



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



Кафедра биологии растений и химии

ХИМИЯ

Лабораторный практикум

**Лабораторная работа
Высокомолекулярные соединения**



Лабораторная работа Высокомолекулярные соединения

Цель работы: изучить свойства растворов высокомолекулярных соединений.

Оборудование и реактивы: штатив с мерными пробирками, цилиндры, 25 см³. 0,1н раствор уксусной кислоты; 0,1н раствор ацетата натрия; дробленое пшено, дробленый рис, дробленая пшеница, крахмал, желатин, 1М растворы солей (NaCl, CH₃COONa, Na₂SO₄)

1. Зависимость степени набухания желатина от pH раствора. Определение изоэлектрической точки белка

В шесть пронумерованных пробирок внести 0,1 н раствор уксусной кислоты и 0,1 н раствор ацетата натрия согласно таблице

Таблица

Состав раствора	№ пробирки					
	1	2	3	4	5	6
0,1 н CH ₃ COOH, см ³	4,5	3,5	2,5	1,5	0,5	–
0,1 н CH ₃ COONa, см ³	0,5	1,5	2,5	3,5	4,5	–
H ₂ O дист., см ³	–	–	–	–	–	5

В шесть градуированных пробирок внести измельченный желатин до отметки 0,5 см³. В эти же пробирки добавить соответственно номерам приготовленный буфер. Через 1 час провести измерение объема набухшего желатина. Рассчитать pH буферных растворов (см. лабораторная работа №5). Рассчитать степень набухания желатина по формуле:

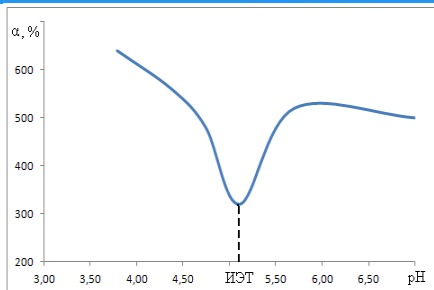
$$\alpha = [(V_2 - V_1) \cdot 100\%] / V_1, \text{ где}$$

α – степень набухания желатина, %; V_1 – объем желатина до набухания, см³; V_2 – объем желатина после набухания, см³. Результаты внести в таблицу.

Таблица

№ пробирки	pH	Объем желатина, см ³		α , %
		V_1	V_2	
1				
2				
3				
4				
5				
6				

Построить график зависимости степени набухания желатина от значения pH буферного раствора.



Определить по графику ИЭТ желатина (это рН буферного раствора при наименьшем набухании белка).

2. Влияние электролитов на степень набухания желатина

В шесть градуированных пробирок внести измельчённый желатин до отметки $0,5 \text{ см}^3$. В эти же пробирки добавить соответственно номерам по 8 см^3 солей 1М концентрации, указанных в таблице 19. Через 1 час провести измерение объёма набухшего желатина. Результаты внести в таблицу .

Таблица

Показатели	Электролиты				
	H_2O	Na_2SO_4	NaCl	NaBr	CH_3COONa
Объём желатина до набухания, см^3					
Объём желатина после набухания, см^3					
Степень набухания α , %					

Расположите анионы в лиотропный ряд по их влиянию на степень набухания.

3. Кинетика набухания зерна

Зерновые культуры (пшено, рис и др.) ограниченно набухают в воде. Зерно насыпают в каждый цилиндр объемом 25 см^3 на $1/3$, но так, чтобы во всех цилиндрах было одинаковое количество зерна по высоте. Наливают дистиллированную воду, чтобы вместе с зерном цилиндры были заполнены на $3/4$ объёма. Наблюдения за процессом набухания проводят в течение 40-50 минут. Полученные данные заносят в таблицу .

Таблица

Зерно	Объём набухающего зерна за время, мин					
	0	10	20	30	40	50



На основании экспериментальных данных строят график кинетики набухания зерна (по оси абсцисс время, мин, а по оси ординат объём набухающего зерна).

4. Выделение тепла при набухании

В стакане размешивают 5 см³ воды и 2 г сухого крахмала, измеряют температуру. Перемешивают раствор и снова измеряют температуру.

t начальная =

t конечная =

Объяснить, почему произошло повышение температуры.

5. Влияние ряда анионов на застудневание желатина Пять пробирок с 2 см³ 10% раствора желатина в каждой, нагревают на водяной бане 5 минут при 60⁰С. Затем пробирки ставят в штатив, наливают в них по 2 см³ 1 М растворов: хлорида натрия, бромида натрия, ацетата натрия, сульфата натрия и воды. Наклоняют пробирки и следят за скоростью застудневания. Время застудневания записывают в таблицу

Таблица

№ пробирки	1	2	3	4	5
Электролит	H ₂ O	NaCl	NaBr	Na ₂ SO ₄	CH ₃ COONa
Время, мин					

Сделать вывод о влиянии ряда анионов на застудневание желатина.



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. Смаригин. – 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