ПРИЛОЖЕНИЕ-ТРЕНАЖЕР
по уравнениям неорганических реакций из реальных ЕГЭ
С помощью данной программы можно отработать около 160 трудных реакций из неорганики
Хочешь баллы за 90? ЭТО ПОМОЖЕТ!
СКАЧАТЬ ЗА 149 руб.
Google Play App Store

Все для подготовки к ЕГЭ
- Решение задач ЕГЭ из Банка ФИПИ
- Теория для подготовки к ЕГЭ
- Решение реальных задач ЕГЭ в формате 2020 года
- Полезные справочные материалы к ЕГЭ
- Тематические задания для подготовки к ЕГЭ
- Тренировочные варианты для подготовки к ЕГЭ
- Полезные советы для подготовки к ЕГЭ

Полезное
- Растворимость коэффициентов в уравнениях реакций
- ЕГЭ онлайн
- Приложение-тренажер по уравнениям неорганических реакций из реальных ЕГЭ

Наука для тебя. Знания ЕГЭ. Добавлены.
Мы в социальных сети
Подписаться на канал

2.5. Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов.

Прежде чем расходить в химическим свойствам оснований и амфотерных гидроксидов, давайте чего определим, что же это такое?

11.К основаниям или основным гидроксидам относят гидроксиды металлов в степени окисления +1 либо +2, т.е. формулы которого записываются либо как MeOH , либо как Me(OH)₂. Однако существует исключение. Так, гидроксиды $Zn(OH)_2$, $Be(OH)_2$, $Pb(OH)_2$, $Sn(OH)_2$ к основаниям не относятся.

2.К амфотерным гидроксидам относят гидроксиды металлов в степени окисления +3,+4, а также в качестве исключений гидроксиды $Zn(OH)_2$, $Be(OH)_2$, $Pb(OH)_2$, $Sn(OH)_2$. Гидроксиды металлов в степени окисления +4, в задачах ЕГЭ не встречаются, поэтому рассмотрены не будут.

Химические свойства оснований

Все основания подразделяют на:

Растворимые (щелочи)	Нерастворимые
Все гидроксиды щелочных и щелочноземельных металлов, а так числе и растворимый гидроксид NH_4OH	Все основные гидроксиды, кроме гидроксидов щелочных и щелочноземельных металлов

Щелочи – сильные основания, обладающие всеми свойствами оснований, а гидроксид ионов OH^- обладает высокой степенью диссоциации.

Напомним, что бериллий и магний к щелочноземельным металлам не относятся.

Помимо того, что щелочи растворимы в воде, они также очень хорошо диссоциируют в водных растворах. А из всех нерастворимых оснований имеют низкую степень диссоциации.

Такое отличие в растворимости и способности к диссоциации и определяет нерастворимые гидроксиды гораздо реже, чем щелочи, а заметные отличия в их химических свойствах. Так, к частности, щелочи являются более химически активными соединениями и нередко способны к участи в не реакции, в которых не вступают нерастворимые основания.

Взаимодействие оснований с кислотами

Щелочи реагируют абсолютно со всеми кислотами, даже очень слабыми и нерастворимыми. Например:

$$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$$
$$Ba(OH)_2 + H_2S \rightarrow BaS + 2H_2O$$
$$2KOH + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$$

Нерастворимые основания реагируют практически со всеми растворимыми кислотами, не реагирует с нерастворимой кремниевой кислотой:

$$Fe(OH)_3 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 3H_2O$$
$$Fe(OH)_3 + H_2SiO_3 \nrightarrow$$

Следует отметить, что как сильные, так и слабые основания с общей формулой вида $Me(OH)_2$ могут образовывать средние соли при недостаке кислоты, например:

$$Ca(OH)_2 + HCl \rightarrow CaOHCl + H_2O$$
$$Fe(OH)_2 + HCl \rightarrow FeOHCl + H_2O$$

Взаимодействие с кислотными оксидами

Щелочи реагируют со всеми кислотными оксидами, при этом образуются соли и часто вода:

$$2KOH_{(ж)} + SO_{3\,(г)} \rightarrow K_2SO_4 + H_2O$$
$$KOH + SO_{2\,(ж)} \rightarrow KHSO_3$$
$$Ca(OH)_{2\,(ж)} + CO_{2\,(г)} \rightarrow CaCO_3 + H_2O$$
$$Ca(OH)_2 + CO_{2\,(ж)} \rightarrow Ca(HCO_3)_2$$

Нерастворимые основания способны реагировать со всеми высшими кислотными оксидами, соответствующими растворимым кислотам, например, P_2O_5, SO_3, N_2O_5 с образованием средних солей:

$$Cu(OH)_2 + SO_3 \rightarrow CuSO_4 + H_2O$$

<p>

Помимо того, что щелочи растворимы в воде, они также очень хорошо диссоциируют в водных растворах. А из всех нерастворимых оснований имеют низкую степень диссоциации.

Такое отличие в растворимости и способности к диссоциации и определяет нерастворимые гидроксиды гораздо реже, чем щелочи, а заметные отличия в их химических свойствах. Так, к частности, щелочи являются более химически активными соединениями и нередко способны к участи в не реакции, в которых не вступают нерастворимые основания.

Взаимодействие оснований с амфотерными оксидами и гидроксидами

Все щелочи реагируют с амфотерными оксидами и гидроксидами. Если реакцию проводят, сплавляя амфотерный оксид либо гидроксид с твердой щелочью, такая реакция приводит к образованию безводородных солей:

$$2NaOH_{(тв)} + Al_2O_3 \xrightarrow{t^\circ} 2NaAlO_2 + H_2O$$
$$NaOH_{(тв)} + Al(OH)_3 \xrightarrow{t^\circ} 2H_2O + NaAlO_2$$

$$2NaOH_{(тв)} + ZnO \xrightarrow{t^\circ} Na_2ZnO_2 + H_2O$$
$$2NaOH_{(тв)} + Zn(OH)_2 \xrightarrow{t^\circ} Na_2ZnO_2 + 2H_2O$$

Если же используют водные растворы щелочей, то образуются гидроксокомплексные соли:

$$2NaOH_{(р-р)} + ZnO(тв) \rightarrow Na_2Zn(OH)_4$$
$$2NaOH_{(р-р)} + ZnO + H_2O \xrightarrow{t^\circ} Na_2Zn(OH)_4$$
$$NaOH_{(р-р)} + Al(OH)_3 \longrightarrow Na[Al(OH)_4]$$
$$2NaOH_{(р-р)} + Al_2O_3 + 3H_2O \xrightarrow{t^\circ} 2Na[Al(OH)_4]$$
$$3NaOH_{(р-р)} + Al(OH)_3 \longrightarrow Na_3[Al(OH)_6]$$
$$6NaOH_{(р-р)} + Al_2O_3 + 3H_2O \xrightarrow{t^\circ} 2Na_3[Al(OH)_6]$$

Взаимодействие оснований с солями

Какое либо основание реагирует с какой-либо солью только при соблюдении одновременно двух условий:

1.растворимость исходных соединений;

2).наличие оксида или газа среди продуктов реакции

Например:

$$2KOH + FeSO_4 \xrightarrow{t^\circ} Fe(OH)_2 + K_2SO_4 \text{ - оба требования выполняются}$$
$$Ba(OH)_2 + 2NaCl \rightarrow BaCl_2 + 2NaCl + 2H_2O \text{ - оба требования выполняются}$$
$$KOH + CuS \nrightarrow \text{ - не выполнено 1-е требование}$$
$$Fe(OH)_2 + Na_2CO_3 \nrightarrow \text{ - не выполнено 1-е требование}$$
$$KOH + NaCl \nrightarrow \text{ - не выполнено 2-е требование}$$

Термическая устойчивость оснований

Все щелочи, кроме $Ca(OH)_2$, устойчивы к нагреванию и плавятся без разложения.

Все нерастворимые основания, а также малорастворимый $Ca(OH)_2$ при нагревании разлагаются. Наиболее высокая температура разложения у гидроксида кальция - около 1000°С.

$$Ca(OH)_2 \xrightarrow{1000^\circ C} CaO + H_2O$$

Нерастворимые гидроксиды имеют намного более низкие температуры разложения. Так, например, гидроксид меди (II) разлагается уже при температуре выше 70 °С:

$$Cu(OH)_2 \xrightarrow{>70^\circ C} CuO + H_2O$$

Химические свойства амфотерных гидроксидов

Взаимодействие амфотерных гидроксидов с кислотами

Амфотерные гидроксиды реагируют с сильными кислотами:

$$Zn(OH)_2 + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + 2H_2O$$

Амфотерные гидроксиды металлов в степени окисления +3, т.е. вида $Me(OH)_3$, не реагируют с такими кислотами, как H_2S, H_2SO_3 и H_2CO_3, ввиду того, что соли, которые могли бы образоваться в результате таких реакций, подвержены необратимому гидролизу до исходного амфотерного гидроксида и соответствующей кислоты:

$$Al(OH)_3 + H_2S \nrightarrow$$
$$Al(OH)_3 + H_2SO_3 \nrightarrow$$
$$Al(OH)_3 + H_2CO_3 \nrightarrow$$

Взаимодействие амфотерных гидроксидов с кислотными оксидами

Амфотерные гидроксиды реагируют с высшими оксидами, которым соответствуют устойчивые кислоты SO_3, P_2O_5, N_2O_5:

$$2Al(OH)_3 + 3SO_3 \longrightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2O$$

Амфотерные гидроксиды металлов в степени окисления +3, т.е. вида $Me(OH)_3$, не реагируют с кислотными оксидами SO_2 и CO_2.

Взаимодействие амфотерных гидроксидов с основаниями

Из оснований амфотерные гидроксиды реагируют только с щелочами. При этом, если использовать водный раствор щелочи, то образуются гидроксокомплексные соли:

$$NaOH_{(р-р)} + Al(OH)_3 \longrightarrow Na[Al(OH)_4] \text{ либо}$$
$$3NaOH_{(конц\ р-р)} + Al(OH)_3 \longrightarrow Na_3[Al(OH)_6]$$
$$2NaOH_{(р-р)} + Zn(OH)_2 \longrightarrow Na_2Zn(OH)_4]$$

А при сплавлении амфотерных гидроксидов с твердыми щелочами получаются их безводные аналоги:

$$NaOH + Al(OH)_3 \xrightarrow{t^\circ} NaAlO_2 + 2H_2O$$
$$2NaOH + Zn(OH)_2 \xrightarrow{t^\circ} Na_2ZnO_2 + 2H_2O$$

Взаимодействие амфотерных гидроксидов с основными оксидами

Амфотерные гидроксиды реагируют при сплавлении с оксидами щелочных и щелочноземельных металлов:

$$Na_2O + 2Al(OH)_3 \xrightarrow{t^\circ} 2NaAlO_2 + 3H_2O$$

Термическое разложение амфотерных гидроксидов

Все амфотерные гидроксиды не растворимы в воде и, как любые нерастворимые гидроксиды, разлагаются при нагревании на соответствующий оксид и воду:

$$2Al(OH)_3 \xrightarrow{t^\circ} Al_2O_3 + 3H_2O$$

Раздел: Теория для подготовки к ЕГЭ | Автор: С.М. Шарошонок | 69 390

Комментариев 11

Ася 20.01.2017 в 22:05
Зарахнуйте! Большое спасибо за подробный и качественный материал.
P.S. В пункте про взаимодействие амфотерных гидроксидов с кислотами дважды написана гидроксида алюминия (с серной кислотой).
ОТВЕТИТЬ

Сергей Шарошонок 23.05.2019 г 13:32
Спасибо, Ася. Исправлено
ОТВЕТИТЬ

Лилия 28.11.2017 в 19:52
В пункте «с кислотными оксидами» в реакции слабых оснований есть исключение в самом конце.
Так подразумевалась не кремниевая кислота, а диоксид кремния?
ОТВЕТИТЬ

Сергей Шарошонок 28.11.2017 в 20:17
Да, верно. Спасибо, подправил.
ОТВЕТИТЬ

Галина 10.01.2018 в 21:14
В пункте про термическую устойчивость оснований, разве гидроксид лития не способен тоже разлагаться до оксида и воды при температуре 600 градусов?
ОТВЕТИТЬ

Сергей Шарошонок 10.01.2018 г 22:22
Пишется без разложения при 600 град, при нагревании расплава выше 900 град разлагается на оксид лития и воду. Но это знание избыточно сдающему ЕГЭ. Можно считать, что он не разлагается.
ОТВЕТИТЬ

Анина 20.02.2018 г 19:09
Спасибо Вам Большое за ваш труд, а за такой прекрасный контент!!!
ОТВЕТИТЬ

Илья 01.04.2018 в 19:15
а вот cu(oh)2 это как исключение реакция идет и Cr(oh)2+bao реакция не идет ?
ОТВЕТИТЬ

Светлана 23.10.2019 в 12:55
Хорошая статья: полная и понятная для учащихся.
ОТВЕТИТЬ

Валентина 01.06.2019 г 19:52
Спасибо, большое, очень Вам благодарна за понятную теорию!
ОТВЕТИТЬ

Нина 17.03.2020 в 21:34
спасибо за хороший разбор материала
ОТВЕТИТЬ

Добавить комментарий

Ваш e-mail не будет опубликован.

Текст комментария...

Ваше имя... Ваш e-mail...

+ девять = ?

ОТПРАВИТЬ КОММЕНТАРИЙ

Copyright 2015-2019 scienceforyou.ru / Все права защищены.