



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



**Кафедра биологии растений и химии**

# **ХИМИЯ**

**Лабораторный практикум**

**Лабораторная работа  
Качественные реакции на липиды**



## Лабораторная работа Качественные реакции на липиды

**Цель работы:** Изучение физико-химических свойств липидов.

**Оборудование и реактивы.** Водяная баня, воронка, обратные холодильники, пробирки, стеклянная палочка, фарфоровая чашка, фильтровальная бумага. Подсолнечное масло (нерафинированное), свиной жир, ацетон, бензин, диэтиловый эфир, этиловый спирт, хлороформ, бромная вода (насыщенная), лакмус; растворы: соляная кислота  $\text{HCl}$  (10%), перманганат калия  $\text{KMnO}_4$  (1%), карбонат натрия  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (10%); спиртовой раствор гидроксида калия  $\text{KOH}$  (15 г  $\text{KOH}$ , 10 мл воды, 10 мл спирта); фенолфталеин.

**Опыт 1. Растворимость жиров и масел в органических растворителях.** В шесть пробирок внесите по 2–3 капли подсолнечного масла, а затем добавьте по 2 мл следующих растворителей: в первую – ацетон, во вторую – диэтиловый эфир, в третью – хлороформ, в четвертую – бензин, в пятую – этиловый спирт, в шестую – дистиллированную воду. Содержимое пробирок энергично встряхните. Наблюдения занесите в таблицу.

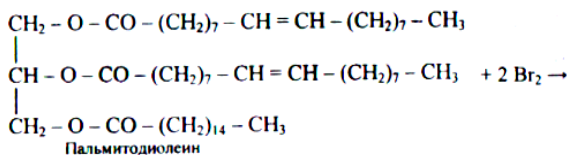
Пробирки с эмульсиями закройте пробкой с обратным холодильником, нагрейте на водяной бане до кипения. Растворимость растительного масла увеличивается (уменьшается). Наблюдения занесите в таблицу: «+» хорошая растворимость; «-» плохая растворимость; «±» частичная растворимость. Повторите опыт со свиным жиром.

Исходный препарат	Температура	Растворитель					
		Ацетон	Диэтиловый эфир	Хлороформ	Бензин	Этиловый спирт	Дистил. вода
Масло	$t_{\text{комн.}}$						
Свиной жир	=						
Масло	$t_{\text{вод. бан}}$						
Свиной жир	=						

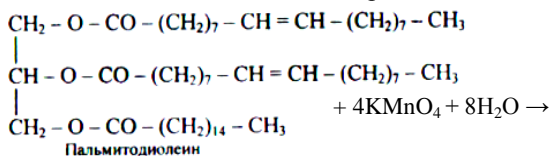


## Опыт 2. Определение непредельности растительного масла

2.1. *Реакция с бромной водой.* В пробирку внесите 0,5 мл растительного масла и 1–2 мл насыщенной бромной воды. При встряхивании содержимое пробирки обесцвечивается, вследствие присоединения брома к остаткам непредельных жирных кислот:



2.2. *Реакция с водным раствором перманганата калия (реакция Вагнера).* В пробирку внесите 0,5 мл растительного масла и 1 мл 10%-ного раствора перманганата калия  $\text{KMnO}_4$ . При встряхивании содержимое пробирки обесцвечивается, вследствие окисления остатков непредельных высших жирных кислот:



## Опыт 3. Неферментативный гидролиз нейтрального жира

Небольшой кусочек жира (около 0,5 г) поместите в пробирку для гидролиза и прилейте 5 мл раствора  $\text{KOH}$ . Закройте пробирку пробкой с обратным холодильником и проводите гидролиз на кипящей водяной бане в течение 30 мин. По окончании гидролиза жидкость перелейте в фарфоровую чашку, добавьте 10 мл воды и нагрейте на кипящей водяной бане для удаления спирта.

К полученному раствору добавьте 10%-ный раствор  $\text{HCl}$  до прекращения образования осадка. Во время добавления кислоты перемешивайте жидкость стеклянной палочкой. Отфильтруйте осадок свободных жирных кислот и отмойте на фильтре от  $\text{HCl}$  (промывная вода, стекающая с воронки, не должна давать кислой реакции на лакмус).

Часть осадка жирных кислот растворите в 1 мл эфира и прилейте к 1 мл спирта, содержащего каплю 10%-ного раствора соды и 2 капли фенолфталеина. При этом наблюдаем, что малиновая окраска спирта обесцвечивается, что свидетельствует о нейтрализации раствора соды свободными жирными кислотами.



### **Опыт 4. Качественные реакции на липиды**

#### **4.1. Выделение лецитина из яичного белка**

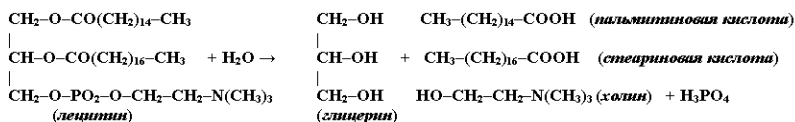
Яичный желток (1/16 часть) поместите в пробирку и добавьте 3–5 мл кипящего этанола и тщательно перемешивайте в течение 5–10 мин. Затем отфильтруйте жидкость в сухую пробирку и с фильтратом выполните реакции на лецитин (4.2, 4.3).

#### **4.2. Получение эмульсии лецитина**

К 5 каплям спиртового раствора лецитина добавьте 2–2 мл воды. Наблюдаем образование эмульсии.

#### **4.3. Гидролиз лецитина**

К 5–10 каплям спиртового раствора лецитина добавьте равный объем 10%-ного раствора гидроксида натрия и кипятите на водяной бане 5 мин. Лецитин распадается на составляющие части – глицерин, жирные кислоты, холин и фосфорную кислоту.



Холин превращается в триметиламин и обнаруживается по запаху

### **Опыт 5. Реакция на холестерин**

В пробирку к 1 мл хлороформа добавьте немного растительного масла (или холестерина) и 1 каплю конц. серной кислоты. Наблюдайте образование на границе двух растворов \_\_\_\_\_ окрашивания – продукт дегидротации холестерина.



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