



НОВЫЕ ЗНАНИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

НОВЫЕ ЗНАНИЯ

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ



Россия, Москва,
Новочеркасский бульвар, дом 20, корпус 5



8(495)225-27-55

Тема :

Классы

неорганических

веществ

Преподаватель

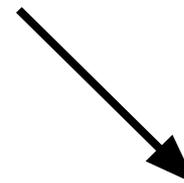
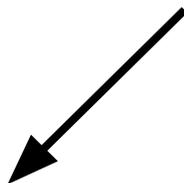
К.х.н. Зябликова Екатерина Сергеевна



НОВЫЕ ЗНАНИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

Классификация неорганических веществ

Вещества



Простые

- состоят из атомов одного химического элемента.

Сложные

- состоят из атомов разных элементов



НОВЫЕ ЗНАНИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

Простые вещества

Металлы

Na,
Fe,
Al,
Zn...

Неметаллы

O₂,
H₂,
Cl₂,
S,
P,
C...

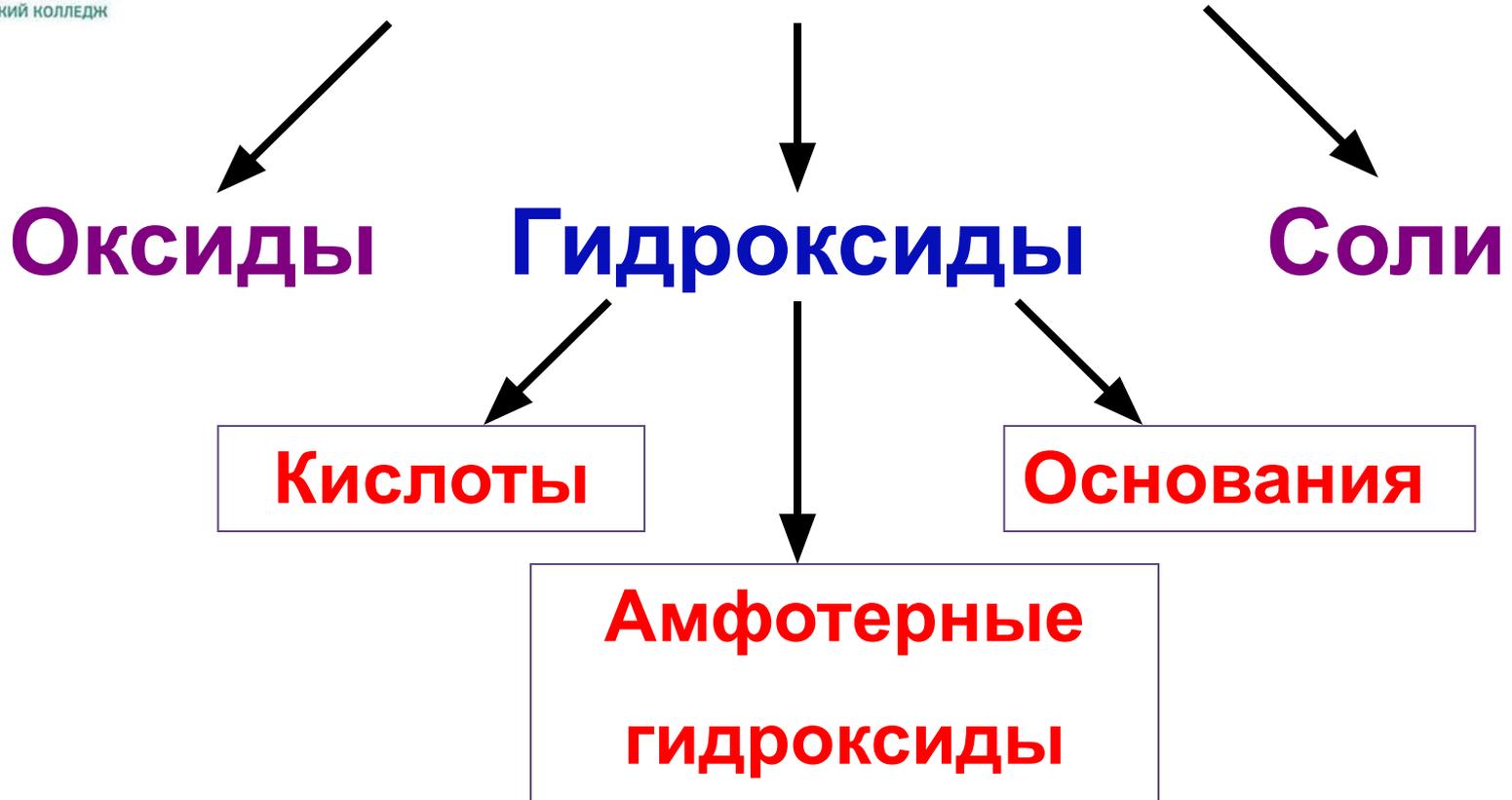
Благородные газы

He,
Ne,
Ar,
Kr,
Xe,
Rn



НОВЫЕ ЗНАНИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

Сложные вещества





Свойства оксидов и гидроксидов

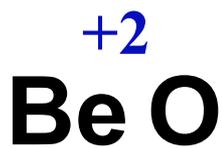
Свойства оксидов и гидроксидов в периоде изменяются от основных через амфотерные к кислотным.

$+1$ Na_2O	$+2$ MgO	$+3$ Al_2O_3	$+4$ SiO_2
основные оксиды		амфотерный оксид	кислотный оксид
$+1$ $\text{NaOH},$	$+2$ $\text{MgOH},$	$+3$ Al(OH)	H_2SiO_3
щелочь	слабое основание	амфотерный гидроксид	кислота



Свойства оксидов и гидроксидов

В главных подгруппах **основные свойства оксидов и гидроксидов возрастают сверху вниз.**



амфотерный
оксид



Амфотерный
гидроксид



Слабое
основание



сильные
основания –
щелочи.



основные
оксиды

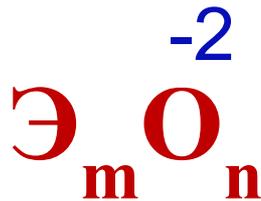


НОВЫЕ ЗНАНИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

Оксиды

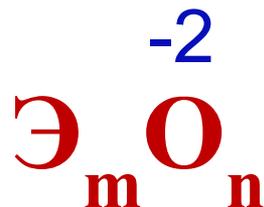
Оксиды – это сложные вещества, состоящие из двух химических элементов, один из которых – *кислород* со степенью окисления **-2**

Общая формула:



Где **m** число атомов элемента Э,
n – число атомов кислорода.

Номенклатура



«оксид элемента» (степень окисления элемента, если она переменна)

Примеры CO_2 - оксид углерода (IV)

FeO - оксид железа (II)

Na_2O - оксид натрия



Классификация оксидов

- 1) **Несолеобразующие оксиды (безразличные)** — оксиды, не проявляющие ни кислотных, ни основных, ни амфотерных свойств и не образующие соли.



- 2) **Солеобразующие оксиды** — это оксиды, которые взаимодействуют с кислотами или со щелочами с образованием соли и воды.



НОВЫЕ ЗНАНИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

Классификация оксидов

Солеобразующие Оксиды

Основные

Оксиды металлов
(с.о. +1,+2)



соответствуют

Основания



Амфотерные

Оксиды металлов
(с.о. +3, +4),
а также оксиды



Кислотные

Оксиды неметаллов,
оксиды металлов
(с.о.+5,+6,+7)



соответствуют

Кислоты





Оксиды

- Если элемент проявляет разные степени окисления и образует несколько оксидов, то чем выше **степень окисления элемента**, тем более кислотный характер будет проявлять этот оксид:



основный



амфотерный



кислотный



Основные оксиды

Физические свойства

- При комнатной температуре основные оксиды **твердые** кристаллические вещества чаще всего **нерастворимые в воде**;
- Окрашенные в различные цвета





НОВЫЕ ЗНАНИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

Химические свойства основных оксидов (О.О.)

1) О.О.(раств) + вода = основание (щелочь)



2) О.О. + кислота = соль + вода



3) О.О. + кислотный оксид = соль



4) О.О. + амфотерный оксид = соль





НОВЫЕ ЗНАНИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

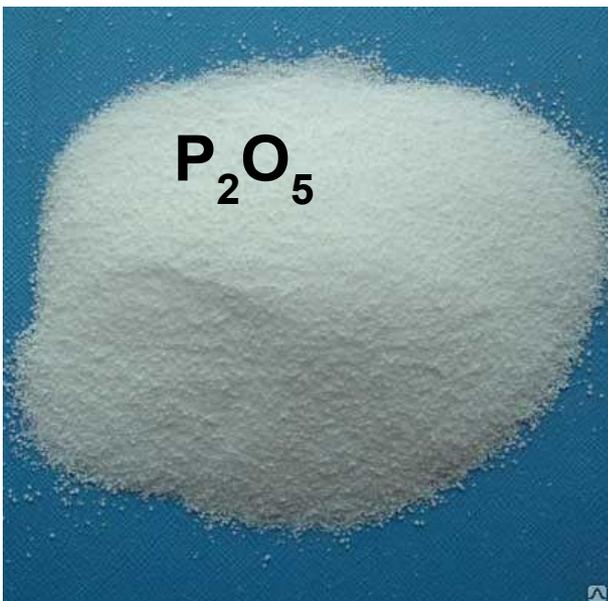
Кислотные оксиды

Физические свойства

Агрегатное состояние различное:

P_2O_5 – твердый, SiO_2 – твердый, CO_2 – газообразный,
 SO_3 – жидкий при комнатной температуре.

Все кислотные оксиды, кроме SiO_2 , растворимы в воде.



Химические свойства кислотных оксидов (К.О.)

1) К.О. + вода = кислота (кроме SiO_2)



2) К.О. + основание = соль + вода



3) К.О. + О.О. = соль



4) К.О. + амфотерный оксид = соль





Амфотерные оксиды

- **Амфотерными** называются оксиды, которые в зависимости от условий проявляют основные или кислотные свойства.

Оксиды металлов

(с.о. +3, +4),

Примеры: Al_2O_3 , Cr_2O_3 , Fe_2O_3 , V_2O_3 , TiO_2

а также оксиды

BeO , ZnO



НОВЫЕ ЗНАНИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

Какие элементы периодической системы образуют амфотерные соединения?

Неметаллы,
*исключая элементы
побочных подгрупп*

Элементы, образующие амфотерные оксиды
и гидроксиды

Металлы

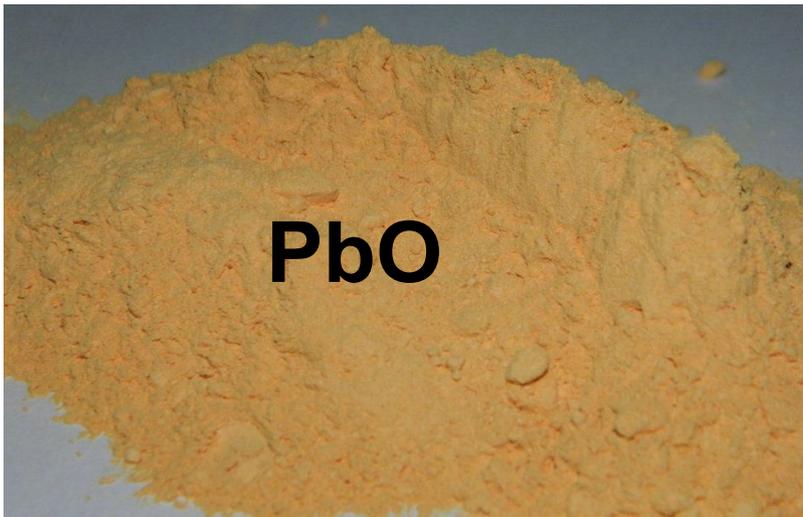
ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА

ПЕРИОДЫ	РЯДЫ	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В													
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII						
1	1	H 1.0079 Hydrogenium Водород							He 4.0026 Helium Гелий	<p>Символ элемента</p> <p>Относительная атомная масса</p> <p>Порядковый номер</p> <p>Название элемента</p> <p>Распределение электронов на энергетических уровнях</p>					
2	2	Li 6.941 Lithium Литий	Be 9.0122 Beryllium Бериллий	B 10.811 Borium Бор	C 12.011 Carboneum Углерод	N 14.007 Nitrogenium Азот	O 15.999 Oxygenium Кислород	F 18.998 Fluorum Фтор	Ne 20.179 Neon Неон						
3	3	Na 22.99 Natrium Натрий	Mg 24.305 Magnesium Магний	Al 26.982 Aluminium Алюминий	Si 28.086 Silicium Кремний	P 30.974 Phosphorus Фосфор	S 32.066 Sulfur Сера	Cl 35.453 Chlorium Хлор	Ar 39.948 Argon Аргон						
4	4	K 39.098 Kalium Калий	Ca 40,08 Calcium Кальций	Sc 44.956 Scandium Скандий	Ti 47.90 Titanium Титан	V 50.942 Vanadium Ванадий	Cr 51.996 Chromium Хром	Mn 54.938 Manganum Марганец	Fe 55.847 Ferrum Железо		Co 58.933 Cobaltum Кобальт	Ni 58.69 Niccolum Никель			
4	5	Cu 63.546 Cuprum Медь	Zn 65.38 Zincum Цинк	Ga 69.72 Gallium Галлий	Ge 72.50 Germanium Германий	As 74.9216 Arsenicum Мышьяк	Se 78.96 Selenium Селен	Br 79.904 Bromum Бром	Kr 83.80 Krypton Криптон						
5	6	Rb 85.467 Rubidium Рубидий	Sr 87.62 Strontium Стронций	Y 88.906 Yttrium Иттрий	Zr 91.22 Zirconium Цирконий	Nb 92.906 Niobium Нибобий	Mo 95.94 Molybdaenum Молибден	Tc 98.9062 Technetium Технеций	Ru 101.0 Ruthenium Рутений	Rh 102.9055 Rhodium Родий	Pd 106.4 Palladium Палладий				
5	7	Ag 107.87 Argentum Серебро	Cd 112.41 Cadmium Кадмий	In 114.82 Indium Индий	Sn 118.60 Stannum Олово	Sb 121.70 Stibium Сурьма	Te 127.6 Tellurium Теллур	I 126.90 Iodum Йод	Xe 131.29 Xenon Ксенон						
6	8	Cs 132.91 Cesium Цезий	Ba 137.33 Barium Барий	La* 138.905 Lanthanum Лантан	Hf 178.4 Hafnium Гафний	Ta 180.647 Tantalum Тантал	W 183.8 Wolframium Вольфрам	Re 186.207 Rhenium Рений	Os 190.2 Osmium Осмий	Ir 192.22 Iridium Иридий	Pt 195.08 Platinum Платина				
6	9	Au 196.97 Aurum Золото	Hg 200 Hydrargyrum Ртуть	Tl 204.38 Thallium Таллий	Pb 207.2 Plumbum Свинец	Bi 208.98 Bismuthum Висмут	Po [209] Polonium Полоний	At [210] Astatium Астат	Rn [222] Radon Радон						
7	10	Fr [223] Francium Франций	Ra 226,02 Radium Радий	Ac** [227] Actinium Актиний	Rf [261] Rutherfordium Резерфордий	Db [262] Dubnium Дубний	Sg [263] Seaborgium Сиборгий	Bh [264] Bohrium Борий	Hs [265] Hassium Гасий	Mt [266] Meitnerium Мейтнерий	Ds [271] Darmstadtium Дармштадтий				
ВЫСШИЕ ОКСИДЫ		E ₂ O		E ₂ O ₃		E ₂ O ₅		E ₂ O ₇		E ₂ O ₄					
ЛЕТУЧИЕ ВОДОРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ		EO		E ₂ O ₃		E ₂ O ₅		E ₂ O ₇		E ₂ O ₄					
ЛАНТАНОИДЫ*		Ce 140.12 Cerium Церий	Pr 140.91 Praseodymium Прометий	Nd 144.2 Neodymium Неодим	Pm [145] Promethium Прометий	Sm 150.4 Samarium Самарий	Eu 151.96 Europium Европий	Gd 157.2 Gadolinium Гадолий	Tb 158.93 Terbium Тербий	Dy 162.5 Dysprosium Диспрозий	Ho 164.93 Holmium Гольмий	Er 167.2 Erbium Эрбий	Tm 168.9342 Thulium Тулий	Yb 173.0 Ytterbium Иттербий	Lu 174.97 Lutetium Лютеций
АКТИНОИДЫ**		Th 232.04 Thorium Торий	Pa 231.0359 Protactinium Протактиний	U 238.02 Uranium Уран	Np 237.0482 Neptunium Нептуний	Pu 244.0642 Plutonium Плутоний	Am 243.0614 Americium Америций	Cm 247.0703 Curium Кюрий	Bk 247.0703 Berkelium Берклий	Cf 251.0796 Californium Калифорний	Es 252.0858 Einsteinium Эйнштейний	Fm 257.0951 Fermium Фермий	Md 258.097 Mendelevium Менделеев	No 259.1009 Nobelium Нобелий	Lr 260.1054 Lawrencium Лоуренсий



НОВЫЕ ЗНАНИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

Амфотерные оксиды





НОВЫЕ ЗНАНИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

Химические свойства амфотерных оксидов

Амфотерные оксиды с *водой* непосредственно не
взаимодействуют.



Химические свойства амфотерных оксидов

Кислотные свойства

1. С основаниями: $ZnO + 2NaOH = Na_2ZnO_2 + H_2O$
2. С основными оксидами: $ZnO + MgO = MgZnO_2$

цинкат магния

Основные свойства

1. С кислотами: $ZnO + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2O$
2. С кислотными оксидами: $ZnO + SiO_2 = ZnSiO_3$

силикат

цинка



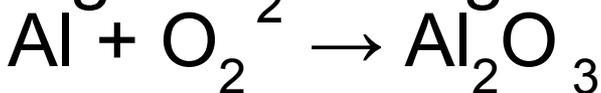
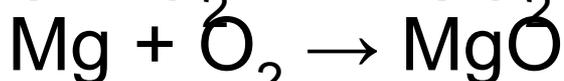
НОВЫЕ ЗНАНИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

Способы получения оксидов

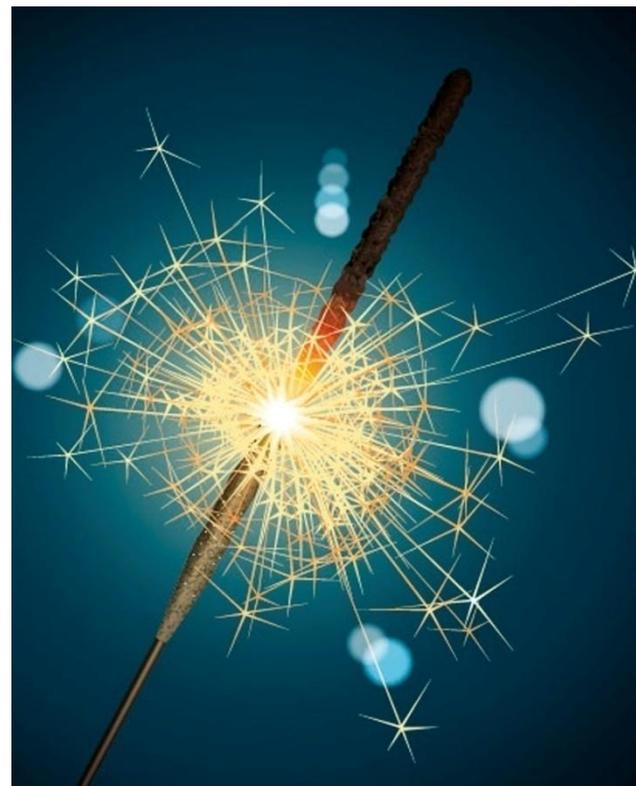
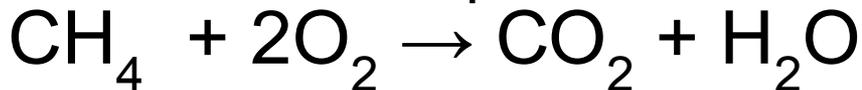
1) Окисление простых веществ кислородом.

Горение

простых веществ:



сложных веществ:



!!! Кроме оксидов щелочных металлов

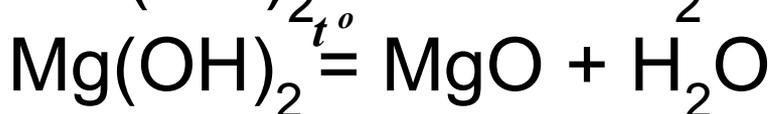
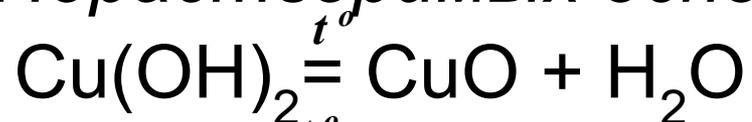


НОВЫЕ ЗНАНИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

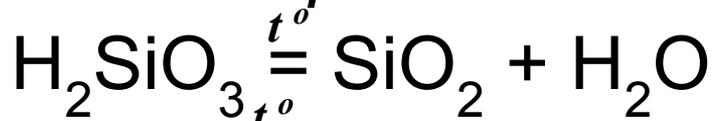
Способы получения оксидов

2) Термическое разложение

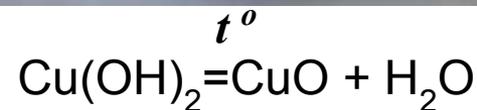
1. Нерастворимых оснований



2. Некоторых кислот



3. Некоторых солей

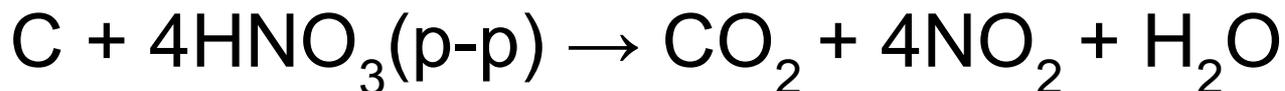




НОВЫЕ ЗНАНИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

Способы получения оксидов

3) Взаимодействие простых веществ с кислотами-окислителями.





Допишите уравнения реакций

- $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow$
- $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow$
- $\text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow$
- $\text{CaO} + \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow$
- $\text{CaO} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$

Гидроксиды

– **это** неорганические соединения, содержащие в составе гидроксильную группу (**-ОН**)

Общая формула:



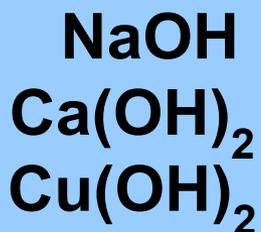
где **Э** – элемент (металл или неметалл)



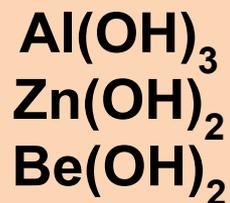
Классификация гидроксидов

ГИДРОКСИДЫ

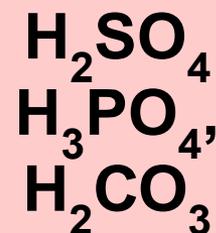
Основания



Амфотерные
гидроксиды



Кислород-
содержащие
кислоты





Основания

Основания – это сложные вещества, состоящие из ионов **металлов** и связанных с ними одного или нескольких *гидроксид-ионов* (**OH⁻**)



где **M** – металл, **n** – число групп **OH** и в то же время заряд иона металла



Исключение – гидроксид аммония NH_4OH



Основания по ТЭД

- Основания - это соединения, при диссоциации которых в растворе образуются гидроксид-ионы OH^-





НОВЫЕ ЗНАНИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

Классификация

По количеству OH^- -групп

ОСНОВАНИЯ



однокислотные
(содержат одну
 OH^- -группу)

KOH
 NaOH



многокислотные
(содержат более
одной OH^- -группы).

$\text{Ba}(\text{OH})_2$
 $\text{Cr}(\text{OH})_3$



НОВЫЕ ЗНАНИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

Номенклатура

$Mg(OH)_2$ – магний дигидроксид,

$Cr(OH)_3$ – хром тригидроксид

$NaOH$ – натрий гидроксид

$NaOH$ – гидроксид натрия,

$Cr(OH)_3$ - гидроксид хрома(III).



Классификация

По растворимости в воде

ОСНОВАНИЯ

1. Растворимые,
или щелочи
 LiOH , NaOH , Ca(OH)_2

2. Малорастворимые,
нерастворимые
 Cu(OH)_2 , Mg(OH)_2



РАСТВОРИМОСТЬ ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ

НОВЫЕ ЗНАНИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, СОЛЕЙ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ

ИОНЫ	H ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Na ⁺	Ag ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Ni ²⁺	Sn ²⁺	Pb ²⁺	Cu ²⁺	Hg ²⁺	Hg ₂ ²⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺
OH ⁻		P	P	P	-	P	M	M	H	H	H	H	H	H	-	-	H	H	H	H
NO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P	P	P	P
F ⁻	P	P	P	P	P	M	H	M	P	M	P	P	M	P	-	M	M	H	M	M
Cl ⁻	P	P	P	P	H	P	P	P	P	P	P	P	M	P	P	H	P	P	P	P
Br ⁻	P	P	P	P	H	P	P	P	P	P	P	P	M	P	M	H	P	P	P	P
I ⁻	P	P	P	P	H	P	P	P	P	P	P	P	H	-	H	H	P	-	P	P
S ²⁻	P	P	P	P	H	-	-	-	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-	-
SO ₃ ²⁻	P	P	P	P	M	M	M	M	H	M	H	-	H	-	-	-	M	-	-	-
SO ₄ ²⁻	P	P	P	P	M	H	M	P	P	P	P	P	H	P	P	M	P	P	P	P
CO ₃ ²⁻	P	P	P	P	H	H	H	H	H	H	-	-	H	-	-	H	H	-	-	-
SiO ₃ ²⁻	H	-	P	P	H	H	H	H	H	H	H	-	H	-	-	-	H	-	-	-
PO ₄ ³⁻	P	P	P	P	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
CH ₃ COO ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	M	P	P	P	P



НОВЫЕ ЗНАНИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

Щелочи.

- гидроксиды щелочных и щелочно-земельных металлов (подгрупп Ia и II a, кроме Be и Mg)



НОВЫЕ ЗНАНИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

Гидроксиды щелочных металлов

Белые кристаллические вещества, гигроскопичны, хорошо растворимы в воде (с выделением тепла). Растворы мылкие на ощупь, очень едкие.

LiOH – гидроксид лития

NaOH – едкий натр

KOH – едкое кали

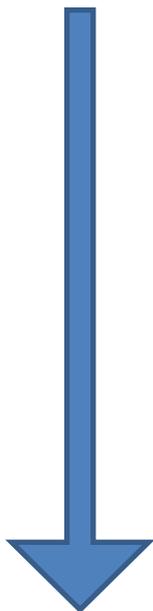




НОВЫЕ ЗНАНИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

Щелочи.

Основные свойства усиливаются в ряду:



ПЕРИОДЫ	РЯДЫ	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	
1	1	H 1.0079 Hydrogenium Водород							He 4.0026 Helium Гелий
2	2	Li 6.941 Lithium Литий	Be 9.0122 Beryllium Бериллий	B 10.811 Borium Бор	C 12.011 Carbonium Углерод	N 14.007 Nitrogenium Азот	O 15.999 Oxygenium Кислород	F 18.998 Fluorum Фтор	Ne 20.179 Neon Неон
3	3	Na 22.99 Natrium Натрий	Mg 24.305 Magnesium Магний	Al 26.982 Aluminium Алюминий	Si 28.086 Silicium Кремний	P 30.974 Phosphorus Фосфор	S 32.066 Sulfur Сера	Cl 35.453 Chlorium Хлор	Ar 39.948 Argon Аргон
4	4	K 39.098 Kalium Калий	Ca 40.08 Calcium Кальций	Sc 44.956 Scandium Скандий	Ti 47.90 Titanium Титан	V 50.942 Vanadium Ванадий	Cr 51.996 Chromium Хром	Mn 54.938 Manganum Марганец	Fe 55.847 Ferrum Железо
	5	Cu 63.546 Cuprum Медь	Zn 65.38 Zincum Цинк	Ga 69.72 Gallium Галлий	Ge 72.50 Germanium Германий	As 74.9216 Arsenicum Мышьяк	Se 78.96 Selenium Селен	Br 79.904 Bromium Бром	Kr 83.80 Krypton Криптон
5	6	Rb 85.467 Rubidium Рубидий	Sr 87.62 Strontium Стронций	Y 88.906 Yttrium Иттрий	Zr 91.22 Zirconium Цирконий	Nb 92.906 Niobium Ниобий	Mo 95.94 Molybdaenum Молибден	Tc 98.9062 Technetium Технеций	Ru 101.0 Ruthenium Рутений
	7	Ag 107.87 Argentum Серебро	Cd 112.41 Cadmium Кадмий	In 114.82 Indium Индий	Sn 118.60 Stannum Олово	Sb 121.70 Stibium Сурьма	Te 127.6 Tellurium Теллур	I 126.90 Iodum Йод	Xe 131.29 Xenon Ксенон
6	8	Cs 132.91 Cesium Цезий	Ba 137.33 Barium Барий	La* 138.905 Lanthanum Лантан	Hf 178.4 Hafnium Гафний	Ta 180.647 Tantalum Тантал	W 183.8 Wolframium Вольфрам	Re 186.207 Rhenium Рений	Os 190.2 Osmium Осмий
	9	Au 196.97 Aurum Золото	Hg 200 Hydrargyrum Ртуть	Tl 204.38 Thallium Таллий	Pb 207.2 Plumbum Свинец	Bi 208.98 Bismuthum Висмут	Po [209] Polonium Полоний	At [210] Astatium Астат	Rn [222] Radon Радон
7	10	Fr [223] Francium Франций	Ra 226.02 Radium Радий	Ac** [227] Actinium Актиний	Rf [261] Rutherfordium Резерфордий	Rf [262] Dubnium Дубний	Sg [263] Seaborgium Сиборгий	Bh [262] Bohrium Борий	Hs [265] Hassium Гасий



НОВЫЕ ЗНАНИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

Гидроксиды металлов IIA группы

$\text{Be}(\text{OH})_2$ – в воде нерастворим,
амфотерный гидроксид

$\text{Mg}(\text{OH})_2$ – слабое основание

$\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Sr}(\text{OH})_2$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$ – сильные основания –
щелочи.



*Белые кристаллические
вещества, в воде
растворимы хуже, чем
гидроксиды щелочных
металлов.*

Химические свойства растворимых оснований

*Растворы оснований имеют
щелочную среду ($pH > 7$)*

Изменяют цвет индикаторов:

Лакмус

СИНИЙ

Фенолфталеин

МАЛИНОВЫЙ

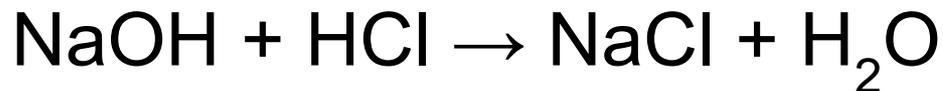
Метил-оранж

ЖЕЛТЫЙ

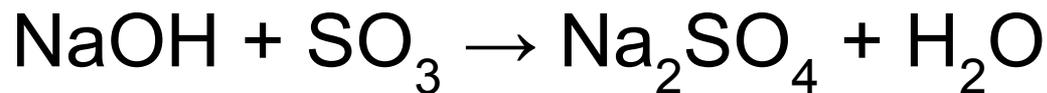


Химические свойства оснований

1. Взаимодействуют со всеми кислотами (реакция нейтрализации)



2. Взаимодействуют с кислотными оксидами.

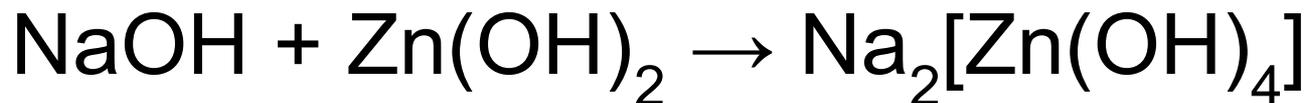


3. Взаимодействуют с растворами солей, если образуется газ или осадок

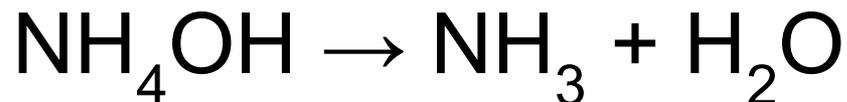
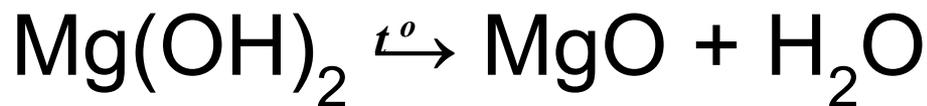


Химические свойства оснований

4. Взаимодействуют с амфотерными гидроксидами



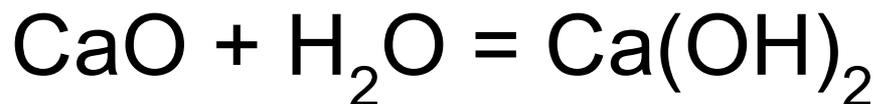
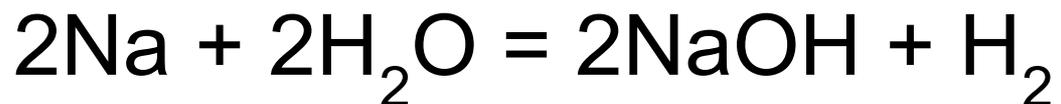
5. Нерастворимые в воде гидроксиды и NH_4OH разлагаются при нагревании:





1. Способы получения растворимых оснований (щелочей)

Взаимодействие щелочных и щелочно-земельных металлов их оксидов с водой





2. Способы получения нерастворимых оснований

Взаимодействие раствора щелочи с
раствором соли





НОВЫЕ ЗНАНИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

Кислоты

Кислоты – это сложные вещества, молекулы которых состоят из атомов водорода и атомов или групп атомов, называемых **кислотными остатками**.

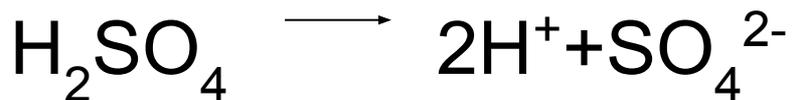
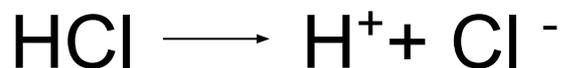




Кислоты

(по ТЭД)

Кислоты – это соединения, при диссоциации которых в водном растворе образуются катионы водорода и анион кислотного остатка





НОВЫЕ ЗНАНИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

Физические свойства

- При обычных условиях кислоты могут быть жидкими (HNO_3 , H_2SO_4) и твердыми (H_3PO_4 , H_3BO_3), или растворами газов в воде (HCl , H_2S).

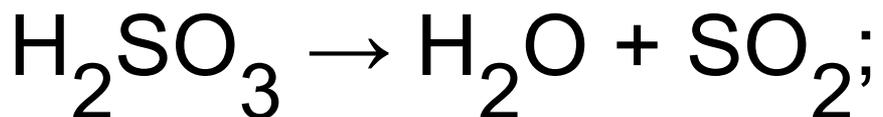
Физические свойства

Некоторые кислоты, например азотистая

HNO_2 , сернистая H_2SO_3 , угольная

H_2CO_3 , существуют только в разбавленных растворах.

Не могут быть выделены в чистом виде:





НОВЫЕ ЗНАНИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

Названия кислот

Формула	Название
HCl	Хлороводородная (соляная)
H_2S	Сероводородная
HBr	Бромоводородная
HNO_3	Азотная
HNO_2	Азотистая
H_2SO_4	Серная
H_2SO_3	Сернистая
H_2CO_3	Угльная
H_2SiO_3	Кремниевая
H_3PO_4	Фосфорная
HF	Фтороводородная (плавиковая)



Классификация кислот

Признаки классификации	Группы кислот	Примеры
Наличие кислорода в кислотном остатке	А) кислородные; Б) бескислородные	А) H_3PO_4 , H_2SO_4 ; Б) HBr , H_2S
Основность	А) одноосновные; Б) многоосновные	А) HNO_3 , HCl ; Б) H_2SO_4 , H_3PO_4
Растворимость в воде	А) растворимые; Б) нерастворимые	А) HNO_3 , HCl ; Б) H_2SiO_3
Летучесть	А) летучие; Б) нелетучие	А) H_2S , HNO_3 Б) H_2SO_4 , H_3PO_4
Степень диссоциации	А) сильные; Б) слабые	А) HNO_3 , HCl ; Б) H_2SO_3 , H_2CO_3
Стабильность	А) стабильные; Б) нестабильные	А) H_2SO_4 , HCl Б) H_2SO_3 , H_2CO_3



НОВЫЕ ЗНАНИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

Химические свойства кислот

*Растворы кислот имеют
кислую среду ($pH < 7$)*

Изменяют цвет индикаторов:

Лакмус

красный

Фенолфталеин

Бесцветный

Метил-оранж

малиновый

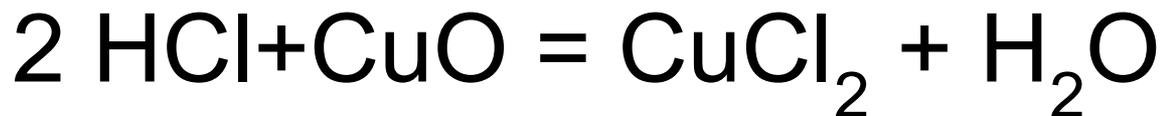


Химические свойства кислот

1. Кислота + основание = соль + вода



2. Кислота + оксид металла = соль + вода

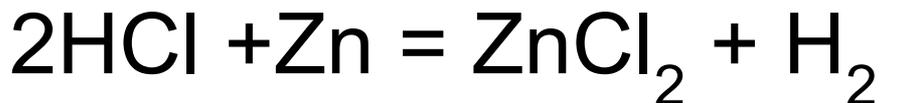




НОВЫЕ ЗНАНИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

Химические свойства КИСЛОТ

3. Кислота + металл = водород + соль

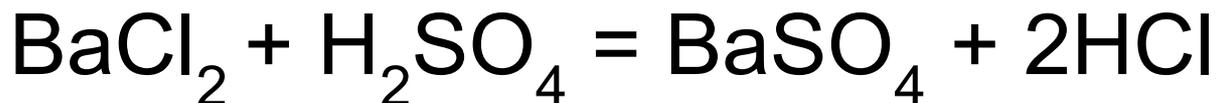


Условия: - в ряду напряжений металл должен стоять до водорода

- в результате реакции должна получиться растворимая соль

4. Кислота + соль = новая кислота + новая соль

Условия: - в результате реакции должны получиться газ, осадок или вода.



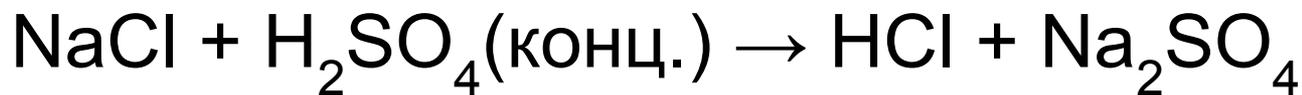


Способы получения КИСЛОТ

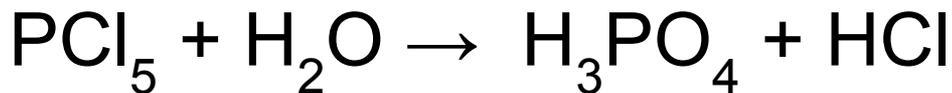
1. Взаимодействие кислотных оксидов с водой



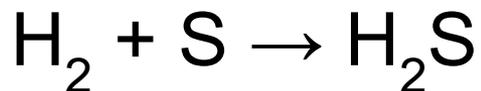
2. Вытеснение более летучей кислоты из её соли менее летучей кислотой



3. Гидролиз галогенидов или солей



4. Из простых веществ (для бескислородных кислот)





НОВЫЕ ЗНАНИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

Амфотерные гидроксиды

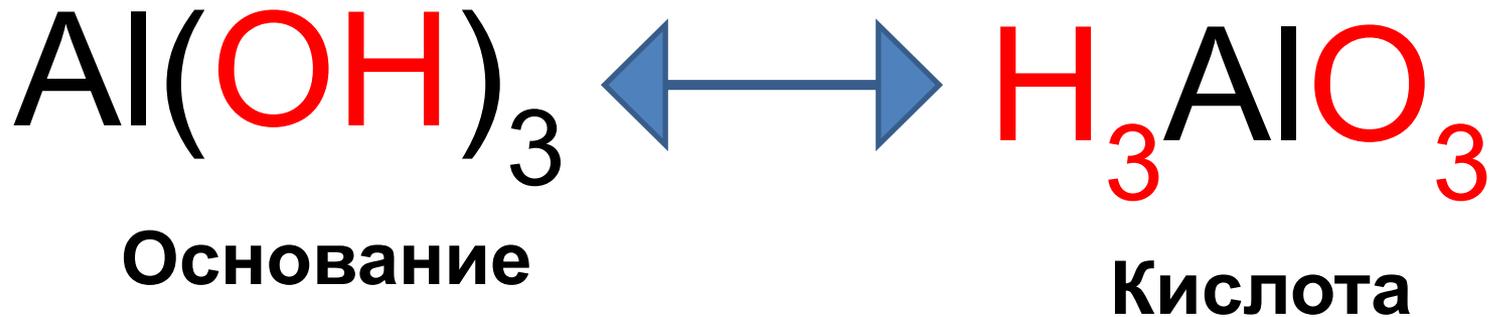
- гидроксиды, которые в зависимости от условий могут быть как донорами катионов водорода и проявлять кислотные свойства, так и их акцепторами, проявляя основные свойства.



НОВЫЕ ЗНАНИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

Амфотерные гидроксиды

Гидроксид алюминия можно записать как основание и как кислоту

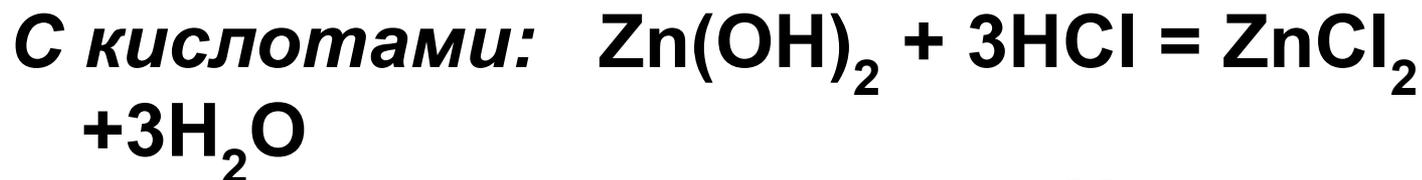




НОВЫЕ ЗНАНИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

Химические свойства

Основные свойства



Хлорид
цинка

Кислотные свойства

С основаниями:





НОВЫЕ ЗНАНИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

Способы получения амфотерных гидроксидов

Осаждение разбавленной щёлочью из растворов солей соответствующего амфотерного элемента



Существует опасность, что щелочь окажется в избытке:





НОВЫЕ ЗНАНИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

Задание

Напишите формулы **щелочей** и **кислот**, соответствующих данным оксидам





Соли

— ЭТО СЛОЖНЫЕ ВЕЩЕСТВА, СОСТОЯЩИЕ ИЗ ИОНОВ МЕТАЛЛОВ И КИСЛОТНЫХ ОСТАТКОВ.



Соли образуются при замещении атомов водорода в кислоте на ионы металлов.

Например:





НОВЫЕ ЗНАНИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

Номенклатура солей

**Название
Соли**

=

**Название
кислотного
остатка**

+

**Название
металла в
родительном
падеже**



Номенклатура солей бескислородных кислот

NaCl – хлорид натрия

Al_2S_3 – сульфид алюминия

FeBr_2 – бромид железа (II)

FeBr_3 – бромид железа (III)

Номенклатура солей кислородсодержащих кислот

Na_2SO_4 – сульфат натрия

Na_2SO_3 - сульфит натрия

$\text{Fe}(\text{NO}_2)_2$ – нитрит железа (II)

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

1) **ион кислотного остатка** (в именительном падеже);

с суффиксами:

-ат для **высшей** степени окисления;

-ит для **низшей** степени окисления.;

2) **металл** (в родительном падеже).



Номенклатура солей

F^-	$Na F$	Фторид натрия
Cl^-	$NaCl$	Хлорид натрия
Br^-	$NaBr$	Бромид натрия
I^-	$Na I$	Иодид натрия
S^{2-}	$Na_2 S$	Сульфид натрия
SO_3^{2-}	$Na_2 SO_3$	Сульфит натрия
SO_4^{2-}	$Na_2 SO_4$	Сульфат натрия
CO_3^{2-}	$Na_2 CO_3$	Карбонат натрия
SiO_3^{2-}	$Na_2 SiO_3$	Силикат натрия
NO_3^-	$Na NO_3$	Нитрат натрия
NO_2^-	$Na NO_2$	Нитрит натрия
PO_4^{3-}	$Na_3 PO_4$	Ортофосфат натрия
PO_3^-	$Na PO_3$	Метафосфат натрия
ClO_4^-	$NaClO_4$	Хлорат натрия



НОВЫЕ ЗНАНИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

Алгоритм составления формулы соли

При составлении формулы соли необходимо:

- расставить заряды ионов металлов и заряды ионов кислотных остатков,
- по правилу креста расставить коэффициенты,
- чётные коэффициенты сократить.





НОВЫЕ ЗНАНИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

Физические свойства

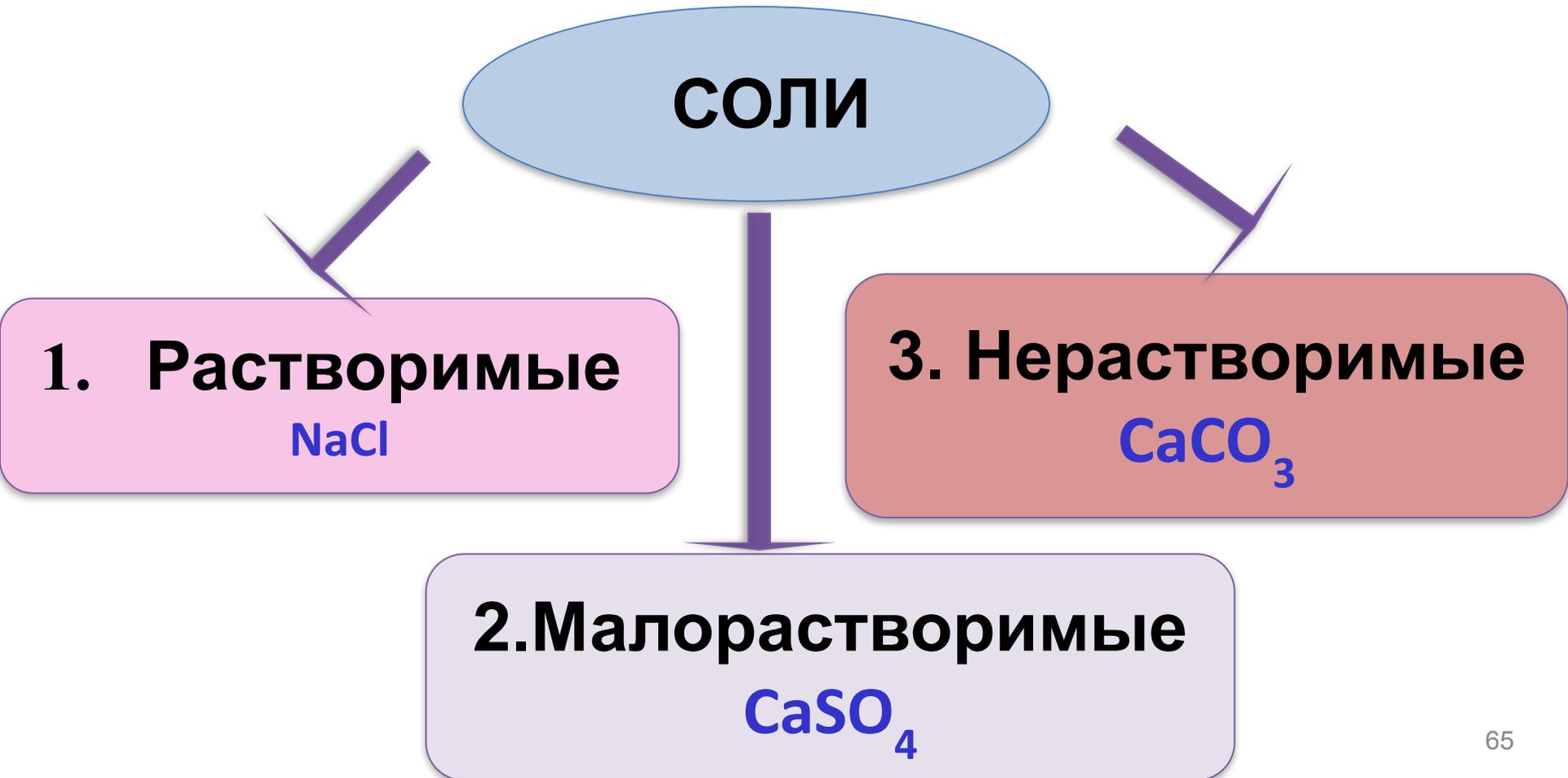
- Соли – кристаллические вещества, в основном белого цвета.
- Соли железа – желто - коричневого цвета. Соли меди – зеленовато-





Классификация

По растворимости в воде





РАСТВОРИМОСТЬ ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ

НОВЫЕ ЗНАНИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, СОЛЕЙ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ

ИОНЫ	H ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Na ⁺	Ag ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Ni ²⁺	Sn ²⁺	Pb ²⁺	Cu ²⁺	Hg ²⁺	Hg ₂ ²⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺
OH ⁻		P	P	P	-	P	M	M	H	H	H	H	H	H	-	-	H	H	H	H
NO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P	P	P	P
F ⁻	P	P	P	P	P	M	H	M	P	M	P	P	M	P	-	M	M	H	M	M
Cl ⁻	P	P	P	P	H	P	P	P	P	P	P	P	M	P	P	H	P	P	P	P
Br ⁻	P	P	P	P	H	P	P	P	P	P	P	P	M	P	M	H	P	P	P	P
I ⁻	P	P	P	P	H	P	P	P	P	P	P	P	H	-	H	H	P	-	P	P
S ²⁻	P	P	P	P	H	-	-	-	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-	-
SO ₃ ²⁻	P	P	P	P	M	M	M	M	H	M	H	-	H	-	-	-	M	-	-	-
SO ₄ ²⁻	P	P	P	P	M	H	M	P	P	P	P	P	H	P	P	M	P	P	P	P
CO ₃ ²⁻	P	P	P	P	H	H	H	H	H	H	-	-	H	-	-	H	H	-	-	-
SiO ₃ ²⁻	H	-	P	P	H	H	H	H	H	H	H	-	H	-	-	-	H	-	-	-
PO ₄ ³⁻	P	P	P	P	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
CH ₃ COO ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	M	P	P	P	P



НОВЫЕ ЗНАНИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

Типы солей

Нормальные (средние) - это соли, в которых все атомы водорода соответствующей кислоты замещены на атомы металла.



Кислые - это соли, в которых атомы водорода замещены только частично.



Основные - это соли, в которых группы OH соответствующего основания частично замещены на кислотные остатки.

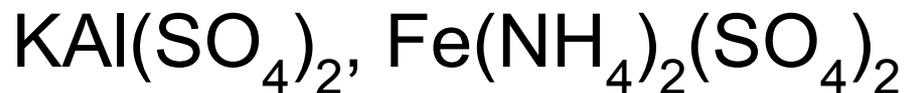




НОВЫЕ ЗНАНИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

Типы солей

Двойные (смешанные) - это соли, в которых содержится два разных катиона и один анион.



Комплексные - это соли, в состав которых входит комплексный ион.





Химические свойства

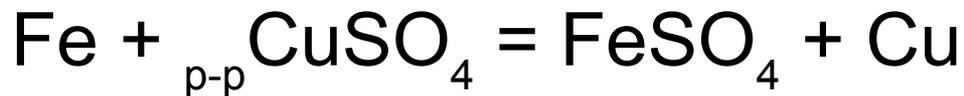
1) Соли реагируют с кислотами:



2) Соли нерастворимые в воде разлагаются при нагревании:



3) Соли реагируют с металлами(исключения активные металлы: Li, Na, K, Ca, Ba - которые при обычных условиях реагируют с водой):





Химические свойства

4) Соли реагируют с другими солями с образованием новых нерастворимых солей:



5) Соли реагируют с растворимыми основаниями с образованием нерастворимого основания:





Получение солей

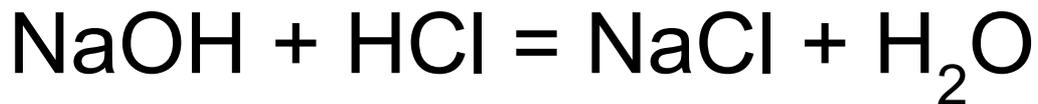
1) Взаимодействие металлов и неметаллов:



2) Взаимодействие кислотных оксидов с основными и амфотерными оксидами:



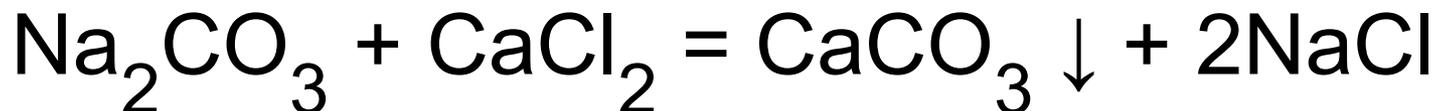
3) Взаимодействие оснований и кислот:



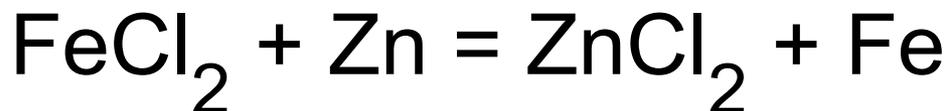


Получение солей

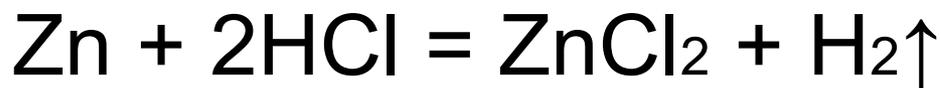
4) Взаимодействие двух разных солей с образованием новой нерастворимой соли:



5) Взаимодействие более активного металла с солями:



6) Действие кислот на металлы, стоящие в ряду напряжений металлов до H_2 :





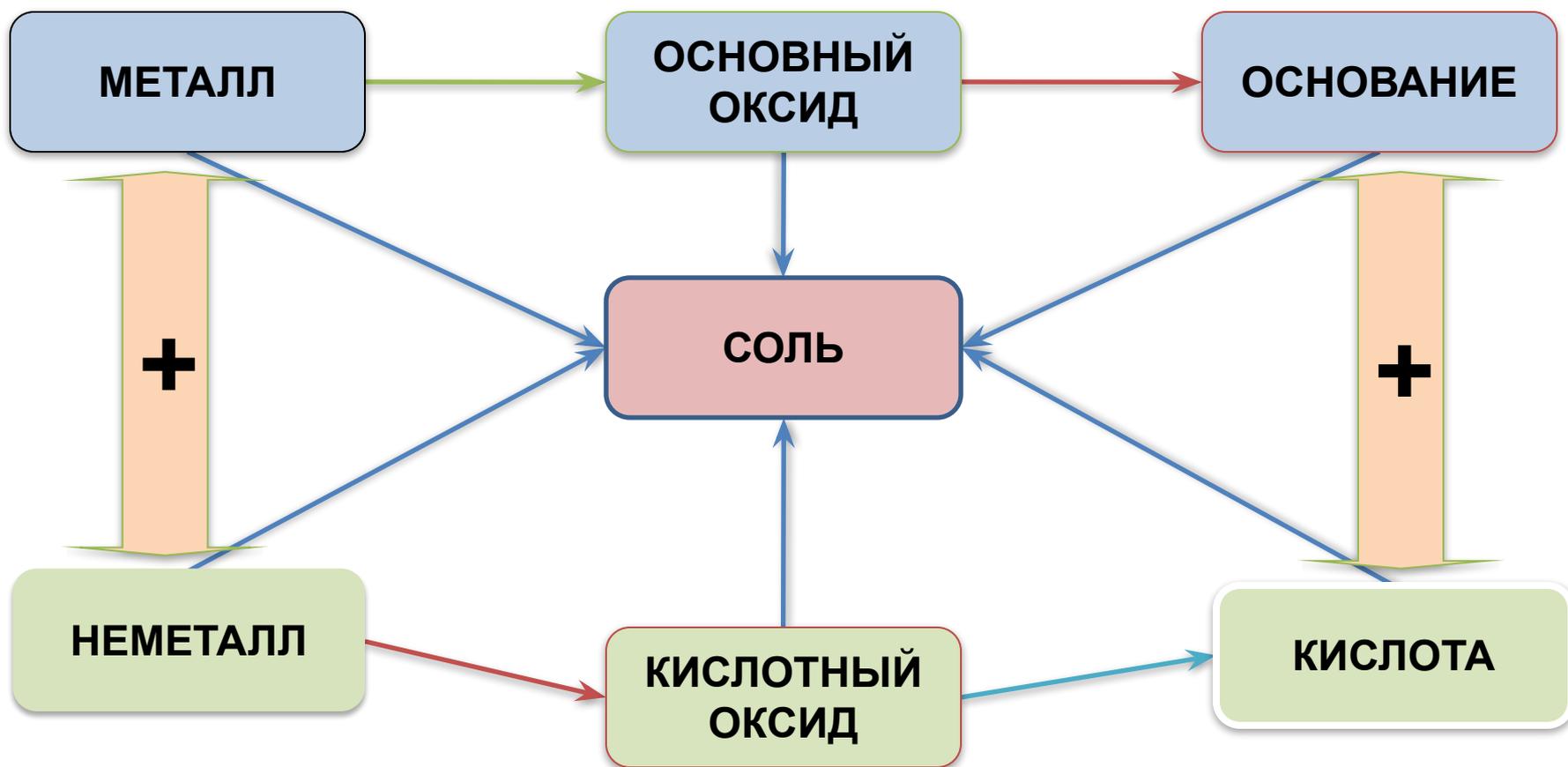
НОВЫЕ ЗНАНИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

Генетическая связь

Связь между классами неорганических соединений, основанная на получении веществ одного класса из веществ другого класса, называется генетической.



Генетическая связь между классами неорганических соединений



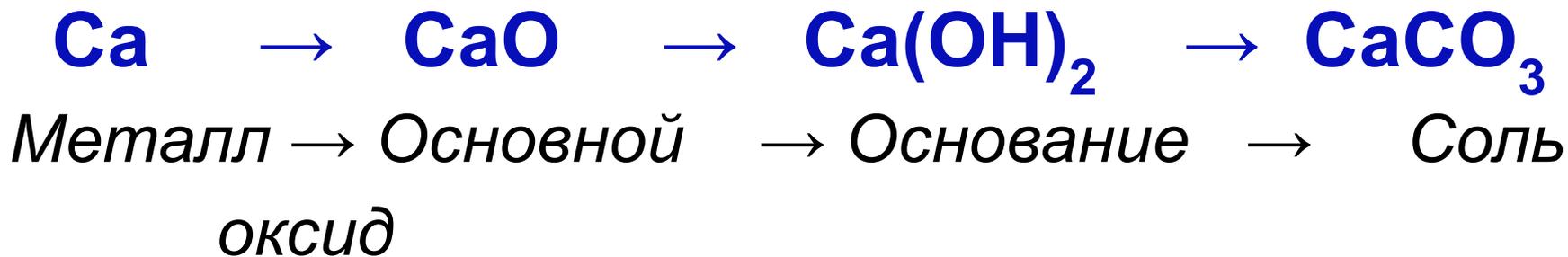


НОВЫЕ ЗНАНИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

Генетические ряды

В состав любого генетического ряда входят **вещества различных классов** неорганических соединений.

Генетический ряд металла :

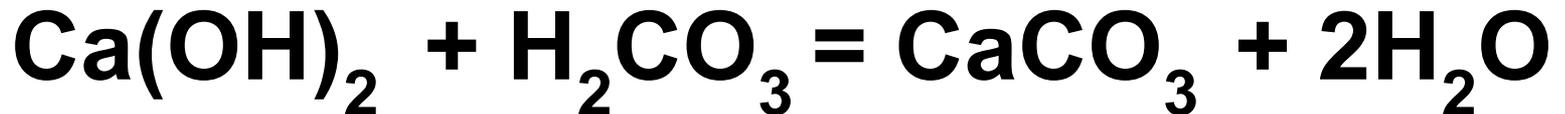
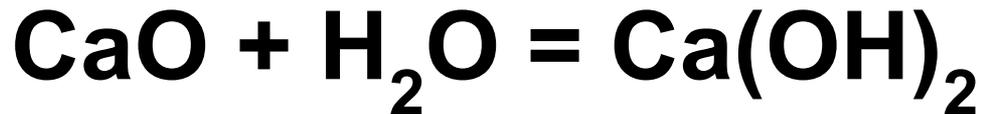




НОВЫЕ ЗНАНИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

Генетический ряд металла

Уравнения реакций к
генетическому кальция





НОВЫЕ ЗНАНИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

Генетический ряд неметалла



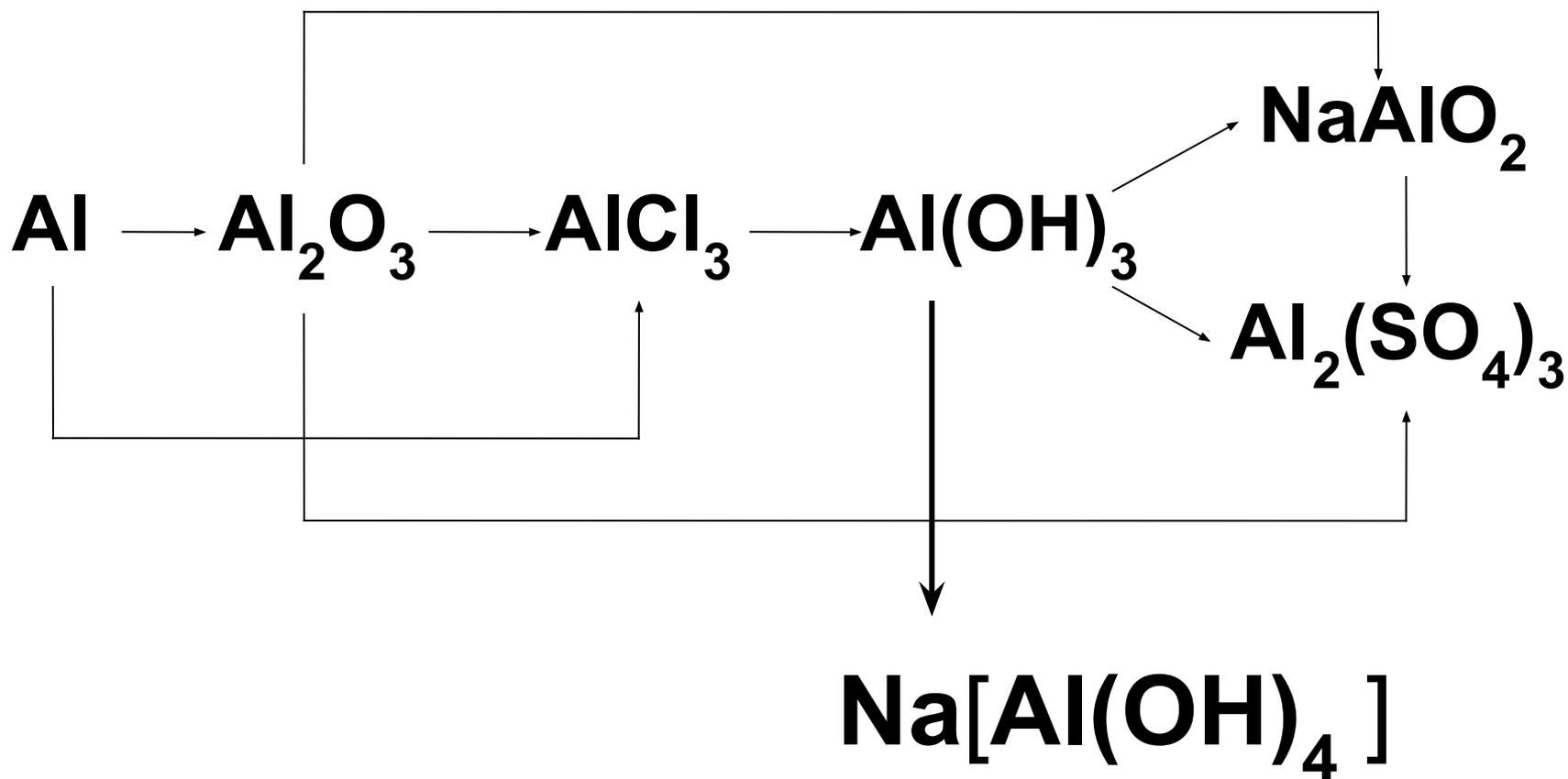
Неметалл → Кислотный оксид → Кислота → Соль.

**Уравнения реакций к генетическому
ряду углерода**





Генетический ряд алюминия.





НОВЫЕ ЗНАНИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!





НОВЫЕ ЗНАНИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

Некоторые амфотерные гидроксиды:

элемент	Гидроксид-основание	Гидроксид-кислота
Be	$\text{Be}(\text{OH})_2$	H_2BeO_2
Zn	$\text{Zn}(\text{OH})_2$	H_2ZnO_2
Al	$\text{Al}(\text{OH})_3$	H_3AlO_3 - алюминивая кислота (ортоформа). HAlO_2 – метаалюминиевая кислота (метаформа)
Cr	$\text{Cr}(\text{OH})_3$	H_3CrO_3 -хромовая кислота (ортоформа) HCrO_2 - метахромовая кислота (метаформа)
Pb	$\text{Pb}(\text{OH})_4$ $\text{PbO}(\text{OH})_2$ ($\text{PbO} \cdot n\text{H}_2\text{O}$)	H_4PbO_4 – (ортоформа) H_2PbO_3 - (метаформа)