*Основания

Презентация учеников 11-7 класса:

Сабаева Игната

Макейченкова Алексея

Определение

Основания – это электролиты в результате диссоциации которых в водных растворах образуется только один вид анионов – гидроксид-анионы **OH^-**

Одна из классификаций основания связана с их растворимостью в воде. Выделяют 2 группы: растворимые и нерастворимые.

Основания

Растворимые
(гидроксиды щелочных и щелочноземельных металлов)

Нерастворимые

Растворимые гидроксиды

$NaOH$	KOH	NH_3H_2O
Едкий натр	Едкое кали	Аммиачная вода
$Ca(OH)_2$ твердый	$Ca(OH)_2$ концентрированный	$Ca(OH)_2$ растворенный
Гашёная известь	Известковое молоко	Известковая вода

Номенклатура оснований

Основания называются следующим образом: сначала произносят слово «гидроксид», а затем металл, который его образует. Если металл имеет переменную валентность, то она указывается в названии.

KOH – гидроксид калия;
$Ca(OH)_2$ – гидроксид кальция;
$Fe(OH)_2$ – гидроксид железа (II);
$Fe(OH)_3$ – гидроксид железа (III);

При составлении формул оснований исходят из того, что молекула электронейтральна. Гидроксид – ион всегда имеет заряд (–1). В молекуле основания их число определяется положительным зарядом катиона металла. Гидроксогруппа заключается в круглые скобки, а выравнивающий заряды индекс ставится справа внизу за скобками:

$$Ca^{+2}(OH)^{-}_{2}, \qquad Fe^{3+}(OH)_3^{-}$$

Основания

Щелочи реагируют с кислыми солями и реакции идут в сторону образования средних солей

Сильные

Все щелочи, кроме $NH_3 \cdot H_2O$ (гидрат аммиака)

Слабые

Нерастворимые основания и $NH_3 \cdot H_2O$ (гидрат аммиака)

$$NaOH + NaHCO3 \rightarrow Na2CO3 + H2O$$

Основания (по кислотности)

Однокислотные

NaOH

Двукислотные

$Mg(OH)_2$

Основные физические свойства

Свойства	Примеры
• Гидроксиды щелочных металлов – при обычных условиях твёрдые белые кристаллические вещества, мылкие на ощупь, хорошо растворимые в воде (процесс экзотермический) , легкоплавки.	$NaOH$, KOH $t_{пл}(NaOH)=320^\circ C$
• Гидроксиды щелочноземельных металлов – белые порошкообразные вещества, гораздо менее растворимы в воде по сравнению с гидроксидами щелочных металлов.	$Ca(OH)_2$, $Sr(OH)_2$, $Ba(OH)_2$
• Нерастворимые в воде основания образуются в реакциях ионного обмена в виде гелеобразных осадков, разлагающихся при длительном хранении.	$Cu(OH)_2$, $Fe(OH)_3$

Классификация Оснований

Признак классификации	Группы оснований	Пример
1. Наличие кислорода	Кислородсодержащие	KOH, $Sr(OH)_2$
	Бескислородные	Аммиак NH_3, амины, F^-
2. Кислотность (число групп OH^- в составе или число присоединяемых H^+)	Однокислотные	$NaOH$, $TlOH$ — гидроксид таллия(I), NH_3, $H_3C—NH_2$
	Двухкислотные	$Ca(OH)_2$, $Mg(OH)_2$
	Трехкислотные	$La(OH)_3$, $Tl(OH)_3$

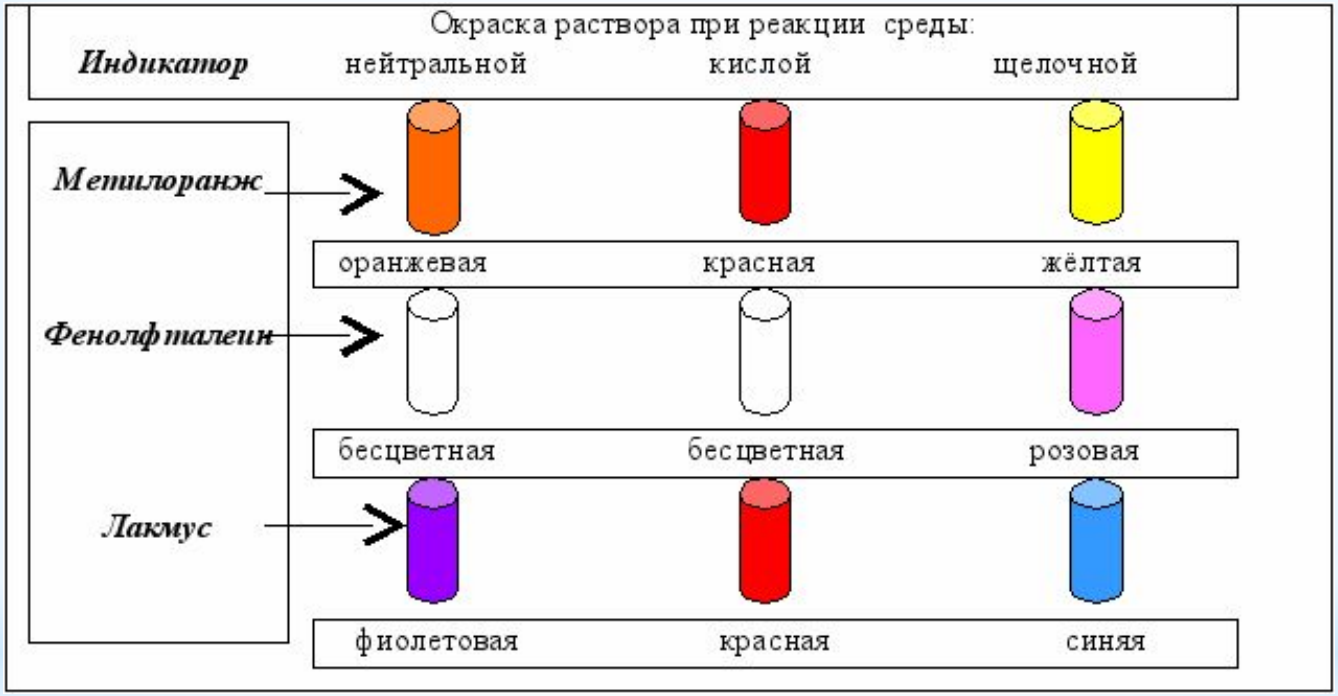
Классификация Оснований

Признак классификации	Группы оснований	Пример
3. Растворимость в воде	Растворимые	$NaOH$, KOH, $Ba(OH)_2$, $H_3C—NH_2$, $(CH_3)_2NH$
	Нерастворимые	$Cr(OH)_2$, $Mn(OH)_2$, $C_6H_5NH_2$
4. Степень электролитической диссоциации	Сильные ($\alpha \to 1$)	Щелочи $LiOH$ — $FrOH$, $Ca(OH)_2$ — $Ra(OH)_2$ и $TlOH$
	Слабые ($\alpha \to 0$)	Нерастворимые основания, $NH_3 \cdot H_2O$, $CH_3NH_2 \cdot H_2O$

Классификация Оснований

5. Летучесть	Летучие	NH_3, CH_3NH_2
	Нелетучие	Щелочи, нерастворимые основания
6. Стабильность	Стабильные	$NaOH$, $Ba(OH)_2$
	Нестабильные	$NH_3 \cdot H_2O \rightarrow H_2O$, $NH_3\uparrow$

Реакция на индикаторы



Получение и применение оснований

Щелочи можно получить в результате одного из следующих процессов:

1)Взаимодействие щелочи или щелочноземельных металлов или их оксидов с водой:

$$2K + 2H_2O = 2KOH + H_2 \uparrow$$

$$BaO + H2O = Ba(OH)2$$

2)Электролизом растворов солей щелочных и щелочноземельных металлов. Например, гидроксид натрия получают электролизом раствора поваренной соли NaCl:

$$2Nacl + 2H_2O \xlongequal{\text{эл. ток}} 2NaOH + H_2 \uparrow + Cl_2 \uparrow$$

3)Реакцией растворов солей с щелочами (реакцией ионного обмена) получают нерастворимые в воде основания и амфотерные гидроксиды:

$$ZnCl_2 + 2NaOH = Zn(OH)_2 \downarrow + 2NaCl$$

$$Zn^{2+} + 2OH^- = Zn(OH)_2 \downarrow$$

$$Cu^{2+} + 2OH^- = Cu(OH)_2 \downarrow$$

Щелочи применяются в производстве бесцементных бетонов, в бытовой химии, при варке сульфатной целлюлозы и для других технических целей.

Получение щелочей и нерастворимых оснований

Щелочи

- Метал + вода

$$2Na + 2H_2O = 2NaOH + H_2$$

- Основный оксид + вода

$$Na_2O + H_2O = 2NaOH$$

- Электролиз водных растворов

$$2NaCl + 2H_2O = H_2 + 2NaOH + Cl_2$$

Основания

- Раствор щелочи + раствор соли

$$MgCl_2 + 2NaOH = Mg(OH)_2 + 2NaCl$$

Химические свойства

I. Без изменения СТОКа

1. Диссоциация

$$NaOH = Na^{+} + OH^{-}$$

$$Ca(OH)_2 = CaOH^{+} + OH^{-}$$
$$CaOH^{+} = Ca^{2+} + 2OH^{-}$$

2. Щелочь + кислота (реакция нейтрализации)

- Сильная кислота:

$$2NaOH + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2H_2O$$

$$2OH^{-} + 2H^{+} = 2H_2O$$

- Ортофосфорная кислота:

$$NaOH + H_3PO_4 = NaH_2PO_4 + H_2O$$

$$2NaOH + H_3PO_4 = Na_2PO_4 + 2H_2O$$

$$3NaOH + H_3PO_4 = Na_3PO_4 + 3H_2O$$

Химические свойства

3. Щелочь + кислотный оксид

- С P_2O_5:

$$H_2O + P_2O_5 + 2KOH = 2KH_2PO_4$$

$$P_2O_5 + 4KOH = 2K_2HPO_4 + H_2O$$

$$P_2O_5 + 6KOH = 2K_3PO_4 + 3H_2O$$

4. Щелочь + амфотерный оксид

- С ZnO:

Сплав

$$2NaOH + ZnO = Na_2ZnO_2 + H_2O$$

- С Al_2O_3:

$$2NaOH + Al_2O_3 = 2NaAlO_2 + H_2O$$

Химические свойства

5. Щелочь + амфотерный оксид + вода = комплексная соль

- С ZnO: $$2NaOH + ZnO + H_2O = Na_2[Zn(OH)_4]$$
- С Al_2O_3: $$2NaOH + Al_2O_3 + 3H_2O = 2Na[Al(OH)_4]$$

6. Щелочь + амфотерный гидроксид

- С $Be(OH)_2$: $$2NaOH + Be(OH)_2 = Na_2[Be(OH)_4]$$
- С $Al(OH)_3$: $$Al(OH)_3 + NaOH = Na[Al(OH)_4]$$

$$Al(OH)_3 + NaOH \overset{t}{=} NaAlO_2 + H_2O$$

Химические свойства

7. Раствор щелочи + раствор соли = основания( )

$$MgSO_4 + 2NaOH = Mg(OH)_2 + Na_2SO_4$$

$$Na_2SO_4 + Ba(OH)_2 = 2NaOH + BaSO_4$$

II. С изменением СТОКа

8. Щелочь + переходный Ме (межмолекулярная ОВР)

$$2Na^{+1}OH^{-1} + Zn^0 = Na^{+1}2Zn^{+2}O_2^{-2} + H_2^0$$

$$6H_2O + 2NaOH\,2\,Al = 2Na^{+1}[Al(OH)4]^{-1} + 3H_2 \Uparrow$$

Химические свойства

9. Реакции диспропорционирования

Холодный р-р

- $2NaOH + Cl_2 = NaCl + NaClO + H_2O$ Аналогично Br_2 I_2

$OH^- + Cl_2 = Cl^- + ClO^- + H_2O$

Горячий р-р

- $2NaOH + Cl_2 = NaCl + NaClO_3 + H_2O$

- $4NaOH + S = Na_2S + Na_2SO_3 + 2H_2O$

$4OH^- + S^0 = S^{2-} + SO_3^{2-}$

- $NaOH + 2P + 2H_2O = PH_3 + NaH_2PO_2$ Гипофосфит натрия

- $2NaOH + 2NO_2 = NaNO_2 + NaNO_3 + H_2O$

$2OH^- + 2NO_2 = NO_2^- + NO_3^- + H_2O$

Химические свойства

10. Межмолекулярные

$$2NaOH + Si + H_2O = Na_2SiO_2 + H_2\uparrow$$

$$2OH^- + Si + H_2O = SiO_3^{2-} + H_2\uparrow$$

Исключение:

$$Ca(OH)_2 \xrightarrow{t} CaO + H_2O$$

11. Щелочи реагируют с кислыми солями и реакция идет в сторону обратную ср солей

$$NaOH + NaHCO_3 = Na_2CO_3 + H_2O$$

Химические свойства

12.С органическими веществами

1. С карбоновыми кислотами
2. С фенолами
3. С аминокислотами
4. С алкилгалогенидами
5. С солями карбоновых кислот
6. При щелочном гидролизе сложных эфиров

Сплавление

4. [illegible] $+ NaBr$

Химические свойства

III. Свойства нерастворимых оснований

1. Нерастворимое основание + сильная кислота = раствор соли + вода

$$Mg(OH)_2 + 2HCl = MgCl_2 + 2H_2O$$

$$Fe(OH)_2 + HNO_3 = Fe(NO_3)_3 + NO_2 + H_2O$$!

2.Разложение нерастворимого основания под воздействием температуры

$$Mg(OH)_2 \xrightarrow{t} MgO + H_2O$$

Задания

I. Выберете ряд химических формул, обозначающих вещества, все из которых могут взаимодействовать со щелочами:

1) CuO H_2SO_4 $Cu(NO_3)_2$

2) KOH HPO_3 $FeCl_2$

3) PbS $Al(OH)_3$ $Cr(NO_3)_3$

4) SO_3 H_3PO_4 $Cr(NO_3)_3$

II.Лишняя формула из перечисленный ниже – это:

1)$Ca(OH)_2$; 2)$Fe(OH)_2$; 3)$Be(OH)_2$ 4)$Cr(OH)_2$

III.Необратимая реакция ионного обмена **не происходит** при действии раствора гидроксида бария на раствор:

1)фосфата натрия 2)нитрата натрия

3)сульфата натрия 4) карбоната натрия