

Методическая инструкция для студентов первого курса по теме «Кислородсодержащие органические соединения. Липиды».

Занятия №№ 1, 2.

Цель занятия: систематизировать и углубить знания о свойствах кислородсодержащих органических соединений; углубить и расширить знания о свойствах производных карбоновых кислот; углубить и расширить знания о свойствах сложных эфиров на примере фосфолипидов.

Исходный уровень: виды изомерии; протолитическая теория Брэнстеда — Лаури; механизмы химических реакций, электронные эффекты заместителей. Классификация кислородсодержащих органических соединений по составу и строению функциональной группы. Состав и строение α -аминокислот.

Содержание темы: строение и химические свойства кислородсодержащих органических соединений. Связь строения фосфолипидов и жиров с их биологической ролью.

Основные положения.

1. Кислотно-основные свойства альдегидов и кетонов.
2. Реакции нуклеофильного присоединения (A_N) карбонильных соединений: взаимодействие со спиртами, аммиаком и аминами. Сравнительная активность альдегидов и кетонов в реакциях A_N . Реакции формольного титрования аминокислот.
3. Реакции образования циклических полуацеталей и полукеталей.
4. Кислотно-основные свойства карбоновых кислот в водных растворах.
5. Реакции нуклеофильного замещения (S_N) карбоновых кислот.
6. Реакции образования циклических производных карбоновых кислот: дикетопиперазинов, лактидов, лактамов, лактонов. Таутомерия дикетопиперазинов и лактамов.
7. Строение и реакционные центры амидов, сложных эфиров, ангидридов и хлорангидридов карбоновых кислот. Сравнительная активность производных в реакциях S_N .
8. Реакции S_N производных карбоновых кислот, условия протекания: гидролиз, алкоголиз, аммонолиз, аминализ.
9. Строение простых омыляемых липидов — жиров. Высшие жирные кислоты (ВЖК), образующие жиры. *Цис-транс* изомерия ненасыщенных ВЖК. Зависимость температуры плавления жиров от степени ненасыщенности. Понятие масел. Оптическая изомерия жиров.
10. Схема образования фосфолипидов. Гидроксилсодержащие соединения, участвующие в образовании фосфолипидов: коламин, холин, серин, инозит. Строение фосфолипидов. Оптическая изомерия фосфолипидов. Дифильное строение и заряд фосфолипидов при различных значениях рН. Гидролиз фосфолипидов в кислой и щелочной средах.

Контроль усвоения темы.

1. **Выпишите и выучите формулы веществ:** салициловой кислоты и её производных, *пара*-аминобензойной кислоты и её производных.
2. **Выпишите и выучите формулы веществ:** L-3-глицерофосфата, жирных кислот: пальмитиновой, стеариновой, олеиновой, линолевой, линоленовой, арахидоновой; общие формулы L-фосфатидовых кислот, L-фосфатидилсеринов, L-фосфатидилколаминов, L-фосфатидилхолинов, L-фосфатадилинозитов.
3. **Напишите уравнения реакций, укажите условия протекания, назовите полученные продукты:**
 - 1) пропаналь + этанол (две стадии);
 - 2) ацетон + пропанол (две стадии);
 - 3) ацетальдегид + аммиак (две стадии);
 - 4) масляный альдегид + этанамин (две стадии);
 - 5) метаналь + аланин. Как изменится рН раствора аланина после добавления метанала? Объясните ответ.

- 4. Напишите** схему цикло-цепной таутомерии 4-гидроксипентаналь и 5-гидроксигексаналь. Укажите асимметрический атом углерода в циклических формах.
- 5. Напишите** уравнения всех возможных реакций, протекающих при нагревании глутаминовой кислоты.
- 6. Напишите** уравнения всех возможных реакций, протекающих при нагревании 2-гидроксипентандиовой кислоты.
- 7. Напишите** уравнения, укажите условия протекания реакций получения функциональных производных пропановой кислоты: этилового эфира, амида, метиламида, ангидрида, хлорангидрида.
- 8. Напишите** уравнения реакций:
- 1) алкоголиза этанолом, аминолита метанаминном, аммонолиза ангидрида бутановой кислоты;
 - 2) алкоголиза изопропанолом, аминолита изопропиламинном, аммонолиза хлорангидрида масляной кислоты.
- 9. Напишите** уравнения реакций аминолита лактида и лактона 2-гидрокси-3-метилпентандиовой кислоты.
- 10. Напишите** схему образования L-1-олеоил-2-линолеоил-фосфатидилколлагина. Назовите промежуточные продукты. Укажите гидрофильную и гидрофобную части липида, заряд при pH крови $\approx 7,4$.
- 11. Напишите** схему гидролиза в кислой и щелочной средах L-1-линолеоил-2-пальмитоил-фосфатидилсерина.

ФОРМУЛЫ К КОЛЛОКВИУМУ № 1.

1. *n*-Аминобензойная кислота.
2. Анестезин.
3. Новокаин.
4. Салициловая кислота.
5. Салицилат натрия.
6. Метилсалицилат.
7. Фенилсалицилат.
8. Ацетилсалициловая кислота.
9. 21 протеиногенная α -аминокислота.
10. L-3-Глицерофосфат.
11. Колагин.
12. Холин.
13. Инозит.
14. Холестерин.
15. β -Каротин.
16. Жирные кислоты: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая.
17. Общие формулы глицеролипидов, L-фосфатидовых кислот, L-фосфатидилсеринов, L-фосфатидилколлагина, L-фосфатидилхолинов, L-фосфатидилинозитов.