

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Институт заочно-вечернего обучения

наименование института

Отчет

по лабораторной работе №7

Гидролиз солей

Выполнил студент группы: НГДСз-22-2 Соколов Г.В

Проверил преподаватель: Бочкаревой С.С.

Номер зачетной книжки 22150480

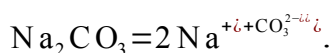
Иркутск 2023

Цель работы: ознакомиться с процессом гидролиза солей и его следствиями, научиться составлять уравнения гидролиза.

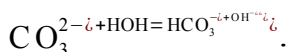
Общие сведения:

Гидролизом называют процесс химического взаимодействия солей с водой. Продуктами гидролиза являются малодиссоциированные соединения в растворе, иногда – осадки или газы. Соответственно соли, образованные сильной кислотой и сильным основанием, не гидролизуются. К ним относятся, например, хлориды, нитраты и сульфаты щелочных металлов, стронция и бария. Различают три типа гидролизующихся солей:

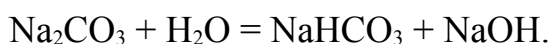
Гидролиз соли, образованной сильным основанием и слабой кислотой. Гидролизуется анион слабой кислоты: $A^- + H_2O = HA + OH^-$, в растворе появляются ионы OH^- , поэтому среда – щелочная, $pH > 7$. Например, Na_2CO_3 образован сильным основанием $NaOH$ и слабой угольной кислотой H_2CO_3 . Диссоциация карбоната натрия описывается уравнением:



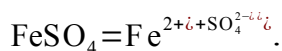
С водой взаимодействует карбонат-ион по реакции:



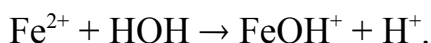
Распределяя катионы натрия по образующимся в ходе гидролиза анионам, получим молекулярное уравнение гидролиза:



Гидролиз соли, образованной слабым основанием и сильной кислотой. Гидролизуется катион слабого основания: $M^+ + H_2O \rightleftharpoons MOH + H^+$, в растворе появляются ионы H^+ , поэтому среда кислая, $pH < 7$. Например, $FeSO_4$ образован слабым основанием $Fe(OH)_2$ и сильной кислотой H_2SO_4 . Сульфат железа (II) диссоциирует по реакции:

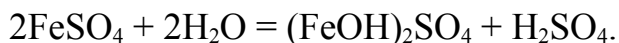


С водой реагирует остаток слабого основания – катион Fe^{2+} :



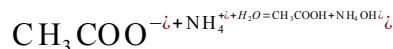
Так как в ходе гидролиза образуются ионы Н^+ , то среда в растворе FeSO_4 будет кислой.

Молекулярное уравнение гидролиза:

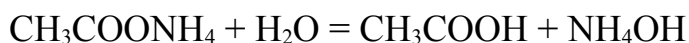


Степень гидролиза солей этих двух групп невелика, не превышает нескольких процентов. Поэтому гидролиз многозарядных ионов протекает не далее первой ступени, то есть ограничивается взаимодействием иона только с одной молекулой воды.

Гидролиз соли, образованной двумя слабыми электролитами. Гидролиз протекает как по катиону, так и по аниону: $\text{M}^+ + \text{A}^- + \text{H}_2\text{O} = \text{МОН} + \text{НА}$. Например, ацетат натрия CH_3COONa образован слабым основанием $\text{NH}_4\text{ОН}$ и слабой кислотой $\text{CH}_3\text{COОН}$, соответственно с водой взаимодействует и катион аммония и ацетат-ион:

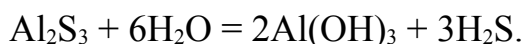


Молекулярная форма реакции:



Образующиеся слабая кислота и основание диссоциируют в разной степени, поэтому среда в растворе зависит от их относительной силы. Если кислота сильнее, то ее константа диссоциации больше и среда слабокислая. Если сильнее основание, то среда слабощелочная.

Степень гидролиза соли, образованной слабой кислотой и слабым основанием многократно выше, чем у солей первых двух групп, гидролизующихся только по одному иону. Если продуктами гидролиза являются труднорастворимые соединения или газы, то гидролиз протекает полностью. Пример необратимого, полного гидролиза:



Степень гидролиза солей зависит от ряда факторов, определяемых принципом Ле-Шателье.

Чем слабее кислота или основание, образующиеся в результате гидролиза, тем выше глубина протекания процесса.

С увеличением количества воды, то есть с разбавлением раствора, степень гидролиза возрастает.

Поскольку гидролиз всегда протекает с поглощением тепла, является эндотермической реакцией, степень гидролиза повышается при нагревании раствора.

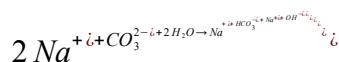
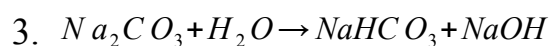
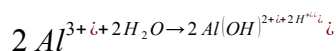
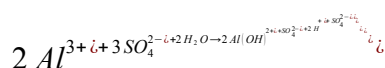
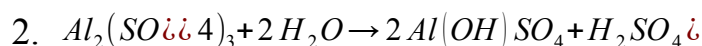
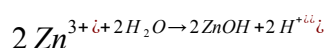
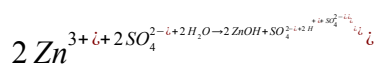
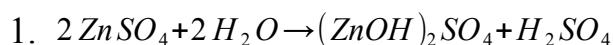
Гидролиз солей первой группы может быть подавлен добавлением кислоты, а во второй группе солей – добавлением щелочи.

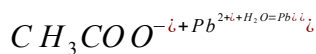
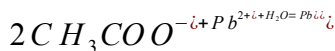
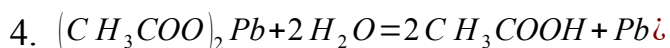
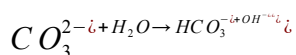
При смешивании растворов солей первой и второй групп происходит взаимное усиление гидролиза.

Выполнение работы

Опыта 1

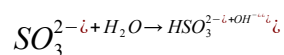
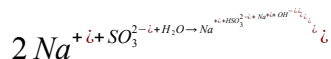
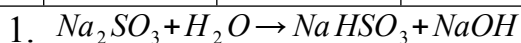
№	Формула соли	Окраска лакмуса	Окраска фенол-фталеина	pH по индикаторной бумаге	Характер раствора
1	$ZnSO_4$	красный	бесцветный	4	кислый
2	$Al_2(SO_4)_3$	красный	бесцветный	2	кислый
3	Na_2CO_3	синий	малиновый	9	щелочной
4	$(CH_3COO)_2$	красный	бесцветный	5	кислый





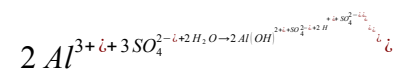
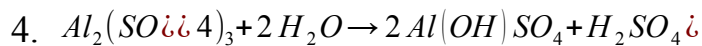
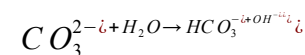
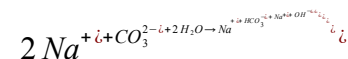
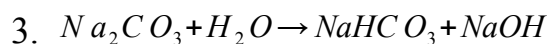
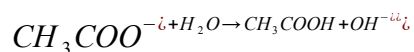
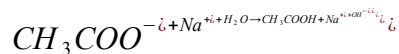
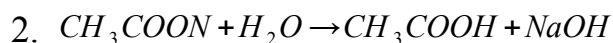
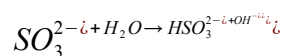
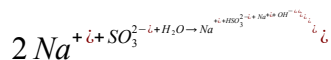
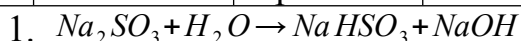
Опыт 2 Б

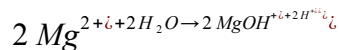
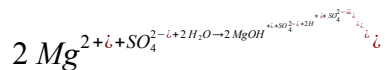
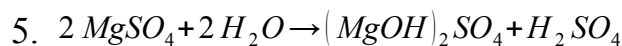
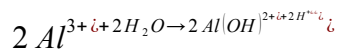
№	Формула соли	Окраска лакмуса	Окраска фенол-фталеина	рН по индикаторной бумаге	Окраска после нагревания
1	Na_2SO_3	—	—	8	—



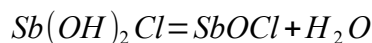
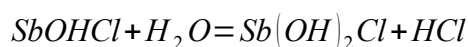
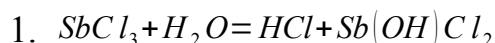
Опыт 3 А

№	Формула соли	Окраска лакмуса	Окраска фенол-фталеина	рН по индикаторной бумаг	Окраска после нагревания
1	Na_2SO_3	—	бесцветный	8	—
2	CH_3COONa	—	малиновый	10	—
3	Na_2CO_3	—	малиновый	11	—
4	$Al_2(SO_4)_3$	красный	—	2	—
5	$MgSO_4$	красный	—	6	—





Опыт 3 В

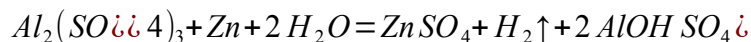


(Трехступенчатый гидролиз хлорида сурьмы до образования осадка SbOCl)



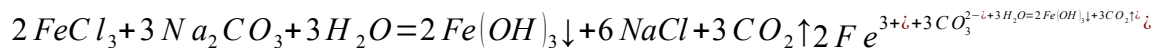
(Наблюдаем растворение осадка хлорида оксосурьмы)

Опыт 4



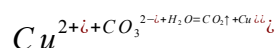
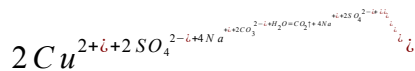
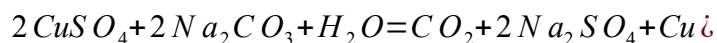
(Наблюдается неполное растворение цинка и выделение водорода)

Опыт 5 А



(выпадение бурого осадка и выделение бесцветного газа)

Опыт 5 Б



(выпадение голубого осадка)

Вывод: В процессе работы мы на практике ознакомились с процессом гидролиза и его следствиями и научились составлять уравнения гидролиза.