**Лабораторное занятие № 6.**

**Тема: Углеводы: гомополисахариды и гетерополисахариды.**

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

**Вопросы для рассмотрения:**

1.. Полисахариды. Гомополисахариды: крахмал (амилоза и амилопектин), гликоген, декстран. Гидролиз. Пектины (полигалактуроновая кислота). Целлюлоза. Биологическая роль.

2. Строение структурных компонентов ГАГ - циклических форм: глюкозамин, галактозамин.

5. Ацилирование, сульфирование аминосахаров в составе ГАГ.

6. Гетерополисахариды: глюкозоаминогликаны (ГАГ), гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты, гепарин. Биологическая роль.

**Обязательная самостоятельная работа**

1. Какие полисахариды называются гомополисахаридами? Из каких моносахаридных звеньев построены макромолекулы: амилозы, аминопектина, целлюлозы, гликогена, декстрана? Напишите формулы, укажите типы связи между D-глюкопиранозными остатками в молекулах.

2. Напишите схему уравнения гидролиза крахмала и целлюлозы.

3. Какие качественные реакции на полисахариды вы знаете?

4.. Напишите формулы дисахаридных фрагментов, входящие в состав: гиалуроновой кислоты, хондроитин-4,6-сульфатов, гепарина. Укажите виды связей между моносахаридными звеньями в этих молекулах.

**Выполнение домашнего задания.**

**Ответить на тестовые задании. Ответы пояснить**

**1. Альдопентозами являются:**

а) D-рибулоза; б) D-рибоза; в) D-галактоза;

D-ксилулоза. D-ксилоза. D-глюкоза.

**2. Альдогексозами являются:**

а) D-рибулоза; б) D-рибоза; в) D-галактоза;

D-ксилулоза. D-ксилоза. D-глюкоза.

**3. Эпимером D-глюкозы по \*С-2 является:**

а) манноза; б) галактоза; в) фруктоза.

**4. Эпимером D-глюкозы по \*С-4 является:**

а) манноза; б) галактоза; в) фруктоза.

**5. При восстановлении D-ксилозы образуется спирт:**

а) дульцит; б) ксилит; в) сорбит; г) манит.

**6. При восстановлении глюкозы образуется шестиатомный спирт:**

а) дульцит; б) ксилит; в) сорбит; г) манит.

**7. Мягкие окислители (бромная вода) окисляют альдогексозы с образованием:**

а) гликоновых кислот;б) гликаровых кислот.

**8. Сильные окислители окисляют альдогексозы с образованием:**

а) гликоновых кислот;б) гликаровых кислот.

**9. При гидролизе мальтозы образуется:**

а) α, D-глюкопираноза и β,D-фруктофураноза;б) две молекулы β,D-глюкопиранозы;

в) β,D-галактопираноза и D-глюкопираноза; г) α,D-глюкопираноза и D-глюкопираноза.

**10. При гидролизе сахарозы образуется:**

а) α, D-глюкопираноза и β,D-фруктофураноза; б) две молекулы β,D-глюкопиранозы;

**11** в) β,D-галактопираноза и D-глюкопираноза;г) α,D-глюкопираноза и D-глюкопираноза.

**. При гидролизе лактозы образуется:**

а) α, D-глюкопираноза и β,D-фруктофураноза;б) две молекулы β,D-глюкопиранозы;

в) β,D-галактопираноза и D-глюкопираноза;г) α,D-глюкопираноза и D-глюкопираноза.

**12. При гидролизе целлобиозы образуется:**

а) α, D-глюкопираноза и β,D-фруктофураноза;б) две молекулы β,D-глюкопиранозы;

в) β,D-галактопираноза и D-глюкопираноза;г) α,D-глюкопираноза и D-глюкопираноза.

**13. В молекуле мальтозы остатки молекул моносахаридов связаны:**

а) α,β-1,2-гликозидной связью;б) α-1,4-гликозидной связью;в) β-1,4-гликозидной связью.

**14. В молекуле лактозы остатки молекул моносахаридов связаны:**

а) α,β-1,2-гликозидной связью;б) α-1,4-гликозидной связью;в) β-1,4-гликозидной связью.

**15. В молекуле сахарозы остатки молекул моносахаридов связаны:**

а) α,β-1,2-гликозидной связью;б) α-1,4-гликозидной связью;в) β-1,4-гликозидной связью.

**16. В молекуле целлобиозы остатки молекул моносахаридов связаны:**

а) α,β-1,2-гликозидной связью;б) α-1,4-гликозидной связью;в) β-1,4-гликозидной связью.

**17. В молекуле амилозы остатки молекул моносахаридов связаны:**

а) α-1,4-, α-1,6-, α-1,3-, рени α-1,2-гликозидными связями;

б) α-1,4-и α-1,6-гликозидными связями;в) β-1,4-гликозидными связями;

г) α-1,4-гликозидными связями.

**18. В молекуле амилопектина остатки молекул моносахаридов связаны:**

а) α-1,4-, α-1,6-, α-1,3-, рени α-1,2-гликозидными связями;

б) α-1,4-и α-1,6-гликозидными связями;в) β-1,4-гликозидными связями;

г) α-1,4-гликозидными связями.

**19. В молекуле целлюлозы остатки молекул моносахаридов связаны:**

а) α-1,4-, α-1,6-, α-1,3-, рени α-1,2-гликозидными связями;

б) α-1,4-и α-1,6-гликозидными связями;в) β-1,4-гликозидными связями;

г) α-1,4-гликозидными связями.

**Лабораторные работы**

**Опыт № 1 Реакции крахмала**

**Материалы и оборудование:** крахмальный клейстер, этиловый спирт, раствор йода в йодистом калии (раствор Люголя), реактив Фелинга, пробирки, водяная баня.

**Ход работы:**

А. К 2 мл раствора крахмального клейстера добавляют каплю раствора Люголя, полученную темно-синюю жидкость нагревают. Окраска исчезает, но при охлаждении снова появляется.

Б. 1 мл крахмального клейстера смешивают с 1 мл спирта. Последующее добавление реактива Люголя дает лишь слабое буроватое окрашивание.

В. К 1 мл крахмального клейстера добавляют несколько капель щелочи и нагревают смесь до кипения. Жидкость не обнаруживает изменений или лишь слегка желтеет.

Г. К 2 мл крахмального клейстера добавляют 1 мл реактива Фелинга нагревают смесь в кипящей воде 3 мин. Раствор остается почти не окрашенным, голубые хлопья нерастворившегося гидроксида меди при нагревании чернеют, красного или желтого осадка не образуется.

**Результаты:**

**Выводы:**

**Опыт № 2 Образование декстрина и его реакции**

**Материалы и оборудование**: см. предыдущий опыт.

**Ход работы**. Около 0,5 г сухого крахмала очень осторожно, при постоянном встряхивании, нагревают в сухой пробирке на пламени горелки до начала пожелтения порошка. Дают пробирке остыть. К образовавшемуся декстрину добавляют 5-6 мл холодной воды. Смесь сильно встряхивают 2 мин и разделяют на 4 пробирки и проводят с растворами реакции, как в предыдущем опыте: с йодом, со спиртом, со щелочью при нагревании с реактивом Фелинга. Во всех случаях наблюдается различие в реакциях между крахмалом и декстринами.

А. Йод окрашивает раствор декстрина в бурый или красноватый цвет.

Б. Спирт осаждает из водного раствора хлопья декстрина.

В. При кипячении со щелочью раствор декстрина окрашивается в ярко-желтый или коричневый цвет.

Г. С реактивом Фелинга реакция может быть положительной (желтое или красно–бурое окрашивание).

После выполнения лабораторных работ в лабораторных журналах оформляется теоретическая часть, записываются все химические реакции и соответствующие выводы. Занятие считается зачтенным при условии выполнения студентами всех видов работы, составляющих содержание данного занятия.

**Результаты:**

**Выводы:**