

Методическая инструкция для студентов 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, строение α -аминокислот. Строение и свойства жиров.

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

Основные положения.

1. Классификация кислородсодержащих органических соединений по составу и строению функциональной группы. Типичные свойства спиртов, фенолов, оксосоединений, карбоновых кислот, качественные реакции. Сравнительная характеристика кислотно-основных свойств кислородсодержащих органических соединений.
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, аминолиз.
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, арахидиновой; общие формулы L-фосфатидовых кислот, L-фосфатидилсеринов, L-фосфатидилколаминов, L-фосфатидилхолинов, L-фосфатадилинозитов,
3. **Сравните по силе кислотных свойств:**
 - 1) вода, этанол, этандиол-1,2, фенол;
 - 2) этановая кислота, этаналь, аминоэтановая кислота;
 - 3) салициловая кислота, бензойная кислота, *пара*-гидроксибензойная кислота.Обоснуйте свой ответ. Напишите уравнения реакций, иллюстрирующих кислотные свойства этих соединений.
4. **Укажите признак реакции,** протекающей между пропаналем и аммиачным раствором оксида серебра(I) (при нагревании).
 - а) обесцвечивание раствора
 - б) выпадение осадка
 - в) образование раствора синего цветаНапишите уравнение реакции.

5. Напишите уравнения реакций, укажите условия протекания, назовите полученные продукты:

- 1) пропаналь + этанол (2 стадии);
- 2) ацетон + пропан-1-ол (2 стадии);
- 3) ацетальдегид + аммиак (2 стадии);
- 4) масляный альдегид + этанамин (2 стадии);
- 5) метаналь + аланин.

Как изменится рН раствора аланина после добавления метанала? Объясните ответ.

6. Напишите схему цикло-цепной таутомерии 4-гидроксипентанала и 5-гидроксигексанала. Укажите асимметрический атом углерода в циклических формах.

7. Напишите уравнения всех возможных реакций, протекающих при нагревании глутаминовой кислоты.

8. Напишите уравнения всех возможных реакций, протекающих при нагревании 2-гидроксипентандиовой кислоты.

9. Напишите уравнения, укажите условия протекания реакций получения функциональных производных пропановой кислоты: этилового эфира, амида, метиламида, ангидрида, хлорангидрида.

10. Напишите уравнения реакций:

- 1) алкоголиза этанолом, аминоллиза метанамином, аммонолиза ангидрида бутановой кислоты;
- 2) алкоголиза изопропанолом, аминоллиза изопропиламином, аммонолиза хлорангидрида масляной кислоты.

11. Напишите уравнения реакций аминоллиза лактида и лактона 2-гидрокси-3-метилпентандиовой кислоты.

12. Напишите схему образования L-1-олеоил-2-линолеоил-фосфатидилколлагена. Назовите промежуточные продукты. Укажите гидрофильную и гидрофобную части липида, заряд при рН крови $\approx 7,4$.

13. 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 α -Аминокислота.
10. L-3-Глицерофосфат.
11. Коламин.
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-фосфатидилколлагенов, L-фосфатидилхолинов, L-фосфатидилинозитов.