

Химические реакции

1. Виды химических реакций
2. Степень окисления
3. Составление и уравнивание уравнений химических реакций

- **Химическая реакция** - процесс превращения исходных веществ (реагентов) в конечные вещества (продукты)

Признаками протекания химических реакций являются:

- изменение цвета,
- выделение газа,
- выпадение осадка,
- появление запаха,
- выделение или поглощение энергии

Химические реакции можно классифицировать по различным признакам, например:

- по числу и составу исходных веществ и продуктов реакции;
- по агрегатному состоянию;
- по тепловому эффекту;
- по изменению степени окисления;

По числу и составу
реагирующих
и образующихся веществ

Изменение степени
окисления

По тепловому эффекту

По агрегатному
состоянию реагирующих
веществ

По участию
катализатора

По направлению

Соединения
 $A + B = AB$

Разложения
 $AB = A + B$

Замещения
 $A + BC = AC + B$

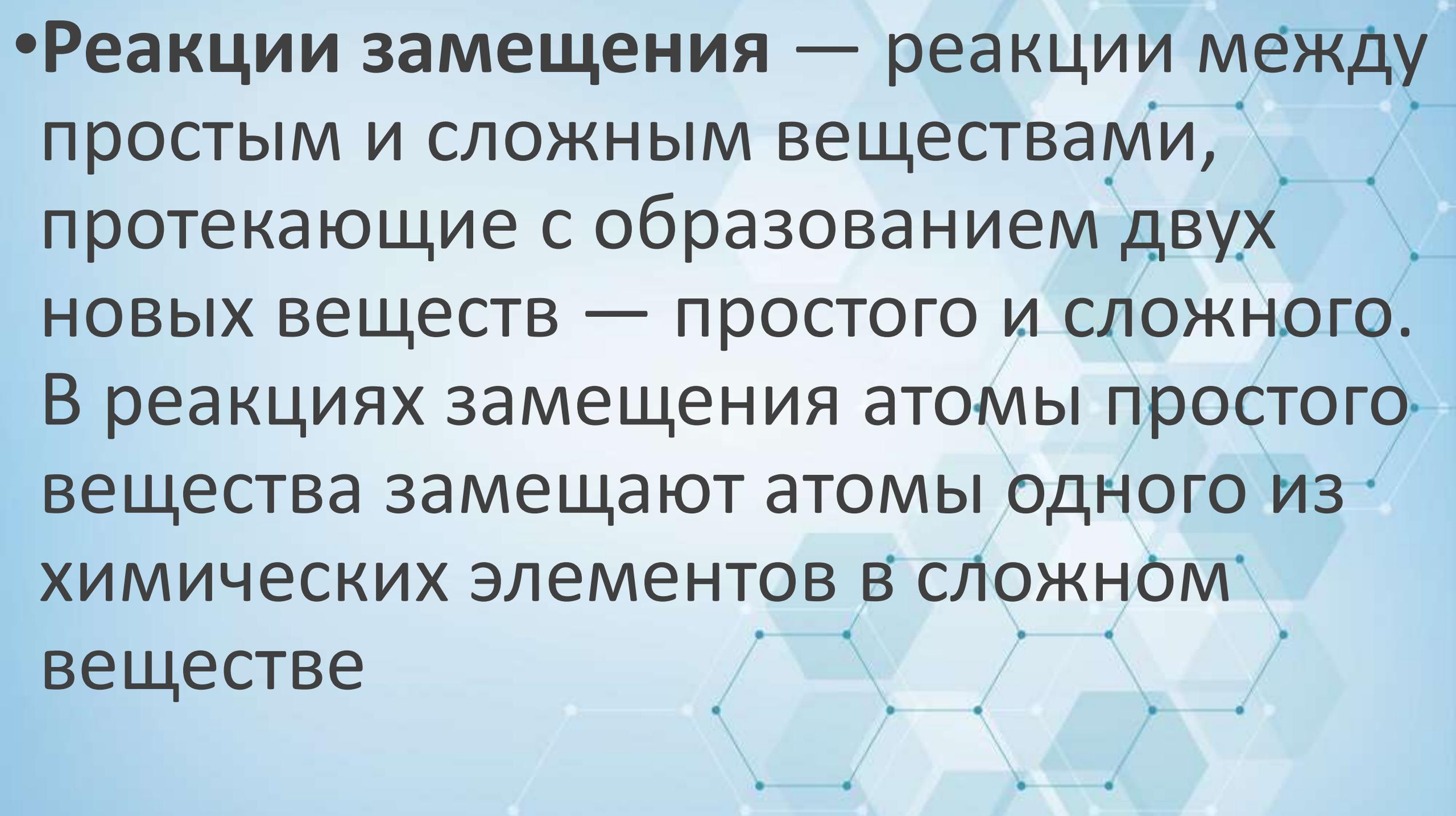
Обмена
 $AB + CD = AD + BC$

Без изменения числа
и состава
 $ABC = ACB$



- **Реакции соединения** — реакции, в результате которых из нескольких исходных веществ образуется одно сложное вещество
- **Реакции разложения** — реакции, в результате которых из одного сложного вещества образуются два и несколько новых веществ
- **Реакции обмена** — реакции, в результате которых два сложных вещества обмениваются атомами или группами атомов

• **Реакции замещения — реакции между простым и сложным веществами, протекающие с образованием двух новых веществ — простого и сложного. В реакциях замещения атомы простого вещества замещают атомы одного из химических элементов в сложном веществе**



По агрегатному состоянию:

Гомогенные реакции

- реакции, протекающие в одной фазе

Гетерогенные реакции

- реакции, протекающие на границе раздела фаз

По тепловому эффекту:

Экзотермические реакции

- реакции, протекающие с выделением тепла (+Q)

Эндотермические реакции

- реакции, протекающие с поглощением тепла (-Q)

По изменению степени окисления атомов химических элементов:

Окислительно-восстановительные реакции - реакции, в которых изменяются степени окисления некоторых элементов

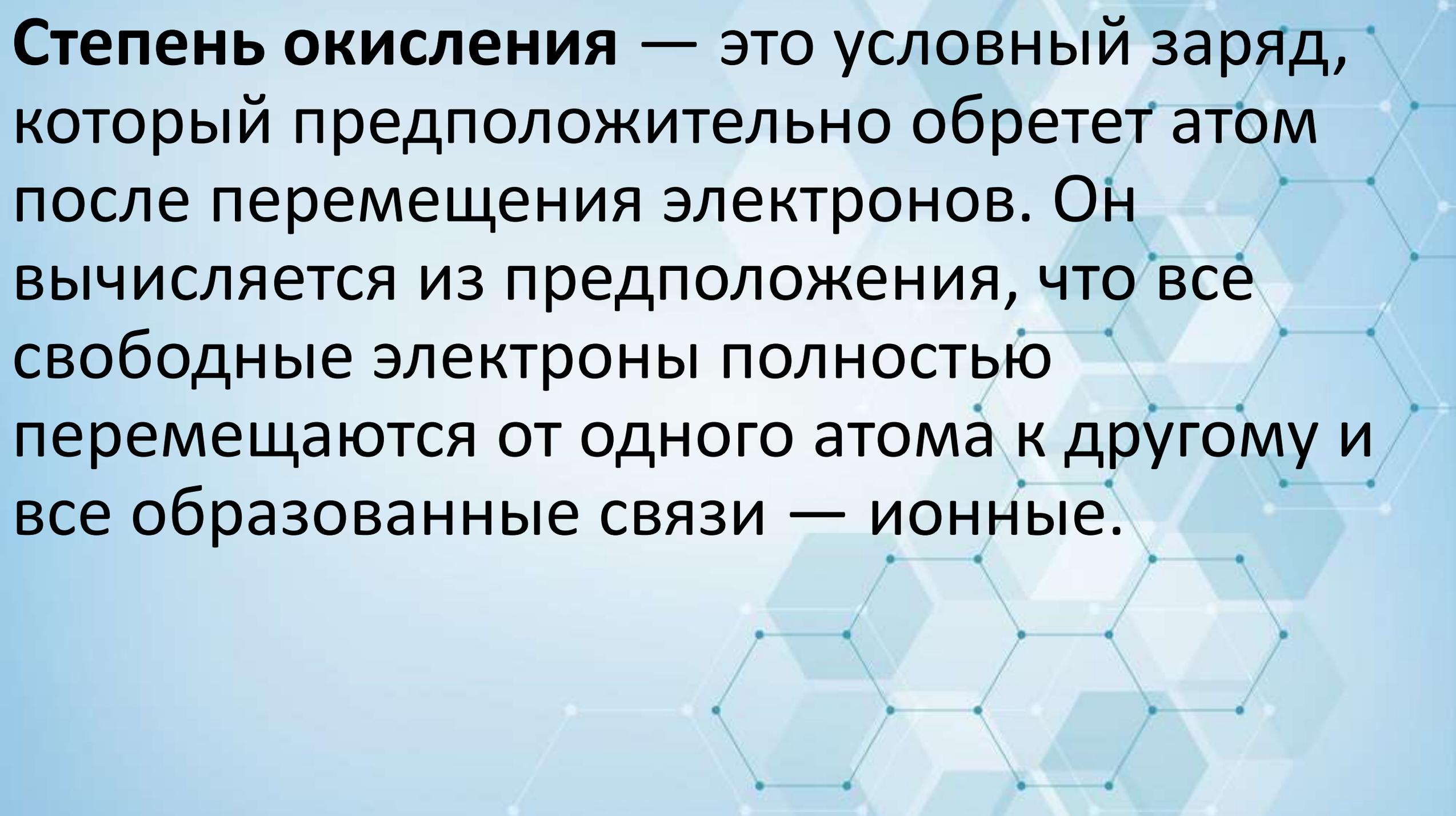
Окисление - процесс потери электронов, сопровождающийся увеличением степени окисления.

Восстановление - процесс присоединения электронов, сопровождающийся уменьшением степени окисления.

Окислитель - элемент, принимающий электроны.

Восстановитель - элемент, отдающий электроны

Степень окисления — это условный заряд, который предположительно обретет атом после перемещения электронов. Он вычисляется из предположения, что все свободные электроны полностью перемещаются от одного атома к другому и все образованные связи — ионные.



- Численно степень окисления равна количеству электронов, которые перешли от одного атома к другому.
- У атома с меньшей ЭО, который отдает электроны, — положительная степень окисления.
- У атома с большей ЭО, который притягивает электроны, — отрицательная степень окисления.
- Простые вещества, такие как Cl_2 , O_2 и т. д., имеют степень окисления, равную 0, поскольку смещения электронов в данном случае не происходит.

Еще больше облегчат расчеты следующие закономерности:

- у водорода в гидридах (соединение с металлами) окислительное число -1 , а во всех остальных веществах оно равно $+1$;
- у кислорода степень окисления в оксидах равна -2 , в пероксидах -1 , в соединениях с фтором $+2$;
- у неметаллов в соединениях с водородом и металлами окислительное число всегда отрицательное;
- у металлов степень окисления всегда положительная.

Атомы имеющие постоянную степень окисления.

-2	О (исключение составляет $O^{+2}F_2, H_2O_2^{-1}$)
-1	Н в соединениях металлов
+1	Li, K, Na, H, Ag, Cs, Fr
+2	Be, Mg, Zn, Ca, Ba,
+3	B, Al

Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т А Ў

Перыяды

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	1,00794 H ВАДАРОД																	4,0026 He ГЕЛІЙ	
2	6,941 Li ЛІТЫЙ	9,0122 Be БЕРЫЛІЙ																	20,1797 Ne НЕОН
3	22,9898 Na НАТРЫЙ	24,305 Mg МАГНІЙ																	39,948 Ar АРГОН
4	39,0983 K КАЛІЙ	40,078 Ca КАЛЬЦЫЙ	44,956 Sc СКАНДЫЙ	47,87 Ti ТЫТАН	50,942 V ВАНАДЫЙ	51,996 Cr ХРОМ	54,938 Mn МАРГАНЕЦ	55,845 Fe ЖАЛЕЗА	58,933 Co КОБАЛЬТ	58,693 Ni НИКЕЛЬ	63,546 Cu МЕДЗЬ	65,39 Zn ЦЫНК	69,723 Ga ГАЛІЙ	72,61 Ge ГЕРМАНІЙ	74,922 As МЫШ'ЯК	78,96 Se СЕЛЕН	79,904 Br БРОМ	83,80 Kr КРЫПТОН	
5	85,468 Rb РУБІДЫЙ	87,62 Sr СТРОНЦЫЙ	88,906 Y ІТРЫЙ	91,224 Zr ЦЫРКОНІЙ	92,906 Nb НІОБІЙ	95,94 Mo МАЛІБДЭН	[98] Tc ТЭКНЕЦЫЙ	101,07 Ru РУТЭНІЙ	102,905 Rh РОДЫЙ	106,42 Pd ПАЛАДЫЙ	107,868 Ag СЕРАБРО	112,411 Cd КАДМІЙ	114,82 In ІНДЫЙ	118,71 Sn ВОЛАВА	121,76 Sb СУРМА	127,60 Te ТЭЛУР	126,904 I ІД	131,29 Xe КСЕНОН	
6	132,905 Cs ЦЭСІЙ	137,327 Ba БАРЫЙ	[57-71]	178,49 Hf ГАФНІЙ	180,9479 Ta ТАНТАЛ	183,85 W ВАЛЬФРАМ	186,207 Re РЭНІЙ	190,2 Os ОСМІЙ	192,22 Ir ІРЫДЫЙ	195,08 Pt ПЛАЦІНА	196,96654 Au ЗОЛАТА	200,59 Hg РТУЦЬ	204,3833 Tl ТАЛІЙ	207,2 Pb СВІНЕЦ	208,98037 Bi ВІСМУТ	208,9824 Po ПАЛОНІЙ	209,9871 At АСТАТ	222,0176 Rn РАДОН	
7	[223] Fr ФРАНЦЫЙ	[226] Ra РАДЫЙ	[89-103]	[261] Rf РЭЗЕРФАРДЫЙ	[262] Db ДУБНІЙ	[266] Sg СІБОРГІЙ	[264] Bh БОРЫЙ	[269] Hs ХАСІЙ	[268] Mt МЭЙТЭРЫЙ	[271] Ds ДАРМШАДТЫЙ	[272] Rg РЭНТГЕНІЙ	[277] Cn КАЛЕРНІЙ	[284] Uut	[287] Fl ФЛЕРАВІЙ	[288] Uup	[291] Lv ЛІВЕРМОРЫЙ	[293] Uus	[293] Uuo	



**Перыядычны закон
Д. І. Мендзялеева**
Уласцівасці атамаў
хімічных элементаў,
а таксама састаў
і ўласцівасці ўтвараемых
імі рэчываў знаходзяцца
ў перыядычнай залежнасці
ад зарадаў атамных ядраў.

	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA
5	10,811 B БОР	12,011 C ВУГЛЯРОД	14,007 N АЗОТ	15,9994 O КІСЛАРОД	18,9984 F ФТОР
13	26,9815 Al АЛЮМІНІЙ	28,086 Si КРЭМНІЙ	30,9738 P ФОСФАР	32,066 S СЕРА	35,452 Cl ХЛОР
31	69,723 Ga ГАЛІЙ	72,61 Ge ГЕРМАНІЙ	74,922 As МЫШ'ЯК	78,96 Se СЕЛЕН	79,904 Br БРОМ
49	114,82 In ІНДЫЙ	118,71 Sn ВОЛАВА	121,76 Sb СУРМА	127,60 Te ТЭЛУР	126,904 I ІД
81	204,3833 Tl ТАЛІЙ	207,2 Pb СВІНЕЦ	208,98037 Bi ВІСМУТ	208,9824 Po ПАЛОНІЙ	209,9871 At АСТАТ
113	[284] Uut	[287] Fl ФЛЕРАВІЙ	[288] Uup	[291] Lv ЛІВЕРМОРЫЙ	[293] Uus