b>Db</b> 105 Дубний	<b>Sg</b> 106 Сиборго..	<b>Bh</b> 107 Борий	<b>Hs</b> 108 Хассий	<b>Mt</b> 109 Мейтнер..	<b>Uun</b> 110 Ун-ун-ну..		<b>Uuu</b> 111 Ун-ун-ун..		
L	<b>Ce</b> 58 Церий	<b>Pr</b> 59 Празеод..	<b>Nd</b> 60 Неодим	<b>Pm</b> 61 Прометий	<b>Sm</b> 62 Самарий	<b>Eu</b> 63 Европий	<b>Gd</b> 64 Гадолин..	<b>Tb</b> 65 Тербий	<b>Dy</b> 66 Диспроз..	<b>Ho</b> 67 Гольмий	<b>Er</b> 68 Эрбий	<b>Tm</b> 69 Тулий	<b>Yb</b> 70 Иттербий	<b>Lu</b> 71 Лютеций
A	<b>Th</b> 90 Торий	<b>Pa</b> 91 Протакт..	<b>U</b> 92 Уран	<b>Np</b> 93 Нептуний	<b>Pu</b> 94 Плутоний	<b>Am</b> 95 Америций	<b>Cm</b> 96 Кюрий	<b>Bk</b> 97 Берклий	<b>Cf</b> 98 Калифор..	<b>Es</b> 99 Энштейн..	<b>Fm</b> 100 Фермий	<b>Md</b> 101 Менделе..	<b>No</b> 102 Нобелий	<b>Lr</b> 103 Лоуренс..

# Общие свойства металлов



**Металлический  
блеск,  
электро- и  
теплопроводность,**



Кольцо

[www.webelements.com](http://www.webelements.com)

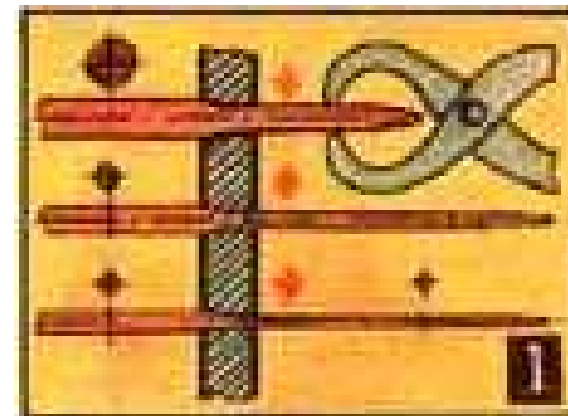


**КОВКОСТЬ,**



Меч

<http://dhblacksmith.narod.ru/fotogal.htm>



**ПЛАСТИЧНОСТЬ**

крист. Pb/Sn



[http://www.unpeople.ru/practice/2/17\\_1.shtml](http://www.unpeople.ru/practice/2/17_1.shtml)

# Атомные радиусы элементов

1 H 0,30																	2 He
3 Li 1,52	4 Be 1,11											5 B 0,88	6 C 0,77	7 N 0,70	8 O 0,66	9 F 0,64	10 Ne
11 Na 1,89	12 Mg 1,60											13 Al 1,43	14 Si 1,17	15 P 1,10	16 S 1,04	17 Cl 0,99	18 Ar
19 K 2,31	20 Ca 1,97	21 Sc 1,02	22 Ti 1,46	23 V 1,31	24 Cr 1,25	25 Mn 1,29	26 Fe 1,26	27 Co 1,26	28 Ni 1,24	29 Cu 1,28	30 Zn 1,33	31 Ga 1,27	32 Ge 1,22	33 As 1,21	34 Se 1,17	35 Br 1,14	36 Kr
37 Rb 2,44	38 Sr 2,15	39 Y 1,80	40 Zr 1,57	41 Nb 1,43	42 Mo 1,36	43 Tc 1,30	44 Ru 1,33	45 Rh 1,34	46 Pd 1,38	47 Ag 1,44	48 Cd 1,49	49 In 1,62	50 Sn 1,40	51 Sb 1,41	52 Te 1,37	53 I 1,33	54 Xe
55 Cs 2,62	56 Ba 2,17	57-71 La-Lu 1,57	72 Hf 1,43	73 Ta 1,37	74 W 1,37	75 Re 1,34	76 Os 1,35	77 Ir 1,38	78 Pt 1,44	79 Au 1,55	80 Hg 1,71	81 Tl 1,75	82 Pb 1,46	83 Bi 1,40	84 Po 1,40	85 At 1,40	86 Rn
87 Fr 2,70	88 Ra 2,20	89-103 Ac-Lr															
			57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
			89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

S1 S27

# Элементы IA группы – щелочные металлы

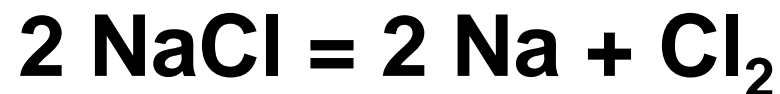
Свойства простых веществ					
	Li	Na	K	Rb	Cs
Температура плавления, °C	180	98	64	38,4	28,4
Температура кипения, °C	1345	883	774	688	678
Радиус атома, пм ( $10^{-12}$ м)	155	189	236	248	268
Радиус иона $\text{Э}^+$ , пм	68	98	133	149	165
Плотность, г/см <sup>3</sup>	0,53	0,97	0,86	1,53	1,88
Продукт горения в $\text{O}_2$	$\text{Li}_2\text{O}$	$\text{Na}_2\text{O}_2$	$\text{KO}_2$	$\text{RbO}_2$	$\text{CsO}_2$



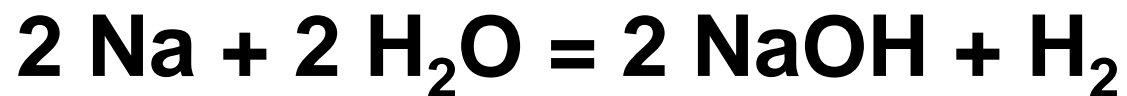
# Натрий



Получение: электролиз расплава хлорида натрия



Реакция с водой:



Горение на воздухе:



Гидроксид натрия (едкий натр) – сильное основание **NaOH**





# Получение солей

Сильное основание **NaOH**

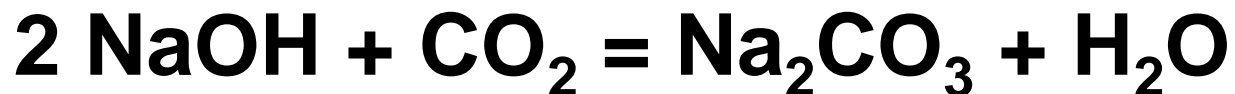
Кислотный оксид **CO<sub>2</sub>**



кислая соль

гидрокарбонат натрия

питьевая сода



средняя соль

карбонат натрия

сода

# Со́ды

а) кальцинированная сода, безводная сода, бельевая сода или просто сода – карбонат натрия  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ;

б) кристаллическая сода – кристаллогидрат карбоната натрия  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ;

в) двууглекислая или питьевая – гидрокарбонат натрия  $\text{NaHCO}_3$ ;

г) гидроксид натрия  $\text{NaOH}$  называют каустической содой или каустиком (от греческого  $\kappa\alpha\upsilon\sigma\tau\iota\kappa\omicron\zeta$  – каустикос – жгучий, едкий).

# Минерал натрия – галит (NaCl)

Соляной рудник Величка, Польша

Часовня Св. Антония



# Периодическая таблица. Неметаллы

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			VIII			
1	<b>H</b> 1 Водород										<b>He</b> 2 Гелий			
2	<b>Li</b> 3 Литий	<b>Be</b> 4 Бериллий	<b>B</b> 5 Бор	<b>C</b> 6 Углерод	<b>N</b> 7 Азот	<b>O</b> 8 Кислород	<b>F</b> 9 Фтор				<b>Ne</b> 10 Неон			
3	<b>Na</b> 11 Натрий	<b>Mg</b> 12 Магний	<b>Al</b> 13 Алюмин..	<b>Si</b> 14 Кремний	<b>P</b> 15 Фосфор	<b>S</b> 16 Сера	<b>Cl</b> 17 Хлор				<b>Ar</b> 18 Аргон			
4	<b>K</b> 19 Калий	<b>Ca</b> 20 Кальций	<b>Sc</b> 21 Скандий	<b>Ti</b> 22 Титан	<b>V</b> 23 Ванадий	<b>Cr</b> 24 Хром	<b>Mn</b> 25 Марганец	<b>Fe</b> 26 Железо	<b>Co</b> 27 Кобальт	<b>Ni</b> 28 Никель				
5	<b>Cu</b> 29 Медь	<b>Zn</b> 30 Цинк	<b>Ga</b> 31 Галлий	<b>Ge</b> 32 Германий	<b>As</b> 33 Мышьяк	<b>Se</b> 34 Селен	<b>Br</b> 35 Бром				<b>Kr</b> 36 Криптон			
6	<b>Rb</b> 37 Рубидий	<b>Sr</b> 38 Стронций	<b>Y</b> 39 Иттрий	<b>Zr</b> 40 Цирконий	<b>Nb</b> 41 Ниобий	<b>Mo</b> 42 Молибден	<b>Tc</b> 43 Технеций	<b>Ru</b> 44 Рутений	<b>Rh</b> 45 Родий	<b>Pd</b> 46 Палладий				
7	<b>Ag</b> 47 Серебро	<b>Cd</b> 48 Кадмий	<b>In</b> 49 Индий	<b>Sn</b> 50 Олово	<b>Sb</b> 51 Сурьма	<b>Te</b> 52 Теллур	<b>I</b> 53 Иод				<b>Xe</b> 54 Ксенон			
8	<b>Cs</b> 55 Цезий	<b>Ba</b> 56 Барий	<b>La</b> 57 Лантан	<b>Hf</b> 72 Гафний	<b>Ta</b> 73 Тантал	<b>W</b> 74 Вольфрам	<b>Re</b> 75 Рений	<b>Os</b> 76 Осмий	<b>Ir</b> 77 Иридий	<b>Pt</b> 78 Платина				
9	<b>Au</b> 79 Золото	<b>Hg</b> 80 Ртуть	<b>Tl</b> 81 Таллий	<b>Pb</b> 82 Свинец	<b>Bi</b> 83 Висмут	<b>Po</b> 84 Полоний	<b>At</b> 85 Астат				<b>Rn</b> 86 Радон			
10	<b>Fr</b> 87 Франций	<b>Ra</b> 88 Радий	<b>Ac</b> 89 Актиний	<b>Rf</b> 104 Резерфо..	<b>Db</b> 105 Дубний	<b>Sg</b> 106 Сиборго..	<b>Bh</b> 107 Борий	<b>Hs</b> 108 Хассий	<b>Mt</b> 109 Мейтнер..	<b>Uun</b> 110 Ун-ун-ну..	<b>Uuu</b> 111 Ун-ун-ун..			
L	<b>Ce</b> 58 Церий	<b>Pr</b> 59 Празеод..	<b>Nd</b> 60 Неодим	<b>Pm</b> 61 Прометий	<b>Sm</b> 62 Самарий	<b>Eu</b> 63 Европий	<b>Gd</b> 64 Гадолин..	<b>Tb</b> 65 Тербий	<b>Dy</b> 66 Диспроз..	<b>Ho</b> 67 Гольмий	<b>Er</b> 68 Эрбий	<b>Tm</b> 69 Тулий	<b>Yb</b> 70 Иттербий	<b>Lu</b> 71 Лютеций
A	<b>Th</b> 90 Торий	<b>Pa</b> 91 Протакт..	<b>U</b> 92 Уран	<b>Np</b> 93 Нептуний	<b>Pu</b> 94 Плутоний	<b>Am</b> 95 Америций	<b>Cm</b> 96 Кюрий	<b>Bk</b> 97 Берклий	<b>Cf</b> 98 Калифор..	<b>Es</b> 99 Энштейн..	<b>Fm</b> 100 Фермий	<b>Md</b> 101 Менделе..	<b>No</b> 102 Нобелий	<b>Lr</b> 103 Лоуренс..

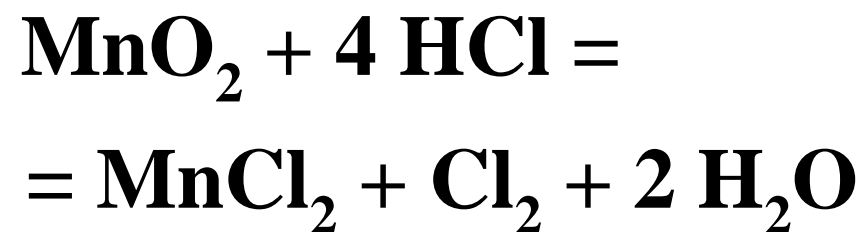
# Периодическая таблица. Неметаллы. Галогены

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	VIII	VIII				
1	<b>H</b> 1 Водород									<b>He</b> 2 Гелий				
2	<b>Li</b> 3 Литий	<b>Be</b> 4 Бериллий	<b>B</b> 5 Бор	<b>C</b> 6 Углерод	<b>N</b> 7 Азот	<b>O</b> 8 Кислород	<b>F</b> 9 Фтор			<b>Ne</b> 10 Неон				
3	<b>Na</b> 11 Натрий	<b>Mg</b> 12 Магний	<b>Al</b> 13 Алюмин..	<b>Si</b> 14 Кремний	<b>P</b> 15 Фосфор	<b>S</b> 16 Сера	<b>Cl</b> 17 Хлор			<b>Ar</b> 18 Аргон				
4	<b>K</b> 19 Калий	<b>Ca</b> 20 Кальций	<b>Sc</b> 21 Скандий	<b>Ti</b> 22 Титан	<b>V</b> 23 Ванадий	<b>Cr</b> 24 Хром	<b>Mn</b> 25 Марганец	<b>Fe</b> 26 Железо	<b>Co</b> 27 Кобальт	<b>Ni</b> 28 Никель				
5	<b>Cu</b> 29 Медь	<b>Zn</b> 30 Цинк	<b>Ga</b> 31 Галлий	<b>Ge</b> 32 Германий	<b>As</b> 33 Мышьяк	<b>Se</b> 34 Селен	<b>Br</b> 35 Бром			<b>Kr</b> 36 Криптон				
6	<b>Rb</b> 37 Рубидий	<b>Sr</b> 38 Стронций	<b>Y</b> 39 Иттрий	<b>Zr</b> 40 Цирконий	<b>Nb</b> 41 Ниобий	<b>Mo</b> 42 Молибден	<b>Tc</b> 43 Технеций	<b>Ru</b> 44 Рутений	<b>Rh</b> 45 Родий	<b>Pd</b> 46 Палладий				
7	<b>Ag</b> 47 Серебро	<b>Cd</b> 48 Кадмий	<b>In</b> 49 Индий	<b>Sn</b> 50 Олово	<b>Sb</b> 51 Сурьма	<b>Te</b> 52 Теллур	<b>I</b> 53 Иод			<b>Xe</b> 54 Ксенон				
8	<b>Cs</b> 55 Цезий	<b>Ba</b> 56 Барий	<b>La</b> 57 Лантан	<b>Hf</b> 72 Гафний	<b>Ta</b> 73 Тантал	<b>W</b> 74 Вольфрам	<b>Re</b> 75 Рений	<b>Os</b> 76 Осмий	<b>Ir</b> 77 Иридий	<b>Pt</b> 78 Платина				
9	<b>Au</b> 79 Золото	<b>Hg</b> 80 Ртуть	<b>Tl</b> 81 Таллий	<b>Pb</b> 82 Свинец	<b>Bi</b> 83 Висмут	<b>Po</b> 84 Полоний	<b>At</b> 85 Астат			<b>Rn</b> 86 Радон				
10	<b>Fr</b> 87 Франций	<b>Ra</b> 88 Радий	<b>Ac</b> 89 Актиний	<b>Rf</b> 104 Резерфо..	<b>Db</b> 105 Дубний	<b>Sg</b> 106 Сиборго..	<b>Bh</b> 107 Борий	<b>Hs</b> 108 Хассий	<b>Mt</b> 109 Мейтнер..	<b>Uun</b> 110 Ун-ун-ну..	<b>Uuu</b> 111 Ун-ун-ун..			
L	<b>Ce</b> 58 Церий	<b>Pr</b> 59 Празеод..	<b>Nd</b> 60 Неодим	<b>Pm</b> 61 Прометий	<b>Sm</b> 62 Самарий	<b>Eu</b> 63 Европий	<b>Gd</b> 64 Гадолин..	<b>Tb</b> 65 Тербий	<b>Dy</b> 66 Диспроз..	<b>Ho</b> 67 Гольмий	<b>Er</b> 68 Эрбий	<b>Tm</b> 69 Тулий	<b>Yb</b> 70 Иттербий	<b>Lu</b> 71 Лютеций
A	<b>Th</b> 90 Торий	<b>Pa</b> 91 Протакт..	<b>U</b> 92 Уран	<b>Np</b> 93 Нептуний	<b>Pu</b> 94 Плутоний	<b>Am</b> 95 Америций	<b>Cm</b> 96 Кюрий	<b>Bk</b> 97 Берклий	<b>Cf</b> 98 Калифор..	<b>Es</b> 99 Энштейн..	<b>Fm</b> 100 Фермий	<b>Md</b> 101 Менделе..	<b>No</b> 102 Нобелий	<b>Lr</b> 103 Лоуренс..

**Галогены – «рождающие соли»**  
**Хлор (20<sup>0</sup>С), бром (20<sup>0</sup>С), иод (40<sup>0</sup>С)**

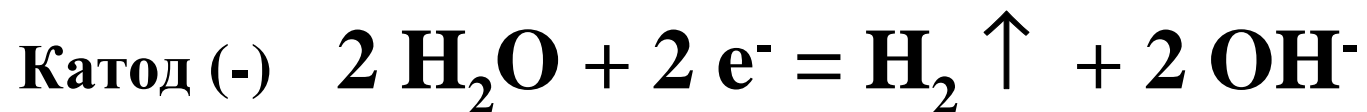
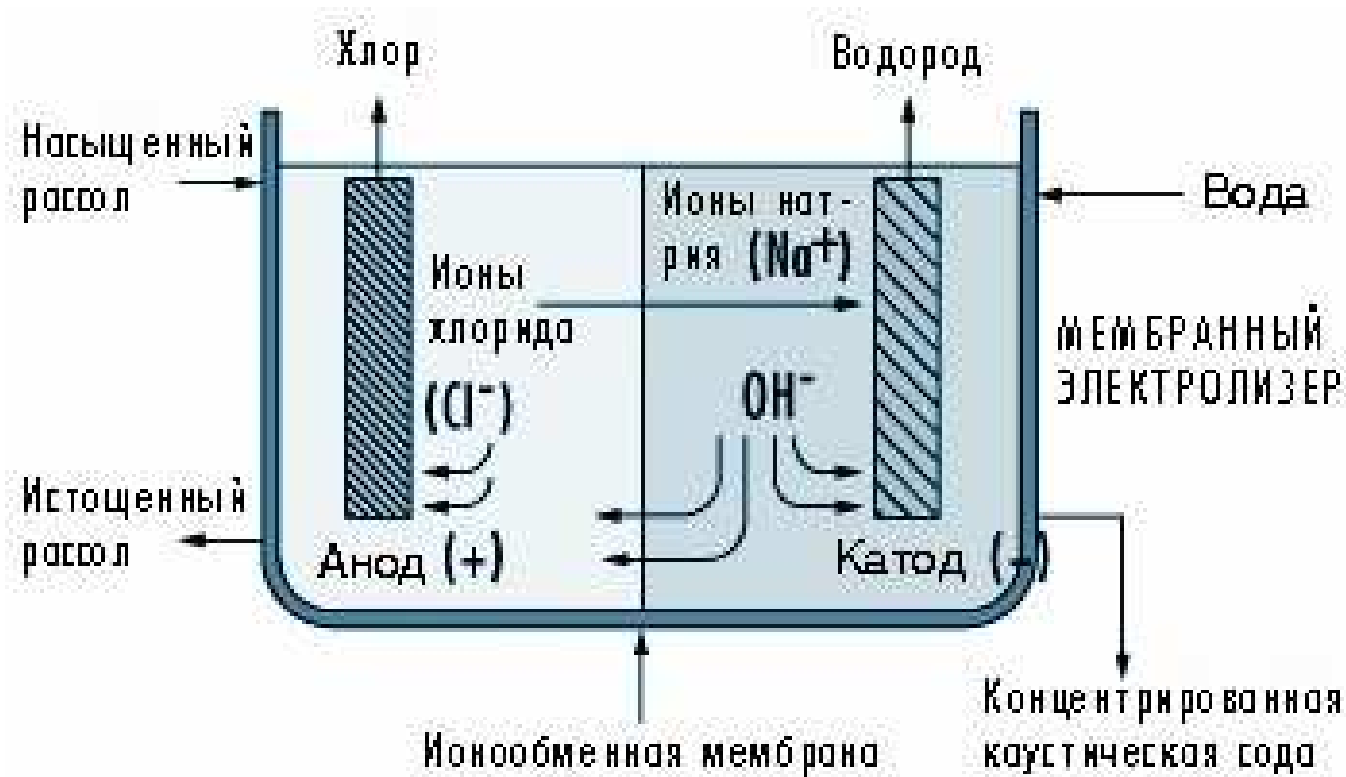


Получение хлора (К.Шееле, 1774)



Д.И.Менделеевъ Основы Химіи,  
С.-Петербургъ, 1895

# Получение хлора в мембранном электролизере







Cl2Fe-tf1 0:25



Cl2Cu-tf1 0:25



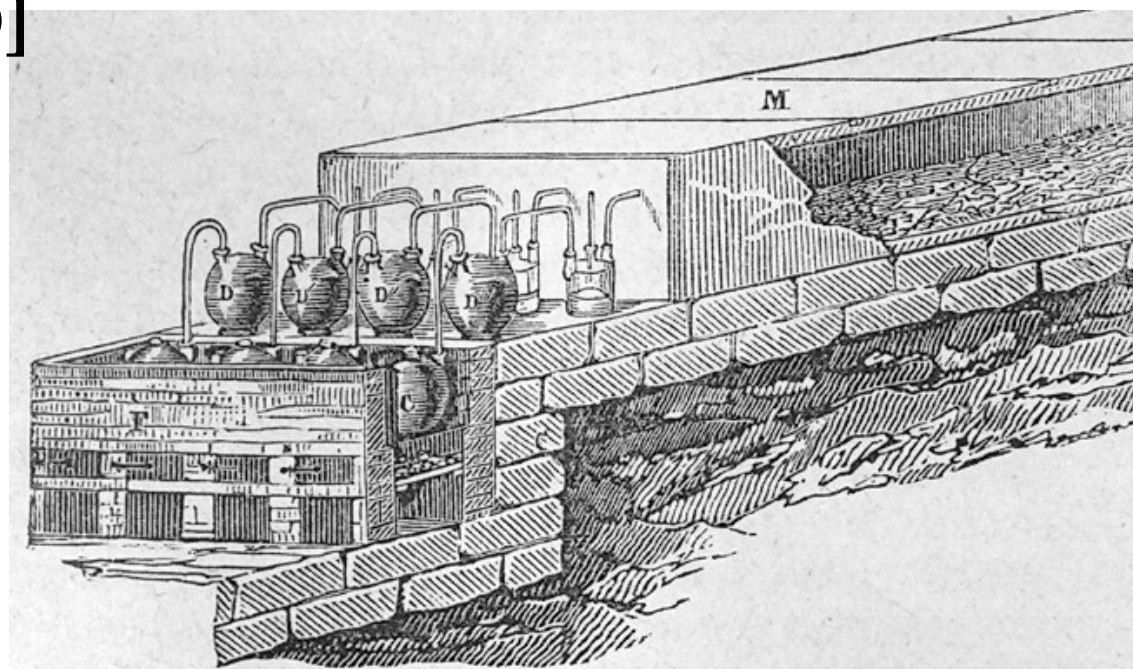
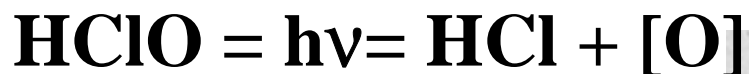
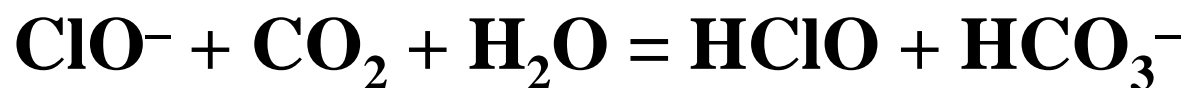


Sb-dojd08-ttV1.avi 0:11

# Хлорная известь $\text{CaCl}(\text{ClO})$



Отбеливающее действие гипохлоритов:



Расположеніе прибора для приготовления бѣлильной извести заводскимъ образомъ (на малыхъ заводахъ), при дѣйствіи хлора, приготовляемаго въ сосудахъ С, на известь, находящуюся въ М.  $\frac{1}{100}$ .

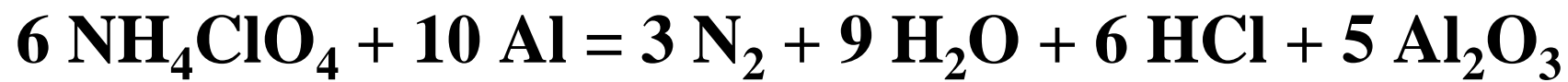
## Кислородные кислоты хлора

Кислота	гипохлористая	хлористая	хлорноватая	хлорная
Соль	гипохлорит	хлорит	хлорат	перхлорат
Формула	<b>HClO</b>	<b>HClO<sub>2</sub></b>	<b>HClO<sub>3</sub></b>	<b>HClO<sub>4</sub></b>
Конст. дисс. K <sub>a</sub>	<b>3,4*10<sup>-8</sup></b>	<b>1,1*10<sup>-2</sup></b>	<b>10</b>	<b>10<sup>10</sup></b>
Рост силы к-ты	----->>			
Рост силы ок-ля	<<-----			

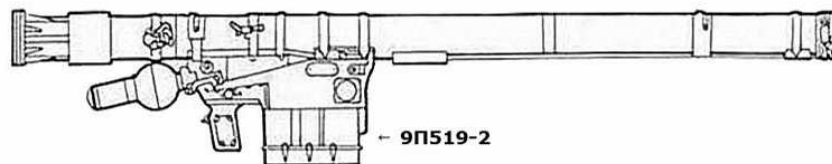
хлорат



Перхлорат аммония  $\text{NH}_4\text{ClO}_4$  – компонент ТРТ:



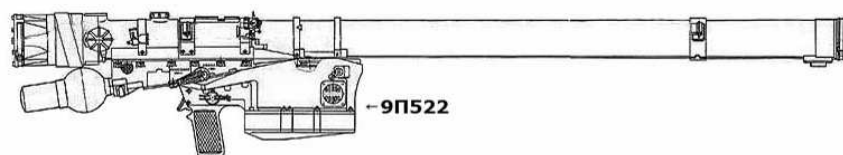
9К310-1 Игла-1М



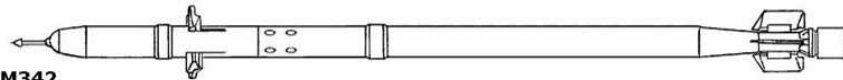
9М313



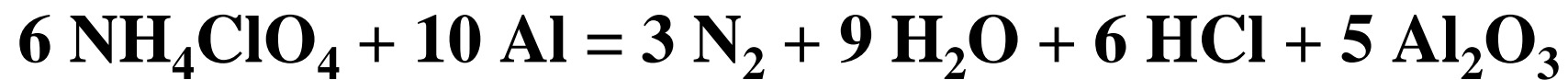
9К338 Игла-С



9М342



Перхлорат аммония  $\text{NH}_4\text{ClO}_4$  – компонент ТРТ:



<http://lenta14.cust.ramtel.ru/world/2005/02/09/pro/>

Американцы признали, что "Тополь-М" («Булава») погубил ПРО

«ЭСКОМ»  
ОАО НПК

Тел.: (8652)94-65-62  
Факс: (8652)94-68-12  
Факс: (8652)94-71-54

# НАТРИЯ ХЛОРИД

Раствор для инфузий 0,9%. 400 мл  
Стерильно. Апиrogenно.  
Для внутривенного введения.

Состав: натрия хлорида - 9 г  
воды для инъекций - до 1 л

В СЛУЧАЕ ИЗМЕНЕНИЯ ОКРАСКИ  
ПРЕПАРАТА ИЛИ ПОЯВЛЕНИЯ  
ВЗВЕСИ РАСТВОР НЕ ПРИГОДЕН  
К УПОТРЕБЛЕНИЮ.

Хранить в сухом месте  
при температуре не выше + 25°C.  
Допускается замораживание.  
Несмачиваемость внутренней  
поверхности бутылки не является  
противопоказанием к применению  
препарата.

Из аптек отпускается по рецепту врача.  
Для стационаров.

Р № 001119/01-2002



4605453000025

ОГП "Армавирская биофабрика"

Раствор натрия хлорида  
изотонический 0.9 %

для животных  
СТЕРИЛЬНО

№ 5 Емк. 100 мл  
№ 5 Изгот. 08.2004 г.

хранить при t от 0 до +25°C в сухом месте

менять согласно наставлению.

Срок годности 10 лет.

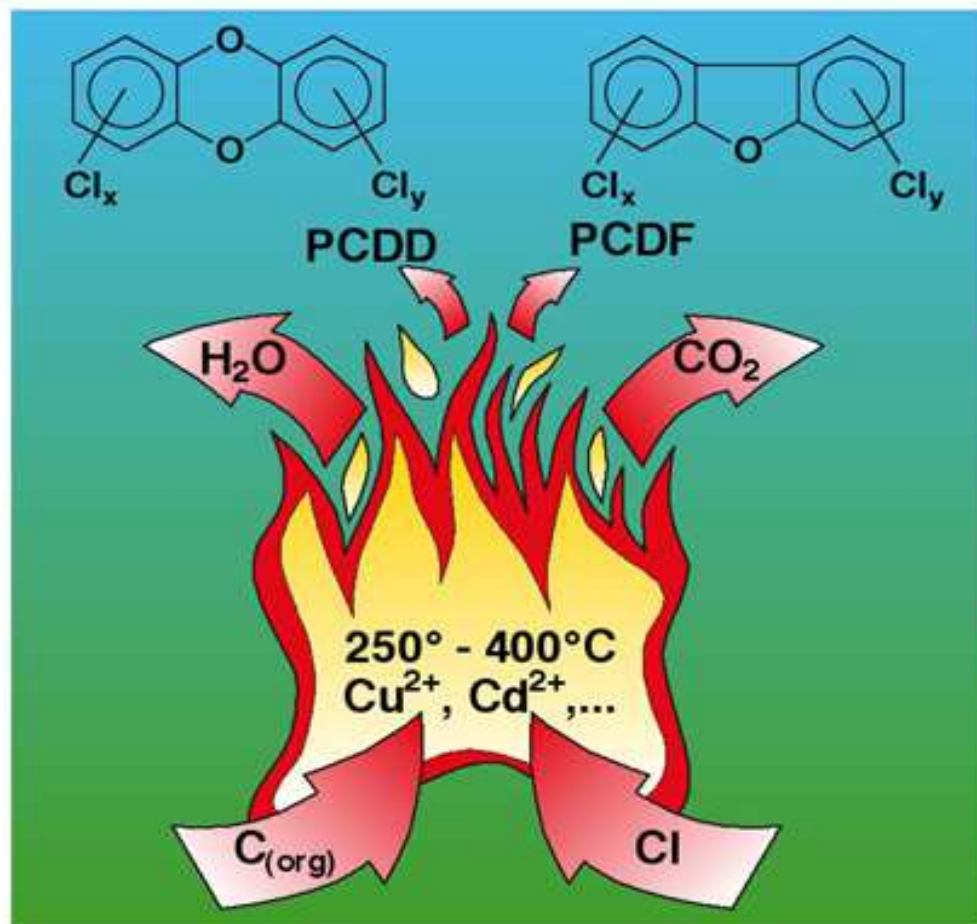
ТУ 10 - 19 - 008 - 88

## Содержание галогенов в организме человека и в земной коре

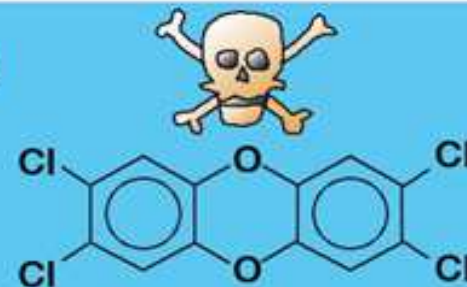
	F	Cl	Br	I
В организме человека, % по массе	$10^{-5}\%$	0,15	$10^{-5}$	$4 \cdot 10^{-5}$
В земной коре, % по массе	$9,5 \cdot 10^{-2}$	0,013	$3,7 \cdot 10^{-5}$	$1,4 \cdot 10^{-5}$



# Поливинилхлорид $(-\text{CH}_2-\text{CHCl}-)_n$



**TEQ**



**c (TEQ)**

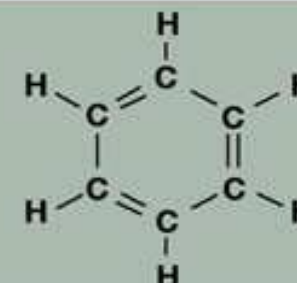
$10^{-15} \text{g/m}^3$

België/Belgique  
 Nederland  
 Deutschland  
 U.K.

23  
 25  
 14  
 8



=



Хватит на сегодня...





# Кристаллизация свинца Pb-kr-tV1 01:27

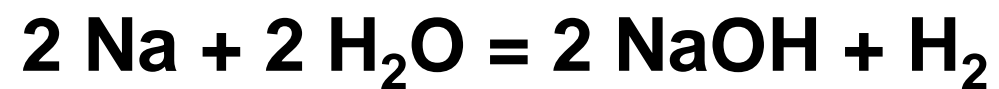


$t^{\circ}\text{пл.}$   
 $327^{\circ}\text{C}$



Реакция 0,3 г натрия с водой

Na<sub>2</sub>-h<sub>2</sub>O-8-tt-V1 0:54



# Реакция 3 г натрия с водой

Na2-h2Ovzr08-tt-V1 0:41



# Реакция 3 г натрия с водой (Nigma)<sub>Na2-h2O-expl-V1</sub> 1:09



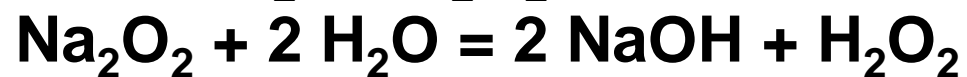
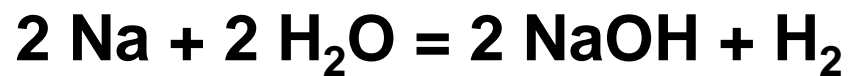
**NIGMA.RU**  
интеллектуальная поисковая система



Горение натрия в воде

# Реакция 3 г натрия с водой

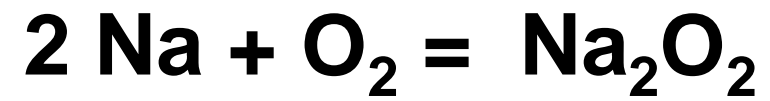
Na2-h2Ovzr08-tt-V1 0:41





# Горение натрия на воздухе

NaO-tt-krw72p 0:38



Реакция хлората с сахаром ClO3сах-tV1 0:28

