





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

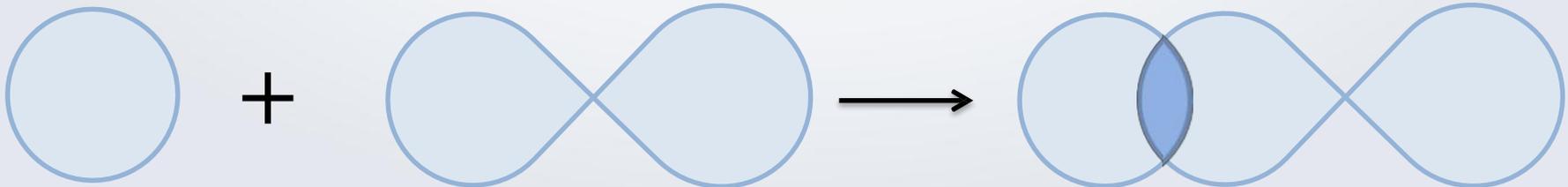


CO₂

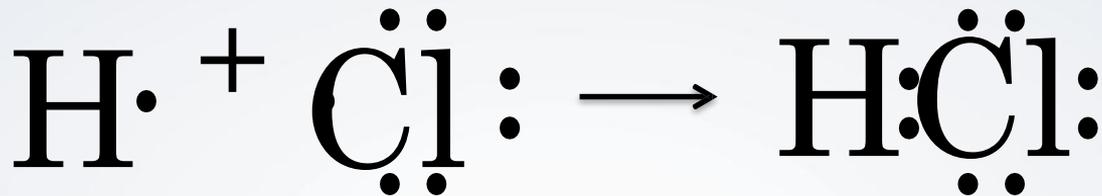


Химическая связь на электронном уровне осуществляется путём одного электронного облака (s-облака) атома, отдающего с внешнего уровня электрон, и второго электронного облака (p-облака) атома, получающего электрон.

Электрон не полностью переходит к другому атому, общая электронная пара смещается в сторону более электроотрицательного атома.

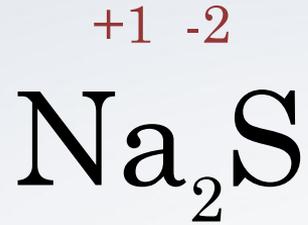


Водород приобретает положительный заряд,
хлор приобретает отрицательный заряд.



Химическая связь образуется за счёт спаривания
неспаренных внешних электронов и образования внешней
электронной пары атомов водорода и хлора.

Такие условные заряды называются **степенью
окисления**.



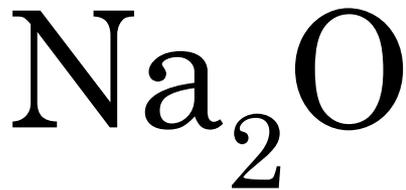
Степень окисления — это условный заряд атомов химического элемента в соединении, вычисленный на основе предположения, что все соединения (и ионные, и ковалентно-полярные) состоят только из ионов.



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											Kr Krypton Криптон
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											Xe Xenon Ксенон
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											Rn Radon Радон
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											Rn Radon Радон
	формулы высших оксидов		R ₂ O		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 Цезий	Pr Praseodymium Прозердий	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

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

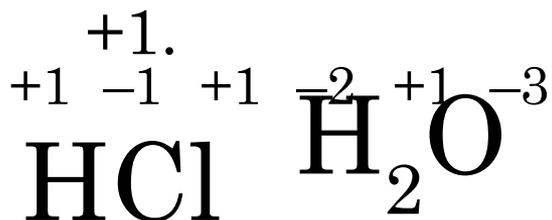
+2 -2



ПЕРИОДЫ	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																	
	A	I	II	III	IV	V	VI	VII	VI	V	IV	III	II	I	(H)	II	I	
1	H Hydrogenium Водород															He Helium Гелий		
2	Li Lithium Литий		Be Beryllium Бериллий		B Borium Бор		C Carbonium Углерод		N Nitrogenium Азот		O Oxygenium Кислород		F Fluorium 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 Сибборгий		Bh Bohrium Борий			Hs Hassium Хассий		
	формулы высших оксидов	R₂O			R₂O₃		RO₂		R₂O₅		RO₃		R₂O₇					
	формулы летучих оксидных соединений						RH₄		RH₃		RH₂		RH					
ЛАНТАНОИДЫ*	Ce Celtium Цезий	Pr Praseodymium Протактиний	Nd Neodymium Неодим	Pm Promethium Прометей	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

4. Водород в соединениях имеет степень окисления

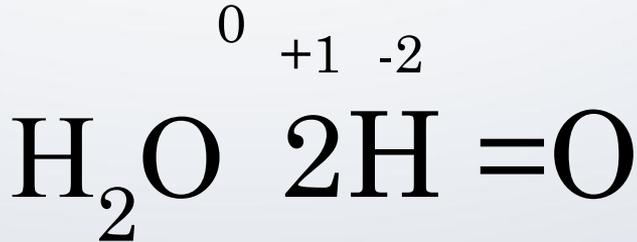
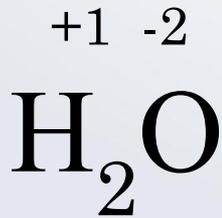
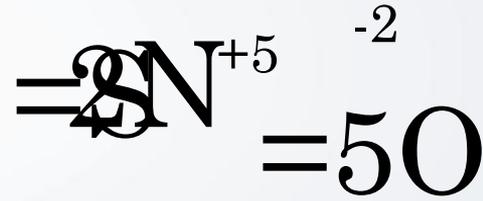
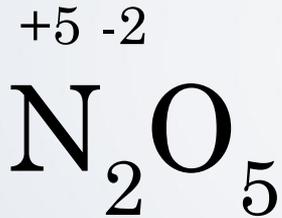
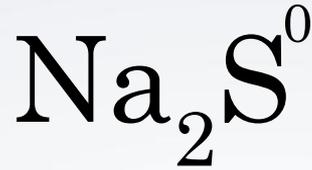
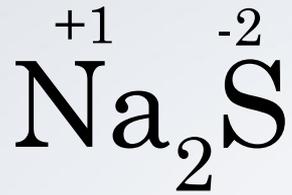


Только с металлами -1.



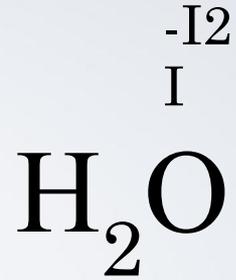
ПЕРИОДЫ	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О																																									
	A I	II A	III A	IV A	V A	VI A	VII A	VI B	V B	IV B	III B	II B	I B	(H)				He																								
1	H Hydrogenium Водород	1.00794																	He Helium Гелий																							
2	Li Lithium Литий	6.941																	Ne Neon Неон																							
3	Na Natrium Натрий	22.99	Mg Magnesium Магний	24.305															Ar Argentum Аргон																							
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	55.845	Ni Nickelium Никель	58.693	Cu Cuprum Медь	63.546	Zn Zincum Цинк	65.39	Ga Gallium Галлий	69.72	Ge Germanium Германий	72.59	As Arsenicum Арсен	74.921	Se Selenium Селен	78.96	Br Bromum Бром	79.904	Kr Kryptonum 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	Rh Rhenium Рений	101.07	Pd Palladium Палладий	106.42	Ag Argentum Серебро	107.868	Cd Cadmium Кадмий	112.41	In Indium Индий	114.82	Sn Stannum Олово	118.71	Sb Antimonium Сурьма	121.757	Te Tellurium Теллур	127.60	I Iodum Йод	126.905	Xe Xenonum Ксенон	131.29						
6	Cs Cesium Цезий	132.905	Ba Barium Барий	137.33	La* Lanthanum Лантан	138.9055	Ce Cerium Церий	140.12	Pr Praseodymium Прометий	140.908	Nd Neodymium Неодим	144.24	Pm Promethium Прометий	144.91	Sm Samarium Самарий	150.36	Eu Europium Европий	151.96	Gd Gadolinium Гадолиний	157.25	Tb Terbium Тербий	158.928	Dy Dysprosium Диспрозий	162.50	Ho Holmium Гольмий	164.930	Er Erbiumium Эрбий	167.259	Tm Thulium Туллий	168.934	Yb Ytterbium Иттербий	173.054	Lu Lutetium Лютеций	174.967	Rn Radonum Радон	222						
7	Fr Francium Франций	[223]	Ra Radium Радий	[226]	Ac** Actinium Актиний	[227]	Rf Rutherfordium Ферзерфордий	104	Db Dubnium Дубний	105	Sg Seaborgium Сиборгий	106	Bh Bohrium Борий	107	Hs Hassium Хассий	108	Mt Meitnerium Мейтнерий	109	Ds Darmstadtium Дармштадтий	110	Rg Roentgenium Рёнгенбий	111	Cn Copernicium Коперниций	112	Nh Nihonium Ниголий	113	Fl Flerovium Флеровий	114	Mc Moscovium Московий	115	Lv Livermorium Ливерморий	116	Ts Tennessine Теннессиум	117	Og Oganesson Оганессон	118						
	ФОРМУЛЫ ВЫСОКИХ ОКСИДОВ		R ₂ O		RO		R ₂ O ₃		RO ₂		R ₂ O ₅		RO ₃		R ₂ O ₇																											
	ФОРМУЛЫ ЛЕГКИХ ОКСИДОВ И СОЕДИНЕНИЙ						RH ₄		RH ₃		RH ₂		RH																													
ЛАНТАНОИДЫ*	58	Ce Cerium Церий	59	Pr Praseodymium Прометий	60	Nd Neodymium Неодим	61	Pm Promethium Прометий	62	Sm Samarium Самарий	63	Eu Europium Европий	64	Gd Gadolinium Гадолиний	65	Tb Terbium Тербий	66	Dy Dysprosium Диспрозий	67	Ho Holmium Гольмий	68	Er Erbiumium Эрбий	69	Tm Thulium Туллий	70	Yb Ytterbium Иттербий	71	Lu Lutetium Лютеций	72		73		74		75		76					
АКТИНОИДЫ**	88	Th Thorium Торий	89	Pa Protactinium Протактиний	90	U Uranium Уран	91	Np Neptunium Нептуний	92	Pu Plutonium Плутоний	93	Am Americium Америций	94	Cm Curium Курций	95	Bk Berkelium Берклий	96	Cf Californium Калифорний	97	Es Einsteinium Эйнштейний	98	Fm Fermium Фермий	99	Mendelevium Менделевий	100	Nobelium Нобелий	101	Lawrencium Лоренций	102		103		104		105		106		107		108	

Рассмотрим несколько соединений и
определим степень окисления атомов в
частицах:

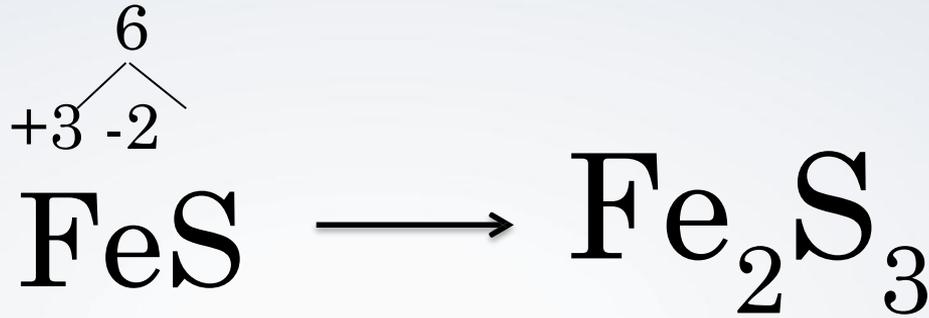


Отличия степени окисления от валентности:

1. Степень окисления имеет заряд, а валентность нет.
2. Понятие о валентности применимо только к веществам, имеющим молекулярное строение.
3. Численные значения валентности и степени окисления часто не совпадают.



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

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 2.

SiO_2 — оксид кремния

NO — оксид азота (II)

Принципы химической номенклатуры были разработаны в 1785 г.



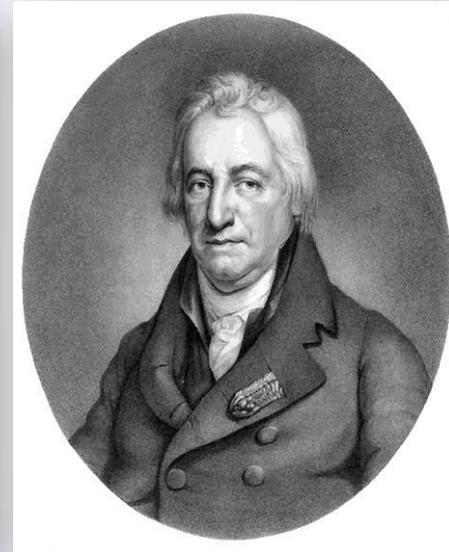
Антуан
Лавуазье



Антуан де
Фуркруа



Луи Гитон де
Морво



Клод
Бертолле