

Конспект урока «Свойства оснований в свете ТЭД»

Прежде, чем изучать свойства оснований, давайте с вами вспомним классификацию оснований по нескольким признакам.

По растворимости в воде основания делятся на растворимые в воде, или щёлочи, к ним относятся гидроксиды металлов I A группы главной подгруппы и гидроксиды металлов II A группы главной подгруппы, таких как Ca, Sr, Ba. Все остальные основания являются **нерастворимыми в воде**.

В зависимости от степени электролитической диссоциации различают **сильные основания**, к ним относятся щёлочи, степень диссоциации этих оснований стремится к единице. **К слабым основаниям** относятся основания, степень диссоциации которых стремится к нулю, к таким основаниям относятся нерастворимые в воде основания, водный раствор аммиака ($\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$).



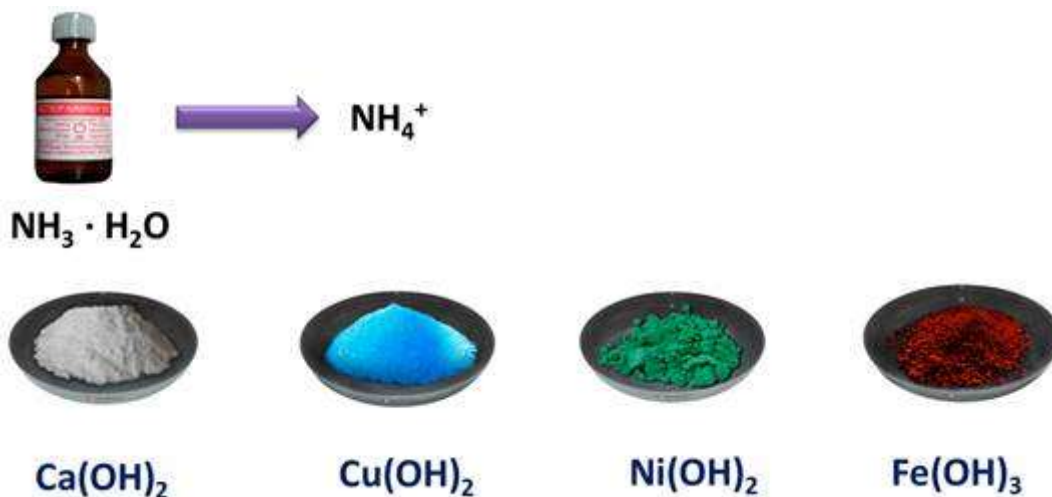
По числу гидроксогрупп основания делятся на однокислотные, у которых одна группа OH — , например, NaOH, KOH, LiOH. **Двукислотные**, у которых две группы OH — , например, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Cu}(\text{OH})_2$.



Все основания по агрегатному состоянию являются твёрдыми веществами, имеющими различную окраску. *Исключение составляет только раствор аммиака в воде*, представляющий собой всем известный **нашатырный спирт**. Это основание, в отличие от других,

содержит не катион металла, а **катион аммония** (NH_4^+) и существует только в растворе. Он легко разлагается на аммиак и воду.

Читайте также: После лазерной коррекции зрения сколько надо быть на больничном



Основания – это электролиты, при диссоциации которых в качестве катионов выступают катионы металла (или аммония), а в качестве анионов – **гидроксид-ионы**. Число групп OH равно степени окисления металла. Если степень окисления металла +1, значит, в составе основания будет 1 группа OH , например NaOH , 1 группа OH , т.к. степень окисления металла натрия +1, или $\text{Ba}(\text{OH})_2$, в составе данного основания 2 группы OH , т.к. у металла бария степень окисления +2.



Число групп OH^- = степени окисления металла



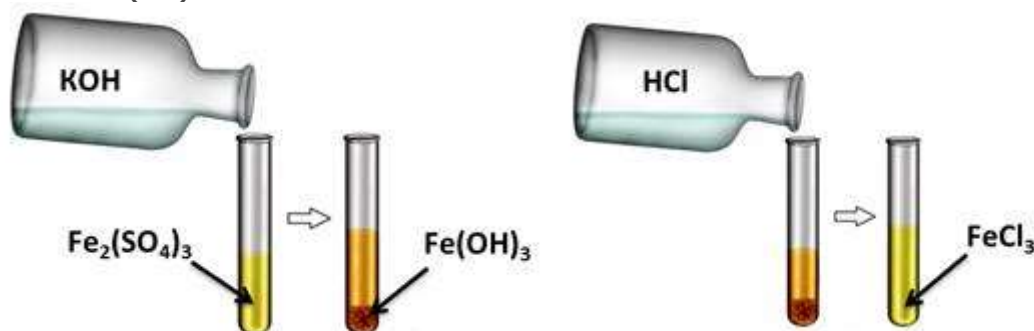
Наличие группы OH обуславливает ряд общих свойств оснований: мыльность на ощупь, изменение окраски индикаторов и др. Основания, в частности щёлочи, **изменяют окраску индикаторов**, т.к. при диссоциации образуют гидроксид-ионы. В присутствии щелочей *лакмус* изменяет свою окраску на синюю, *метиловый оранжевый* – на желтую, *фенолфталеин* – на малиновую.

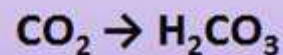
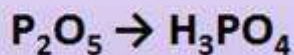
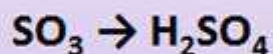
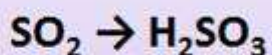
Название индикатора	Окраска индикатора в нейтральной среде	Окраска индикатора в растворах щелочей
Лакмус	фиолетовый	синий
Метилоранж	оранжевый	желтый
Фенолфталеин	бесцветный	розовый

Основания вступают в реакцию с кислотами. Эти реакции относятся к *реакциям обмена*. В результате чего *образуется соль и вода*. Вспомните, если мы в стакан с гидроксидом натрия добавим несколько капель фенолфталеина, то раствор щёлочи окрасится в малиновый цвет, а затем сюда же добавим раствор соляной кислоты, то малиновая окраска исчезает. Окраска исчезает, т.к. в результате этой реакции образуется соль и вода. *Образование соли можно легко подтвердить:* если мы на предметное стекло капнем несколько капель раствора и выпарим, то на стекле появятся кристаллы соли.

Основание + кислота = соль + вода

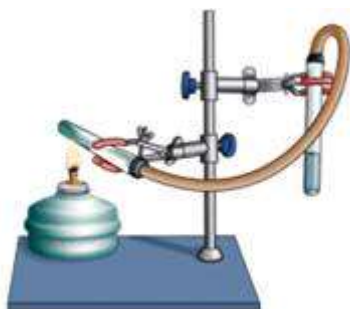
Аналогично, и **нерастворимые основания реагируют с кислотами**. Получим, например, нерастворимое основание – *гидроксид железа (III)*. Для этого, в раствор сульфата железа (III) добавим несколько капель гидроксида калия, при этом образуется осадок бурого цвета – это гидроксид железа (III). К этому нерастворимому основанию добавим соляной кислоты, осадок растворяется, т.к. образуется соль и вода. Если мы этот раствор соли поместим на предметное стекло и выпарим, то на стекле появятся кристаллы жёлтого цвета – это кристаллы соли хлорида железа (III).





Поэтому в реакциях щелочей с оксидами неметаллов *образуются соли соответствующих кислот и вода*. Вспомните **качественную реакцию на углекислый газ**: известковая вода реагирует с углекислым газом, в результате чего *происходит помутнение известковой воды*, вследствие образования карбоната кальция.

Основание + оксид неметалла = соль + вода

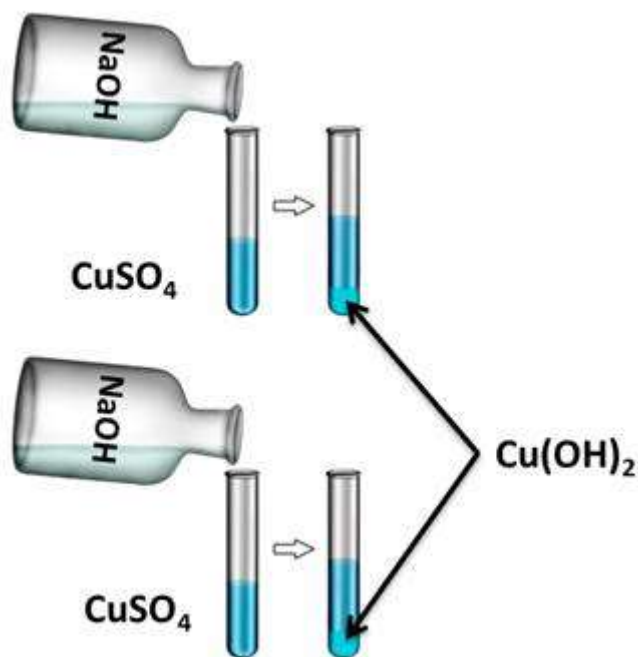


Эта реакция относится к реакциям обмена.

Щёлочи вступают в реакцию обмена с солями, при этом *образуется новая соль и новое основание*, но при этом, должны выполняться определённые условия, т.е. *должен образоваться осадок или слабый электролит*.

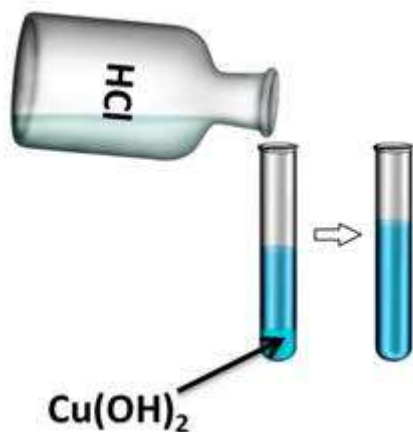
Проведём эксперимент, для этого нальём в первую пробирку гидроксида натрия и хлорида аммония, во вторую – гидроксида калия и сульфата железа (III), а в третью – гидроксида натрия и хлорида бария.

Содержимое первой пробирки нагреем. В результате *появляется резкий запах аммиака*. Во второй пробирке *образуется осадок бурого цвета*, а в третьей пробирке *изменений не произошло*. Т.о. *в двух пробирках реакция прошла*, т.к. выполнялись условия: образуется осадок или слабый электролит.



Для подтверждения этого свойства *получим нерастворимое основание гидроксида меди (II)*, а затем нагреем его. Для этого, в две пробирки нальём раствора сульфата меди (II), затем сюда же добавим несколько капель гидроксида натрия. У нас образуется *осадок голубого цвета*. Это гидроксид меди (II).

Если в одну из пробирок с осадком гидроксида меди (II) добавить раствора соляной кислоты, то осадок растворяется. В результате *образуется соль и вода*. В этом можно убедиться, если несколько капель раствора капнуть на предметное стекло и выпарить, то на стекле появляются кристаллы соли.



Нагреем пробирку с гидроксидом меди (II). В результате образуется *вещество черного цвета – это оксид меди (II)*. Образуется оксид меди (II), т.к. нерастворимые основания при нагревании разлагаются на оксид металла и воду.

Химические свойства оснований в свете теории электролитической диссоциации.

Разложение нерастворимых в воде оснований.

Химические свойства оснований с точки зрения теории электролитической диссоциации обусловлены наличием в их растворах избытка свободных гидроксид – ионов OH^- .

1. Изменение цвета индикаторов:

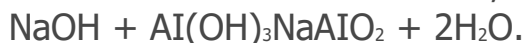
метилловый оранжевый – желтый

2. Взаимодействие с кислотами с образованием соли и воды (реакция нейтрализации):

3. Взаимодействие с кислотными оксидами:

4. Взаимодействие с амфотерными оксидами и гидроксидами:

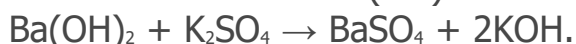
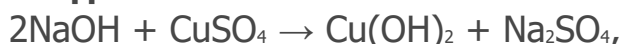
а) при плавлении:



5. Взаимодействие с некоторыми простыми веществами (амфотерными металлами, кремнием и другими):



6. Взаимодействие с растворимыми солями с образованием осадков:



7. Малорастворимые и нерастворимые основания разлагаются при нагревании:



голубой цвет черный цвет

Химические свойства амфотерных оснований:

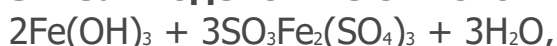
Амфотерные гидроксиды проявляют свойства оснований и кислот, поэтому взаимодействуют как с кислотами, так и с основаниями.

1. Взаимодействие с кислотами с образованием соли и воды:

2. Взаимодействие с растворами и расплавами щелочей с образованием соли и воды:

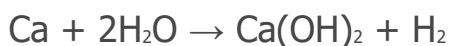


3. Взаимодействие с кислотными и основными оксидами:



Основные способы получения оснований.

1. Взаимодействие активного металла с водой:

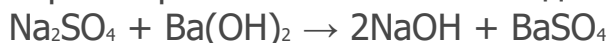


2. Взаимодействие основных оксидов с водой (только для щелочных и щелочноземельных металлов):

3. Промышленным способом получения щелочей является электролиз растворов солей:



4. Взаимодействие растворимых солей со щелочами, причем для нерастворимых оснований это единственный способ получения:



Вопросы для самоконтроля

1 — Дайте характеристику $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

2 — Запишите уравнения реакций, подтверждающие его основные свойства.

3 — Напишите уравнения возможных реакций (молекулярные и сокращённые ионные).

Гидроксида натрия с нитратом кальция

Гидроксида калия с нитратом железа (II)

Гидроксида натрия с хлоридом железа (III)

Гидроксида калия с хлоридом алюминия.

Домашнее задание. Законспектируйте данный материал в тетрадь, выучите и письменно ответьте на вопросы для самоконтроля.