



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



Кафедра биологии растений и химии

ХИМИЯ

Лабораторный практикум

**Лабораторная работа
Свойства азотсодержащих соединений**



Лабораторная работа Свойства азотсодержащих соединений

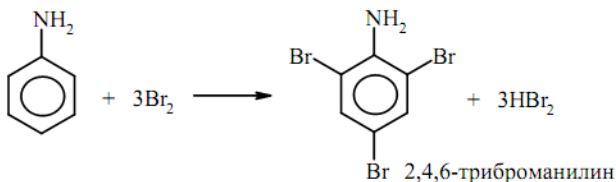
Реактивы и материалы: 10 %-ный раствор H_2SO_4 , растворы мочевины, анилина, глицина, нитрита натрия; концентрированная соляная кислота, конц. азотная кислота, конц. раствор щелочи, бромная вода, баритовая вода, оксид меди (II), метиловый оранжевый, метиловый красный.

Опыт №1 Свойства аминов 1) Взаимодействие анилина с минеральными кислотами. В две пробирки наливают по 1 см^3 раствора анилина. В одну добавляют несколько капель конц. HCl , в другую - 10 %-ного раствора H_2SO_4 .

В первой раствор становится прозрачным вследствие растворения образующегося гидрохлорида анилина, во второй выпадает белый осадок труднорастворимой соли – гидросульфата анилина. $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{HCl} \rightarrow [\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3]\text{Cl}$ – гидрохлорид анилина

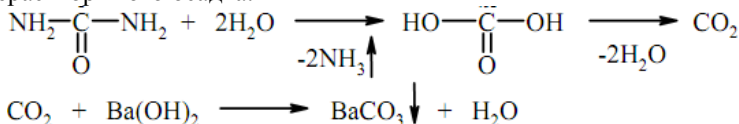


2) Бромирование анилина: В пробирку помещают 1 см^3 раствора анилина и добавляют 1 см^3 бромной воды. При этом происходит обесцвечивание бромной воды и появляется осадок.



Опыт №2 Свойства амидов

Доказательство строения мочевины: К 1 см^3 раствора мочевины добавляют 2 см^3 прозрачной баритовой воды и смесь нагревают. Наблюдается образование двух продуктов реакции: газа, обнаруживаемого по запаху и посинению лакмусовой бумажки, и нерастворимого осадка.



Опыт №3 Свойства аминокислот

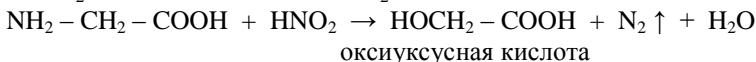
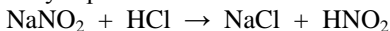
1) Действие аминокислот на индикаторы:

В две пробирки наливают по $0,5 \text{ см}^3$ метилового оранжевого, метилового красного. Добавляют в каждую из пробирок по несколько капель водного раствора аминокислоты (глицина). Отмечают реакцию среды. $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH} \leftrightarrow \text{H}_3\text{N}^+\text{CH}_2\text{COO}^-$

2) Действие азотистой кислоты на аминокислоты:

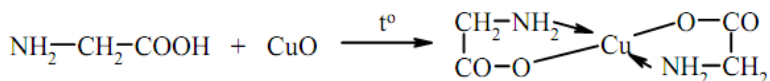


В пробирку наливают 0,5-1 см³ раствора аминокислотной кислоты и добавляют 3-5 капель нитрита натрия и столько же соляной кислоты. При встряхивании выделяются пузырьки газа.



3) Получение комплексной медной соли аминокислотной кислоты:

К 1-2 см³ раствора аминокислотной кислоты добавляют 0,5 г оксида меди (II). Смесь кипятят. Появляется характерное окрашивание.



Опыт №4 Белки

1) Обратимые реакции осаждения

Отношение белков к кислотам и щелочам: К 2-3 см³ раствора белка добавляют по каплям при встряхивании конц. уксусную кислоту. Наблюдается выпадение белка в осадок в виде мути или хлопьев. При дальнейшем добавлении кислоты осадок белка снова растворяется. Полученный кислый раствор делят на две части.

Одну нагревают до кипения, при введении 1-2 капель раствора сульфата аммония белок свертывается. К другой части осторожно добавляют по каплям при встряхивании разбавленный раствор щелочи. При постепенной нейтрализации кислоты образуется осадок белка, снова растворяющийся в избытке щелочи.

2) Необратимые реакции осаждения

Осаждение белков концентрированными минеральными кислотами:

Наливают в одну пробирку 1 см³ конц. азотной кислоты, а в другую – 1-2 см³ конц. соляной кислоты. Наклоняя каждую пробирку, осторожно вливают в нее по стенке 1-1,5 см³ раствора белка так, чтобы он не смешивался с более тяжелым слоем кислоты. На границе раздела двух жидкостей появляется белое кольцо осадка белка. При встряхивании количество осадка, выпавшего при действии азотной кислоты, заметно увеличивается, а осадок, выпавший при действии соляной кислоты, растворяется в ее избытке.

3. Качественные реакции на белки

а) Биуретовая реакция белков :

К 1-2 см³ раствора белка добавляют равный объем конц. раствора щелочи и затем каплю (не больше) раствора сульфата меди. Жидкость окрашивается в ярко-фиолетовый цвет.

б) Ксантопротеиновая реакция белков: К 1 см³ раствора белка добавляют 2-3 капли концентрированной азотной кислоты; появляется белый осадок или раствор



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



мутнеет. Затем осторожно кипятят смесь на горелке в течение 1-2 минут; при этом раствор и осадок окрашиваются в ярко-желтый цвет. При кипячении осадок может частично или полностью раствориться в результате гидролиза, но характерная желтая окраска раствора сохраняется. Охладив смесь, осторожно, по каплям добавляют к кислой жидкости избыток ($1-2 \text{ см}^3$) концентрированного раствора щелочи. Выпадает осадок кислотного альбумината, образующий с избытком щелочи ярко-оранжевый раствор.



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. Смарикин. – 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. Лабораторный практикум: учеб. пособие/А. Р. Цыганов, О. В. Поддубная, И. В. Ковалева, Т. В. Булак.–Минск: ИВЦ Минфина, 2015. – 320 с.
10. Угай Я. А. Общая и неорганическая химия: Учебник для вузов/ Я. А. Угай. 4-е изд. – М.: Высш. шк., 2004. – 440 с.
11. 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
12. Хмельницкий, Р. А. Физическая и коллоидная химия: Учебник для вузов/ Р. А. Хмельницкий. – М.: Высш. шк., 1988.
13. Цитович, Н. К. Курс аналитической химии: Учебник для вузов/ Н. К. Цитович. – М.: Высш. шк., 1987. – 403 с.
14. Цыганов, А. Р. Сборник задач и упражнений по химии: Учеб. пособие / А. Р. Цыганов, О. В. Поддубная. – Минск: ИВЦ Минфина, 2013. – 236 с.
15. 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.



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



3. Лидин, Р.А. Химические свойства неорганических веществ/ Под ред. Р.А. Лидина. – 5-е изд., стер. – М.: КолосС, 2008, – 480 с.

Составители

Поддубная Ольга Владимировна
Ковалева Ирина Владимировна
Мохова Елена Владимировна
Шагитова Марина Николаевна