

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА «УГЛЕВОДЫ»

### Опыт 1. Общая реакция углеводов с $\alpha$ -нафтолом (Реакция Молиша)

*Реактивы и оборудование:* растворы углеводов (глюкозы, сахарозы, крахмала), 15%-ный спиртовой раствор  $\alpha$ -нафтола, концентрированная серная кислота, пробирки.

*Ход работы:* Налейте в пробирки по 1 мл растворов углеводов, прибавьте 1-2 капли 15%-ного спиртового раствора  $\alpha$ -нафтола. Наклоните пробирку и осторожно по стенке прилейте 1 мл конц. серной кислоты.

*Вывод:* Отметьте и объясните происходящие изменения. Запишите уравнение химической реакции, протекающей между фурфуролом и  $\alpha$ -нафтолом.

### Опыт 2. Реакция на кетогексозы (Реакция Селиванова)

*Реактивы и оборудование:* растворы глюкозы и фруктозы, реактив Селиванова, спиртовка, спички, пробиркодержатель, пробирки.

*Ход работы:* Налейте в первую пробирку 1 мл глюкозы, а во вторую 1 мл фруктозы. Добавьте в каждую пробирку по 1 мл реактива Селиванова. Нагрейте пробирки на спиртовке.

*Вывод:* Отметьте и объясните происходящие изменения. Запишите уравнение химической реакции, протекающей между оксиметилфурфуролом и резорцином.

### Опыт 3. Реакция с Фелинговой жидкостью

*Реактивы и оборудование:* растворы глюкозы и фруктозы, Фелингова жидкость, спиртовка, спички, пробиркодержатель, пробирки.

*Ход работы:* Налейте в первую пробирку 2 мл глюкозы, а во вторую 2 мл фруктозы. Добавьте в каждую пробирку по 2 мл Фелинговой жидкости. Нагрейте пробирки на спиртовке до начала кипения.

*Вывод:* Отметьте и объясните происходящие изменения. Запишите уравнение химической реакции.

#### **Опыт 4. Восстановление оксида серебра**

*Реактивы и оборудование:* растворы глюкозы и фруктозы, аммиачный раствор оксида серебра, пробирки, водяная баня, нагретая до 80 °С.

*Ход работы:* Налейте в первую пробирку 2 мл глюкозы, а во вторую 2 мл фруктозы. Добавьте в каждую пробирку по 2 мл аммиачного раствора оксида серебра. Поместите пробирки в водяную баню. Извлеките пробирки из водяной бани через 20 минут.

*Вывод:* Отметьте и объясните происходящие изменения. Запишите уравнение химической реакции.

#### **Опыт 5. Гидролиз сахарозы**

*Реактивы и оборудование:* раствор сахарозы, 10%-ный раствор серной кислоты, сухой карбонат натрия, фелингова жидкость, реактив Селиванова, кипяtilьные камушки, спиртовка, пробиркодержатель, спички, пробирки, водяная баня, нагретая до 80 °С.

*Ход работы:* Налейте в пробирку 3-4 мл раствора сахарозы, прибавьте 1 мл 10%-ного раствора серной кислоты. Поместите в пробирку кипяtilьный камушек и кипятите полученную смесь в течение 1-2 мин. Разделите содержимое пробирки на две равные части. Первую часть раствора охладите, и нейтрализуйте сухим карбонатом натрия. Прибавляйте карбонат натрия небольшими порциями до прекращения выделения углекислого газа. К полученному раствору добавьте равный объем фелинговой жидкости и нагрейте. Ко второй части раствора прилейте равный объем реактива Селиванова.

*Вывод:* Отметьте и объясните происходящие изменения. Запишите уравнение химической реакции гидролиза сахарозы.

#### **Опыт 6. Гидролиз крахмала**

*Реактивы и оборудование:* 1%-ный раствор крахмала, 10%-ный раствор серной кислоты, раствор йода в йодиде калия, 10%-ный раствор гидроксида натрия, фелингова жидкость, колба объемом на 100 мл, электрическая плитка, кипятильные камушки, пипетка, резиновая груша, пробирки, пробиркодержатель, спиртовка, спички.

*Ход работы:* Налейте в колбу на 100 мл 20 мл 1%-ного раствора крахмала. Прилейте 5 мл 10%-ного раствора серной кислоты. Поместите в колбу несколько кипятильных камушек. Налейте в 8 пробирок по 1 мл раствора йода в йодиде калия. Внесите в первую пробирку 1 каплю 10%-ного раствора крахмала. Поставьте колбу на нагретую электрическую плитку. Через каждые 2-3 мин отбирайте пипеткой по 1 мл пробы раствора и вносите в пробирки с раствором йода в йодиде калия. После того, как реакционная смесь перестанет давать окраску с йодом, прокипятите её ещё несколько минут. Охладите содержимое колбы и нейтрализуйте 10%-ным раствором гидроксида натрия. Отлейте в пробирку 2 мл гидролизата и добавьте равный объём фелинговой жидкости.

*Вывод:* Отметьте и объясните чем обусловлено изменение окраски растворов в пробирках. Запишите уравнение химической реакции гидролиза крахмала.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

### **Контрольные вопросы и задания:**

1. Фруктоза, входящая в состав меда, главным образом находится в виде  $\beta$ -D-пиранозы. Сладость фруктозы в два раза превышает сладость глюкозы. Фруктоза в форме  $\beta$ -D-фуранозы гораздо менее сладкая. При нагревании меда его сладость постепенно снижается. Кроме того, кукурузный сироп с высоким содержанием фруктозы используют для придания сладости холодным, но не горячим напиткам. Какое химическое свойство лежит в основе этих наблюдений? Запишите все циклические формы фуранозы.

2. Дисахарид генциобиоза – ( $\beta$ -D-глюкопиранозил-(1 $\rightarrow$ 6)- $\beta$ -D-глюкопираноза) встречается в некоторых растительных гликозидах. Изобразите структурную формулу этого соединения. Является ли это вещество восстанавливающим дисахаридом? Подвергается ли оно мутаротации?
3. Семена растений хлопчатника окружает практически чистая целлюлоза, которая нерастворима в воде. В отличие от целлюлозы гликоген, который содержится в мышцах и печени легко диспергируется в горячей воде и образует суспензию. Несмотря на различие физических свойств, оба этих вещества построены из остатков D-глюкозы, соединенных 1 $\rightarrow$ 4-связями, и имеют приблизительно одинаковые молекулярные массы. Какие особенности строения этих веществ объясняют различия в их физических свойствах? Какое биологическое значение имеют эти особенности двух полисахаридов?