

Лабораторно-практическое занятие №13

Специальность: Общая медицина

Дисциплина: Химия

Кафедра: Биохимии и химических дисциплин

Курс: 1

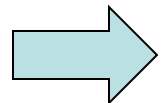
Тема: Углеводы. Моносахариды

Углеводы. Моносахариды

- Цель
- **Задачи обучения:**
 - Студент должен знать:
 - Студент должен уметь:
 - Владеть навыками:
- Основные вопросы темы :
- Методы обучения и преподавания:
- Контроль:
- Чек-лист ответов:
- Практические навыки:
- Чек – лист практических навыков:
- Терминологический словарь:

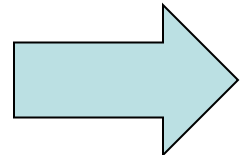
Цель:

- Изучить классификацию, строение, изомерию и химические свойства моносахаридов.



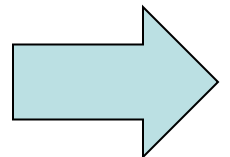
Студент должен знать:

- классификацию, строение, изомерию и химические свойства моносахаридов



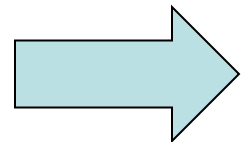
Студент должен уметь:

- Правильно записывать карбонильные формулы Фишера, полуацетальные формулы Колли-Толленса и перспективные формулы Хеуорса наиболее важных моносахаридов (глюкоза, галактоза, манноза, рибоза, дезоксирибоза)



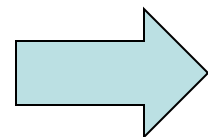
Владеть навыками:

- Уметь выполнять качественные реакции на моносахариды и записывать уравнения проведённых реакции.



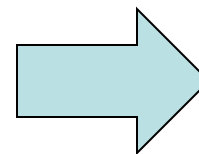
Основные вопросы темы :

- Углеводы, Понятие, распространение в природе, классификация
- Строение моносахаридов, классификация
 - а) карбонильные формулы Фишера
 - б) полуацетальные формулы Колли-Толленса
 - в) перспективные формулы Хеуорса
- Изомерия моносахаридов (стереоизомерия, цикло-, оксо-таутомерия, конформации).
- Химические свойства моносахаридов.
 - а) окисление моносахаридов (глюконовые, гликаровые, гликуроновые кислоты)
 - б) восстановление моносахаридов
 - в) образования О- и N-гликозидов
 - г) образование простых эфиров
- Качественные реакции на моносахариды
- Производные моносахаридов: дезоксисахароза, аминосахара, нейраминовая кислота, аскорбиновая кислота



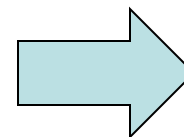
Методы обучения и преподавания:

Определение входного уровня знаний, беседа по теме занятия, работа в парах - выполнение лабораторной работы и оформление отчета. Итоговый контроль знаний.



Контроль:

- Какие продукты образуются при взаимодействии α -D-глюкопиранозы с метанолом в безводной кислой среде? Напишите схему реакции с помощью формул Хеуорса.
- Какие продукты образуются при действии этанолом на α -D-галактопиранозу в присутствии кислотного катализатора в безводной среде. Напишите схему реакции с помощью формул Хеуорса.
- Напишите реакцию получения этил- α -D-маннопиранозиды. Можно ли в качестве исходного моносахарида использовать β -D-рибофуранозид?
- Напишите реакцию гидролиза этил- α -D-глюкопиранозиды в кислой среде.



- Напишите реакцию гидролиза метил- α -D-галактопиранозида, используя формулы Хеуорса.
- Напишите реакцию получения гликозидов при взаимодействии метилового спирта с β -D-глюкопиранозой, α -D-галактопиранозой. Напишите схему реакции гидролиза полученных гликозидов. Почему необходим кислотный катализ?
- Какие свойства глюкозы проявляются в реакции «серебряного зеркала»? На чем основано определение глюкозы в биологических жидкостях?
- Укажите, какие вещества образуются при восстановлении моносахаридов (глюкоза, манноза, ксилоза, галактоза) водородом на никеле или палладии. Назовите продуктами восстановления.

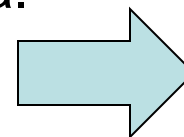
Практические навыки:

- **Опыт №1. Реакция Троммера.**
- **Ход исследования:** В пробирку вносят 5-6 капель 1% раствора глюкозы добавляют 2-3 капли 10% едкого натра NaOH и по каплям добавляют 5% раствор сульфата меди до образования легкой не исчезающей мути. Пробирку осторожно нагревают, сначала появляется желтое окрашивание жидкости, а затем образуется желтый или кирпично-красный осадок. В реакции Троммера окислителем является гидрат окиси меди $\text{Cu}(\text{OH})_2$, который при восстановлении постепенно переходит в гидрат закиси меди, а затем в закись меди. Химизм реакции:
- $$\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{Na}_2\text{SO}_4$$

голубой осадок
- $$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{продукты окисления} + 2\text{CuOH} + \text{H}_2\text{O}$$

желтый осадок
- $$2\text{CuOH} \rightarrow \text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$$

красный осадок
- Укажите, какие свойства проявляет в этой реакции глюкоза.
- Сделать вывод о проделанной работе.



- **Опыт №2. Реакция Фелинга.**
- Реакция Фелинга является видоизменением реакции Троммера и отличается от нее тем, что для окисления глюкозы применяют реактив Фелинга, в состав которого входят сульфат меди (II) CuSO_4 , сегнетова соль и NaOH . В этом реактиве медь находится в виде соединения с сегнетовой солью, благодаря чему гидрат окиси меди не выпадает в осадок.

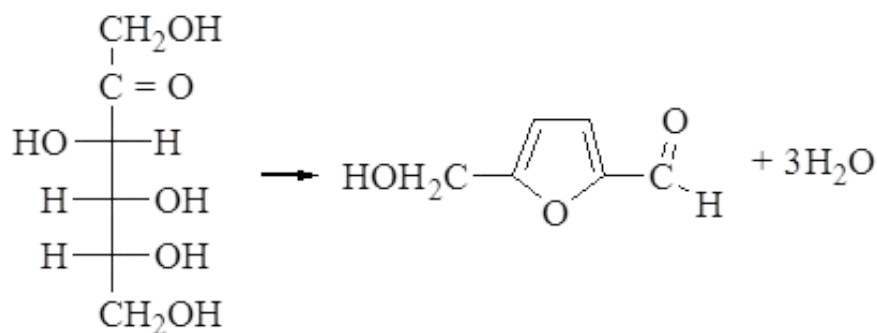
Ход исследования: В пробирку вносят 5-6 капель 1% раствора глюкозы, добавляют 3-5 капель реактива Фелинга и нагревают. Появляется желтое окрашивание, затем образуется желтый или кирпично-красный осадок.

- Реакция протекает аналогично реакции Троммера. Запишите уравнения реакции. Укажите, какие свойства проявляет глюкоза в этой реакции. Сделайте вывод о проделанной работе.

- **Опыт №3. Реакция Селиванова на фруктозу.**

- **Ход исследования:** В пробирку вносят 5-6 капель фруктозы и добавляют 2-3 капли реактива Селиванова (0,5 г резорцина в 100 мл 20% соляной кислоты). Содержимое пробирки кипятят 2-3 минуты или нагревают в кипящей водяной бане в течение 5-7 минут. Постепенно образуется вишнево-красное окрашивание.

- Кетогексозы при нагревании с соляной кислотой или серной теряют три молекулы воды с образованием продукты конденсации вишнево-красного цвета.



фруктоза оксиметилфурфурол

- Сделать вывод о проделанной работе.

• **Опыт №4. Реакции на пентозы**

- **Ход исследования:** В пробирку вносят щепотку древесных опилок или соломы, в которых содержатся полисахариды – пентозаны. Опилки или солому смачивают концентрированной соляной кислотой после чего добавляют несколько кристалликов флороглюцина. Появляется малиново-красное окрашивание. Пентозаны, содержащиеся в опилках и соломе, под влиянием соляной кислоты расщепляются до пентоз. Пентозы под действием соляной кислоты теряют воду и образуют фурфурал.
- **Схема процесса:**
- Пентозаны → пентоза → фурфурол + флороглюцин → малиновое окрашивание
- Фурфурол с флороглюцином дает продукт конденсации малинового цвета.