



Учреждение образования
«Белорусская государственная
орденов Октябрьской Революции
и Трудового Красного Знамени
сельскохозяйственная академия»



Кафедра биологии растений и химии

ХИМИЯ

Лабораторный практикум

**Лабораторная работа
Коагуляция коллоидных растворов
электролитами**



Лабораторная работа

Коагуляция коллоидных растворов электролитами

Цель работы: изучить коагуляцию золя гидроксида железа(III) электролитами и взаимную коагуляцию зелей.

Оборудование и реактивы: очищенный золь гидроксида железа (III), три колбочки или стаканчика на 50–100 см³, пипетка на 10 см³, три бюретки с растворами: 3 М KCl, 0,005 М K₂SO₄, 0,001 н. K₃[Fe(CN)₆].

Опыт 1. Коагуляция золя гидроксида железа(III) электролитами. В три стаканчика или колбочки отмеривают пипеткой по 10 см³ золя гидроксида железа(III). Затем поочередно в каждый стаканчик (колбочку) приливают по каплям при встряхивании растворы электролитов из бюреток (3 М KCl, 0,005М K₂SO₄ и 0,001 н. K₃[Fe(CN)₆]) до появления признаков коагуляции. Таким признаком в данном опыте является малейшее помутнение раствора. Полученные данные записывают в таблицу.

Электролиты и их концентрация	Количество электролита, пошедшего на коагуляцию, см ³	Порог коагуляции C _к , ммоль/л	Количество электролита в пересчете на 0,001 н. концентрацию, см ³	Логарифм объема
3 М KCl				
0,005М K ₂ SO ₄				
0,001 н. K ₃ [Fe(CN) ₆]				

Величину порога коагуляции рассчитывают по уравнению:

$$C_k = \frac{N_{эл} \cdot V_{эл} \cdot 1000}{V_{золя} \cdot V_{эл}}$$

где C_к – порог коагуляции, ммоль/ дм³; N_{эл} – нормальная концентрация электролита; V_{эл} – объем электролита, пошедшего на коагуляцию, см³; V_{золя} – объем взятого для коагуляции золя, см³.

Путем деления более высокого порога коагуляции на более низкий определить, во сколько раз коагулирующая способность трехзарядного иона выше однозарядного. Подсчитать отношения порогов коагуляции для трех-, двух- и однозарядных ионов. По результатам опыта построить график, откладывая на оси абсцисс логарифм объема 0,001 н. раствора, а на оси ординат – величины, обратные абсолютному значению зарядности (валентности), вызывающих коагуляцию ионов. После



Учреждение образования
«Белорусская государственная
орденов Октябрьской Революции
и Трудового Красного Знамени
сельскохозяйственная академия»



произведенных расчетов сделать соответствующие выводы.

Опыт 2. Взаимная коагуляция золь. Взять очищенный золь $\text{Fe}(\text{OH})_3$ с положительным зарядом, полученный ранее, и золь берлинской лазури с отрицательно заряженными частицами, полученный при добавлении к 50 см^3 0,01%-ного раствора $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 60–62 капель 2%-ного раствора FeCl_3 при непрерывном помешивании. В пять пробирок налить золь $\text{Fe}(\text{OH})_3$: в первую – 10 см^3 , во вторую – 8 см^3 , в третью – 6 см^3 , в четвертую – 4 см^3 и в пятую – 2 см^3 . Во все пробирки, кроме первой, добавить по 10 см^3 золя берлинской лазури. Через 30 мин отметить коагуляцию и окраску золь.

Определить знак заряда частиц в смеси золь, где не наступила коагуляция. Рассчитать процентное соотношение золь, при котором они смешиваются без нарушения устойчивости и при полной взаимной коагуляции.



Учреждение образования
«Белорусская государственная
орденов Октябрьской Революции
и Трудового Красного Знамени
сельскохозяйственная академия»



ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия: Учебник для вузов/ Н. С. Ахметов. – М.: Высш. шк., 2006. – 743. .
2. Барковский, Е. В. Аналитическая химия: Учеб. пособие/ Е. В. Барковский. – Мн.: Высш. шк., 2004. – 351 с.
3. Барковский, Е. В. Введение в химию биогенных элементов и химический анализ: Учеб. пос./ Е. В. Барковский, С. В. Ткачев и др. – М.: Высш. шк., 1997. –126 с.
4. Болдырев, А. И. Физическая и коллоидная химия. – М.: Высш. шк., 1983.
5. Гольбрайх, З. Е. Сборник задач и упражнений по химии: Учеб. пособие/ З. Е. Гольбрайх.–М.:ООО «Издательство Астрель»,2004.–383с
6. Грандберг, И.И. Органическая химия: Учеб. для студ. вузов обучающихся на агрономических специальностях/ И. И. Грандберг. – М.: Дрофа, 2004. –672 с.
7. Князев Д. А. Неорганическая химия: Учебник для вузов/ Д. А. Князев, С. Н. Смарилин. – М.: Высш. шк., 1990. – 430 с.
8. Руководство к изучению курса “Общая и неорганическая химия”: Пособие для студентов нехимических специальностей / И. Е. Шиманович [и др.]; под ред. И.Е. Шимановича. – 3-е изд. – Минск: РИВШ, 2008. – 112 с.
9. Химия. Курс лекций: учебно-методическое пособие / О. В. Поддубная [и др.]. – Горки : БГСХА, 2024. – 383 с.
10. Химия. Лабораторный практикум: учеб. пособие/А. Р. Цыганов, О. В. Поддубная, И. В. Ковалева, Т. В. Булак.–Минск: ИВЦ Минфина, 2015. – 320 с.
11. Угай Я. А. Общая и неорганическая химия: Учебник для вузов/ Я. А. Угай. 4-е изд. – М.: Высш. шк., 2004. – 440 с.
12. Химия: учебно-методический комплекс: Учебно-методическое пособие / О. В. Поддубная, И.В. Ковалева и др. – Горки: БГСХА, 2011. – 452 с. ISBN 978-985-467-359-2
13. Хмельницкий, Р. А. Физическая и коллоидная химия: Учебник для вузов/ Р. А. Хмельницкий. – М.: Высш. шк., 1988.
14. Цитович, Н. К. Курс аналитической химии: Учебник для вузов/ Н. К. Цитович. – М.: Высш. шк., 1987. – 397 с.
15. Цыганов, А. Р. Сборник задач и упражнений по химии: Учеб. пособие / А. Р. Цыганов, О. В. Поддубная. – Минск: ИВЦ Минфина, 2013. – 236 с.
16. Щербина, А.Э. Органическая химия. Задачи и упражнения: Учеб. пособие / А.Э. Щербина, Л.Г. Матусевич, И.В. Сенько. – Минск : Новое знание, 2007. – 304 с.

Дополнительная

1. Белясова, Н.А. Биохимия и молекулярная биология: Учеб. пособие/ Н.А. Белясова. – Минск: Книжный дом, 2004. – 416 с.
2. Введение в лабораторный практикум по неорганической химии: Учеб. пособие / В.В. Свиридов, Г.А.Попкович и др. – Мн : Высш. шк., 2003. – 96 с.
3. Дорохова, Е. Н. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа: Учебник для почвенно-агрохимических специальностей / Е. Н. Дорохова, Г. В. Прохорова. – М.: Высш. шк., 1991. – 354 с.
4. Жарский, И. М. Теоретические основы химии: сборник задач: Учеб. пособие. – Минск.: Аверсев, 2004. – 397 с.
5. Практикум по общей и биоорганической химии: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / под ред. В. А. Попкова. – 3-е изд. – М.: Изд. центр «Академия», 2008. – 240 с.
6. Слесарев, В. И. Химия: основы химии живого: Учебник для вузов / В. И. Слесарев. – СПб: Химиздат, 2001. – 784 с.
7. Степин, Б. Д. Неорганическая химия: Учебник для вузов/ Б. Д. Степин, А.А. Цветков. – М.: Высш. шк., 1994. – 608 с.

Справочники:

1. Краткий химический справочник. – М.: Химия, 1977.
2. Кольман, Я. Наглядная биохимия: Пер. с нем/ Я.Кольман, К.Г. Рем. – М.: Мир, 2000. – 469 с.
3. Лидин, Р.А. Химические свойства неорганических веществ/ Под ред. Р.А. Лидина. – 5-е изд., стер. – М.: КолосС, 2008, – 480 с.



Учреждение образования
«Белорусская государственная
орденов Октябрьской Революции
и Трудового Красного Знамени
сельскохозяйственная академия»



Составители
Поддубная Ольга Владимировна
Ковалева Ирина Владимировна