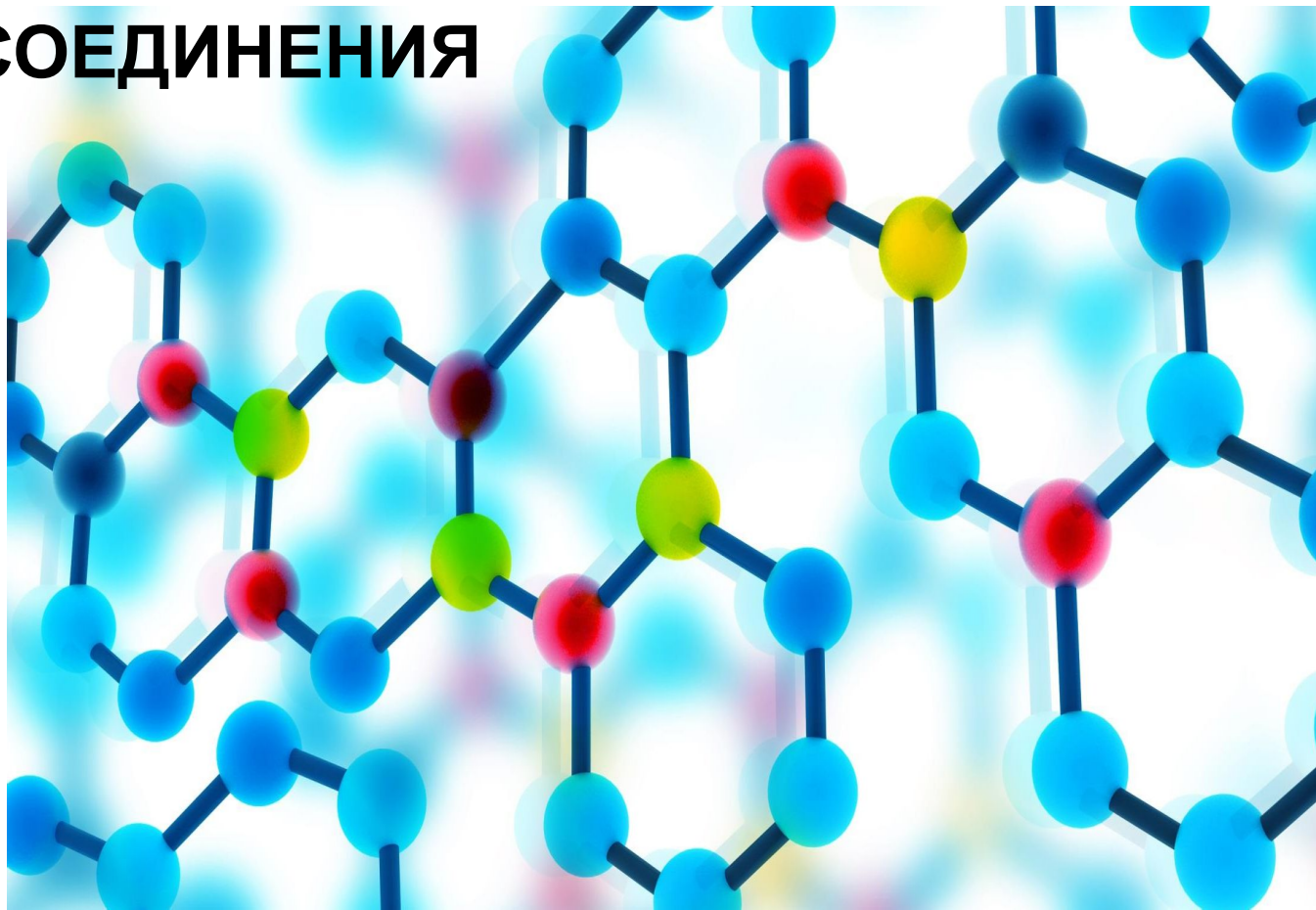
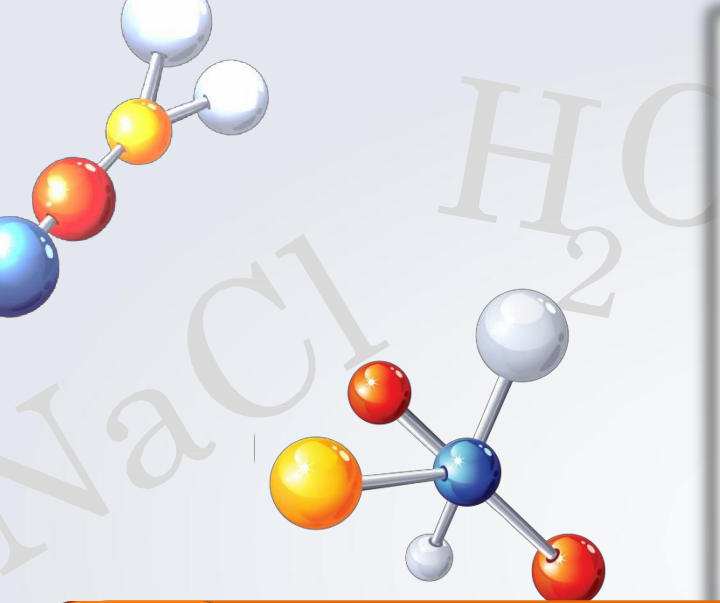


СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ. БИНАРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ





Сложное вещество — это
вещество, состоящее из атомов
разных химических элементов.



Сложные вещества

Бинарные (двухэлементные) соединения

сложные вещества,
молекулы или кристаллы
которых состоят из двух
разных видов химических
элементов



Многоэлементные соединения

сложные вещества, молекулы
или кристаллы которых состоят
из трёх и более химических
элементов

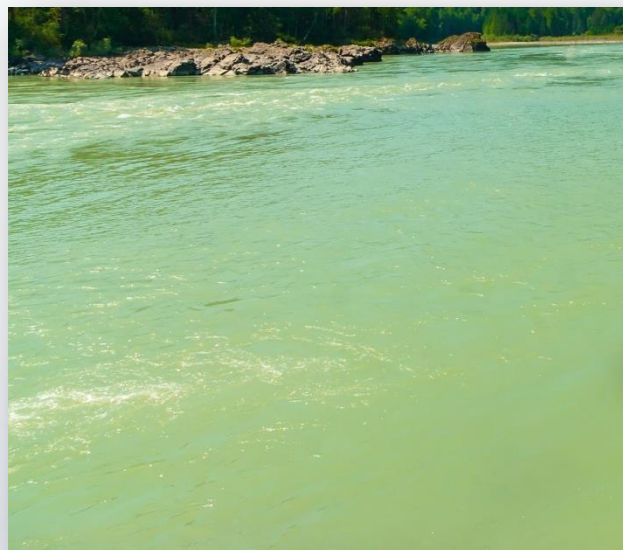


Бинарные вещества

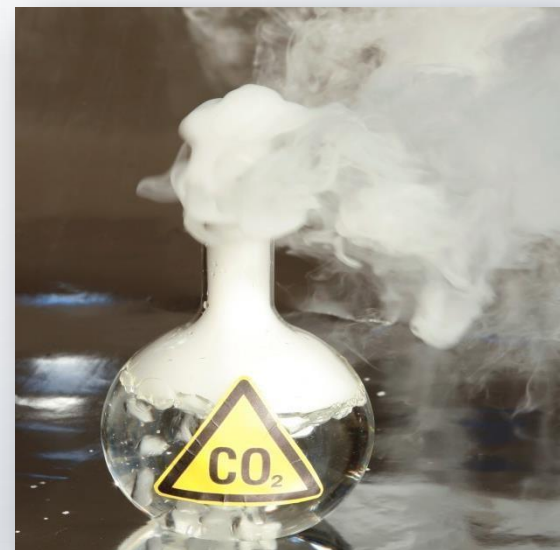
NaCl



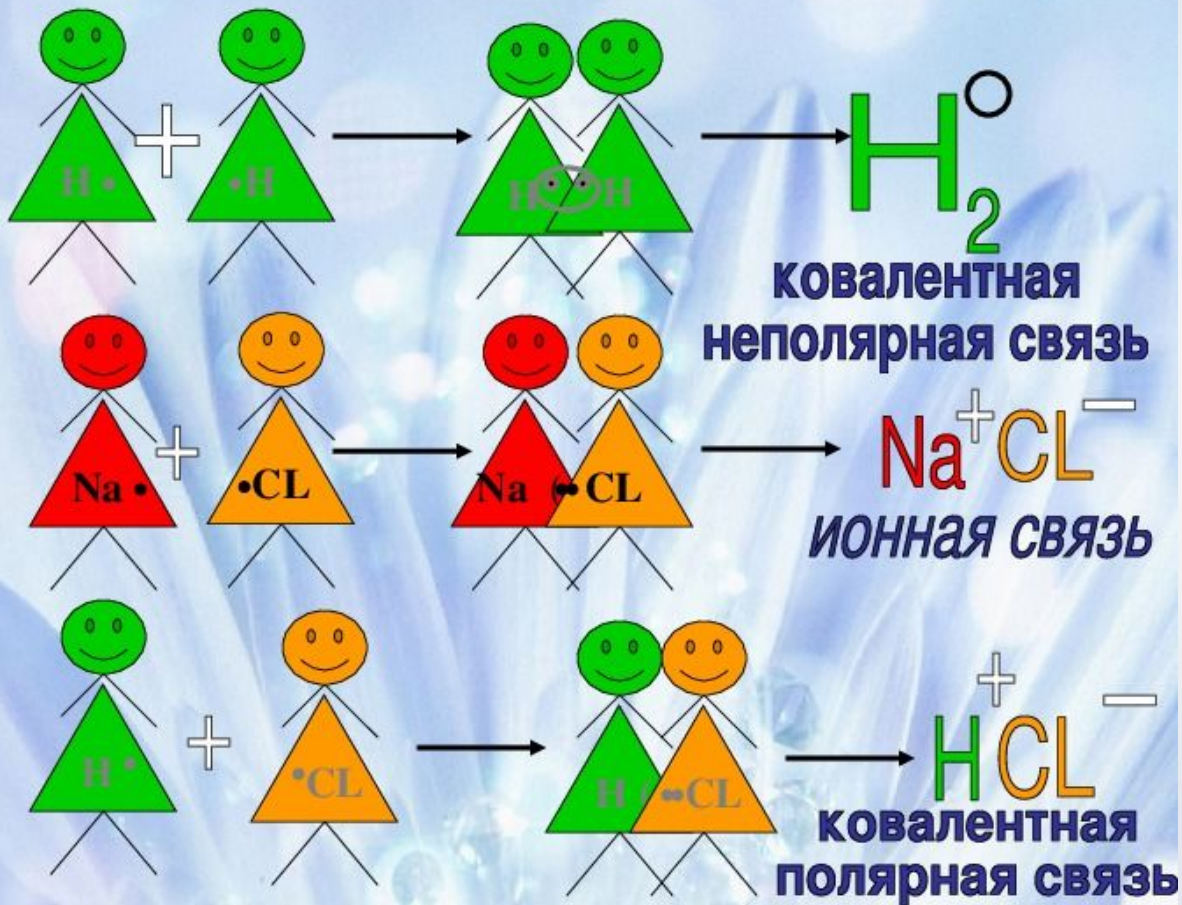
H₂O

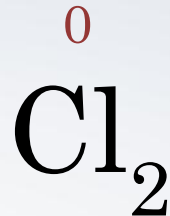
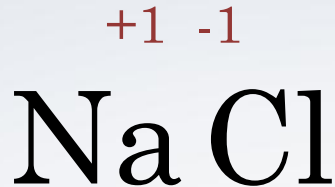


CO₂

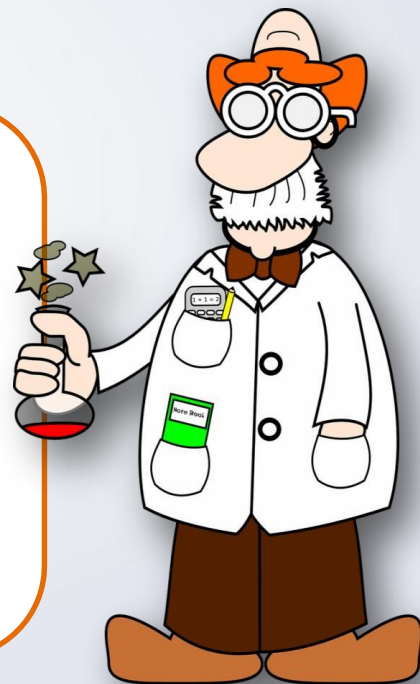


ВИДЫ ХИМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ





Степень окисления — это условный заряд атомов химического элемента в соединении, вычисленный на основе предположения, что все соединения (и ионные, и ковалентно-полярные) состоят только из ионов.



Степень окисления бывает:

«+», «-», «0».

I. Степень окисления «0» - ноль:

✓ 1. Простые вещества: H_2 , Ca , O_2 , K ...

✓ 2. Сложные в-ва (в сумме): $\text{Ca}^{+2}\text{O}^{-2}$
($+2 - 2 = 0$)



Элементы по степени окисления

постоянная с.о.

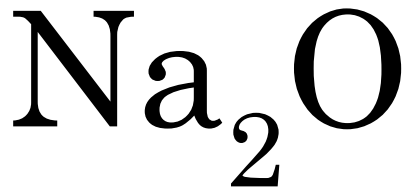
Металлы I, II, III группы гл.
подгруппы

переменная с.о.

Определение степеней окисления

1. У металлов IA группы таблицы Менделеева во всех соединениях степень окисления равна +1.

+1 -2



ПЕРИОДЫ	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																		
	A I	II	III	IV	V	VI	VII	VI	V	IV	III	II	I	(H)				II	
1	H Hydrogenium Водород																		He Helium Гелий
2	Li Lithium Литий	Be Beryllium Бериллий	B Borum Бор	C Carboneum Углерод	N Nitrogenium Азот	O Oxygenium Кислород	F Fluorium Фтор	Ne Neon Неон											Ar Argon Аргон
3	Na Natrium Натрий	Mg Magnesium Магний	Al Aluminium Алюминий	Si Silicium Кремний	P Phosphorus Фосфор	S Sulfur Сера	Cl Chlorium Хлор	Ar Argon Аргон											Ar Argon Аргон
4	K Kalium Калий	Ca Calcium Кальций	Sc Scandium Скандий	Ti Titanium Титан	V Vanadium Ванадий	Cr Chromium Хром	Mn Manganum Марганец	Fe Ferrum Железо											Fe Ferrum Железо
5	Rb Rubidium Рубидий	Sr Strontium Стронций	Y Yttrium Иттрий	Zr Zirconium Цирконий	Nb Niobium Ниобий	Mo Molybdaenum Молибден	Tc Technetium Технеций	Ru Ruthenium Рутений											Ru Ruthenium Рутений
6	Cs Cesium Цезий	Ba Barium Барий	La* Lanthanum Лантан	Hf Hafnium Гафний	Ta Tantalum Тантал	W Wolframium Вольфрам	Re Rhenium Рений	Os Osmium Осмий											Os Osmium Осмий
7	Fr Francium Франций	Ra Radium Радий	Ac** Actinium Актиний	Rf Rutherfordium Фезерфордий	Db Dubnium Дубний	Sg Seaborgium Сиборгий	Bh Bohrium Борий	Hs Hassium Хассий											Hs Hassium Хассий
	формулы высших оксидов		RO		R ₂ O ₃		RO ₂		R ₂ O ₅		RO ₃		R ₂ O ₇						
	формулы летучих оксидных соединений		RH ₄		RH ₃		RH ₂		RH										
ЛАНТАНОИДЫ*	Ce Celtium Церий	Pr Praseodymium Прозердий	Nd Neodymium Неодим	Pm Promethium Прометий	Sm Samarium Самарий	Eu Europium Европий	Gd Gadolinium Гадолий	Tb Terbium Тербий	Dy Dysprosium Диспрозий	Ho Holmium Гольмий	Er Erbium Эрбий								Er Erbium Эрбий
АКТИНОИДЫ**	Th Thorium Торий	Pa Protactinium Протактиний	U Uranium Уран	Np Neptunium Нептуний	Pu Plutonium Плутоний	Am Americium Америций	Cm Curium Кюрий	Bk Berkelium Берклий	Cf Californium Калифорний	Es Einsteinium Эйнштейний	Fm Fermium Фермий							Fm Fermium Фермий	

Определение степеней окисления

2. У металлов IIА группы таблицы Менделеева во всех соединениях степень окисления равна +2.

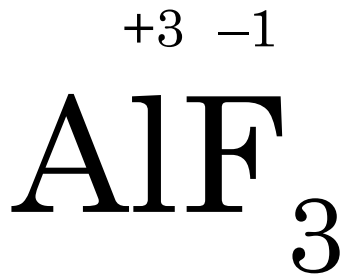
+2 -2



ПЕРИОДЫ	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																					
	A	I	В	II	В	A	III	В	A	IV	В	A	V	В	A	VI	В	A	VII	В	A	
1	H Hydrogenium Водород 1.00794																			(H)	He Helium Гелий 4.00260	
2	Li Lithium Литий 6.941			Be Beryllium Бериллий 9.0122		B Borium Бор 10.811		C Carbonium Углерод 12.011		N Nitrogenium Азот 14.007		O Oxygenium Кислород 15.999		F Fluorium Фтор 18.998							Ne Neon Неон 20.179	
3	Na Natrium Натрий 22.99			Mg Magnesium Магний 24.305		Al Aluminium Алюминий 26.9815		Si Silicium Кремний 28.086		P Phosphorus Фосфор 30.974		S Sulfur Сера 32.066		Cl Chlorium Хлор 35.453							Ar Argon Аргон 39.948	
4	K Kalium Калий 39.098			Ca Calcium Кальций 40.08		Sc Scandium Скандий 44.956		Ti Titanium Титан 47.90		V Vanadium Ванадий 50.941		Cr Chromium Хром 51.996		Mn Manganum Марганец 54.938							Fe Ferrum Железо 55.847	
5	Rb Rubidium Рубидий 85.468			Sr Strontium Стронций 87.62		Y Yttrium Иттрий 88.906		Zr Zirconium Цирконий 91.22		Nb Niobium Ниобий 92.906		Mo Molybdaenum Молибден 95.94		Tc Technetium Технеций 97.91							Ru Ruthenium Рутений 101.07	
6	Ag Argentum Серебро 107.868			Cd Cadmium Кадмий 112.41		In Indium Индий 114.82		Sn Stannum Олово 118.71		Sb Stibium Сурьма 121.75		Te Tellurium Теллур 127.60		I Iodum Иод 126.9045							Xe Xenon Ксенон 131.29	
7	Cs Cesium Цезий 132.905			Ba Barium Барий 137.33		La* Lanthanum Лантан 138.9055		Hf Hafnium Гафний 178.49		Ta Tantalum Тантал 180.9479		W Wolframium Вольфрам 183.85		Re Rhenium Рений 186.207							Os Osmium Осмий 190.2	
8	Au Aurum Золото 196.967			Hg Hydrargyrum Ртуть 200.59		Tl Thallium Таллий 204.38		Pb Plumbum Свинец 207.19		Bi Bismuthum Висмут 208.980		Po Polonium Полоний 209.98		At Astatium Астат 209.99							Rn Radon Радон [222]	
9	Fr Francium Франций [223]			Ra Radium Радий [226]		Ac** Actinium Актиний [227]		Rf Rutherfordium Фезерфордий [261]		Db Dubnium Дубний [262]		Sg Seaborgium Сибгорий [263]		Bh Bohrium Борий [265]							Hs Hassium Хассий [265]	
	формулы высших оксидов			RO			RO₃		RO₂		RO₅		RO₃		RO₇							
	формулы летучих оксидных соединений							RH₄	RH₃		RH₂	RH										
ЛАНТАНОИДЫ*	Ce Celtium Цезий 140.12			Pr Praseodymium Прозердий 140.908		Nd Neodymium Неодим 144.24		Pm Promethium Прометий 144.91		Sm Samarium Самарий 150.36		Eu Europium Европий 151.96		Gd Gadolinium Гадолий 157.25		Tb Terbium Тербий 158.928		Dy Dysprosium Диспрозий 162.50		Ho Holmium Гольмий 164.930		Er Erbium Эрбий 167.26
АКТИНОИДЫ**	Th Thorium Торий 232.038			Pa Protactinium Протактиний 231.04		U Uranium Уран 238.03		Np Neptunium Нептуний 237.05		Pu Plutonium Плутоний 244.06		Am Americium Амерций 243.06		Cm Curium Кюрий 247.07		Bk Berkelium Берклий 247.07		Cf Californium Калифорний 251.08		Es Einsteinium Эйнштейний 252.08		Fm Fermium Фермий 257.10

Определение степеней окисления

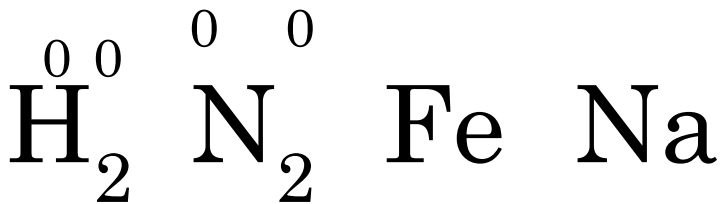
3. У металлов IIIA группы таблицы Менделеева во всех соединениях степень окисления равна +3.



ПЕРИОДЫ	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																	
	A I	II	III	IV	V	VI	VII	VI	V	IV	III	II	I	(H)				
1	H Hydrogenium Водород																	He Helium Гелий
2	Li Lithium Литий	Be Beryllium Бериллий	B Borum Бор	C Carbonium Углерод	N Nitrogenium Азот	O Oxygenium Кислород	F Fluorum Фтор	Ne Neon Неон										
3	Na Natrium Натрий	Mg Magnesium Магний	Al Aluminium Алюминий	Si Silicium Кремний	P Phosphorus Фосфор	S Sulfur Сера	Cl Chlorium Хлор	Ar Argon Аргон										
4	K Kalium Калий	Ca Calcium Кальций	Sc Scandium Скандий	Ti Titanium Титан	V Vanadium Ванадий	Cr Chromium Хром	Mn Manganum Марганец	Fe Ferrum Железо										
5	Rb Rubidium Рубидий	Sr Strontium Стронций	Y Yttrium Иттрий	Zr Zirconium Цирконий	Nb Niobium Ниобий	Mo Molybdaenum Молибден	Tc Technetium Технеций	Ru Ruthenium Рутений										
6	Cs Cesium Цезий	Ba Barium Барий	La Lanthanum Лантан	Hf Hafnium Гафний	Ta Tantalum Тантал	W Wolframium Вольфрам	Re Rhenium Рений	Os Osmium Осмий										
7	Fr Francium Франций	Ra Radium Радий	Ac Actinium Актиний	Rf Rutherfordium Резерфордий	Db Dubnium Дубний	Sg Seaborgium Сиборгий	Bh Bohrium Борий	Hs Hassium Хассий										
	формулы высших оксидов		формулы летучих оксидных соединений															
	R ₂ O		RO		R ₂ O ₃		RO ₂		R ₂ O ₅		RO ₃		R ₂ O ₇					
					RH ₄		RH ₃		RH ₂		RH							
ЛАНТАНОИДЫ*	Ce Celtium Цезий	Pr Praseodymium Протактиний	Nd Neodymium Неодим	Pm Promethium Прометий	Sm Samarium Самарий	Eu Europium Европий	Gd Gadolinium Гадолиний	Tb Terbium Тербий	Dy Dysprosium Диспрозий	Ho Holmium Гольмий	Er Erbium Эрбий							
АКТИНОИДЫ**	Th Thorium Торий	Pa Protactinium Протактиний	U Uranium Уран	Np Neptunium Нептуний	Pu Plutonium Плутоний	Am Americium Америций	Cm Curium Кюрий	Bk Berkelium Берклий	Cf Californium Калифорний	Es Einsteinium Эйнштейний	Fm Fermium Фермий							

Определение степеней окисления

5. Нулевое значение степени окисления имеют атомы в молекулах простых веществ и атомы в свободном состоянии:



ПЕРИОДЫ	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																		
	A I	II	III	IV	V	VI	VII	0	(H)										0
1	H Hydrogenium Водород 1.00794																	He Helium Гелий 4.00260	
2	Li Lithium Литий 6.941	Be Beryllium Бериллий 9.0122		B Borium Бор 10.811	C Carbonium Углерод 12.011	N Nitrogenium Азот 14.007	O Oxygenium Кислород 15.999	F Fluorium Фтор 18.998	Ne Neon Неон 20.179										
3	Na Natrium Натрий 22.99	Mg Magnesium Магний 24.305		Al Aluminium Алюминий 26.9815	Si Silicium Кремний 28.086	P Phosphorus Фосфор 30.974	S Sulfur Сера 32.066	Cl Chlorium Хлор 35.453	Ar Argon Аргон 39.948										
4	K Kalium Калий 39.098	Ca Calcium Кальций 40.08		Sc Scandium Скандий 44.956	Ti Titanium Титан 47.90	V Vanadium Ванадий 50.941	Cr Chromium Хром 51.996	Mn Manganum Марганец 54.938	Fe Ferrum Железо 55.847										
	Cu Cuprum Медь 63.546	Zn Zincum Цинк 65.39		Ga Gallium Галлий 69.72	Ge Germanium Германий 72.59	As Arsenicum Мышьяк 74.992	Se Selenium Селен 78.96	Br Bromum Бром 79.904	Kr Krypton Криптон 83.80										
5	Rb Rubidium Рубидий 85.468	Sr Strontium Стронций 87.62		Y Yttrium Иттрий 88.906	Zr Zirconium Цирконий 91.22	Nb Niobium Ниобий 92.906	Mo Molybdaenum Молибден 95.94	Tc Technetium Технеций 97.91	Ru Ruthenium Рутений 101.07										
	Ag Argentum Серебро 107.868	Cd Cadmium Кадмий 112.41		In Indium Индий 114.82	Sn Stannum Олово 118.71	Sb Stibium Сурьма 121.75	Te Tellurium Теллур 127.60	I Iodum Иод 126.9045	Xe Xenon Ксенон 131.29										
6	Cs Cesium Цезий 132.905	Ba Barium Барий 137.33		La* Lanthanum Лантан 138.9055	Hf Hafnium Гафний 178.49	Ta Tantalum Тантал 180.9479	W Wolframium Вольфрам 183.85	Re Rhenium Рений 186.207	Os Osmium Осмий 190.2										
	Au Aurum Золото 196.967	Hg Hydrargyrum Ртуть 200.59		Tl Thallium Таллий 204.38	Pb Plumbum Свинец 207.19	Bi Bismuthum Висмут 208.980	Po Polonium Полоний 209.98	At Astatium Астат 209.99	Rn Radon Радон [222]										
7	Fr Francium Франций [223]	Ra Radium Радий [226]		Ac** Actinium Актиний [227]	Rf Rutherfordium Фезербордий [261]	Rg Dubnium Дубний [262]	Sg Seaborgium Сибборгий [263]	Bh Bohrium Борий [265]	Hs Hassium Хассий [265]										
	FORMULY VYSOKH OKSIDOV		R ₂ O		RO		R ₂ O ₃		RO ₂		R ₂ O ₅		RO ₃		R ₂ O ₇				
	FORMULY LETNYKH OKSIDNYKH SOEDINENIY		RH ₄		RH ₃		RH ₂		RH										
ЛАНТАНОИДЫ*	Ce Celtium Цезий 140.12	Pr Praseodymium Прозердий 140.908	Nd Neodymium Неодим 144.24	Pm Promethium Прометей [144.91]	Sm Samarium Самарий 150.36	Eu Europium Европий 151.96	Gd Gadolinium Гадолий 157.25	Tb Terbium Тербий 158.928	Dy Dysprosium Диспрозий 162.50	Ho Holmium Гольмий 164.930	Er Erbium Эрбий 167.26								
АКТИНОИДЫ**	Th Thorium Торий 232.038	Pa Protactinium Протактиний 231.04	U Uranium Уран 238.03	Np Neptunium Нептуний 237.05	Pu Plutonium Плутоний 244.06	Am Americium Америций 243.06	Cm Curium Кюрий 247.07	Bk Berkelium Берклий 247.07	Cf Californium Калифорний 251.08	Es Einsteinium Эйнштейний 252.08	Fm Fermium Фермий 257.10								

Запиши правила

- У атомов кислорода с.о. всегда -2.
Исключения в пероксидах
- У атомов водорода с.о. +1, с металлами -1.
- У металлов в соединениях с.о. всегда «+».
Значение равно номеру группы.
- У свободных атомов и простых веществ с.о. равна 0.
- У неметаллов в соединениях с.о. с металлами всегда «-» и равна значению «8-N_г группы.»
- Суммарная с.о. атомов в соединении равна «0»

Алгоритм определения степени окисления элементов в бинарных соединениях

- 1. Выбрать более электроотрицательный элемент и найти его степень окисления (номер группы минус 8). Написать над ним степень окисления.**
- 2. Умножить степень окисления на индекс у этого элемента. Полученное число со знаком «-» подписывают под этим элементом.**
- 3. Такое же число со знаком «+» подписывают под другим элементом.**
- 4. Разделить это число на индекс другого элемента. Полученную степень окисления написать над элементом.**

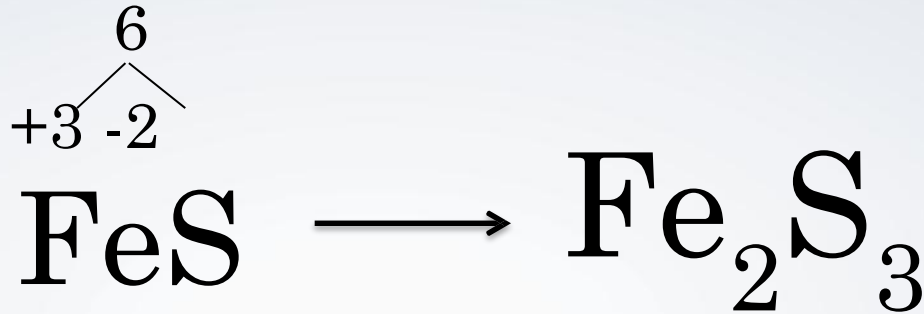
Определить степени окисления
элементов в соединениях:

1. K_2O	7. KCl
2. CaO	8. $CaCl_2$
3. SO_2	9. $CuCl_2$
4. Na_2O	10. $NaCl$
5. Al_2O_3	11. $AlCl_3$
6. ZnO	11. $ZnCl_2$

Алгоритм составления формул бинарных соединений.

- Определить более электроотрицательный элемент по ряду электроотрицательности. Неметалл всегда электроотрицательнее металла.
- Более электроотрицательный элемент пишется в формуле правее, менее электроотрицательный – левее.
- Над более электроотрицательным элементом ставится его степень окисления, равная номеру группы минус 8 (например, степень окисления кислорода $6-8 = -2$).
- Над менее электроотрицательным элементом ставится его степень окисления, указанная в названии вещества (например, оксид азота (II) – $N^{+2}O^{-2}$), или равная номеру группы этого элемента (например, номер группы азота – V, поэтому в формуле оксида азота степень окисления азота равна +5)
- Модуль степени окисления сносится крест-накрест.
- Полученные индексы сокращаются, если это нужно.

Алгоритм составления формулы сульфида железа (III)



1. Запишем знаки железа и серы рядом. Железо как менее электроотрицательный элемент становится на первое место, а сера на второе.
2. Каждый атом железа отдает три внешних электрона атомам серы, каждому из которых не хватает двух электронов до завершения внешнего энергетического уровня. Записываем эти значения в формулу.
3. Находим наименьшее общее кратное для них, которое равно шести. Рассчитываем и записываем индексы.

Названия бинарных соединений

Первое слово указывает на электроотрицательную часть соединения, к нему прибавляется окончание –ид в именительном падеже.

Второе слово записывается в родительном падеже и обозначает положительную часть соединения. Вторая часть может быть либо металлом, либо менее электроотрицательным элементом, чем элемент в первой части.

Пример 1.

KCl — хлорид калия

FeO — оксид железа

CaH_2 — гидрид кальция

Названия бинарных соединений

Если менее электроотрицательный элемент имеет переменную с.о., то она указывается после названия вещества в скобках римскими цифрами.

Пример 2.

SiO_2 — оксид кремния

NO — оксид азота (II)

Названия бинарных соединений

Элемент, стоящий на втором месте и его степень окисления	Название бинарного соединения
O ⁻²	оксид
S ⁻²	сульфид
F ⁻¹	фторид
Cl ⁻¹	хлорид
Br ⁻¹	бромид
I ⁻¹	иодид
H ⁻¹	гидрид
C ⁻⁴	карбид
Si ⁻⁴	силицид
N ⁻³	нитрид
P ⁻³	фосфид



Принципы химической номенклатуры были разработаны в 1785 г.



Антуан
Лавуазье



Антуан де
Фуркруа



Луи Гитон де
Морво



Клод
Бертолле

Дать название
веществам:

1. K_2O	7. KCl
2. CaO	8. $CaCl_2$
3. SO_2	9. $CuCl_2$
4. Na_2O	10. $NaCl$
5. Al_2O_3	11. $AlCl_3$
6. ZnO	11. $ZnCl_2$

1. Выберите формулы оксидов и дайте им названия: Na_2CO_3 , CO_2 , KOH , MgO , Al_2O_3 , H_2SO_4 , CuSO_4 , Na_2O , NaCl , CaO , Ca(OH)_2 , SO_3 , H_2SO_3 , CuCl_2 .

2. Закончите фразы:

Вещества, состоящие из двух элементов, один из которых кислород в степени окисления -2, называются _____.

Названия оксидов образуются от слова _____ + названия химического элемента.

Если элемент имеет переменную степень окисления, то она указывается в _____ после названия оксида.

Летучие водородные соединения – это соединения _____ с водородом.

Гидриды – это соединения _____ с водородом.