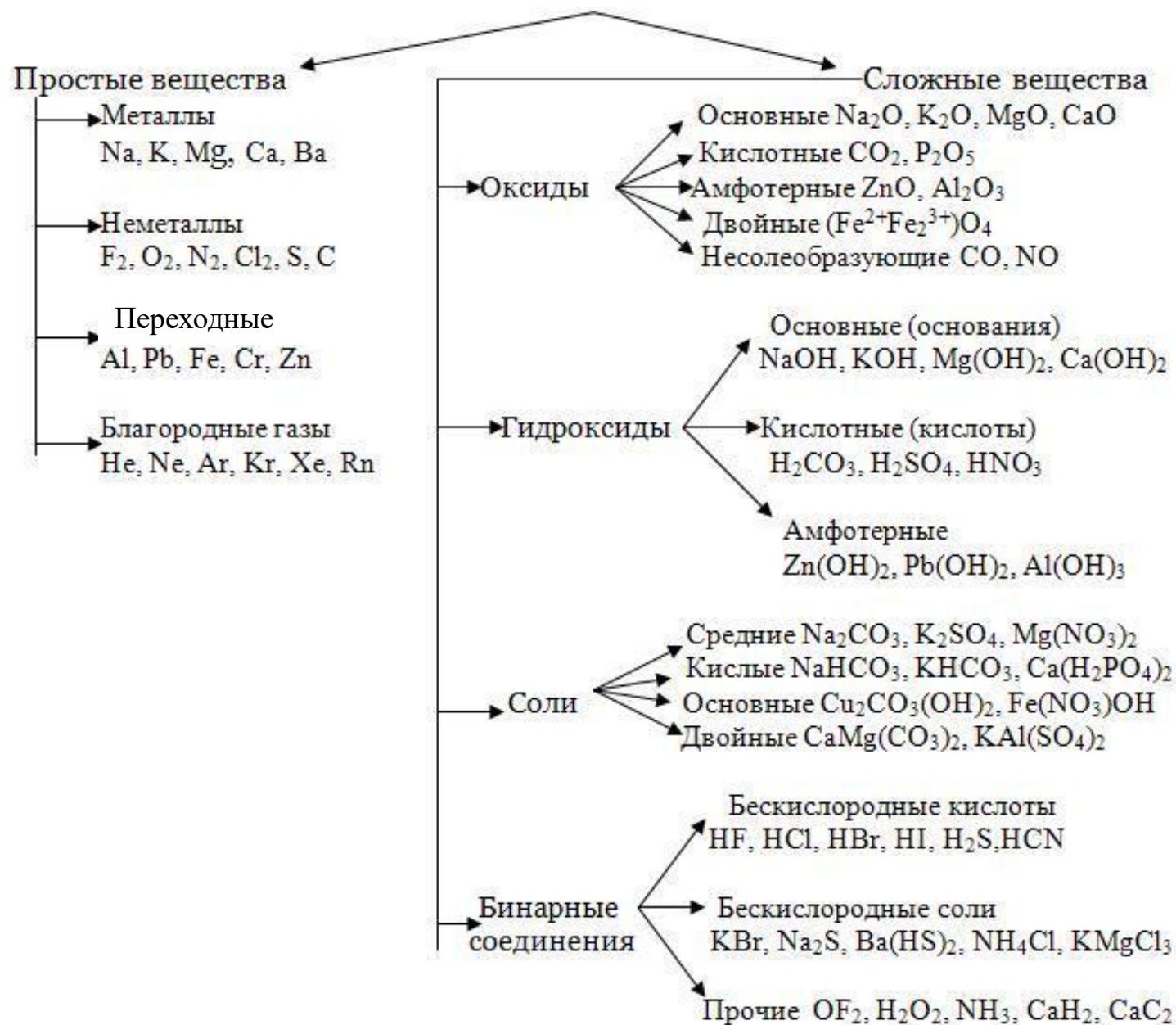




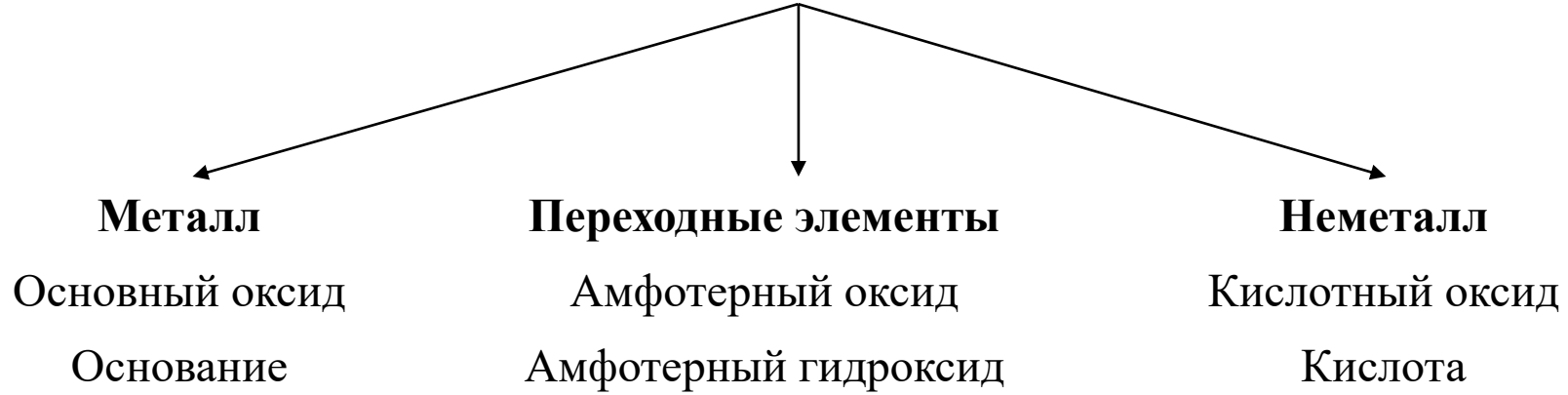
Первый Санкт-Петербургский государственный
медицинский университет им. акад. И. П. Павлова
Кафедра общей и биоорганической химии

Классы неорганических соединений

Сводная схема классов неорганических веществ



Классы неорганических соединений



Ряд активности металлов

Li	Cs	K	Ba	Ca	Na	Mg	Al	Zn	Fe	Co	Ni	Sn	Pb	H ₂	Cu	Ag	Hg	Pt	Au
----	----	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----------------	----	----	----	----	----

Оксиды

Основные оксиды

1. С H_2O (только оксиды активных металлов): $Li_2O + H_2O \rightarrow 2LiOH$
2. С кислотным оксидом: $Li_2O + CO_2 \rightarrow Li_2CO_3$
3. С кислотой: $Li_2O + H_2SO_4 \rightarrow Li_2SO_4 + H_2O$

Кислотные оксиды

1. С H_2O (все, кроме SiO_2): $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$
2. С основным оксидом: $SO_3 + Na_2O \rightarrow Na_2SO_4$
3. С основанием: $SO_3 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$

Амфотерные оксиды

1. С кислотой: $BeO + 2HCl \rightarrow BeCl_2 + H_2O$
2. С основанием: $BeO + 2NaOH \rightarrow Na_2BeO_2 + H_2O$

Li ³	Be ⁴	B ⁵		
	Mg ¹²	Al ¹³	Si ¹⁴	
		Ga ³¹	Ge ³²	As ³³
		In ⁴⁹	Sn ⁵⁰	Sb ⁵¹
		Tl ⁸¹	Pb ⁸²	Bi ⁸³

Несолеобразующие оксиды

CO, N₂O, NO, SiO

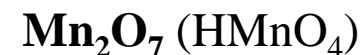
Mn (марганец)



Основный оксид



Амфотерный оксид



Кислотный оксид

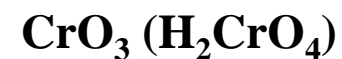
Cr (хром)



Основный оксид



Амфотерный оксид



Кислотный оксид

Основания

Растворимы только для щелочных металлов, для остальных — нет.

Однокислотные

NaOH, KOH

Двухкислотные

Ba(OH)₂, Mn(OH)₂

Трёхкислотные

La(OH)₃, Fe(OH)₃, Al(OH)₃

Химические свойства:

1. С кислотными оксидами: $2\text{KOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

2. С кислотами: $\text{KOH} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

3. С солью (при выпадении осадка): $2\text{KOH} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cu(OH)}_2 \downarrow$

4. Все малорастворимые основания разлагаются при высокой температуре: $\text{Cu(OH)}_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$

Кислоты

Бескислородные

HCl, H₂S, HCN

Кислородсодержащие

HNO₃, H₂SO₄, H₃PO₄

По основности

Одноосновные

Двухосновные

Трёхосновные

HCl, HCN, HNO₃

H₂S, H₂SO₄

H₃PO₄

Химические свойства:

1. С Me: $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2 \uparrow$
2. С MeO: $MgO + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2O$
3. С основаниями (реакция нейтрализации): $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$
4. С амфотерными оксидами и гидроксидами: $BeO + 2HCl \rightarrow BeCl_2 + H_2O$

Названия кислот и их солей

Название кислоты	Формула Кислоты	Формула и валентность кислотного остатка	Название соли
Фтороводородная (плавиковая)	HF	F ⁻	Фторид
Хлороводородная (соляная)	HCl	Cl ⁻	Хлорид
Бромоводородная	HBr	Br ⁻	Бромид
Иодоводородная	HI	I ⁻	Иодид
Сероводородная	H ₂ S	S ⁼	Сульфид
Серная	H ₂ SO ₄	SO ₄ ⁼	Сульфат
Сернистая	H ₂ SO ₃	SO ₃ ⁼	Сульфит
Азотная	HNO ₃	NO ₃ ⁻	Нитрат
Азотистая	HNO ₂	NO ₂ ⁻	Нитрит
Фосфорная (ортофосфорная)	H ₃ PO ₄	PO ₄ ⁼	Фосфат (ортофосфат)
Метафосфорная	HPO ₃	PO ₃ ⁻	Метафосфат
Угльная	H ₂ CO ₃	CO ₃ ⁼	Карбонат
Кремниевая	H ₂ SiO ₃	SiO ₃ ⁼	Силикат

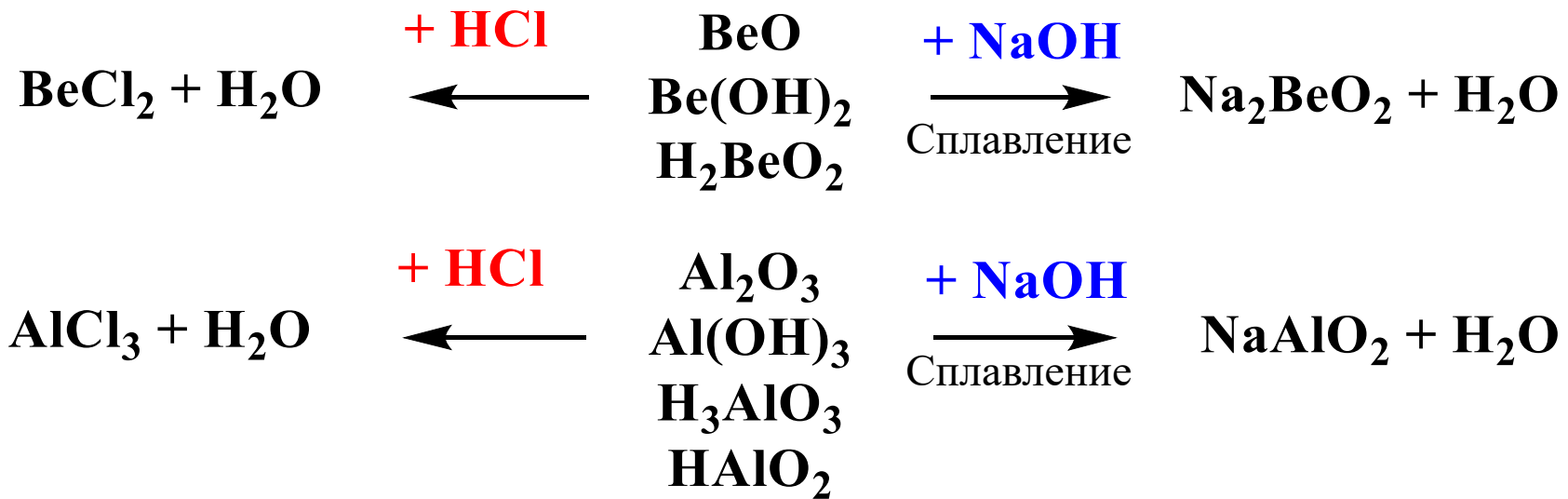
Название кислоты	Формула Кислоты	Формула и валентность кислотного остатка	Название соли
Борная	H ₃ BO ₃	BO ₃ ⁼	Борат
Хлорная	HClO ₄	ClO ₄ ⁻	Перхлорат
Хлорноватая	HClO ₃	ClO ₃ ⁻	Хлорат
Хлористая	HClO ₂	ClO ₂ ⁻	Хлорит
Хлорноватистая	HClO	ClO ⁻	Гипохлорит
Марганцовая	HMnO ₄	MnO ₄ ⁻	Перманганат
Марганцовистая	H ₂ MnO ₄	MnO ₄ ⁼	Манганат
Двухромовая	H ₂ Cr ₂ O ₇	Cr ₂ O ₇ ⁼	Дихромат
Хромовая	H ₂ CrO ₄	CrO ₄ ⁼	Хромат
Алюминиевая	H ₃ AlO ₃	AlO ₃ ⁼	Ортоалюминат
Метаалюминиевая	HAIO ₂	AlO ₂ ⁻	Метаалюминат
Муравьиная	HCOOH	HCOO ⁻	Формиат
Уксусная	CH ₃ COOH	CH ₃ COO ⁻	Ацетат
Циановодородная (синильная)	HCN	CN ⁻	Цианид

Сильные и слабые кислоты и основания

Сильные	
Кислоты	Основания
H_2SO_4 , HMnO_4 , HNO_3 , HClO_3 , HClO_4 , HCl , HBr , HI	LiOH , NaOH , KOH , RbOH , CsOH , Ca(OH)_2 , Sr(OH)_2 , Ba(OH)_2
Слабые	
H_2SO_3 , HNO_2 , H_3PO_4 , HF , H_2S , H_2CO_3 , H_2SiO_3 , HClO , HClO_2 , HCOOH , CH_3COOH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$	Малорастворимые гидроксиды (все): Cu(OH)_2 , Mg(OH)_2 , Al(OH)_3 , Fe(OH)_2 , Be(OH)_2 , Fe(OH)_3 , NH_4OH

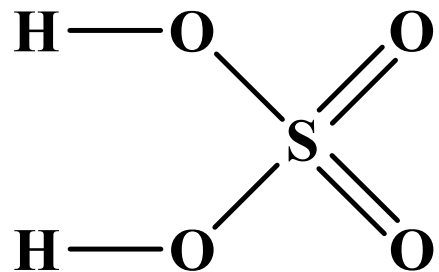
Амфотерность

Амфотерность (от др.-греч. *ἀμφότεροι* «двойственный») — способность некоторых химических веществ и соединений проявлять в зависимости от условий как кислотные, так и основные свойства.



Соли

Средние	Кислые	Основные	Двойные	Смешанные	Комплексные
Полное замещение атомов водорода в кислоте на металл	Не полное замещение атомов водорода в кислоте на металл	Не полное замещение гидроксильных групп в основании на кислотный остаток	Содержат два разных катиона металла и один кислотный остаток	Содержат один катион металла и два разных кислотных остатка	Содержат комплексный катион или анион — атом металла, связанный с несколькими лигандами
K_2SO_4	$KHSO_4$	$FeOHCl$	$KAl(SO_4)_2$	$Ca(OCl)Cl$	$K[Al(OH)_4]$
Сульфат калия	<u>Гидро</u> сульфат калия	<u>Гидроксо</u> хлорид железа(II)	Сульфат алюминия-калия	Хлорид-гипохлорит кальция	Тетрагидроксоалюминат калия



Структурные формулы

