



Основания. Щелочи. Амфотерные гидроксиды.

***Лекция №11
Подготовка к ЕГЭ***

План

1. Основания. Щелочи.
2. Получение оснований.
3. Свойства оснований растворимых и нерастворимых.
4. Амфотерные гидроксиды.
Получение. Свойства.

Основания

- Основания – сложные вещества, содержащие в своем составе **гидроксид-ионы** или при взаимодействии с водой образующие эти ионы в качестве анионов.

Щелочи

- Щелочи – растворимые основания, в водном растворе создают щелочную среду за счёт иона OH^- , который образуется при их ДИССОЦИАЦИИ: $\text{KOH} \rightarrow \text{K}^+ + \text{OH}^-$
- Нерастворимые основания в водном растворе щелочную среду не создают!

Получение оснований:

Способ получения	Примеры реакций	Примечания
1) Реакция активных металлов с водой (<u>только если образуется растворимый гидроксид!</u>)	$2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2$	С водой реагируют металлы IA подгруппы, Ca, Sr, Ba
2) Взаимодействие основных оксидов с водой (<u>только если образуется растворимый гидроксид!</u>)	$\text{BaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ba}(\text{OH})_2$	С водой реагируют оксиды металлов IA подгруппы, Ca, Sr, Ba.

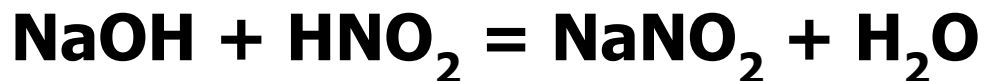
Получение оснований:

Способ получения	Примеры реакций	Примечания
3) Электролиз растворов хлоридов и бромидов щелочных металлов.	$2\text{KCl} + 2\text{H}_2\text{O} =$ $\text{Cl}_2 + \text{H}_2 + 2\text{KOH}$	
4) Обменные реакции в растворе.	$\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 =$ $\text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{NaOH}$	Исходные вещества должны быть растворимы! В продуктах должен быть осадок!
5) Взаимодействие солей тяжелых металлов со щелочами.	$\text{CuCl}_2 + 2\text{KOH} =$ $\text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{KCl}$	Получение <u>нерастворимых</u> гидроксидов.

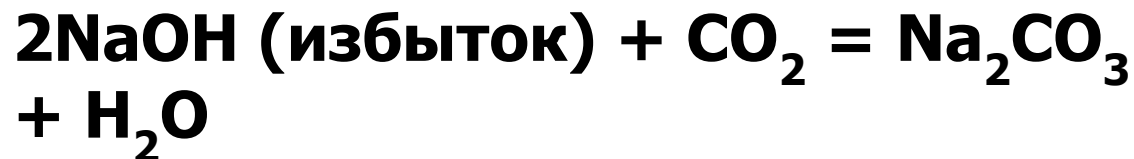
СВОЙСТВА ОСНОВАНИЙ:

1. Свойства щелочей – растворимых оснований.

1)
Взаимодействие с кислотами – реакция нейтрализации



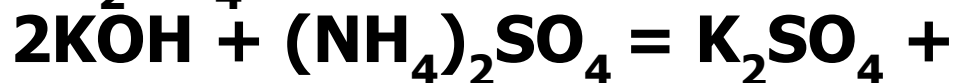
2) **С кислотными оксидами.** В зависимости от соотношения щелочи и оксида получают средние и кислые соли



СВОЙСТВА ОСНОВАНИЙ:

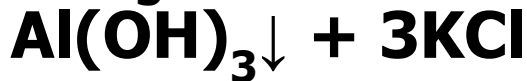
1. Свойства щелочей – растворимых оснований.

3) Реакция с растворами средних солей.



Исходные вещества должны быть растворимы, в продуктах - газ или осадок.

3*) Соль амфотерного металла со щелочью.

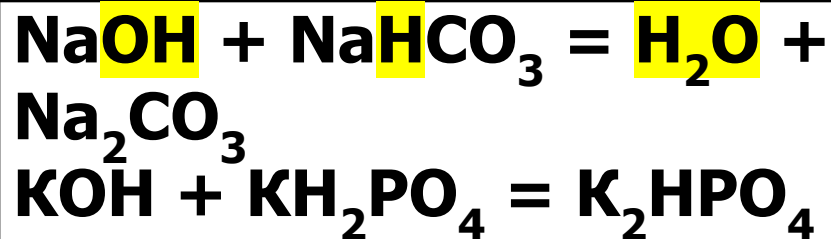


В зависимости от количества щелочи может образовывать гидроксид или гидроксокомплекс.

СВОЙСТВА ОСНОВАНИЙ:

1. Свойства щелочей – растворимых оснований.

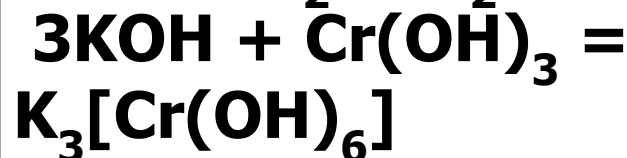
4) Реакция с кислотными солями – образуется средняя соль или менее кислая.



5) Реакция с амфотерными оксидами и гидроксидами.



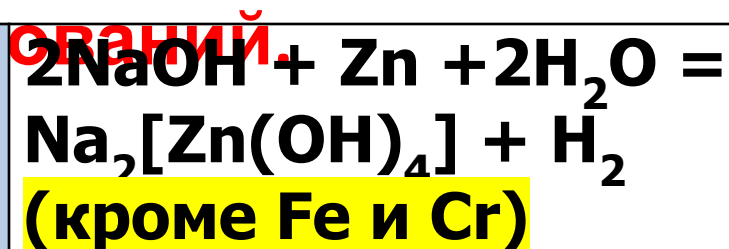
Раствор:



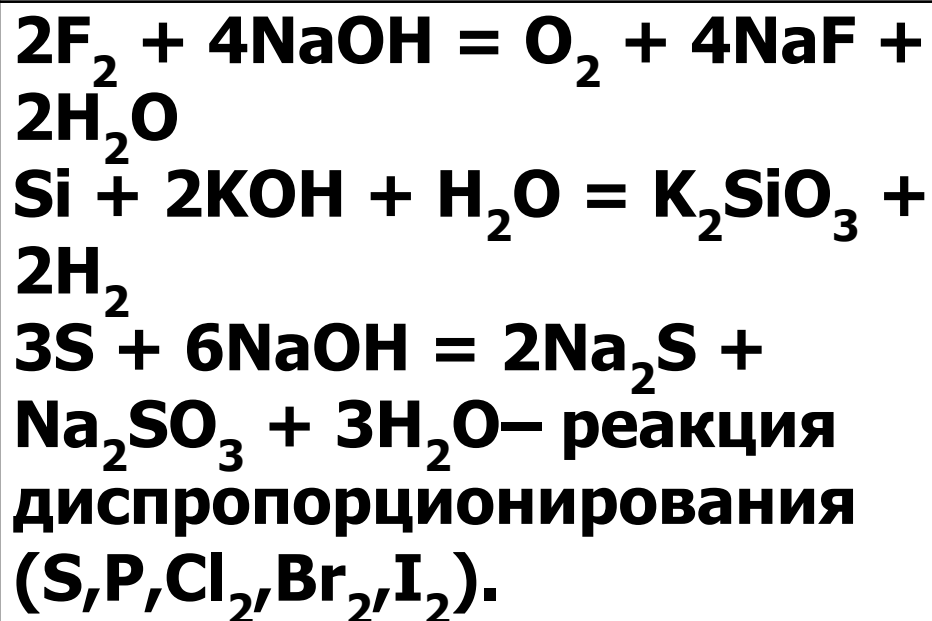
СВОЙСТВА ОСНОВАНИЙ:

1. Свойства щелочей – растворимых оснований.

6) Реакция с амфотерными металлами



7) Взаимодействие с неметаллами (кроме N₂, C, O₂, инертных газов):



8) Щелочи (кроме LiOH) при нагревании не разлагаются.



2. Свойства нерастворимых оснований.

1) Взаимодействие с <u>сильными кислотами</u> – реакция нейтрализации.	$\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
2) Реакция с кислотными оксидами (только очень сильных кислот – $\text{SO}_3, \text{N}_2\text{O}_5, \text{Cl}_2\text{O}_7$)	$\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{t}$ $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
3) Разложение при нагревании.	$\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{t} \quad \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$ AgOH распадается сразу в момент получения.
4) Окисление низших неустойчивых оснований кислородом.	$4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$ $2\text{Mn}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 = 2\text{MnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

Амфотерные гидроксиды

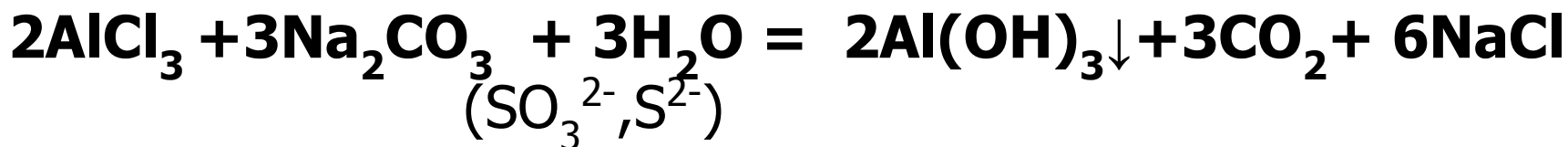
- – это гидроксиды, которые могут в зависимости от условий проявлять как кислотные, так и основные свойства (двойственный характер).
- +2: $\text{Be}(\text{OH})_2$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$, $\text{Sn}(\text{OH})_2$, $\text{Pb}(\text{OH})_2$
- +3: $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Cr}(\text{OH})_3$,
- $[\text{Fe}(\text{OH})_3]$ – слабо амфотерный, не образует гидроксокомплексов, реагирует со щелочами только в сплаве!]

Получение амфотерных гидроксидов

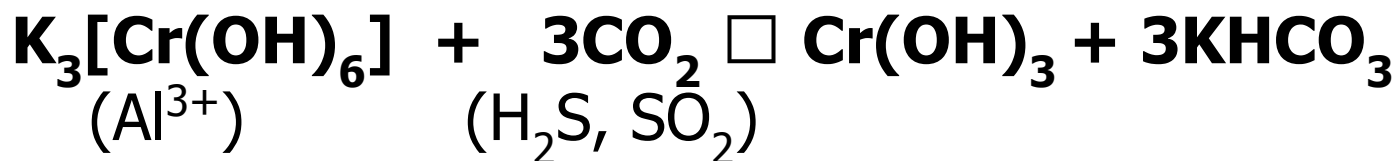
1) Реакции растворов солей со щелочью в недостатке:



2) Реакции взаимного гидролиза солей Al^{+3} , Cr^{+3} , Fe^{+3} и солей летучих кислот:



3) Выделение из гидроксокомплекса под действием слабых кислот или их оксидов:



Свойства амфотерных

ГИДРОКСИДОВ

Свойства	Примеры реакций	Примечания
1) Реагируют с кислотами, образуются соли.	$\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{HNO}_3 = \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$	Только с сильными кислотами
2) Взаимодействуют с <u>растворами</u> щелочей.	$2\text{NaOH} + \text{Zn}(\text{OH})_2 = \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ Тетрагидроксоцинкат натрия. $3\text{KOH} + \text{Cr}(\text{OH})_3 = \text{K}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$ Гексагидроксохромат (III) калия	в растворе образуются гидроксокомплексы, кроме железа!

Свойства амфотерных

гидроксидов

Свойства	Примеры реакций
3) Реагируют с <u>расплавами</u> щелочей – образуя соли.	$\text{Al(OH)}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{t} \quad \text{KAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}\uparrow$ (или K_3AlO_3) $\text{Zn(OH)}_2 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{t} \quad \text{K}_2\text{ZnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}\uparrow$
4) При сплавлении реагируют с <u>карбонатами</u> <u>щелочных</u> <u>металлов</u> .	$2\text{Al(OH)}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = 2\text{NaAlO}_2$ (или Na_3AlO_3) + $\text{CO}_2\uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$ (при нагревании) $\text{Zn(OH)}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ (при нагревании)
5) Разлагаются при нагревании	$2\text{Al(OH)}_3 \rightarrow \text{t} \quad \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}\uparrow$

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>