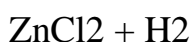


Задания

1. Ознакомиться с материалами лекции
2. Ответить на вопросы. Решить уравнения:
 1. Кислоты – это...?
 2. По каким признакам классифицируют кислоты?
 3. Какие химические свойства кислот вам известны?
 4. Как получают кислоты?

Решить уравнения реакции:



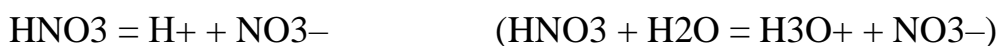
Готовые работы присылать на почту vitalina2517@mail.ru не позднее 04.04.2023

Если у вас возникли вопросы, обращайтесь по телефону 0721401876

Лекция 17

Кислоты, основания и их свойства. Кислоты и основания как электролиты и их классификация

Кислоты – это электролиты, в результате диссоциации которых в водных растворах образуется только один вид катионов – катионы водорода H^+ (точнее – катионы гидроксония H_3O^+):



Кислоты – вещества молекулярного строения. Атомы в молекулах кислот связаны ковалентными полярными химическими связями. Чем более поляризована связь между атомом водорода, способным отщепляться в виде катиона водорода, и атомом какого-либо другого элемента, тем легче происходит её распад с образованием ионов, тем сильнее кислота.

Классифицировать кислоты можно по разным признакам.

По содержанию кислорода кислоты могут быть бескислородными (например, HCl, HBr, HI, H₂S, HCN) и кислородсодержащими (например, H₂SO₄, HNO₃, H₃PO₄).

По числу атомов водорода в молекуле кислоты, способных замещаться атомами металлов (по основности), кислоты могут быть одноосновными (HCl, HBr, HI, HNO₃), двухосновными (H₂SO₄, H₂SO₃, H₂CO₃, H₂S), трёхосновными (H₃PO₄, H₃AsO₄) и т. д. Существуют и кислоты большей основности, например пиррофосфорная H₄P₂O₇ – четырёхосновная.

По степени диссоциации кислоты могут быть сильными (HCl, HBr, HI, HNO₃, H₂SO₄) и слабыми (H₂S, H₂SiO₃, H₂CO₃, CH₃COOH).

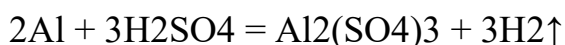
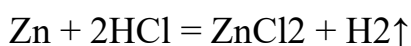
По растворимости кислоты могут быть растворимыми в воде (H₂SO₄, HNO₃, HCl, CH₃COOH) и нерастворимыми в воде (H₂SiO₃, C₁₇H₃₅COOH).

По стабильности кислоты могут быть стабильными (H₂SO₄, HCl, H₃PO₄) и нестабильными (H₂CO₃, H₂SO₃, HNO₂). Нестабильные кислоты, как правило, невозможно выделить в свободном состоянии, они существуют только в растворах.

По летучести кислоты могут быть летучими (HCl, HNO₃, CH₃COOH) и нелетучими (H₂SO₄, H₃PO₄, H₂SiO₃)

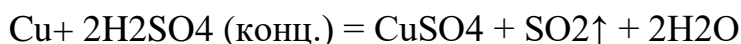
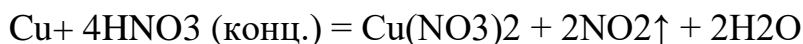
Химические свойства кислот

Кислоты реагируют с металлами. Металлы, расположенные в электрохимическом ряду напряжений металлов до водорода H₂, вытесняют водород из растворов кислот. Происходит реакция замещения, образуется соль и водород:



Металлы, расположенные в ряду напряжений после водорода, с кислотами не реагируют.

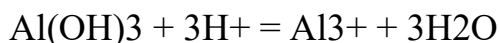
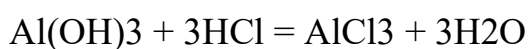
Важное примечание: с серной концентрированной кислотой и с азотной кислотой любой концентрации реакции идут за счёт аниона кислотного остатка, водород в этих случаях не выделяется:



Кислоты реагируют с основными и амфотерными оксидами с образованием соли и воды:

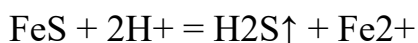
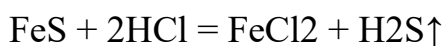
Кислоты реагируют с основаниями и с амфотерными гидроксидами с образованием соли и воды:

(Взаимодействие сильных кислот с сильными основаниями – реакция нейтрализации.)



(Реакция амфотерного гидроксида с сильной кислотой.)

Сильные кислоты реагируют с солями слабых кислот. Слабые кислоты при этом могут быть вытеснены из солей. Например, сильная соляная кислота HCl вытесняет слабую сероводородную кислоту H₂S:



Нелетучие кислоты могут вытеснить летучую из её соли. Например, нелетучая серная кислота H₂SO₄ вытесняет более летучую азотную HNO₃. Обе кислоты – сильные. В растворе такая реакция не происходит. Она осуществима, если соль находится в кристаллическом виде (не в растворе), а серная кислота концентрированная:

Аналогично можно получить газообразный хлороводород, раствор которого – соляная кислота.

Кислоты можно обнаружить индикаторами. Индикаторы реагируют на наличие в растворе ионов H^+ (H_3O^+). Лакмус в кислой среде приобретает красный цвет, метиловый оранжевый – красный, фенолфталеин – бесцветный. Для обнаружения кислот удобно использовать лакмус.

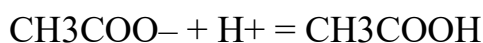
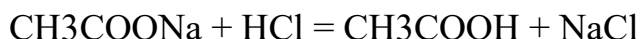
Получение кислот

Бескислородные кислоты, состоящие из двух элементов, могут быть получены синтезом простых веществ:

Кислородсодержащие кислоты могут быть получены в результате взаимодействия с водой соответствующих кислотных оксидов:



Слабые или летучие кислоты могут быть вытеснены из солей более сильными или менее летучими кислотами. Например, сильная соляная кислота HCl вытесняет слабую уксусную кислоту CH_3COOH :



Летучие кислоты могут быть вытеснены из солей менее летучими кислотами. Например, нелетучая серная кислота H_2SO_4 может вытеснить более летучую соляную HCl . Но в растворе такая реакция не пойдёт (обе кислоты сильные). Она осуществима, если соль в кристаллическом состоянии (не в растворе) обработать серной концентрированной кислотой:

В результате этой реакции образуется газообразный хлороводород, при растворении которого в воде образуется соляная кислота.

Для получения слабых нелетучих кислот (например, ортофосфорной кислоты или сернистой кислоты) лучше воспользоваться концентрированной серной кислотой, причём образующаяся сернистая кислота H_2SO_3 разлагается на сернистый газ SO_2 и воду:

