Лабораторное занятие № 2.2

**Тема 2.2: «Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Липиды»**

Цель занятия:

1.Закрепить знания закономерностей и особенностей в химическом поведении карбоновых кислот и их производных, обуславливающих протекание многих биологических процессов.

2. Закрепить знания о строении липидов - структурных компонентах клетки и биологических мембран.

3**.** Уметь проводить некоторые характерные реакции на кислоты и липиды.

*Необходимый исходный уровень*:

Из школьного курса студент должен знать строение глицерола, строение ТАГ, гидролиз ТАГ, образование сложных эфиров.

*Основные понятия темы:* высшие карбоновые кислоты, входящие в состав липидов. Липиды. Классификация липидов. Представители (ТАГ, ФЛ, ХС). Функции липидов.

**Вопросы к занятию**

1. Карбоновые кислоты, определение, классификация, представители.

2.Электронное строение карбоксильной группы. Реакционные центры карбоновых кислот.

3. Физические и химические свойства карбоновых кислот: образование сложных эфиров, ангидридов, тиоэфиров; строение и биологическая роль НSКоА; схема образования и использования в организме ацетил КоА; образование ацетилхолина, ацетоацетил-КоА, ГМГ-КоА, малонил КоА .

4.Основные природные ВЖК, входящие в состав липидов: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая, ώ-3 ненасыщенные ВЖК (ЭПК, ДГК) биологическая роль ВЖК.

5. Липиды. Определение, классификация биологическая роль.

6. Омыляемые липиды, классификация липидов с примерами (обязательно указать и назвать представители).

7. Понятие о перекисном окислении липидов на примере олеиновой кислоты (фрагмента в составе ФЛ).

8. Понятие о β-окислении ВЖК (схема на примере пальмитиновой и стеариновой кислот). Биологическая роль этого процесса.

9. Фосфолипиды, общая характеристика состава и строения, представители, биологическая роль. Схема биосинтеза ФЛ и гидролиз.

10. Неомыляемые липиды. Строение ХС. Схема образования эфира ХС. Биологическая роль ХС.

**Методические указания к практической части занятия**

Хронокарта занятия

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Этапы и содержание занятия | Используемые методы (в т.ч., интерактивные) | Время, мин. |
| 1  2 | Организационный момент.  Объявление темы, цели занятия, выяснение неясных вопросов.  Устный опрос  Проведение контроля на выходе | Вводная беседа.  Целевая установка. | 5  45  10 |
| 4. | Выполнение лабораторных работ | демонстрационное | 15 |
| 5. | Заключительная часть занятия:  Обобщение, выводы по теме.  Контроль качества формируемых компетенций (их элементов) студентов по теме занятия. |  | 15 |

**Лабораторная работа №**1 **Гидролиз спиртового раствора мыла.**

Материалы и реактивы: хозяйственное мыло, этанол, фенолфталеин, пробирки, пипетки, стеклянные палочки.

**Ход работы:**

В пробирку поместить небольшой кусочек мыла, добавить 5 капель этанола и 1 каплю фенолфталеина. Смесь перемешать стеклянной палочкой. Смесь не окрашивается, что указывает на то, что мыло не содержит свободной щелочи реакция среды близкая к нейтральной. К смеси добавить 1мл воды. После добавления воды смесь окрашивается в малиновый цвет, интенсивность окрашивания зависит от количества добавляемой по каплям воды. Следовательно, при добавлении воды происходит гидролиз мыла с образованием свободной щелочи, благодаря чему происходит изменение окраски индикатора фенолфталеина.

Результат:

Вывод:

Вопросы для самоконтроля

*1. Напишите следующие уравнения реакций*:

* образование 1-пальмитоил-2-олеоил-3-стеароил глицерина (гидролиз);
* образование 1-олеоил-2-линоленоил-3-стеароил глицерина (омыление);
* образование 1-олеоил-2-линооил-3-линоленоил глицерина;
* омыление 1-олеоил-2-линооил-3-линоленоил глицерина;
* взаимодействия с йодом триолеоилглицерина, значение этой реакции;
* окисление триолеоилглицерина кислородом воздуха.

*2. Напишите уравнения реакций образования фосфатидной кислоты и ФЛ, строения внутренних солей, реакций гидролиза (в кислой и щелочной средах) для каждого из соединений:*

- фосфатидилэтаноламина (кефалина), фосфатидилсерина, фосфатидилхолина (лецитина), фосфатидилинозитол.

**Упражнения:**

1. Написать в тетради строение всех насыщенных и ненасыщенных ВЖК. Для всех кислот написать эмпирическую формулу и конформационную структуру. Биологическая роль ненасыщенных ВЖК (ЭПК, ДГК).

2. Написать следующие уравнения химических реакций:

а) образование амида глютаминовой и аспарагиновой аминокислот,

биологическую роль образования амидов в организме;

б) показать в виде схемы пути образования и пути использования ацетил КоА;

в) написать схему реакции образования ацетил - КоА из ПВК (пировиноградной кислоты);

г) написать реакции образования ацетоацетил- КоА, ГМГ-КоА, малонил-КоА.

3. Показать схему ферментативного гидролиза ТАГ в желудочно-кишечном тракте.

4. Понятие о ПОЛ. Схема ПОЛ олеиновой кислоты в составе ФЛ мембран.

5. Написать схему образования эфира ХС с олеиновой кислотой.

Основная учебная литература:

1. Ершов, Ю. А.  Биохимия человека : учебник для академического бакалавриата / Ю. А. Ершов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 374 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02577-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/444080>

2. Конспект лекции.

Дополнительная литература:

1. Тюкавкина, Н. А.Биоорганическая химия: [Текст]: учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю.И. Бауков, С. Э. Зурабян. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 416 с. 2. Тюкавкина, Н. А.: [Текст]: руководство к лабораторным занятиям по биоорганической химии / под ред. Н. А. Тюкавкиной. - М.: Медицина, 1985, 285 с.

3. Тюкавкина, Н. А. Биоорганическая химия: [Текст]: учебник / Н.А.Тюкавкина, Ю.И.Бауков. – 6-е изд., исп.- М.: Дрофа, 2007. - 542 с.