Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова

Кафедра общей и биоорганической химии

Лабораторная работа № 3

«Образование и растворение осадков»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Экспериментальное исследование гетерогенных процессов. Приобретение практических навыков в написании уравнений реакций, сопровождающихся выпадением или растворением осадка.

Оборудование и реактивы

Пипетки ; измерительные пробирки; штатив для пробирок и пробирки ; стеклянные палочки. Растворы изучаемых электролитов.

Опыт№1 Дробное осаждение

Цель опыта:

Экспериментально определить последовательность выпадения осадков солей серебра

Теоретические предпосылки:

Произведения растворимости малорастворимых солей серебра в водном растворе при 298 К **:**

ПР (AgCl) **= 1.8·10^{-10}**

ПР ($Ag_2Cr_2O_7$) = **1.2·10^{-7}**

чем меньше ПР, тем менее растворимо вещество, тем раньше выпадает осадок

Экспериментальная часть

I. ***Получение осадков бихромата и хлорида серебра.***

Внести в пробирку 5 капель раствора **нитрата серебра** (0,01 моль/л) и добавить 5 капель раствора **хлорида натрия** (0,1 моль/л).

Внести в другую пробирку 5 капель раствора **нитрата серебра** (0,01 моль/л) и 5 капель раствора **дихромата калия** (0,5 моль/л).

Отметить цвет осадков.

Напишите уравнения реакций в молекулярной, полной и сокращенной ионных формах.

$AgNO_3 + NaCl \rightarrow$

$AgNO_3 + K_2Cr_2O_7 \rightarrow$

Отметьте **цвет** осадков

II. *Проведение дробного осаждения*

Внести в одну пробирку по 1 мл растворов **хлорида и бихромата калия**, добавить 5-6 капель воды, перемешать стеклянной палочкой.

Прибавить по каплям раствор **нитрата серебра**.

Описать наблюдаемое явление.

Написать уравнения гетерогенного равновесия:

$AgCl \rightleftharpoons$

$Ag_2Cr_2O_7 \rightleftharpoons$

выражения и численные значения **произведений растворимости – ПР** образовавшихся малорастворимых соединений

Сделать вывод о том, с какими ионами в первую очередь реагируют ионы серебра, какое вещество при этом образуется. Какой ион выигрывает конкуренцию?

ВЫВОД

Опыт№2 Конкурирующие равновесия

Цель опыта: *Исследовать возможность смещения равновесия в реакции с участием комплекса и малорастворимого соединения. Сопоставить результат с теорией.*

Теоретические предпосылки:

$K_{нест}[Ag(NH_3)_2] = 8 \cdot 10^{-8}$

$ПР(AgCl) = 1.8 \cdot 10^{-10}$

Равновесие смещено в сторону более устойчивого соединения. Если константа совмещенного равновесия меньше 10^4, процесс обратим

Экспериментальная часть

В пробирку с осадком хлорида серебра, полученного в опыте № 1, добавить избыток раствора аммиака.

Описать наблюдаемое явление.

Напишите **уравнение реакции** в молекулярной , полной и сокращенной ионных формах.

Напишите **выражения для константы нестойкости** комплекса и **ПР** хлорида серебра.

Сделать вывод о том, какой процесс выигрывает конкуренцию: образование осадка или комплексного соединения. Сопоставить численные значения ПР и $K_{нест}$.

ВЫВОД:

Опыт№3

Цель опыта:

Изучение влияния природы растворителя на растворимость осадка

Теоретические предпосылки:

Растворимость вещества зависит от его природы и природы растворителя. «Подобное растворяется в подобном»

Наличие в водном растворе частиц, связывающих молекулы воды, понижает растворимость веществ.

ПР_$CaSO_4$ = $3.7 \cdot 10^{-5}$

Экспериментальная часть

В две пробирки поместить по 3-4 капли раствора **хлорида кальция** (1 моль/л), в одну из пробирок добавить столько же капель **этанола**, затем одновременно в обе пробирки добавить по 2-3 капли раствора **сульфата натрия** (1 моль/л). Отметить изменения, происходящие в пробирках.

Напишите **уравнение реакции** в молекулярной, полной и сокращенной ионных формах.
Написать **выражение и численное значение произведения растворимости** малорастворимого соединения.
Сделать вывод о влиянии природы растворителя на растворимость осадка. Какую роль играет этанол? В какой пробирке осадок образуется быстрее?
ВЫВОД: