LiOH

Классификация неорганических веществ

HI

H_2SO_4

План

1. Классификация неорганических веществ.
2. Металлы и неметаллы.
3. Оксиды. Их классификация.
4. Основания и их классификация.
5. Кислоты и их классификация.
6. Соли. Классификация солей. Номенклатура солей.
7. Бытовые названия некоторых солей.

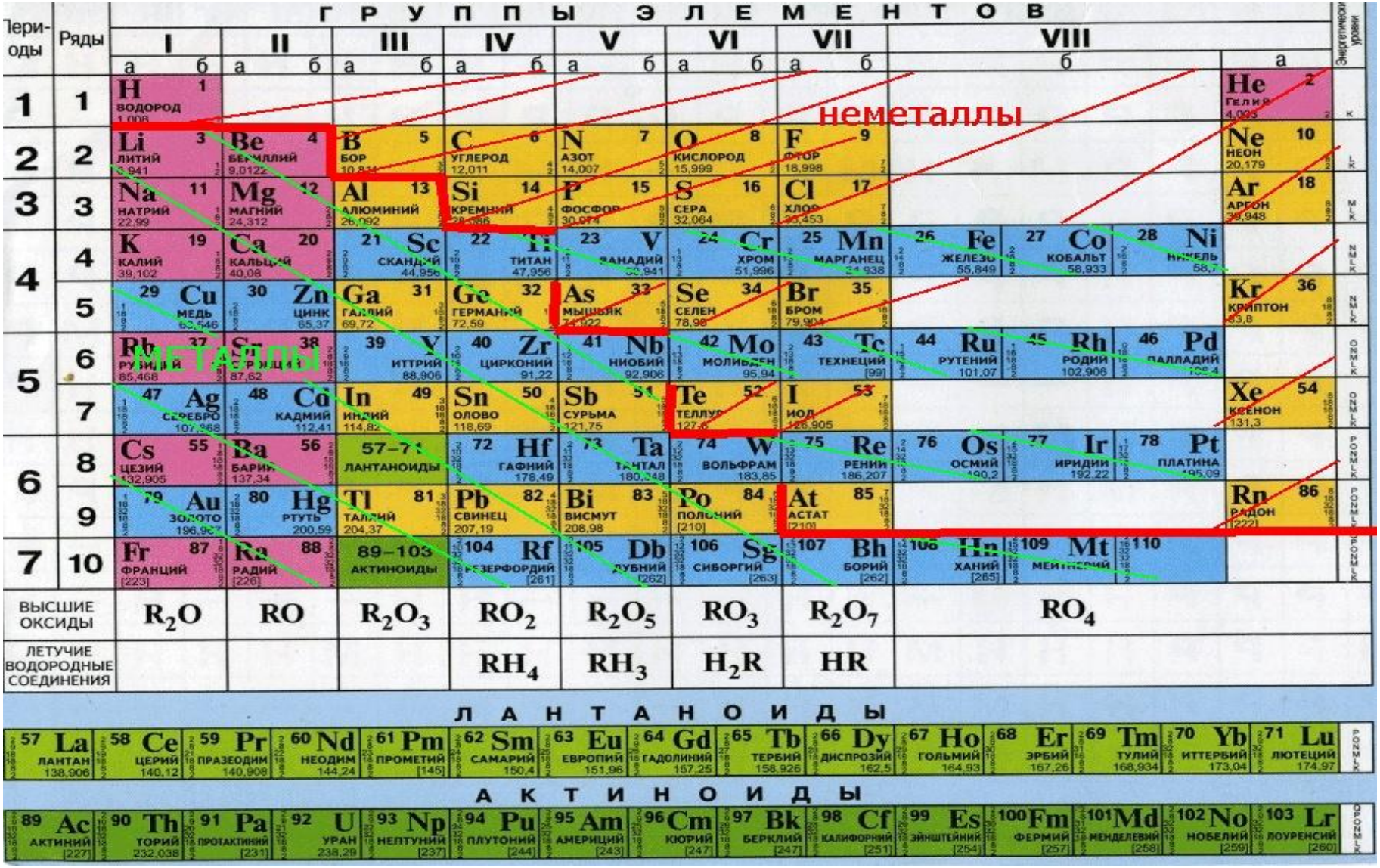
Классификация неорганических веществ

- К важнейшим классам неорганических веществ относят:
- **простые вещества** (металлы и неметаллы),
- **оксиды** (кислотные, основные и амфотерные),
- **гидроксиды** (часть кислот, основания, амфотерные гидроксиды),
- **соли.**

Простые вещества обычно делят на металлы и неметаллы.

- **Металлы – простые вещества, в которых атомы связаны между собой металлической связью.**
- **Неметаллы – простые вещества, в которых атомы связаны между собой ковалентными (или межмолекулярными) связями.**

Металлы и неметаллы



Амфотерные металлы

- **По химическим свойствам среди металлов выделяют группу так называемых амфотерных металлов.**
- **Это название отражает способность этих металлов, их оксидов и гидроксидов реагировать как с кислотами, так и со щелочами.**
- ***Цинк, алюминий, хром, марганец,***

Оксиды

- **Оксиды – бинарные соединения, одним из двух элементов в которых является кислород со степенью окисления -2.**

Оксиды

Основные	**Амфотерные**	**Кислотные**	**Несолеобразующие**	**Солеобразные (двойные)**
Оксиды металлов в степенях окисления **+1, +2, кроме амфотерных.**	Оксиды **металлов** в степенях окисления **+2: толькоBe, Zn, Sn, Pb; +3** (все, кроме La_2O_3), **+4**	1) Оксиды неметаллов, кроме несолеобразующих; 2) Оксиды металлов в степенях окисления **от +5 и выше.**	Оксиды неметаллов, которым не соответствуют кислоты. **NO, N_2O, CO, (SiO)**	Некоторые **оксиды,** в которых элемент имеет 2 степени окисления: **Fe_3O_4**
С о л е о б р а з у ю щ и е				

Каждому солеобразующему оксиду соответствует гидроксид:

- Основным оксидам соответствуют основания;
- Амфотерным оксидам – амфотерные гидроксиды,
- Кислотным оксидам – кислородсодержащие кислоты.

Гидроксиды

- **Гидроксиды – соединения, в состав которых входит группа Э–О-Н.**
- **И основания, и кислородсодержащие кислоты, и амфотерные гидроксиды – относятся к ГИДРОКСИДАМ!**

Гидроксиды
Основные гидроксиды (основания)
Амфотерные гидроксиды
Кислотные гидроксиды (оксокислоты)
NaOH, KOH, Ca(OH)2, Fe(OH)2,...
Be(OH)2, Zn(OH)2, Al(OH)3, Cr(OH)3,..
HNO3, H2SO4, H3PO4, H2CrO4

Связь между оксидом и гидроксидами

Степень окисления	Оксид	Гидроксиды		Примеры	
		Основания	Кислоты		
+1	$Э_2O$	ЭОН	НЭО	KOH	HClO
+2	ЭО	$Э(OH)_2$	$H_2ЭO_2$	$Ba(OH)_2$	?
+3	$Э_2O_3$	$Э(OH)_3$	$HЭO_2$ (мета-форма) --(+H_2O) □ $H_3ЭO_3$ (орто-форма)	$Al(OH)_3$	HNO_2 H_3PO_3
+4	$ЭO_2$	-----	$H_2ЭO_3$□ $H_4ЭO_4$	-----	H_2CO_3 H_4SiO_4
+5	$Э_2O_5$	-----	$HЭO_3$ □ $H_3ЭO_4$	-----	HNO_3 H_3PO_4
+6	$ЭO_3$	-----	$H_2ЭO_4$	-----	H_2SO_4
+7	$Э_2O_7$	-----	$HЭO_4$ --(+ $2H_2O$) □ $H_5ЭO_6$	-----	$HClO_4$ H_5IO_6

КАК СОСТАВИТЬ ФОРМУЛУ КИСЛОТНОГО ГИДРОКСИДА

- **А. Если чётная степень окисления элемента в оксиде: ПРИБАВЛЯЕМ ВОДУ к оксиду.** ***Пример:*** $WO_3 -(+H_2O) \square H_2WO_4$
- **Б. Если нечетная степень окисления:**
- **Мета-форма кислоты - ОДИН атом водорода:** $НЭО_x$
- **Орто-форма кислоты – отличается от МЕТА-формы на одну молекулу воды.** $H_3ЭО_{x+1}$

КАК СОСТАВИТЬ ФОРМУЛУ КИСЛОТНОГО ГИДРОКСИДА

- **Пример: Оксид As_2O_5, степень окисления мышьяка +5.**
- **Составим формулу кислоты: $H^+As^{+5}O^{-2}x$**
- **Так как суммарный заряд =0, легко рассчитать, что x=3.**
- **$HAsO_3$ Это МЕТА-форма кислоты - мета-мышьяковая кислота.**
- **Но для фосфора и мышьяка существует и более устойчива ОРТО-форма. Прибавив к мета-форме H_2O, получим H_3AsO_4. Это орто- мышьяковая кислота.**

Основания

- **Основания – сложные вещества, содержащие в своем составе гидроксид-ионы OH^- и при диссоциации образующие в качестве анионов только эти ионы.**

Типы оснований

Растворимые (Щелочи)	Нерастворимые
1) гидроксиды металлов первой группы главной подгруппы: **LiOH, NaOH, KOH, RbOH, CsOH** 2) гидроксиды металлов второй группы главной подгруппы, начиная с кальция: **$Ca(OH)_2$, $Sr(OH)_2$, $Ba(OH)_2$**	Все остальные гидроксиды металлов.

КИСЛОТНОСТЬ основания

- **КИСЛОТНОСТЬ основания – это число групп ОН в его формуле:**
- **<u>однокислотные</u> – содержащие только 1 гидроксогруппу**
- **<u>двухкислотные</u> – имеющие 2 гидроксогруппу;**
- **<u>трёхкислотные</u> – с тремя группами ОН.**

Кислоты

- **Кислоты – сложные вещества, содержащие в своем составе ионы оксония H^+ или при взаимодействии с водой образующие в качестве катионов только эти ионы.**

Классификация кислот по составу

Кислородсодержащие кислоты	Бескислородные кислоты
1) высшие кислоты H_2SO_4 серная кислота HNO_3 азотная кислота H_3PO_4 фосфорная кислота H_2CO_3 угольная кислота H_2SiO_3 кремниевая кислота **2) кислоты с меньшей степенью окисления неметалла** H_2SO_3 сернистая кислота HNO_2 азотистая кислота	HF фтороводородная кислота HCl хлороводородная кислота (соляная кислота) HBr бромоводородная кислота HI иодоводородная кислота H_2S сероводородная кислота

Классификация кислот по числу атомов водорода.

Одноосновные	Двухосновные	Трехосновные
HNO_3 азотная HF фтороводородная HCl хлороводородная HBr бромоводородная HI иодоводородная	H_2SO_4 серная H_2SO_3 сернистая H_2S сероводородная H_2CO_3 угольная H_2SiO_3 кремниевая	H_3PO_4 фосфорная

Классификация по силе и устойчивости

Сильные кислоты	Слабые кислоты
HI иодоводородная HBr бромоводородная HCl хлороводородная H_2SO_4 серная HNO_3 азотная $HClO_4$ хлорная	HF фтороводородная H_3PO_4 фосфорная HNO_2 азотистая (неустойчивая) H_2SO_3 сернистая (неустойчивая) H_2CO_3 угольная (неустойчивая) $H_2S\uparrow$ сероводородная $H_2SiO_3\downarrow$ кремниевая CH_3COOH уксусная

Соли

- **Соли – это сложные вещества, состоящие из одного (нескольких) атомов металла (или более сложных катионных групп, например, аммонийных групп NH_4^+) и одного (или нескольких)**

Классификация солей

соли

Средние	**Кислые**	**Основные**	**Двойные**	**Смешанные**	**Комплексные**
Продукт **полного замещения** атомов водорода в кислоте на металл	Продукт **неполного замещения атомов водорода** в кислоте на металл	Продукт **неполного замещения OH-**групп на кислотный остаток	Содержат **два разных металла** и один кислотный остаток	Содержат один металл и два кислотных остатка	Содержат **комплексный катион или анион** – атом металла, связанный с несколькими лигандами.
$AlCl_3$ **Хлорид алюминия**	**$KHSO_4$** **Гидросульфат калия**	**FeOHCl** **Хлорид гидроксо железа (II)**	**$KAl(SO_4)_2$** **Сульфат алюминия-калия**	**CaClBr** **Хлорид-бромид кальция**	**$K_2[Zn(OH)_4]$** **Тетрагидроксоцинкат калия**

Номенклатура солей

- **В названиях солей используются латинские названия образующих кислоты неметаллов.**

Элемент	Латинское название	Корень
H	гидрогениум	ГИДР-
C	карбоникум	КАРБ-
N	нитрогениум	НИТР-
S	сульфур	СУЛЬФ-

Построение названий солей

	Соль какой кислоты	Кислотный остаток	Название солей	Примеры
Высшие кислоты	Азотная HNO_3	NO_3^-	нитраты	$Ca(NO_3)_2$ нитрат кальция
	Кремниевая H_2SiO_3	SiO_3^{2-}	силикаты	Na_2SiO_3 силикат натрия
	Угольная H_2CO_3	CO_3^{2-}	карбонаты	Na_2CO_3 карбонат натрия
	Фосфорная H_3PO_4	PO_4^{3-}	фосфаты	$AlPO_4$ фосфат алюминия
	Серная H_2SO_4	SO_4^{2-}	сульфаты	$PbSO_4$ сульфат свинца
Бескислородные кислоты	Бромоводородная HBr	Br^-	бромиды	NaBr бромид натрия
	Иодоводородная HI	I^-	иодиды	KI иодид калия
	Сероводородная H_2S	S^{2-}	сульфиды	FeS сульфид железа (II)
	Соляная HCl (хлороводородная)	Cl^-	хлориды	NH_4Cl хлорид аммония
	Фтороводородная HF	F^-	фториды	CaF_2 фторид кальция
Более низкая степ. ок.	Сернистая кислота H_2SO_3	SO_3^{2-}	сульфиты	K_2SO_3 сульфит калия
	Азотистая HNO_2	NO_2^-	нитриты	KNO_2 нитрит калия

Построение названий солей

	Соль какой кислоты	Кислотный остаток	Название солей	Примеры
Высшие кислоты	Азотная HNO_3	NO_3^-	нитраты	$Ca(NO_3)_2$ нитрат кальция
	Кремниевая H_2SiO_3	SiO_3^{2-}	силикаты	Na_2SiO_3 силикат натрия
	Угольная H_2CO_3	CO_3^{2-}	карбонаты	Na_2CO_3 карбонат натрия
	Фосфорная H_3PO_4	PO_4^{3-}	фосфаты	$AlPO_4$ фосфат алюминия
	Серная H_2SO_4	SO_4^{2-}	сульфаты	$PbSO_4$ сульфат свинца

Построение названий солей

	Соль какой кислоты	Кислотный остаток	Название солей	Примеры
Бескислородные к	Бромоводородная HBr	Br^-	бромиды	NaBr бромид натрия
	Иодоводородная HI	I^-	иодиды	KI иодид калия
	Сероводородная H_2S	S^{2-}	сульфиды	FeS сульфид железа (II)
	Соляная HCl (хлороводородная)	Cl^-	хлориды	NH_4Cl хлорид аммония
	Фтороводородная HF	F^-	фториды	CaF_2 фторид кальция

Построение названий солей

	Соль какой кислоты	Кислотный остаток	Название солей	Примеры
Более низкая степ. ок.	Сернистая кислота H_2SO_3	SO_3^{2-}	сульфиты	K_2SO_3 сульфит калия
	Азотистая HNO_2	NO_2^-	нитриты	KNO_2 нитрит калия

Кислые соли

- **Кислые соли, помимо ионов металла и кислотного остатка, содержат ионы водорода. Названия кислых солей содержат приставку "гидро":**
- ***$NaHCO_3$ – гидрокарбонат натрия,***
- ***K_2HPO_4 – гидрофосфат калия,***
- ***KH_2PO_4 – дигидрофосфат калия.***

Основные соли

- **Основные соли, помимо ионов металла и кислотного остатка, содержат гидроксильные группы.**
- **Основные соли образуются при неполной нейтрализации основания. Названия основных солей образуют с помощью приставки "гидроксо":**
- ***Mg(OH)Cl - гидроксохлорид магния (основная соль)***

Двойные соли

- **Двойные соли – имеют два разных катиона металла или аммония.**
- **В названии их перечисляют через дефис:**
- ***$(NH_4)Fe(SO_4)_2$ – сульфат железа (III)-аммония.***

Смешанные соли

- **Смешанные соли – имеют два разных аниона кислотных остатков. В названии их называют через дефис:**
- ***$CaOCl_2$ или CaCl(OCl) - хлорид-гипохлорит кальция (традиционное название хлорная известь).***

Комплексные соли

- **Комплексные соли – содержат сложный комплексный анион (или реже катион), состоящий из металла-комплексообразователя и нескольких лигандов (отрицательно заряженные ионы или молекулы аммиака или воды).**
- ***Пример: $K[Al(OH)_4]$ – тетрагидроксоалюминат калия***
- ***$K_4[Fe(CN)_6]$ – гексацианоферрат калия***
- ***$[Cu(NH_3)_4]Cl_2$ – хлорид тетраамминмеди (II)***

Бытовые (тривиальные) названия некоторых солей

Соль	Международное название	Традиционное название
$NaHCO_3$	Гидрокарбонат натрия	Сода питьевая
Na_2CO_3	Карбонат натрия	Сода кальцинированная
K_2CO_3	Карбонат калия	Поташ
Na_2SO_4	Сульфат натрия	Глауберова соль
$KClO_3$	Хлорат калия	Бертолетова соль
$Ca_3(PO_4)_2$	Фосфат кальция	Фосфорит
$CaCO_3$	Карбонат кальция	Известняк
$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	Пентагидрат сульфата меди	Медный купорос
$Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$	Декагидрат карбоната натрия	Сода кристаллическая

Источники

- http://egeigia.ru/all-ege/materialy-ege/himiya/566-ege-him-2012-5

- **Автор:** Калитина Тамара Михайловна
- **Место работы:** МБОУ СОШ №2 с. Александров-Гай Саратовской области
- **Должность:** учитель химии
- **Дополнительные сведения:** сайт http://kalitina.okis.ru/
- **Мини-сайт** http://www.nsportal.ru/kalitina-tamara-mikhailovna