

**КЛАССИФИКАЦИЯ
НЕОРГАНИЧЕСКИХ
СОЕДИНЕНИЙ**

ПЕРВАЯ ПОПЫТКА КЛАССИФИКАЦИИ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Антуан Лоран Лавуазье
1787 г.



- **простые вещества;**
- **оксиды**
(продукты горения простых веществ);
- **кислоты и основания**
(продукты взаимодействия оксидов с водой)
- **соли**
(продукты взаимодействия кислот и оснований)

КЛАССИФИКАЦИЯ ПО ТИПУ ХИМИЧЕСКИХ ПРЕВРАЩЕНИЙ

перенос разного рода частиц в химических превращениях (протоны, электроны, электронные пары, части молекул)

- **КИСЛОТЫ** (HNO_3 , H_2SO_4 , H_3PO_3 , H_3AsO_4 и др.)
- **ОСНОВАНИЯ** (NaOH , NH_3 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и др.)
- **СОЛИ** (NaNO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, KHSO_4 , Na_2HPO_3 и др.)
- **ОКИСЛИТЕЛИ** (Cl_2 , KMnO_4 , H_2O_2 , HNO_3 и др.)
- **ВОССТАНОВИТЕЛИ** (Na , H_2 , CO , H_2O_2 , $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_4$ и др.)
- **КОМПЛЕКСООБРАЗОВАТЕЛИ** (Ni^{2+} , Cu^{2+} , Fe^{3+} , Ti^{4+} , Pt^{4+} и др.)
- **ЛИГАНДЫ** (NH_3 , OH^- , CO , CN^- и др.)
- **КООРДИНАЦИОННЫЕ СОЕДИНЕНИЯ** ($[\text{Cu}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$, $\text{K}_2[\text{PtCl}_6]$ и др.)
- **РАДИКАЛЫ** (NO , NO_2 , O_2 и др.)
- **АССОЦИАТЫ** (N_2O_4 , Cl_2O_6 и др.)

КЛАССИФИКАЦИЯ ПО ЧИСЛУ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ, ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ СОЕДИНЕНИЯ

Неорганические соединения

```
graph TD; A[Неорганические соединения] --> B[Одноэлементные (простые) вещества (H2, O3, S8)]; A --> C[Двухэлементные (бинарные) соединения (NH3, NaCl, Fe2O3)]; A --> D[Многоэлементные соединения (Ca3(PO4)2, H2[PtCl6])];
```

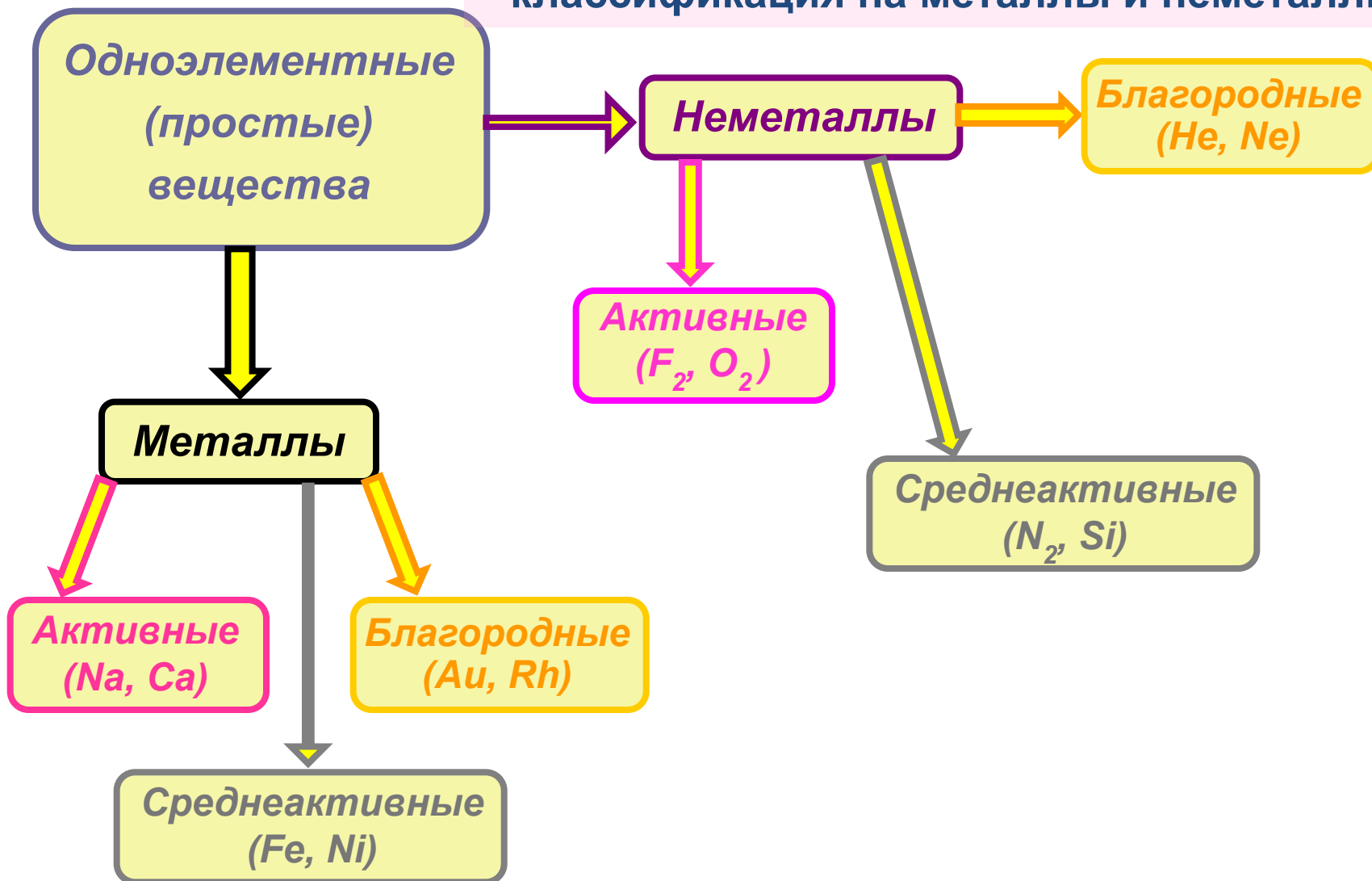
Одноэлементные
(простые)
вещества
(H_2 , O_3 , S_8)

Двухэлементные
(бинарные)
соединения
(NH_3 , $NaCl$, Fe_2O_3)

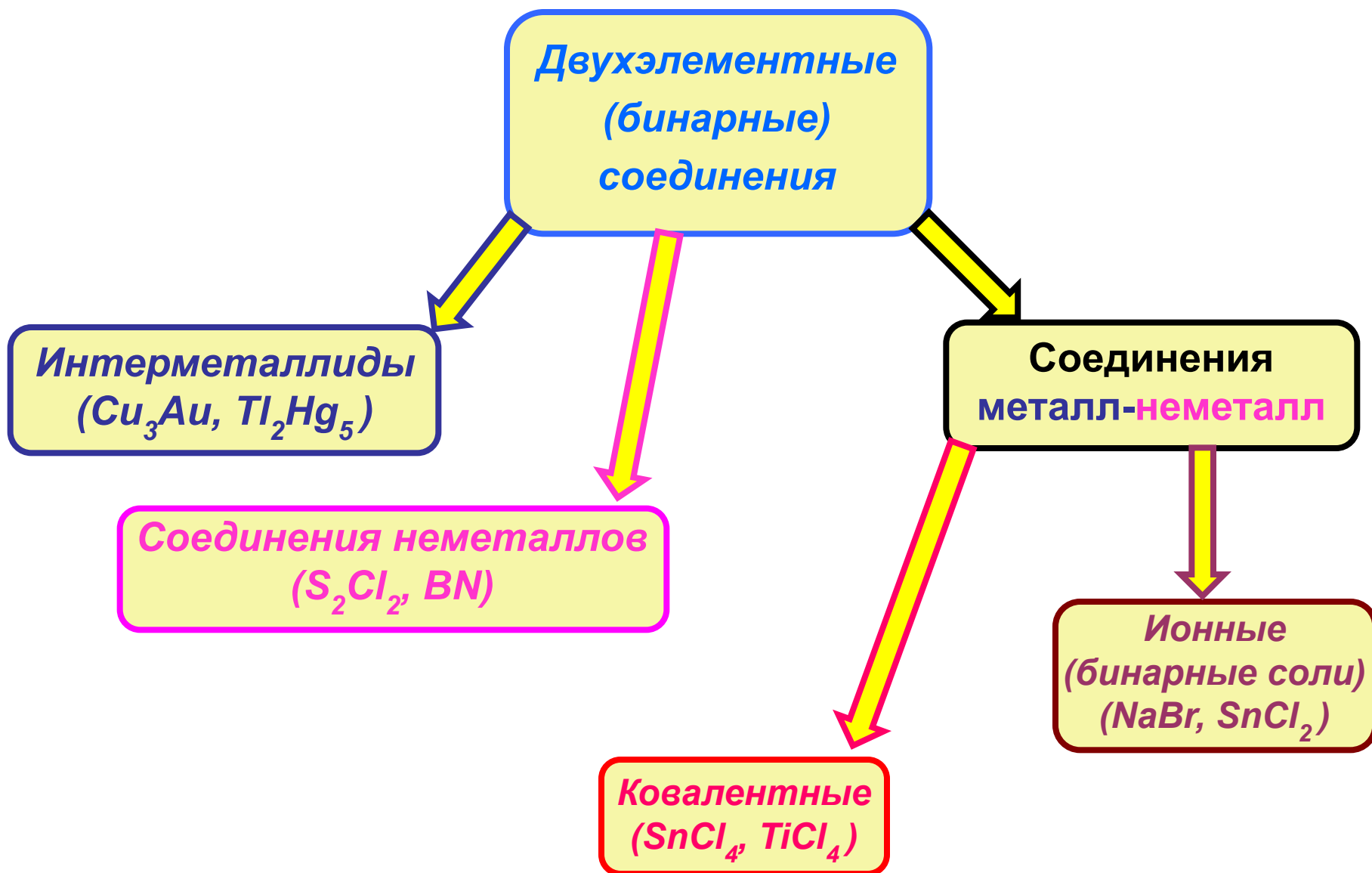
Многоэлементные
соединения
($Ca_3(PO_4)_2$, $H_2[PtCl_6]$)

КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОСТЫХ ВЕЩЕСТВ

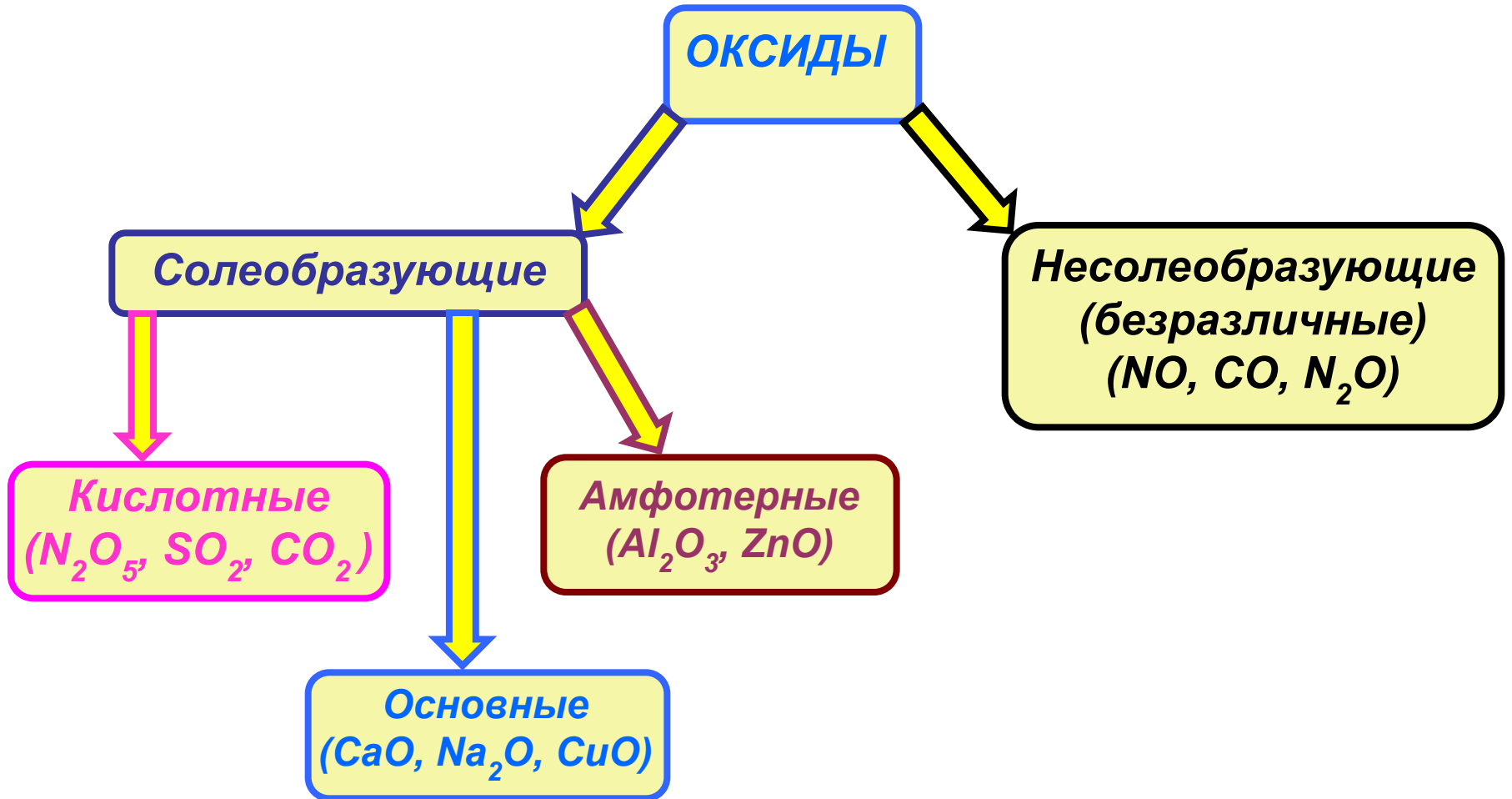
- классификация на s-, p-, d- и f-элементы
- классификация на металлы и неметаллы



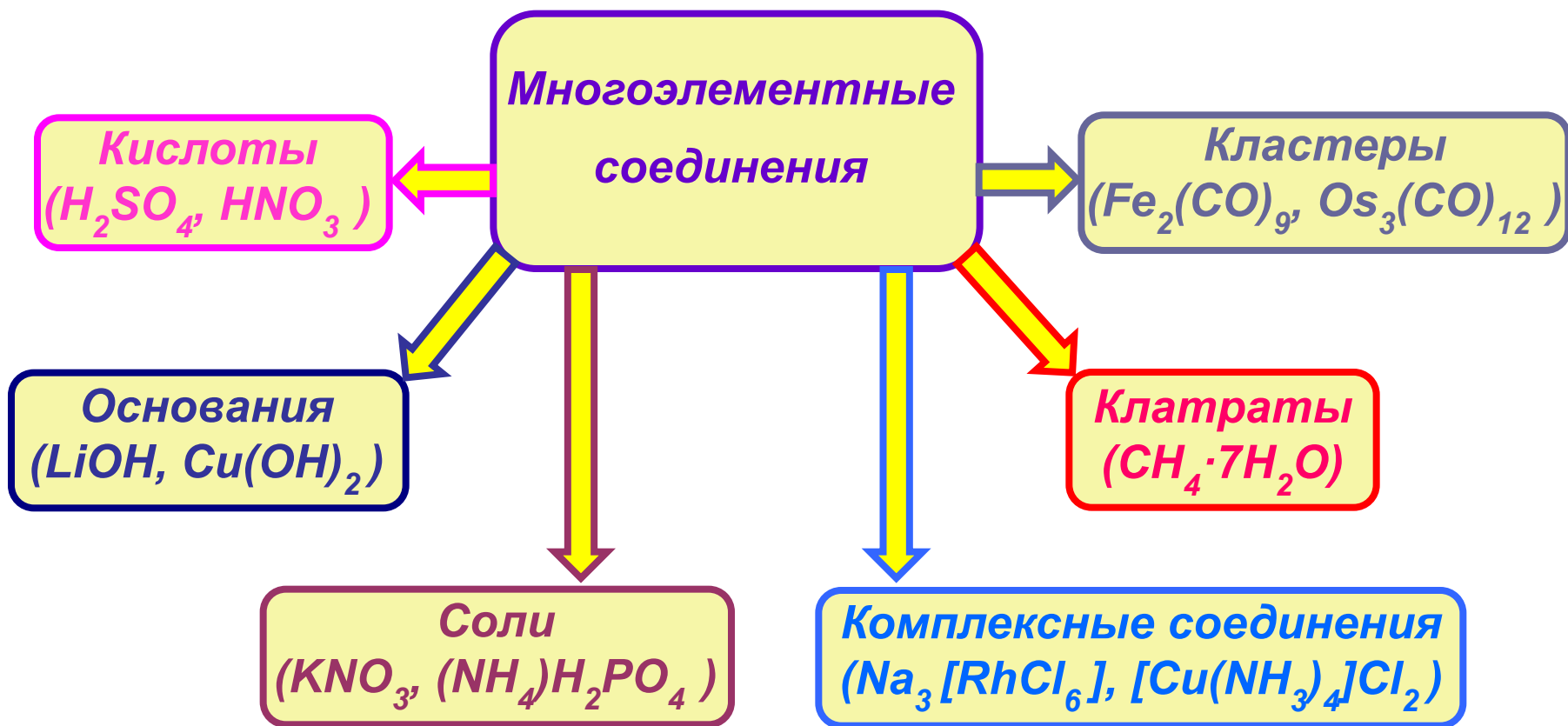
КЛАССИФИКАЦИЯ БИНАРНЫХ ВЕЩЕСТВ



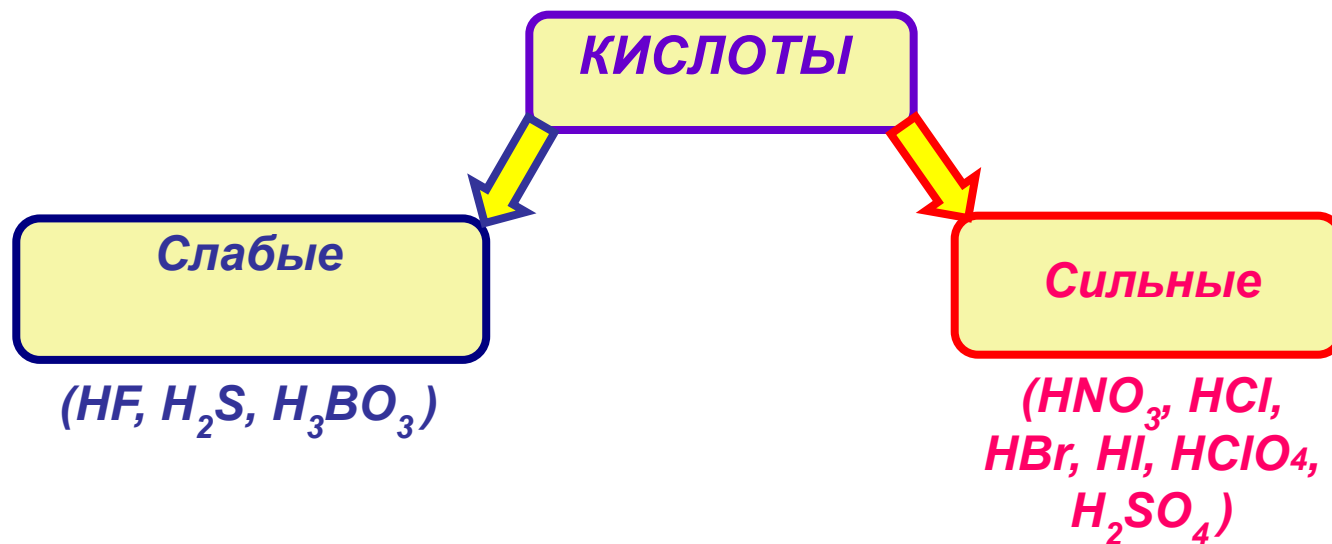
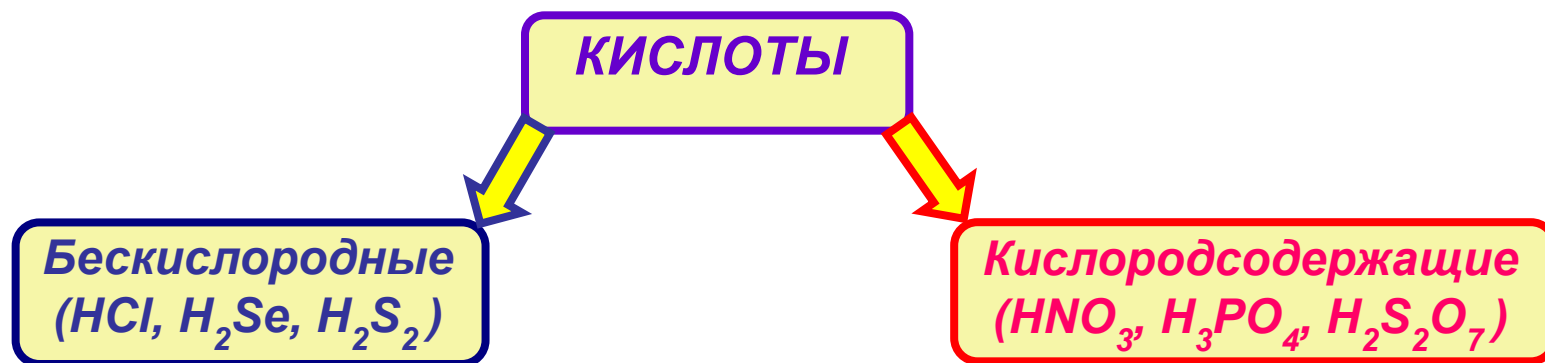
КЛАССИФИКАЦИЯ ОКСИДОВ



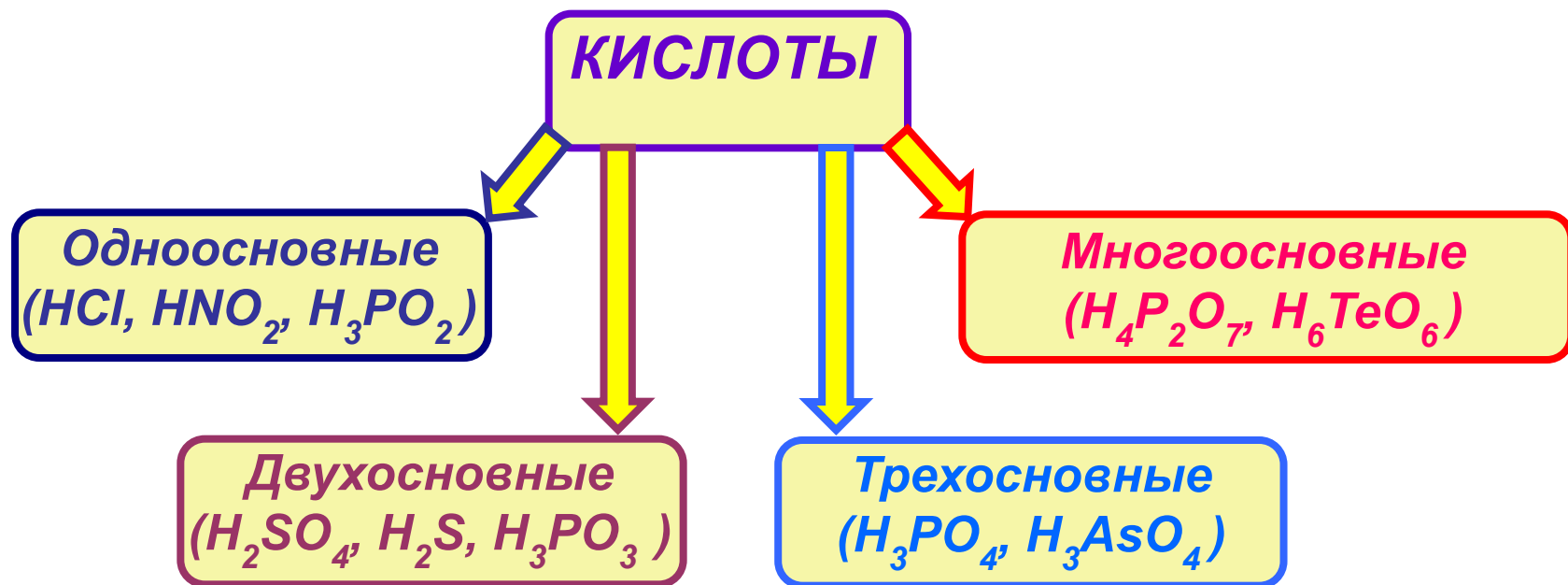
КЛАССИФИКАЦИЯ МНОГОЭЛЕМЕНТНЫХ СОЕДИНЕНИЙ



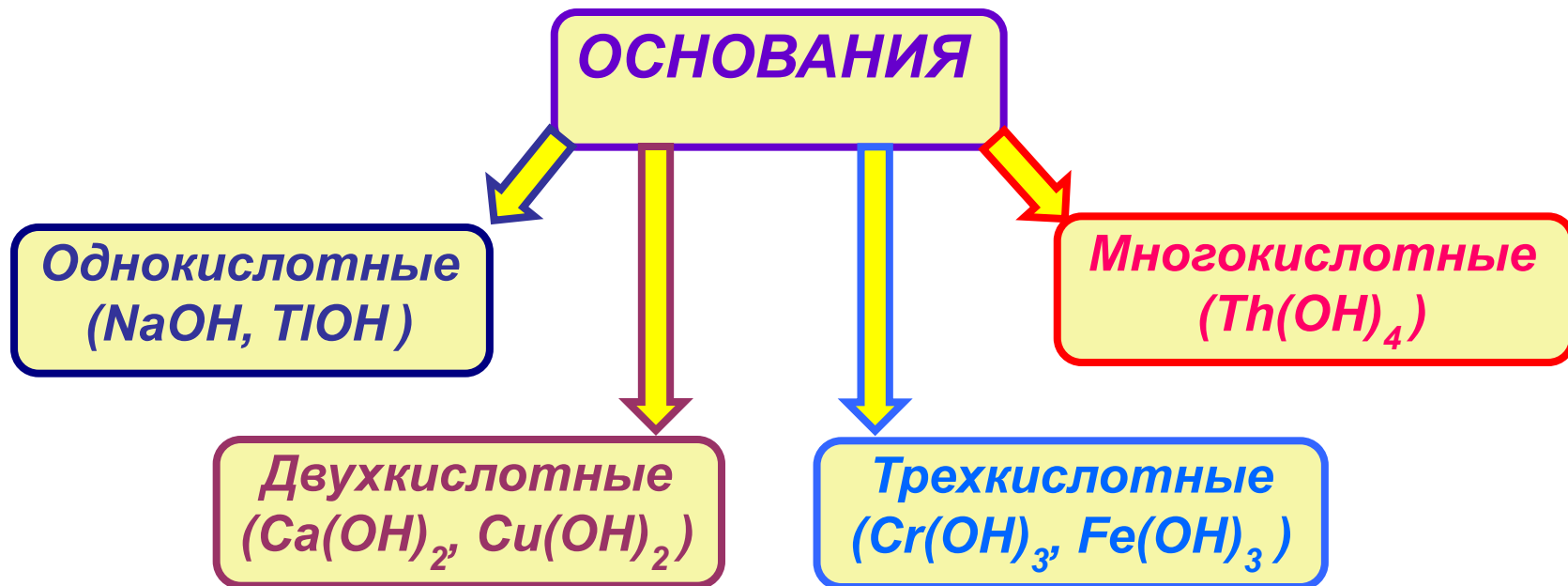
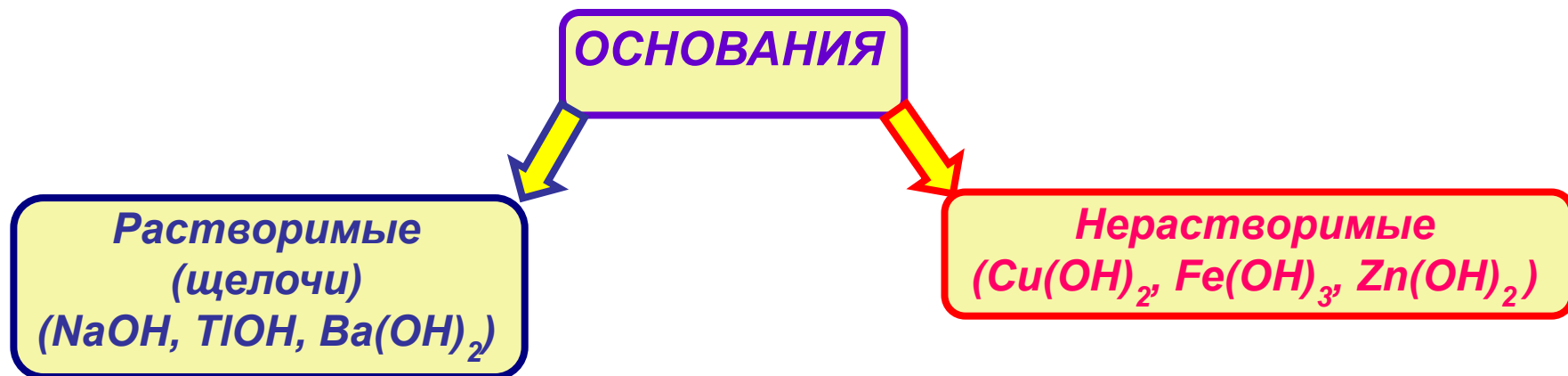
КЛАССИФИКАЦИЯ КИСЛОТ



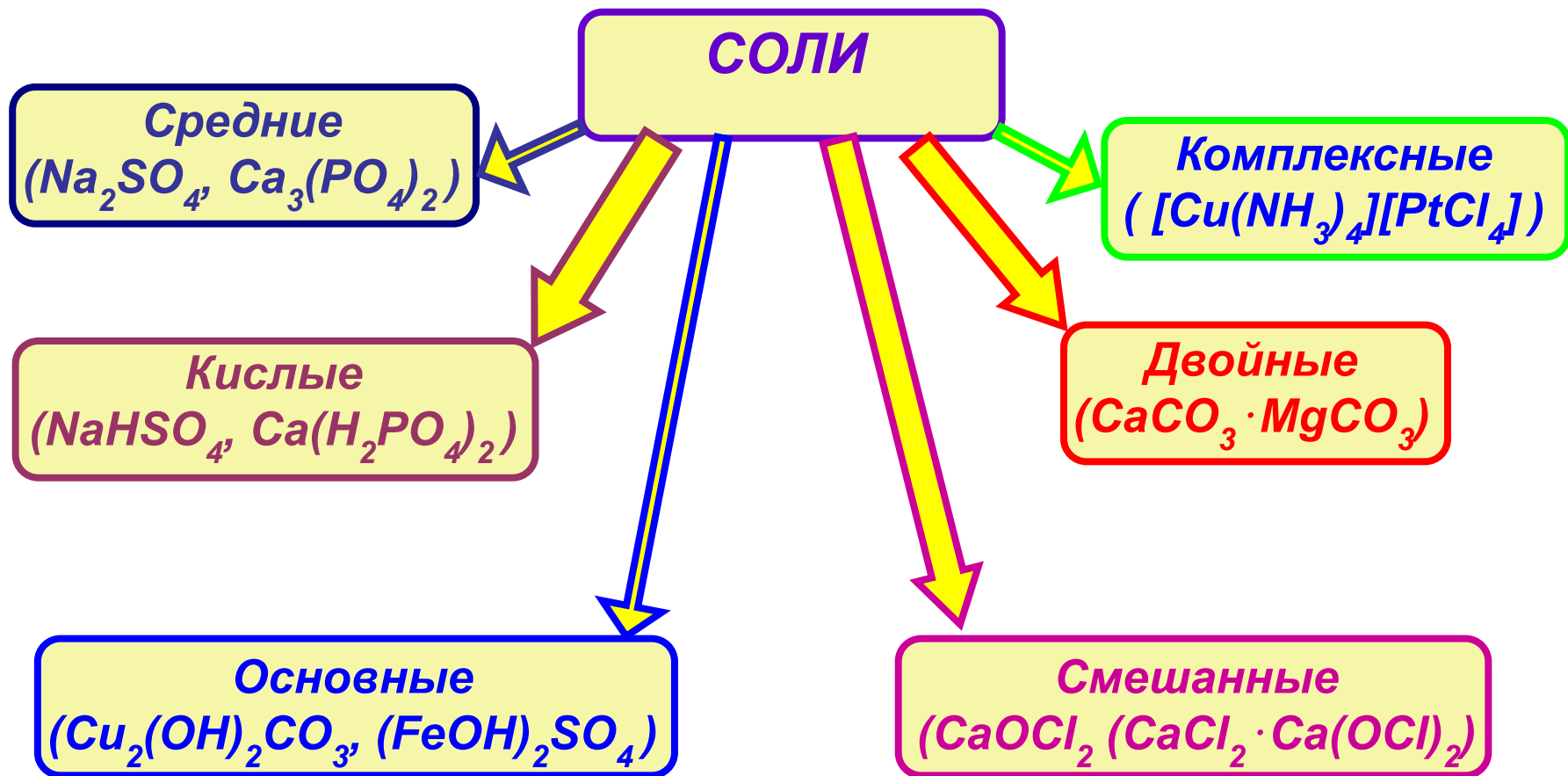
КЛАССИФИКАЦИЯ КИСЛОТ



КЛАССИФИКАЦИЯ ОСНОВАНИЙ



КЛАССИФИКАЦИЯ СОЛЕЙ



**НОМЕНКЛАТУРА
НЕОРГАНИЧЕСКИХ
СОЕДИНЕНИЙ**

ПРАВИЛА ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ НАЗВАНИЙ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

- **СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ НОМЕНКЛАТУРА**
(правила комиссии ИЮПАК)
- **ТРАДИЦИОННАЯ НОМЕНКЛАТУРА**
- **«РУССКАЯ» НОМЕНКЛАТУРА**
- **НЕНОМЕНКЛАТУРНЫЕ НАЗВАНИЯ**
(тривиальные, минералогические и др.)

НАЗВАНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ И ИЗОТОПОВ

- **Элементы:** символы и названия элементов приведены в ПС.
- **Изотопы:** обозначение изотопа:

массовое число $\overset{\text{Э, например}}{\underset{\text{порядковый номер}}{}}$ ${}_{16}^{32}\text{S}$ или ${}^{32}\text{S}$

все названия изотопов элемента (кроме водорода) имеют одно название с указанием массового числа:

${}^{32}\text{S}$ – изотоп серы-32

для водорода:

${}^1\text{H}$ – изотоп водорода-1, H – протий;

${}^2\text{H}$ – изотоп водорода-2, D – дейтерий;

${}^3\text{H}$ – изотоп водорода-3, T – тритий

ЗАПИСЬ СИМВОЛОВ ИОНОВ

заряд иона – надстрочный индекс справа

знак (+ или –) после цифры:



знак (+ или –) до цифры – обозначение степени окисления:



НАЗВАНИЯ КАТИОНОВ (правила ИЮПАК)

- одноэлементные одноатомные катионы:

Cu^+ – катион меди(I) Cu^{2+} – катион меди(II)

Ba^{2+} – катион бария (вместо катион бария(II))

- одноэлементные многоатомные катионы:

указывают число атомов с помощью числовых приставок

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

~~вместо ст. окисления – общий заряд катиона – арабскими цифрами:~~

Hg_2^{2+} – катион диртути(2+) I_2^+ – катион диiodа(1+)

S_8^{2+} – катион октасеры(2+) Se_6^{2+} – катион гексаселена(2+)

O_2^+ – катион дикислорода(1+) или катион диоксигенила

- **МНОГОЭЛЕМЕНТНЫЕ КАТИОНЫ:**

UO_2^+ – катион диоксоурана(V) $(\text{HgNO}_3)^+$ – катион нитратортути(II)

$[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ – катион гексаакватитана(III) $(\text{H}_3\text{SO}_4)^+$ – катион сульфатотриводорода(I)

- **СПЕЦИАЛЬНЫЕ НАЗВАНИЯ КАТИОНОВ:**

- в состав катиона (м.б. условного) входит кислород: **-ил**

NO^+ – катион нитро**ила** NO_2^+ – катион нитро**ила**

VO^{2+} – катион ванади**ила** UO_2^{2+} – катион урани**ила**

SO^{2+} – катион тиони**ила** SO_2^{2+} – катион сульфур**ила**

PO^{3+} – катион фосфор**ила** CrO_2^{2+} – катион хроми**ила**

- катион образован присоединением H^+ к водородному соединению: **-оний (-иний)**

NH_4^+ – катион аммо**ния** PH_4^+ – катион фосфо**ния**

AsH_4^+ – катион арсо**ния** H_3O^+ – катион оксо**ния**

N_2H_5^+ – катион гидрази**ния**(1+) $\text{N}_2\text{H}_6^{2+}$ – катион гидрази**ния**(2+)

NH_3OH^+ – катион гидроксилами**ния**

- "ониевые" катионы, образованные замещением атомов H:

NF_4^+ – катион тетрафторааммо**ния** $\text{As}(\text{C}_6\text{H}_5)_4^+$ – катион тетрафениларсо**ния**

НАЗВАНИЯ АНИОНОВ (правила ИЮПАК)

- одноэлементные одноатомные анионы: -ид + -ион

Cl^- – хлорид-ион H^- – гидрид-ион

S^{2-} – сульфид-ион N^{3-} – нитрид-ион

- одноэлементные многоатомные анионы:

указывают число атомов с помощью числовых приставок
вместо ст.окисления – общий заряд аниона арабскими цифрами:

I_3^- – триодид(1-)-ион S_2^{2-} – дисульфид(2-)-ион

S_n^{2-} – полисульфид-ион

- распространенным анионам присвоены специальные названия:

C_2^{2-} – ацетиленид-ион (вместо дикарбид(2-)-ион)

O_3^- – озонид-ион (вместо триоксид(1-)-ион)

N_3^- – азид-ион (вместо тринитрид(1-)-ион)

O_2^{2-} – пероксид-ион (вместо диоксид(2-)-ион)

O_2^- – надпероксид-ион (вместо диоксид(1-)-ион)

- **МНОГО**элементные анионы:

SO_4^{2-} – тетраоксосульфат(VI)-ион NO_3^- – тринитрат(V)-ион

PO_4^{3-} – тетраоксофосфат(V)-ион RuO_4^- – тетраоксорутенат(VII)-ион

специальные названия катионов:

CN^- – цианид-ион CN_2^- – цианамид-ион

NH_2^- – амид-ион NH^{2-} – имид-ион

NO^- – нитрозид-ион OH^- – гидроксид-ион

HS^- – гидросульфид-ион HO_2^- – гидропероксид-ион

OCN^- – цианат-ион CNO^- – фульминат-ион

NCS^- – тиоцианат-ион (роданид-ион)

НАЗВАНИЯ ПРОСТЫХ ВЕЩЕСТВ

названия, как правило, происходят от названий соответствующих элементов

Формула	Названия	
	ИЮПАК	Традиционная
H	моноводород	атомарный водород
H ₂	диводород	молекулярный водород
O ₂	диоксиген	молекулярный кислород
O ₃	триоксиген	озон
S ₈	октасера	кристаллическая сера
S _n	полисера	аморфная сера
P ₄	тетрафосфор	белый фосфор

для твердых аллотропных модификаций:

- α-, β-, γ- (начиная с α-низкотемпературной), например:
α-Sn – α-олово (серое олово); β-Sn – β-олово (белое олово); γ-Sn – γ-олово
- специальные (устоявшиеся) названия, например:
графит, алмаз, фуллерен, карбин

МНОГОЭЛЕМЕНТНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

названия дают при чтении формулы справа налево

ИНТЕРМЕТАЛЛИДЫ

запись формулы: первым (слева в формуле) записывают символ металла, который стоит левее в длиннопериодном варианте ПС

название дают справа налево в одно слово:

Mg_2Sn – оловодимагний

NaZn_4 – тетрацинкнатрий

Ag_5Al_3 – триалюминийпентасеребро

Rb_7Hg_8 – октартутьгептарубидий

NiCu_3Al_6 – гексаалюминийтримедьникель

СОЕДИНЕНИЯ ДВУХ НЕМЕТАЛЛОВ ИЛИ МЕТАЛЛ-НЕМЕТАЛЛ название (по правилам ИЮПАК) дают справа налево в два слова:

первое слово – лат. корень названия более ЭО элемента (анион) + **ид**

второе слово – русское название элемента в родительном падеже,
если менее ЭО элемент (катион) имеет несколько степеней окисления,
указывают его степень окисления

или с помощью числовых приставок указывают число атомов аниона

ГАЛОГЕНИДЫ

Фор- мула	Названия		
	ИЮПАК	Традиционная	«Русская»
NaF	фторид натрия		фтористый натрий
FeCl ₂	дихлорид железа или хлорид железа(II)		хлористое железо
FeCl ₃	трихлорид железа или хлорид железа (III)		трихлористое железо или хлорное железо
CuCl ₂	дихлорид меди или хлорид меди(II)		двуххлористая медь или хлорная медь
SiCl ₄	тетрахлорид кремния или хлорид кремния(IV)		четырёххлористый кремний
SF ₆	гексафторид серы или фторид серы(VI)		шестифтористая сера

СОЕДИНЕНИЯ С НЕСКОЛЬКИМИ КАТИОНАМИ ИЛИ АНИОНАМИ

Формула	Названия		
	ИЮПАК	Традиционная	«Русская»
KNaCl_2	хлорид натрия-калия		хлористый натрий-калий
SnBrCl_3	трихлорид-бромид олова		трихлористое-бромистое олово
SCl_2O (обычно SOCl_2)	оксид-дихлорид серы или хлорид тионила		хлористый тионил
SCl_2O_2 (обычно SO_2Cl_2)	диоксид-дихлорид серы или хлорид сульфурила		хлористый сульфурил

ПСЕВДОГАЛОГЕНИДЫ

псевдогалогены – группы атомов, обладающих галогенидподобными свойствами

Формула	Названия		
	ИЮПАК	Традиционная	«Русская»
$\text{Fe}(\text{CN})_2$	цианид железа(II) или дицианид железа		цианистое железо закисное
HOCN	цианат-О водорода	цианат водорода	циановая кислота
HNCO	цианат-N водорода	изоцианат водорода	изоциановая кислота
HCNO	цианат-С водорода	фульминат водорода	гремучая кислота
HSCN	тиоцианат-S водорода	тиоцианат водорода	тиоциановая кислота
HNCS	тиоцианат-N водорода	изотиоцианат водорода	изотиоциановая кислота

ОКСИДЫ (O^{2-}), ПЕРОКСИДЫ (O_2^{2-}), НАДПЕРОКСИДЫ (O_2^-), ОЗОНИДЫ (O_3^-):

название (по правилам ИЮПАК):

оксид + название элемента + (ст.окисления) или

или с помощью числовых приставок указывают число атомов кислорода

пероксид (надпероксид, озонид) + название элемента

Формула	Названия		
	ИЮПАК	Традиционная	«Русская»
Na_2O	оксид натрия		окись натрия
P_2O_5	оксид фосфора(V) или пентаоксид дифосфора		пятиокись фосфора или фосфорный ангидрид
FeO	оксид железа(II)		закись железа
Fe_2O_3	оксид железа(III) или триоксид дижелеза		окись железа
Fe_3O_4 ($Fe^{II}Fe_2^{III}O_4$)	оксид железа(II, III) или оксид дижелеза (III)-железа(II)		закись-окись железа
H_2O_2	пероксид водорода		перекись водорода
BaO_2	пероксид бария		перекись бария
NaO_2	надпероксид натрия		надперекись натрия
CsO_3	озонид цезия		

ВОДОРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ:

твердые соединения металл-водород: **гидрид**

LiH – гидрид лития CaH_2 – гидрид кальция

$(\text{BeH}_2)_n$ – поли(дигидрид бериллия) Li_4RhH_5 – пентагидрид родия-тетралития

газообразные соединения H (с одним атомом другого элемента), водные растворы которых проявляют кислотные свойства: **o + водород**

HCl – хлор**водород** (по «Русской» номенклатуре – **хлористый водород**)

H_2S – сер**водород** (по «Русской» номенклатуре – **сернистый водород**)

HCN – циан**водород** (по «Русской» номенклатуре – **цианистый водород**)

HN_3 – азид**водород** (по «Русской» номенклатуре – **азотистый водород**)

летучие соединения H с одним атомом элементов 15 (V A) группы (кроме N):

лат. корень + **ин**: PH_3 – фосф**ин** AsH_3 – арс**ин** SbH_3 – стиб**ин** BiH_3 – висмут**ин**

остальные летучие соединения H (кроме N): лат. корень + **ан**

SiH_4 – сил**ан** P_2H_4 – д**ифосфан**

Si_2H_6 – д**исилан** B_2H_6 – д**иборан**

PbH_4 – плумб**ан** H_2S_3 – т**рисульфан**

собственные названия некоторых соединений водорода:

H_2O – вода NH_3 – аммиак N_2H_4 – гидразин

ГИДРОКСИДЫ (ОСНОВАНИЯ):

название (по правилам ИЮПАК):

гидроксид + название элемента + (ст.окисления) или

или с помощью числовых приставок указывают число гидроксид-ионов

Формула	Названия		
	ИЮПАК	Традиционная	«Русская»
NaOH	гидроксид натрия		гидроокись натрия
Ca(OH) ₂	гидроксид кальция		гидроокись кальция
Fe(OH) ₂	гидроксид железа(II) или дигидроксид железа		гидроокись железа закисная
Fe(OH) ₃	гидроксид железа(III) или тригидроксид железа		гидроокись железа окисная
AlO(OH)	гидроксид-оксид алюминия	метагидроксид алюминия	гидроокись-окись алюминия
FeO(OH)	гидроксид-оксид железа	метагидроксид железа	гидроокись-окись железа
$Au_2O_3 \cdot nH_2O$	полигидрат оксида золота(III)		гидратированная окись золота
NH_3 водн. NH_4OH	гидрат аммиака		гидроокись аммония

КИСЛОТЫ:

БЕСКИСЛОРОДНЫЕ КИСЛОТЫ

(водные растворы газообразных водородных соединений):

название (по правилам ИЮПАК): в два слова

первое слово – название соответствующего водородного соединения + ная

второе слово – кислота

Формула	Названия		
	ИЮПАК	Традиционная	«Русская»
HF	фтороводородная кислота	плавиковая кислота	фтористоводородная кислота
HCl	хлороводородная кислота	соляная кислота	хлористоводородная кислота
HBr	бромоводородная кислота		бромистоводородная кислота
HI	иодоводородная кислота		иодистоводородная кислота
H ₂ S	сероводородная кислота		сернистоводородная кислота
H ₂ Se	селеноводородная кислота		селенистоводородная кислота

КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИЕ КИСЛОТЫ:

название (по правилам ТРАДИЦИОННОЙ НОМЕНКЛАТУРЫ): в два слова
первое слово – название элемента + суффикс (в зависимости от ст.окисл.) + ая
второе слово – кислота

высшая или любая единственная степень окисления: суффиксы **-н-**, **-ов-** или **-ев-**

Формула	Названия		
	ИЮПАК	Традиционная	«Русская»
HNO_3	триоксонитрат(V) водорода	азотная кислота	
H_2CO_3	триоксокарбонат(IV) водорода (триоксокарбонат диводорода)	угольная кислота	
H_2SO_4	тетраоксосульфат(VI) водорода	серная кислота	
H_2SeO_4	тетраоксоселенат(VI) водорода	селеновая кислота	
HReO_4	тетраоксоренат(VII) водорода	рениевая кислота	

приставки мета- или **орто-** указывают на различное «содержание» воды:

« $\text{P}_2\text{O}_5 \cdot \underline{1} \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{P}_2\text{O}_6$ » \equiv HPO_3 - метафосфорная кислота;

« $\text{P}_2\text{O}_5 \cdot \underline{3} \text{H}_2\text{O} = \text{H}_6\text{P}_2\text{O}_8$ » \equiv H_3PO_4 - ортофосфорная кислота

КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИЕ КИСЛОТЫ:

если возможны две степени окисления:

название (по правилам ТРАДИЦИОННОЙ НОМЕНКЛАТУРЫ):

для высшей степени окисления – как было описано на предыдущем слайде;

для низшей степени окисления – суффиксы **-ИСТ-** или **-ОВИСТ-**

Формула	Названия		
	ИЮПАК	Традиционная	«Русская»
HNO_2	диоксонитрат(III) водорода	азот ИСТ ая кислота	
H_3PO_3 правильнее $\text{H}_2(\text{PHO}_3)$	триоксофосфат(III) водорода	фосфор ИСТ ая кислота (фосфоновая кислота)	
H_2SeO_3	триоксоселенат(IV) водорода	селен ИСТ ая кислота	
H_2TeO_3	триоксотеллурат(IV) водорода	теллур ИСТ ая кислота	
HAsO_2	диоксоарсенат(III) водорода	<u>мета</u> мышьк ОВИСТ ая кислота	
H_3AsO_3	триоксоарсенат(III) водорода	<u>орто</u> мышьк ОВИСТ ая кислота	

КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИЕ КИСЛОТЫ:

если возможны три степени окисления:

название (по правилам ТРАДИЦИОННОЙ НОМЕНКЛАТУРЫ):

для высшей и средней степени окисления – как было описано ранее;

для самой низшей степени окисления (обычно +1) – суффикс **-новатист-**

Формула	Названия		
	ИЮПАК	Традиционная	«Русская»
H_3PO_2 правильнее $\text{H}(\text{PH}_2\text{O}_2)$	диоксофосфат(I) водорода	фосфорноватистая кислота (фосфиновая кислота)	
$\text{H}_2\text{N}_2\text{O}_2$	диоксодинитрат(I) водорода	азотноватистая кислота	

КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИЕ КИСЛОТЫ:

если возможны четыре степени окисления:

название (по правилам ТРАДИЦИОННОЙ НОМЕНКЛАТУРЫ):

суффиксы **-н-, -новат-, -ист-, -новатист-**

уменьшение степени окисления «центрального атома» 

Формула	Названия		
	ИЮПАК	Традиционная	«Русская»
HClO_4	тетраоксохлорат(VII) водорода	хлорная кислота	
HClO_3	триоксохлорат(V) водорода	хлорноватая кислота	
HClO_2	диоксохлорат(III) водорода	хлористая кислота	
HClO	оксохлорат(I) водорода	хлорноватистая кислота	

КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИЕ КИСЛОТЫ:

если разное количество атомов кислотообразующего элемента в одной ст.окисл.:

в названиях (по правилам ТРАДИЦИОННОЙ НОМЕНКЛАТУРЫ):

используют числовые приставки

Формула	Названия		
	ИЮПАК	Традиционная	«Русская»
$H_2S_2O_5$	пентаоксодисульфат(IV) водорода		ди сернистая кислота
$H_2S_2O_7$	гептаоксодисульфат(VI) водорода		ди серная кислота
$H_2Cr_2O_7$	гептаоксодихромат(VI) водорода		ди хромовая кислота
$H_2Cr_3O_{10}$	декаоксотрихромат(VI) водорода		три хромовая кислота
$H_4P_2O_7$	гептаоксодифосфат(V) водорода		ди фосфорная кислота
$H_2B_4O_7$	гептаоксотетраборат(III) водорода		тетра борная кислота

ЗАМЕЩЕННЫЕ КИСЛОТЫ

если в молекуле оксокислоты атомы **O** замещены (частично или полностью):

в названиях (по правилам ТРАДИЦИОННОЙ НОМЕНКЛАТУРЫ):

на атомы серы: добавляют приставку **тио** и используют числовые приставки

на пероксогруппу (-O-O-): добавляют приставку **пероксо** и используют числовые приставки

Формула	ИЮПАК	Традиционная	«Русская»
$H_2S_2O_3$ правильнее $H_2SO_3(S)$	тиотриоксосульфат(IV) водорода		<u>тио</u> серная кислота
H_2CS_3	тритиокарбонат(IV) водорода		<u>тритио</u> угольная кислота
HNO_4 правильнее $HNO_2(O_2)$	монопероксодioxidонитрат(V) водорода		<u>пероксо</u> азотная кислота
$H_2S_2O_5$ правильнее $H_2SO_3(O_2)$	монопероксотриоксосульфат(VI) водорода		<u>пероксо</u> серная кислота
$H_2S_2O_8$ правильнее $H_2S_2O_6(O_2)$	монопероксогексаоксосульфат(VI) водорода		<u>пероксо</u> дисерная кислота

ДРУГИЕ ЗАМЕЩЕННЫЕ КИСЛОТЫ

замещается часть групп OH или атомы O:

Формула	ИЮПАК	Традиционная	«Русская»
HSeO_3F	фторотриоксоселенат(VI) водорода	<u>фторо</u> селеновая кислота	
HSeOF_5	пентафторотриоксоселенат(VI) водорода	<u>пентафторо</u> селеновая кислота	
$\text{H}_2\text{PO}_3(\text{NH}_2)$	аминотриоксофосфат(V) водорода	<u>амино</u> фосфорная кислота	
$\text{HPO}_2(\text{NH}_2)_2$	диаминодиксофосфат(V) водорода	<u>диамино</u> фосфорная кислота	

специальные названия для замещенных серных кислот: сульфоновые кислоты (HSO_3^-)

Формула	ИЮПАК	Традиционная	«Русская»
HSO_3F	фторотриоксосульфат(VI) водорода	<u>фторо</u> сульфоновая кислота	
HSO_3Cl	хлоротриоксосульфат(VI) водорода	<u>хлоро</u> сульфоновая кислота	
$\text{HSO}_3(\text{NH}_2)$	аминотриоксосульфат(VI) водорода	<u>амино</u> сульфоновая кислота	
$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_6(\text{NH})$	иминогексаоксодисульфат(VI) водорода	<u>имино</u> дисульфоновая кислота	

НАЗВАНИЯ СРЕДНИХ (НОРМАЛЬНЫХ) СОЛЕЙ

**высшая или любая (кроме +7) единственная степень окисления
кислотообразующего элемента:**

название (по правилам ТРАДИЦИОННОЙ НОМЕНКЛАТУРЫ): в два слова

первое слово – кислотный остаток: название элемента + ат

второе слово – название катиона

Формула	Названия		
	ИЮПАК	Традиционная	«Русская»
AgNO_3	триоксонитрат(V) серебра(I)	нитрат серебра	серебро азотнокислое
CaCO_3	триоксокарбонат(IV) кальция	карбонат кальция	кальций углекислый
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	тетраоксосульфат(VI) аммония	сульфат аммония	аммоний сернокислый
$\text{Fe}(\text{SeO}_4)_2$	тетраоксоселенат(VI) железа(II)	селенат железа(II)	железо закисное селенокислое
$\text{Fe}(\text{SeO}_4)_3$	тетраоксоселенат(VI) железа(III)	селенат железа(III)	железо окисное селенокислое

НАЗВАНИЯ СРЕДНИХ (НОРМАЛЬНЫХ) СОЛЕЙ

степень окисления кислотообразующего элемента +7:

название (по правилам ТРАДИЦИОННОЙ НОМЕНКЛАТУРЫ): в два слова

первое слово – кислотный остаток: приставка **пер** + название элемента + **ат**

второе слово – название катиона

Формула	Названия		
	ИЮПАК	Традиционная	«Русская»
NH_4ReO_4	тетраоксоренат(VII) аммония	перренат аммония	аммоний рениево <u>к</u> ислый
$\text{Ca}(\text{MnO}_4)_2$	тетраоксоманганат(VII) кальция	перманганат кальция	кальций марганцево <u>к</u> ислый
SrIO_4	тетраоксоиодат(VII) стронция	мета <u>периодат</u> стронция	стронций метаиодн <u>о</u> кислый
Ag_5IO_6	гексаоксоиодат(VII) серебра(I)	орто <u>периодат</u> серебра	серебро ортоиодн <u>о</u> кислое
$\text{Fe}(\text{ClO}_4)_3$	тетраоксохлорат(VII) железа(III)	перхлорат железа(III)	железо окисное хлорн <u>о</u> кислое

НАЗВАНИЯ СРЕДНИХ (НОРМАЛЬНЫХ) СОЛЕЙ

если возможны две степени окисления кислотообразующего элемента:

название (по правилам ТРАДИЦИОННОЙ НОМЕНКЛАТУРЫ):

для высшей степени окисления – как было описано на предыдущих слайдах;

для низшей степени окисления – вместо окончания –ат используют окончание **ИТ**

Формула	Названия		
	ИЮПАК	Традиционная	«Русская»
■ <u>высшая степень окисления:</u>			
$BaSeO_4$	тетраоксоселенат(VI) бария	селен ат бария	барий селен о кислый
■ <u>низшая степень окисления:</u>			
$BaSeO_3$	триоксоселенат(IV) бария	селен ит бария	барий селен исто кислый

■ <u>высшая степень окисления:</u>			
$Ca(PO_3)_2$	триоксофосфат(V) кальция	метафосф ат кальция	кальций метафосфор н о к ислый
■ <u>низшая степень окисления:</u>			
$Ca(HPO_3)$	триоксофосфат(III) кальция-водорода	фосф ит кальция	кальций фосфор исто кислый

НАЗВАНИЯ СРЕДНИХ (НОРМАЛЬНЫХ) СОЛЕЙ если три степени окисления кислотообразующего элемента:

название (по правилам ТРАДИЦИОННОЙ НОМЕНКЛАТУРЫ):

для высшей степени окисления – как было описано ранее (-ат);

для промежуточной степени окисления – как было описано ранее (-ит);

для низшей степени окисления – приставка **гипо** + название элемента + **ит**

Формула	Названия		
	ИЮПАК	Традиционная	«Русская»
■ <u>высшая степень окисления:</u>			
NaNO_3	триоксонитрат(V) натрия	нитрат натрия	натрий азотн <u>о</u> кислый
■ <u>промежуточная степень окисления:</u>			
NaNO_2	диоксонитрат(III) натрия	нитрит натрия	натрий азот <u>исто</u> кислый
■ <u>низшая степень окисления:</u>			
$\text{Na}_2\text{N}_2\text{O}_2$	диоксодинитрат(I) натрия	гипонитрит натрия	натрий азот <u>новати</u> стокислый

НАЗВАНИЯ СРЕДНИХ (НОРМАЛЬНЫХ) СОЛЕЙ если четыре степени окисления кислотообразующего элемента:

название (по правилам ТРАДИЦИОННОЙ НОМЕНКЛАТУРЫ):

кислотные остатки **пер...ат, ...ат, ...ИТ, ГИПО...ИТ**

← уменьшение степени окисления «центрального атома» →

Формула	Названия		
	ИЮПАК	Традиционная	«Русская»
■ <u>ВЫСШАЯ СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ:</u>			
NaClO ₄	тетраоксохлорат(VII) натрия	перхлорат натрия	натрий хлорно <u>о</u> кислый
■ <u>ПРОМЕЖУТОЧНАЯ (БОЛЕЕ ВЫСОКАЯ) СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ:</u>			
NaClO ₃	триоксохлорат(V) натрия	хлорат натрия	натрий хлор <u>новато</u> кислый
■ <u>ПРОМЕЖУТОЧНАЯ (БОЛЕЕ НИЗКАЯ) СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ:</u>			
NaClO ₂	диоксохлорат(III) натрия	хлорит натрия	натрий хлор <u>исто</u> кислый
■ <u>НИЗШАЯ СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ:</u>			
NaClO	оксохлорат(I) натрия	гипохлорит натрия	натрий хлор <u>новатисто</u> кислый

НАЗВАНИЯ СРЕДНИХ (НОРМАЛЬНЫХ) СОЛЕЙ

соли кислот с разным количеством атомов кислотообразующего элемента:

в названиях (по правилам ТРАДИЦИОННОЙ НОМЕНКЛАТУРЫ):

соответствующие окончания и/или приставки, используют числовые приставки

Формула	Названия		
	ИЮПАК	Традиционная	«Русская»
$K_2S_2O_5$	пентаоксодисульфат(IV) калия	<u>ди</u> сульфит калия	калий двусернистокислый (пироксернистокислый)
$K_2S_2O_7$	гептаоксодисульфат(VI) калия	<u>ди</u> сульфат калия	калий двусернокислый (пироксернокислый)
$K_2Cr_2O_7$	гептаоксодихромат(VI) калия	<u>ди</u> хромат калия	калий двухромовокислый
$K_2Cr_3O_{10}$	декаоксотрихромат(VI) калия	<u>три</u> хромат калия	калий треххромовокислый
$Na_2B_4O_7$	гептаоксотетраборат(III) натрия	<u>тетра</u> борат натрия	натрий тетраборнокислый

НАЗВАНИЯ СРЕДНИХ (НОРМАЛЬНЫХ) СОЛЕЙ ЗАМЕЩЕННЫХ КИСЛОТ соли тио- и пероксокислот:

в названиях (по правилам ТРАДИЦИОННОЙ НОМЕНКЛАТУРЫ):

соответствующие окончания и приставки, используют числовые приставки

Формула	ИЮПАК	Традиционная
$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ правильное $\text{Na}_2\text{SO}_3(\text{S})$	тиотриоксо сульфат(IV) натрия	тио сульфат натрия
K_2CS_3	тр итио карбонат(IV) калия	тритио карбонат калия
KNO_4 правильное $\text{KNO}_2(\text{O}_2)$	мо но пероксо диоксонитрат(V) калия	пероксо нитрат калия
$\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_5$ правильное $\text{K}_2\text{SO}_3(\text{O}_2)$	мо но пероксо триоксо сульфат(VI) калия	пероксо сульфат калия
$(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ правильное $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_6(\text{O}_2)$	мо но пероксо гексо оксо сульфат(VI) аммония	пероксо ди сульфат аммония

НАЗВАНИЯ СРЕДНИХ (НОРМАЛЬНЫХ) СОЛЕЙ ЗАМЕЩЕННЫХ КИСЛОТ соли других замещенных кислот:

в названиях (по правилам ТРАДИЦИОННОЙ НОМЕНКЛАТУРЫ):

соответствующие окончания и приставки, используют числовые приставки

Формула	ИЮПАК	Традиционная
$KSeO_3F$	фторотриоксоселенат(VI) калия	<u>фторо</u> селенат калия
$KSeOF_5$	пентафторотриоксоселенат(VI) калия	<u>пентафторо</u> селенат калия
$(NH_4)PO_2(NH_2)_2$	диаминодиксофосфат(V) аммония	<u>диамино</u> фосфат аммония
KSO_3F	фторотриоксосульфат(VI) калия	<u>фторо</u> сульфонат калия
$LiSO_3Cl$	хлоротриоксосульфат(VI) лития	<u>хлоро</u> сульфонат лития
$NaSO_3(NH_2)$	аминотриоксосульфат(VI) натрия	<u>амино</u> сульфонат натрия
$K_2S_2O_6(NH)$	иминогексаоксодисульфат(VI) калия	<u>имино</u> дисульфонат калия

НАЗВАНИЯ КИСЛЫХ СОЛЕЙ

в названиях (по правилам ТРАДИЦИОННОЙ НОМЕНКЛАТУРЫ):

к названию аниона соответствующей средней соли добавляют приставку **гидро**, при необходимости используют числовые приставки

Формула	Названия		
	ИЮПАК	Традиционная	«Русская»
KHSO_4	тетраоксосульфат(VI) водорода-калия	гидросульфат калия	калий сернокислый <u>кислый</u>
$\text{Ba(HSO}_3)_2$	триоксосульфат(IV) водорода-бария	гидросульфит бария	барий сернистокислый <u>кислый</u>
K_2HPO_4	тетраоксофосфат(V) водорода-дикалия	гидроортофосфат (гидрофосфат) калия	калий фосфорнокислый <u>кислый</u> <u>двузамещенный</u> (калий фосфорнокислый <u>кислый</u>)
KH_2PO_4	тетраоксофосфат(V) дводорода-калия	дигидроортофосфат (дигидрофосфат) калия	калий фосфорнокислый <u>кислый</u> <u>однозамещенный</u> (калий фосфорнокислый <u>двукислый</u>)

НАЗВАНИЯ КИСЛЫХ СОЛЕЙ

Формула	Названия		
	ИЮПАК	Традиционная	«Русская»
$\text{NaH}_3\text{P}_2\text{O}_7$	гептаоксодифосфат(V) триводорода-натрия	тригидро- дифосфат натрия	натрий двуфосфорнокислый кислый однозамещенный (натрий двуфосфорнокислый трехкислый)
$\text{Na}_2\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7$	гептаоксодифосфат(V) диводорода-динатрия	дигидро- дифосфат натрия	натрий двуфосфорнокислый кислый двузамещенный (натрий двуфосфорнокислый двукислый)
$\text{Na}_3\text{HP}_2\text{O}_7$	гептаоксодифосфат(V) водорода-тринатрия	гидро- дифосфат натрия	натрий двуфосфорнокислый кислый трехзамещенный (натрий двуфосфорнокислый кислый)

НАЗВАНИЯ ОСНОВНЫХ СОЛЕЙ

в названиях (по правилам ТРАДИЦИОННОЙ НОМЕНКЛАТУРЫ):

к названию аниона соответствующей средней соли добавляют приставку **гидроксо**, при необходимости используют числовые приставки

Формула	Названия		
	ИЮПАК	Традиционная	«Русская»
$(\text{FeOH})\text{NO}_3$	триоксонитрат(V) гидроксожелеза(II)	гидроксонитрат железа(II)	железо основное азотнокислое закисное
$\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$	дигидроксид- карбонат димеди	дигидроксокарбонат меди(II)	медь основная углекислая окисная
$\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})$	гидроксид трис-(фосфат) пентакальция	гидроксотрис-(ортоф осфат) кальция	кальций основной фосфорнокислый

если в названии уже есть приставка или необходимо избежать

двусмысленности, применяют умножающие приставки

(для сложносоставных группировок):

бис- два; **трис-** три; **тетракис-** четыре; **пентакис-** пять и т.д.

НАЗВАНИЯ КРИСТАЛЛОГИДРАТОВ

названия (по правилам **ИЮПАК** и **ТРАДИЦИОННОЙ НОМЕНКЛАТУРЫ**) состоят из:
 гидрат (при необходимости используют числовые приставки) +
систематическое или **традиционное** название

Формула	Названия		
	ИЮПАК	Традиционная	«Русская»
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	пентагидрат тетраоксосульфата(VI) меди(II) пентагидрат сульфата меди(II)		медь сернокислая пятиводная
$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	гептагидрат тетраоксосульфата(VI) железа(II) гептагидрат сульфата железа(II)		железо закисное сернокислое семиводное
$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	декагидрат триоксокарбоната(IV) натрия декагидрат карбоната натрия		натрий углекислый десятиводный
$\text{BF}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	дигидрат трифторида бора дигидрат фторида бора(III)		бор трехфтористый двухводный
$\text{Cl}_2 \cdot 5,75\text{H}_2\text{O}$	5,75-гидрат дихлора 5,75-гидрат молекулярного хлора		
$\text{SO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$	полигидрат диоксида серы полигидрат оксида серы(IV)		

КВАСЦЫ и ШЁНИТЫ

квасцы: двойные сульфаты с общей формулой $M^I M^{III} (SO_4)_2 \cdot 12H_2O$

$M^I = Na^+, K^+, Rb^+, Cs^+, TI^+, NH_4^+$;

$M^{III} = Al^{3+}, Ga^{3+}, In^{3+}, TI^{3+}, Ti^{3+}, V^{3+}, Cr^{3+}, Mn^{3+}, Fe^{3+}, Co^{3+}, Rh^{3+}, Ir^{3+}$.

шёниты: двойные сульфаты с общей формулой $M_2^I M^{II} (SO_4)_2 \cdot 6H_2O$

$M^I = K^+, Rb^+, Cs^+, TI^+, NH_4^+$;

$M^{II} = Mg^{2+}, V^{2+}, Cr^{2+}, Mn^{2+}, Fe^{2+}, Co^{2+}, Ni^{2+}, Cu^{2+}, Zn^{2+}, Cd^{2+}$.

НЕКОТОРЫЕ ПРИМЕРЫ

Формула	Название (по традиционной номенклатуре)
$KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$	додекагидрат сульфата алюминия-калия (алюмокалиевые квасцы)
$Rb_2Zn(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$	гексагидрат сульфата цинка-рубидия
$(NH_4)Fe(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$	гексагидрат сульфата железа(III)-аммония (железоаммонийные квасцы)
$(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$	гексагидрат сульфата железа(II)-аммония

ТРИВИАЛЬНЫЕ И МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ НАЗВАНИЯ

НЕКОТОРЫЕ ПРИМЕРЫ

(знание этих названий НЕ ОБЯЗАТЕЛЬНО)

Формула	Название (по традиционной номенклатуре)
СОЕДИНЕНИЯ ГАЛОГЕНОВ	
NaCl	поваренная соль, каменная соль, галит
$\text{KCl} \cdot \text{NaCl}$	сильвинит
$\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	карналлит
CaF_2	плавиковый шпат, флюорит

ТРИВИАЛЬНЫЕ И МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ НАЗВАНИЯ

НЕКОТОРЫЕ ПРИМЕРЫ

(знание этих названий НЕ ОБЯЗАТЕЛЬНО)

Формула	Название (по традиционной номенклатуре)
СОЕДИНЕНИЯ СЕРЫ	
FeS_2	железный колчедан, пирит
CuFeS_2	медный колчедан, халькопирит
ZnS	цинковая обманка, вюрцит или сфалерит
$\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$	алебастр
$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	гипс
$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	глауберова соль, мирабилит
$(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	соль Мора

ТРИВИАЛЬНЫЕ И МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ НАЗВАНИЯ

НЕКОТОРЫЕ ПРИМЕРЫ

(знание этих названий НЕ ОБЯЗАТЕЛЬНО)

Формула	Название (по традиционной номенклатуре)
СОЕДИНЕНИЯ АЗОТА	
NaNO_3	чилийская селитра
KNO_3	индийская селитра
NH_4NO_3	аммиачная селитра, аммонийная селитра
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	норвежская селитра
NH_4Cl	нашатырь
NH_3 водн.	нашатырный спирт
N_2O	веселящий газ
NO_2	бурый газ, "лисий хвост"