Лабораторное занятие № 5.

**Тема: Углеводы: моносахариды. Углеводы: моносахариды и дисахариды.**

**Цель:** Сформировать знания стереохимического строения таутомерных форм и важнейших свойств моносахаридов и дисахаридов как основу для понимания их превращений в организме.

**Вопросы для рассмотрения:**

1. Моносахариды. Классификация.

2. Строение наиболее важных представителей триоз (3ФГА, ФДА), пентоз (рибоза, ксилоза, дезоксирибоза), гексоз (глюкоза, галактоза, фруктоза).

3. Стереоизомерия моносахаридов. D- и L-стереохимические ряды. Открытые и циклические формы. Формулы Фишера и формулы Хеуорса.

4. Окисление моносахаридов. Восстановительные свойства альдоз. Гликоновые, гликаровые, глюкуроновые кислоты.

5. Восстановление моносахаридов: ксилит, сорбит, галактит. Образование эфиров фосфорной кислоты моносахаридов

6. Дисахариды: мальтоза, лактоза. Строение, цикло-оксотаутомерия. Восстановительные свойства. Гидролиз.

7. Дисахариды: целлобиоза, сахароза. Строение. цикло-оксо-таутомерия. Восстановительные свойства целлобищзы Гидролиз дисахаридов.

**Выполнить следующие упражнения:**

1. Напишите оксикарбонильные формулы (формулы Фишера)

пентоз: ксилоза, рибоза, дезоксирибоза; гексоз: глюкоза, галактоза, фруктоза.

2. Напишите уравнения реакций взаимодействия:

α, D-глюкопиринозы с метанолом α, D-галактопиранозой с метанолом

β, D – рибофуранозы с этанолом

*Напишите уравнения реакции гидролиза этих гликозидов.*

3. Напишите уравнений реакций:

получения D-галактоновой кислоты; жесткого окисления D-глюкозы;

получения D-галактуроновой кислоты

4. Приведите примеры восстанавливающих и невосстанавливающих дисахаридов.

5.. Напишите уравнения реакций (формулы Хеуорса) гидролиза: мальтозы, лактозы, целлобиозы, сахарозы. Дайте полные названия этим дисахаридам.

6. Объясните, почему мальтоза, лактоза и целлобиоза обладают восстанавливающими свойствами.

7. Укажите качественные реакции на открытие альдоз и кетоз. Напишите в структурном виде известные вам реакции на примере глюкозы и фруктозы.

8. Напишите уравнение реакции окисления глюкозы оксидом серебра, реактивом Фелинга.

**Обязательная самостоятельная работа**

1.Напишите реакции взаимодействия метилиодида с:

*α, D –глюкопиранозой*

*β, D-галактопиранозой*

*β, D-фруктофуранозой*

3. Напишите уравнения реакций с избытком уксусного ангидрида для:

*β, D-глюкопиранозы*

*α, D –галактопиранозы*

*α, D –маннопиранозы*

4.. Напишите уравнения реакций взаимодействия фосфорной кислоты с:

α, D –фруктофуранозой

β, D –рибофуранозой

α, D –глюкопиранозой

**Лабораторная работа**

**Опыт № 1 Качественная реакция на обнаружение (проба Фелинга)**

**Материалы и оборудование:** Раствор глюкозы, реактив Фелинга. Пробирки, спиртовка, держатель для пробирок.

Проба Фелинга основана на восстановительных свойствах глюкозы, которая в щелочной среде при нагревании, окисляясь до глюконовой кислоты восстанавливает металл из Сu(ОН)2 синего цвета до Сu2О красного цвета.

**Ход работы:** К 2 мл раствора глюкозы добавить 1 мл реактива Фелинга раствор окрашивается в синий цвет, пробирку нагреть на спиртовке до кипения. Выпадает осадок желтого цвета СuОН, переходящий в кирпично-красный Сu2О.

**Опыт № 2 Реакция Селиванова на фруктозу**

**Материалы и оборудование:**1% водный раствор фруктозы, 5% водный раствор резорцина, концентрированная соляная кислота.

**Ход работы:** В пробирку внести 2 мл 1% водного раствора фруктозы, добавить 1 мл 5 % водного раствора резорцина и 5 капель конц. соляной кислоты. Содержимое пробирки осторожно нагреть до начала кипения, не допуская закипания жидкости. Фруктоза при нагревании с соляной кислотой и резорцином дает вишнево-красное окрашивание (в красный цвет окрашен продукт конденсации резорцина с фурфуролом, образовавшимся из фруктозы).

**Результаты:**

**Выводы:**

**Опыт № 3 Восстанавливающая способность лактозы**

**Материалы и оборудование**: 1%-ный раствор лактозы, реактив Фелинга. Пробирки, спиртовка, держатель для пробирок.

**Ход работы.** В первую пробирку внести 2 мл 1%-ного раствора лактозы, во 2 пробирку 2 мл молока в каждую пробирку добавить по 1 мл реактива Фелинга. Растворы окрашиваются в синий цвет (Сu(ОН)2). Осторожно нагреть пробирки (до кипения) над пламенем спиртовки так, чтобы нагревалось только верхняя часть раствора, а нижняя часть оставалась для контроля. При нагревании цвет верхней части раствора переходит в кирпично-красный цвет.

**Результаты:**

**Выводы:**

**Опыт № 4 Отсутствие восстанавливающей способности у сахарозы**

**Материалы и оборудование**: 1%-ный раствор сахарозы, реактив Фелинга. Пробирки, спиртовка, держатель для пробирок

**Ход работы.** Внести в пробирку 2 мл 1%-ного водного раствора сахарозы, прибавить 1 мл реактива Фелинга. Раствор окрашивается в синий цвет. Осторожно нагреть пробирку над пламенем спиртовки, не допуская кипячения жидкости. Окраска раствора не изменяется.

**Результаты:**

**Выводы:**