



Классификация и номенклатура неорганических веществ



Классификация неорганических веществ

ения
e hi tech

Сложные вещества

Простые
вещества

Некомплексные соединения

Комплексные
соединения

Металлы
(K, Fe, Ag,
Hg)

Оксиды

Оснóвные

Кислотные

Амфотерные

Двойные

Несолеобразу
ющие

Li_2O , MgO

SO_2 , N_2O_5 ,
 Cl_2O_7 ,
 Mn_2O_7

Al_2O_3 , BeO ,
 Cr_2O_3

$(\text{Fe}^{\text{II}}\text{Fe}_2^{\text{III}})\text{O}_4$

CO , NO

КИСЛОТЫ

Неметаллы
(O_2 , F_2 , B, Si,
 P_4)

Гидроксиды

Оснóвные

Кислотные

Амфотерные

NaOH ,
 $\text{Ca}(\text{OH})_2$

H_2SO_4 , HNO_3

$\text{Cr}(\text{OH})_3$,
 $\text{Pb}(\text{OH})_2$,
 $\text{Zn}(\text{OH})_2$

ОСНОВАНИЯ



Классификация неорганических веществ

Амфотерные элементы (Be, Al, Zn, Pb, Cr)	Соли				СОЛИ
	Средние	Кислые	Оснóвные	Двойные	
	KNO_3 , Na_3PO_4	NaH_2PO_4 NaHS	CoCl(OH) $\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$	$\text{KAl(SO}_4)_2$	
	Бинарные соединения				
	Бескислород ные кислоты	Бескислородные соли		Другие	
Благородные газы (He, Ne, Ar, Kr, Xe)	HCl , HCN , HBr	Na_2S , KI	OF_2 , H_2O_2 , Mg_3N_2 , CaC_2	Соединения без внешней сферы	



Номенклатура простых веществ

Df.1 Простым веществом называют вещество, состоящее из атомов одного химического элемента.

название простого вещества начинается с числовой приставки + название элемента в именительном числе (одно слово)

Числовые приставки:

1 – моно	7 – гепта
2 – ди	8- окта
3- три	9 - нона
4 – тетра	10 - дека
5- пента	11 - ундека
6 –гекса	12 – додека

n - поли

Примеры: I_2 - **ди**од

Cl_2 - **ди**хлор

N_2 - **ди**азот

P_4 - **тетра**фосфор

S_8 - **окта**сера

Исключение:

O_3 – трикислород –
систематическое название
(озон-тривиальное название)



Номенклатура простых веществ

Df.2 Полиморфизм - способность кристаллов существовать без изменения химического состава в нескольких кристаллических формах **с различной структурой и свойствами**. Такие формы называют **полиморфными модификациями**, а взаимные превращения модификаций – **полиморфными переходами**

Df.3 Аллотропия – способность химических элементов существовать в виде двух и более простых веществ, различающихся по составу, строению и свойствам.

«Греческая буква: $\alpha, \beta, \gamma \dots$ » + «Название». Буква α указывает на низкотемпературную модификацию

«Греческая буква: $\alpha, \beta, \gamma \dots$ » + «Название». Буква α указывает на низкотемпературную модификацию



Номенклатура простых веществ

Для указания кристаллической структуры модификации – **обозначения кристаллических систем (сингоний)**:

куб. – кубическая;

тетр. – тетрагональная;

ромб. – ромбическая (орторомбическая);

монокл. – моноклинная;

гекс. – гексагональная;

триг. – тригональная

трикл. – триклинная

Примеры: α – S , или S (ромб.)

β – S , или S (монокл.)

Примечание: $Si(\text{ам.})$ – аморфный кремний



Номенклатура одноэлементных катионов

Способ Штока: «катион» + «русское название элемента в родительном падеже» + «степень окисления элемента **римскими цифрами**»

Примеры: Fe^{3+} катион железа(III)

Ca^{2+} катион кальция

Co^{2+} - катион кобальта(II)

Cr^{3+} - катион хрома(III)

Li^{+} - катион лития

Номенклатура многоатомных одноэлементных катионов

Способ Эванса-Бассета: «катион» + «русское название элемента в родительном падеже» + «общий заряд катиона **арабскими цифрами** со знаком +»

Примеры: I_2^{+} - катион ди*и*ода(1+)

S_8^{2+} - катион октасеры(2+)



Номенклатура одноэлементных анионов

«корень русского (ред. латинского) названия» + «суффикс – **ид**» + «дефис» + «**ион**»

Примеры: H^- - гидр**ид**-ион

Br^- - бром**ид**-ион

S^{2-} - сульф**ид**-ион

I^- - иод**ид**-ион

Номенклатура многоатомных одноэлементных анионов

Способ Эванса-Бассета: «числовая приставка» + «корень русского (ред. латинского) названия» + «суффикс – **ид**» + «общий заряд со знаком –» + «дефис» + «**ион**»

Примеры: I_5^- - **пента**иод**ид**(**1-**)-ион

Te_6^{2-} - **гексателлурид**(**2-**)-ион



Специальные названия многоэлементных катионов и анионов

Катионы	Название	Анионы	Название
H_2F^+	фтороний	C_2^{2-}	ацетиленид
H_3O^+	оксоний	CN^-	цианид
H_3S^+	сульфоний	CNO^-	фульминат
NH_4^+	аммоний	HF_2^-	гидродифторид
N_2H_5^+	Гидразиний(1+)	HO_2^-	гидропероксид
$\text{N}_2\text{H}_6^{2+}$	Гидразиний(2+)	HS^-	гидросульфид
NH_3OH^+	гидроксиламиний	N_3^-	азид
NO^+	нитрозил	NCS^-	тиоцианат
NO_2^+	нитроил	O_2^{2-}	пероксид
O_2^+	диоксигенил	O_2^-	надпероксид
VO^{2+}	ванадил	O_3^-	озонид
UO_2^{2+}	уранил	OCN^-	цианат



Номенклатура сложных веществ

Общие правила построения формул химических соединений

1. Все химические элементы можно условно разделить на металлы и неметаллы. В формулах сложных веществ *левее всегда записывается символ атома металла, а правее - неметалла.*

Например: Na_2O , MgO , CoCl_2 , Na_2Se .

2. При написании формул сложных веществ, образованных атомами неметаллов, неметаллы располагают по мере возрастания их ЭО. Для этого необходимо воспользоваться практическим рядом электроотрицательности:

Rn, Xe, Kr, B, Si, C, As, P, H, Te, Se, S, At, I, Br, Cl, N, O, F.

Неметалл, стоящий в представленном ряду левее, пишется первым. Однако из этого правила часто встречаются исключения.

3. Большинство неорганических соединений можно условно рассматривать как вещества, состоящие из анионной и катионной частей. При составлении формул таких соединений сначала записывается катионная часть, а затем — анионная.

Например: Ag_2CrO_4 , $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$, Na_2CO_3



Номенклатура сложных веществ

Общие правила построения формул химических соединений

4. Если в соединении имеются две (или более) катионные части, то руководствуются следующими правилами:

а) Катионные части образованы металлами одной группы Периодической системы (ПС); тогда левее записывается символ элемента, расположенного ниже в данной группе ПС.

Например: KNaSO_4 , $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$.

б) Если соединения имеют в своем составе атомы металлов разных групп Периодической системы, то левее в формуле должен стоять символ элемента, обладающего более выраженными металлическими свойствами: $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$. Аналогичный порядок должен соблюдаться при расположении элементов в интерметаллических соединениях: KNa_2 , AuCu_3 , Ni_3Al и т.д.

5. Если в соединении имеются две (или более) анионные части, то левее записывается катионная часть (может быть представлена и положительно заряженными частицами, образованными атомами неметаллов), а затем записывают анионные части (согласно практическому ряду электроотрицательности). **Например:** BiClO , PClO .



Общие правила построения формул химических соединений

6. В формулах кислородсодержащих кислот сначала записывают символ атома водорода, а затем - кислотный остаток.

7. Если в формуле сложной соли имеется катион, образованный атомами неметаллов (NH_4^+ и т.п.), то его располагают после катиона металла с тем же зарядом:



или до катиона металла с бóльшим зарядом:





Номенклатура основных классов сложных веществ

1. Оксиды

Способ Штока: слово «оксид» в именительном падеже + русское название катионной части в родительном падеже + степень окисления электроположительного атома (римскими цифрами).

Для отражения стехиометрического соотношения элементов используют числовые приставки

Примеры:

MgO - оксид магния

Li_2O - оксид лития

PbO_2 – оксид свинца(IV) или диоксид свинца

Fe_3O_4 – тетраоксид трижелеза

N_2O_5 – пентаоксид диазота



Номенклатура основных классов сложных веществ

1. Оксиды

Df.4 Двойными оксидами называют такие оксиды, в состав которых входят два разных металлических элемента

«числовая приставка» + «оксид» + «названия элементов через дефис».

При записи формулы катионную часть выделяют круглыми скобками

Примеры:

$(\text{CaTi})\text{O}_3$ — триоксид титана-кальция

$(\text{K}_2\text{Mg})\text{O}_2$ — диоксид магния-дикалия

$(\text{Fe}^{\text{II}}\text{Fe}_2^{\text{III}})\text{O}_4$ — (вместо Fe_3O_4) — тетраоксид дижелеза(III)-железа(II)

$(\text{Pb}_2^{\text{II}}\text{Pb}^{\text{IV}})\text{O}_4$ — (вместо Pb_3O_4) — тетраоксид свинца(IV)-дисвинца (II)



Номенклатура основных классов сложных веществ

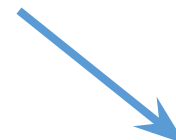
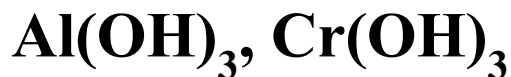
2. Гидроксиды

Способ Штока: слово «гидроксид» в именительном падеже + русское название катионной части в родительном падеже + степень окисления электроположительного атома (римскими цифрами).

Амфотерные гидроксиды



Орто-форма



Мета-форма



Примеры:

$\text{Cr}(\text{OH})_3$ – гидроксид хрома(III)

CrOOH – метагидроксид хрома(III)

$\text{TiO}(\text{OH})_2$ — дигидроксид-оксид титана



Номенклатура основных классов сложных веществ

го обучения
в стиле hi tech

3. Кислоты

3.1 Бескислородные кислоты

«Добавление к корню исходного названия элемента – «**O**» »
«Добавление «-водородная кислота»»

Формула кислоты	Название кислоты	Формула аниона	Название аниона
HF	фтороводородная кислота	F ⁻	фторид -ион
HCl	хлороводородная (соляная) кислота	Cl ⁻	хлорид-ион
HBr	бромоводородная кислота	Br ⁻	бромид-ион
H ₂ S	сероводородная кислота	S ²⁻	сульфид-ион
HCN	циановодородная (синильная кислота)	CN ⁻	цианид-ион
HSCN	тиоциановодородная кислота	SCN ⁻	тиоцианат-ион



Номенклатура основных классов сложных веществ

3. Кислоты

3.2 Кислородсодержащие кислоты

★ «Кислотообразующий элемент в высшей степени окисления» «добавление частицы – **ная; -овая**»

Примеры:

HNO_3 – азотная кислота;

H_2SeO_4 – селеновая кислота

★ «Кислотообразующий элемент в промежуточной степени окисления (+III, +IV, +V)» «добавление частицы – **ист; -новат**»

Примеры:

HNO_2 – азотистая кислота;

HClO_3 – хлорноватая кислота



Номенклатура основных классов сложных веществ

3. Кислоты

3.2 Кислородсодержащие кислоты

- ★ «Кислотообразующий элемент в низшей положительной степени окисления» «добавление частицы – **новатист**»

Примеры:

HOCl (HClO) – хлорноватистая кислота

- ★ «Кислотообразующий элемент в одной и той же степени окисления образует несколько кислородсодержащих кислот»
«добавление приставки –**орто; и -мета**»

Примеры:

H_3PO_4 – ортофосфорная кислота

HPO_3 – метафосфорная кислота



3. Кислоты

3.3 Пероксокислоты

Df.5 Пероксокислотами называют кислоты, в которых атом кислорода «-O» замещается на пероксогруппу «-O-O»

$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_6(\text{O}_2)$ – пероксодисерная кислота

$\text{H}_2\text{SO}_3(\text{O}_2)$ (H_2SO_5) – пероксомоносерная кислота



Номенклатура основных классов сложных веществ

4. Соли

4.1 Средние соли

Способ Штока: название аниона в именительном падеже + русское название катионной части в родительном падеже + степень окисления электроположительного атома (римскими цифрами).

Примеры:

$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ – нитрат железа(III);

CrCl_3 – хлорид хрома(III); трихлорид хрома

MnSO_4 – сульфат марганца(II)

Ag_2CrO_4 – хромат серебра(I); хромат дисеребра

CuI – иодид меди(I)

BaSO_4 – сульфат бария



Номенклатура основных классов сложных веществ

★ 1. Если в названиях кислот имеются частицы «**-овая**», «**-евая**» и «**-ная**», то к корню соответствующего названия аниона прибавляется суффикс «**-ат**»:

SO_4^{2-} — **сульфат**-ион CO_3^{2-} — **карбонат**-ион

★ 2. Если ЦА в кислотном остатке имеет высшую степень окисления, то к названиям некоторых анионов добавляется приставка «**пер-**»:

MnO_4^- — **перманганат**-ион ReO_4^- — **перренат**-ион

★ 3. Если в названиях кислот имеется суффикс «**-ист**», то к корню названия аниона добавляется суффикс «**-ит**»:

NO_2^- — **нитрит**-ион SO_3^{2-} — **сульфит**-ион

★ 4. Если в названиях кислот имеется частица «**-новатистая**», то к названию аниона добавляется приставка «**гипо-**»:

ClO^- — **гипохлорит**-ион IO^- — **гипоиодит**-ион



Номенклатура основных классов сложных веществ

4. Соли

4.2 Кислые соли

слово «гидро» + название аниона (без пробела) в именительном падеже
+ русское название катионной части в родительном падеже + степень
окисления электроположительного атома (римскими цифрами).

Примеры:

NaH_2PO_4 — дигидроортофосфат натрия

NaHSe – гидроселенид натрия

NaHCO_3 – гидрокарбонат натрия

4.3 Основные соли

слово «гидроксид» + название аниона (через дефис) с окончанием –ид в
именительном падеже + русское название катиона в родительном падеже +
степень окисления электроположительного атома (римскими цифрами).

MgCl(OH) — гидроксид-хлорид магния

FeCl(OH)_2 — дигидроксид-хлорид железа

$\text{Al(NO}_3)_2\text{(OH)}$ — гидроксид-динитрат алюминия.



Номенклатура основных классов сложных веществ

4. Соли

4.4 Соли пероксokислот

«пероксо» + «название аниона без пробела в именительном падеже» +
«русское название катиона в родительном падеже»

$K_2P_2O_6(O_2)$ — пероксодифосфат калия

4.5 Соли тиокислот

«тио» + «название аниона без пробела в именительном падеже» +
«русское название катиона в родительном падеже»

Na_2SO_3S — тиосульфат натрия



Номенклатура основных классов сложных веществ

4. Соли

4.6 Двойные соли

Примеры:

$\text{NaTl}(\text{NO}_3)_2$ – нитрат таллия(I)-натрия

$\text{CaMg}(\text{SO}_4)_2$ – сульфат магния-кальция

$\text{CaMg}(\text{S}_2\text{O}_7)_2$ – дисульфат магния-кальция

4.7 Кристаллогидраты

Примеры:

$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ – декагидрат карбоната натрия

$(\text{UO}_2)_3(\text{AsO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ – додекагидрат арсената уранила

$\text{Na}_2\text{Te}_3\text{O}_7 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ – пентагидрат гептаоксотрителлурата(IV) натрия



Номенклатура основных классов сложных веществ

5. Номенклатура бинарных соединений, содержащих атомы металла и неметалла или атомы двух неметаллов

В формулах бинарных соединений металлы всегда предшествуют неметаллам, либо электроположительный неметалл предшествует электроотрицательному неметаллу. К корню латинского названия отрицательной части соединения добавляют суффикс «**-ИД**».

теллур — теллури**ид**; углерод (карб-) — карб**ид**; хлор — хлор**ид**;
азот (нитр-) — нитр**ид**; фосфор — фосф**ид**;
сера (сульф-) — сульф**ид**.

Для обозначения стехиометрического состава также используют
числовые приставки.

N_2S_5 — пентасульфид диазота $Na_2(S_2)$ дисульфид(2-) натрия
 B_4C — карбид тетрабора Li_3N — нитрид трилития
 FeP_2 — дифосфид железа



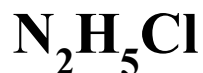
Дайте названия следующим соединениям:



оксид-хлорид алюминия



бромид-иодид магния



хлорид гидразиния(1+)



метамышьяковистая кислота



ортомышьяковистая кислота



гидроксид-ортофосфат дицинка



октагидрат перхлората индия(III)



гидросульфат нитрозила



ортопериодат натрия



дифосфат натрия



Напишите формулы по данным названиям:

нитрат уранила



гидропероксомоносульфат натрия



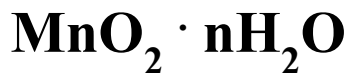
триоксованадат(IV) калия



тритиокарбонат бария



полигидрат оксида марганца(IV)





Благодарю за внимание