

ИрГТУ
КАФЕДРА ХИМИИ И ПИЩЕВОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Отчет
по лабораторной работе №8
«Реакции в растворах электролитов»

Выполнил студент группы
ММб-19-1
Москвин М.М.

Проверил преподаватель
Соболева В. Г.

Иркутск 2019

Цель работы: изучить понятия «электролиты», «электролитическая диссоциация», рассмотреть кислоты, основания, амфотерные электролиты, соли с точки зрения теории электролитической диссоциации, отличать сильные и слабые электролиты, научиться составлять ионно-молекулярные уравнения.

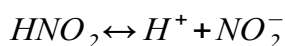
Задание: провести реакции обмена в растворах электролитов, выполнить требования к результатам опытов и оформить отчёт, решить задачу.

Теоретическое введение

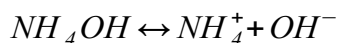
Электролитами называют вещества (кислоты, основания, соли), которые в растворах диссоциируют на ионы и проводят электрический ток.

Электрическая диссоциация – распад молекул растворённого вещества на ионы под действием полярных молекул растворителя.

Кислоты – электролиты, диссоциирующие в растворах с образованием ионов водорода:

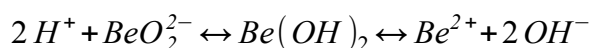


Основания – электролиты, диссоциирующие в растворах с образованием гидроксид-ионов:

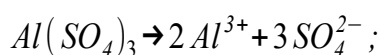


Существуют электролиты, которые могут диссоциировать как кислоты и как основания. Такие электролиты называются **амфотерными**. К ним относятся $Be(OH)_2$, $Zn(OH)_2$, $Pb(OH)_2$, $Sn(OH)_2$, $Al(OH)_3$, $Ga(OH)_3$, $Cr(OH)_3$.

Диссоциацию растворимой части амфотерного электролита можно представить следующей схемой:



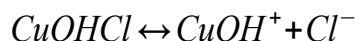
Соли - электролиты, которые при растворении в воде диссоциируют, отщепляя положительные ионы, отличные от ионов водорода, и отрицательные ионы, отличные от гидроксид-ионов:



средняя соль



кислая соль



основная соль

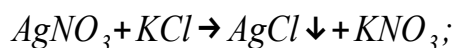
Все электролиты делятся на сильные и слабые. **Сильные электролиты** – это вещества, которые в водных растворах практически полностью диссоциируют на ионы. Сильными электролитами являются: все хорошо растворимые

соли, кислоты (H_2SO_4 , HNO_3 , HCl , HI , HBr , $HClO_4$), **щелочи** ($LiOH$, $NaOH$, KOH , $RbOH$, $CsOH$, $Ca(OH)_2$, $Sr(OH)_2$, $Ba(OH)_2$).

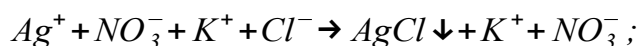
Слабые электролиты – это вещества, которые в водных растворах не полностью диссоциируют на ионы. К слабым электролитам относятся: H_2O , NH_4OH ; некоторые соли; **кислоты** CH_3COOH , HF , HNO_2 , HCN , $HClO$, H_2SO_3 , H_2CO_3 , H_2S , H_3PO_4 ; все нерастворимые в воде основания, например $Mg(OH)_2$, $Fe(OH)_3$, $Cu(OH)_2$.

Реакции в растворах электролитов протекают между ионами. Обычно такие реакции изображаются при помощи ионно-молекулярных уравнений, порядок составления которых следующий:

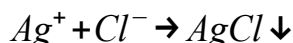
- а) записывают молекулярное уравнение реакции и в обеих частях уравнения подчёркивают вещества, которые не будут полностью диссоциировать на ионы (нерастворимые вещества, слабые электролиты, газы):



- б) составляют полное ионное уравнение реакции. Осадки, газы и слабые электролиты полностью на ионы не диссоциируют, поэтому в ионных уравнения записываются в молекулярном виде:

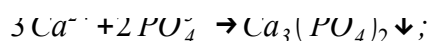


- в) составляют краткое ионное уравнение, сокращая одинаковые ионы с обеих сторон:

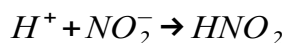
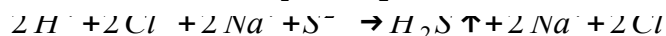
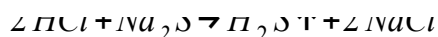


Реакции обмена в растворах сильных электролитов протекают до конца или практически необратимо, когда ионы, соединяясь друг с другом, образуют вещества:

- нерастворимые(↓):
 $CuCl_2, ZnCl_2, NiCl_2, FeCl_2, Cu_3(OH)_2Cl_2, PbCl_2$

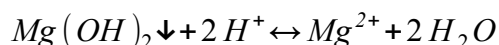
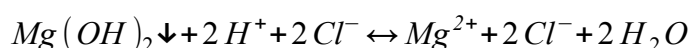
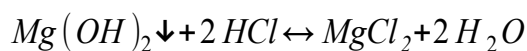


- газообразные(↑):



В тех случаях, когда нет ионов, которые могут связываться между собой с образованием осадка, газа, слабого электролита, реакции обмена не протекают.

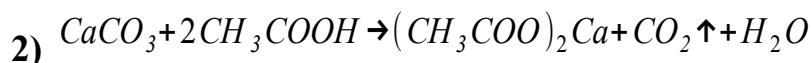
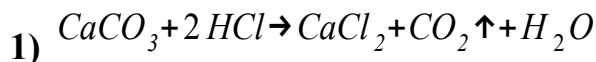
Нередко встречаются процессы, в уравнениях которых с одной стороны равенства имеется малорастворимое соединение, а с другой – слабый электролит. Такие реакции протекают обратимо, причём равновесие смещается в сторону наименее диссоциированных веществ. Так, равновесие в системе



смещено вправо, в сторону малодиссоциированных молекул воды.

Выполнение работы

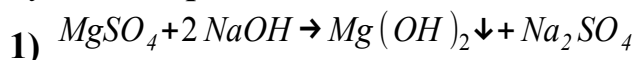
Опыт 1. Сравнение химической активности кислот



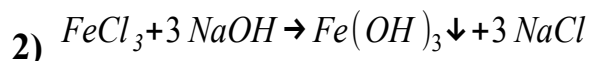
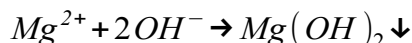
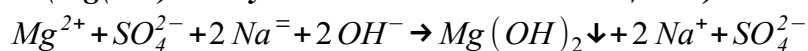
Скорость выделения газа зависит от концентрации ионов H^+ . Концентрация таких ионов больше в растворе HCl , наименьшая – в растворе CH_3COOH .

Хлороводородная кислота относится к сильным кислотам, а уксусная кислота – к слабым. Поэтому намного быстрее мрамор реагирует с хлороводородной кислотой.

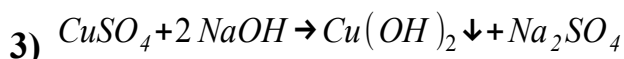
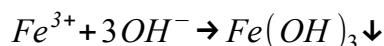
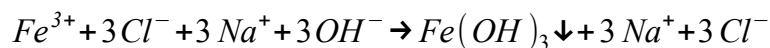
Опыт 2. Реакции, идущие с образованием осадка



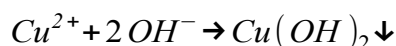
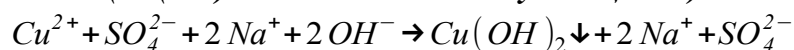
(Mg(OH)₂ – студёнистый осадок белого цвета)



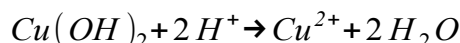
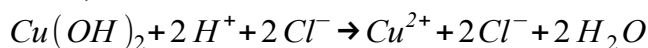
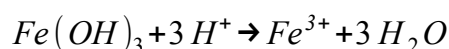
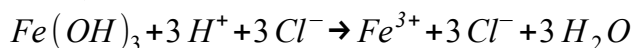
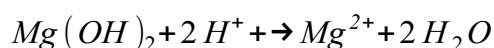
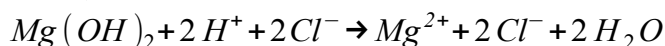
(Fe(OH)₃ – осадок красно-коричневого цвета)



(Cu(OH)₂ – осадок тёмно-голубого цвета)

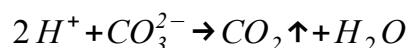
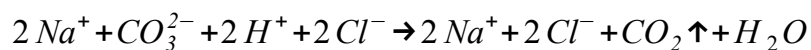
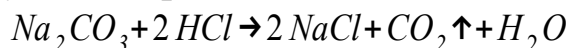


Опыт 3. Реакции, идущие с образованием слабого электролита

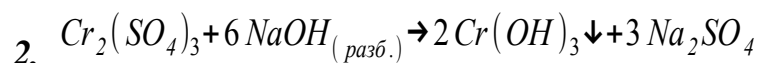
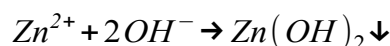
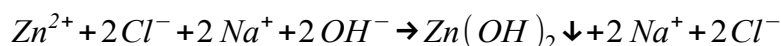
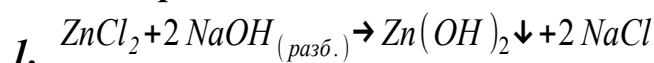


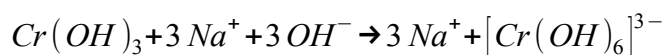
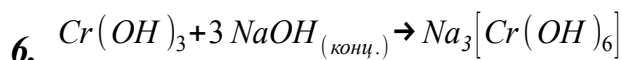
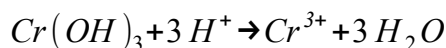
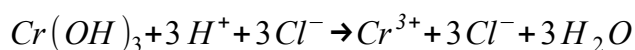
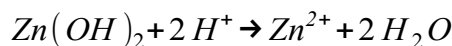
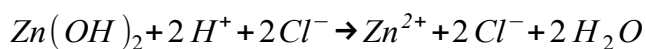
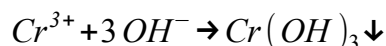
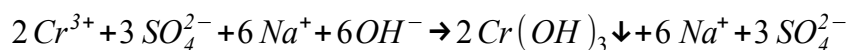
Гидроксид магния II, гидроксид железа III и гидроксид меди II растворяются в соляной кислоте потому, что в результате этой реакции образуются растворимые соли хлорида магния II, хлорида железа III и хлорида меди II.

Опыт 4. Реакции, идущие с образованием газа



Опыт 5. Амфотерные электролиты





Уравнения диссоциации гидроксидов пот типу:

- **кислоты** $H_2ZnO_2 \rightarrow 2 H^+ + ZnO_2^{2-}$
- ✓ **основания** $Zn(OH)_2 \rightarrow Zn^{2+} + 2 OH^-$
- **кислоты** $H_3CrO_3 \rightarrow 3 H^+ + CrO_3^{3-}$
- ✓ **основания** $Cr(OH)_3 \rightarrow Cr^{3+} + 3 OH^-$

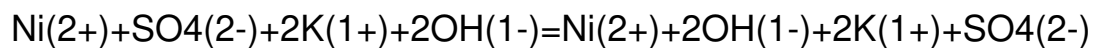
Вывод: изучил понятия «электролиты», «электролитическая диссоциация», рассмотрел кислоты, основания, амфотерные электролиты, соли с точки зрения теории электролитической диссоциации, научился различать сильные и слабые электролиты и составлять ионно-молекулярные уравнения.

Задачи и упражнения для самостоятельного решения 8.8

1) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{KOH}$ (основания не реагируют друг с другом)

2) $\text{Sn}(\text{OH})_2 + \text{KOH}$ (основания не реагируют друг с другом)

3) $\text{NiSO}_4 + 2\text{KOH} = \text{Ni}(\text{OH})_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$



4) $\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{KOH} = \text{K}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$

