

**Методическая инструкция для студентов первого курса по теме
«Углеводы».**
Занятия №№ 4, 5.

1. Изомерия моносахаридов. Химические свойства моносахаридов.

Цель занятия: расширить представления о стереохимическом строении веществ и динамической изомерии; углубить и расширить знания о свойствах кислородсодержащих веществ на примере моносахаридов.

Исходный уровень: виды изомерии; протолитическая теория; свойства кислородсодержащих органических соединений.

Содержание темы: оптическая изомерия моносахаридов; цикло-цепная таутомерия моносахаридов, химические свойства моносахаридов.

Основные положения.

1. Асимметрический атом углерода, рацемическая смесь. Понятие конфигурационной изомерии, определение числа изомеров, отнесение моносахарида к D- или L-ряду. Энантиомеры, диастереомеры моносахаридов.
2. Таутомерные превращения моносахаридов в растворах. Понятие аномеров. Мутаротация, как физическое явление, наблюдаемое при таутомерных превращениях.
3. Реакции открытой формы: «мягкое», «жесткое» окисление; восстановление моносахаридов; нуклеофильное присоединение циановодорода.
4. Реакции циклических форм: взаимодействие со спиртами и аминами - образование O-гликозидов и N-гликозидов моносахаридов; гидролиз гликозидов, жесткое окисление гликозидов (получение уроновых кислот). Взаимодействие с галогеналканами. Гидролиз полученных продуктов. Взаимодействие с ангидридами карбоновых кислот. Гидролиз полученных продуктов.

Контроль усвоения темы.

1. Выпишите и выучите формулы веществ: D-глюкозы, D-маннозы, D-галактозы, D-фруктозы, D-рибозы, 2-дезоксид-рибозы.

2. Как определить принадлежность моносахарида к ряду?

3. Напишите формулы энантиомеров глюкозы и маннозы.

4. Напишите формулы диастереомеров D-глюкозы – D-галактозы и D-маннозы и укажите в них асимметрические атомы углерода.

Напишите циклические формы D-глюкозы, D-фруктозы, D-маннозы (формулами Хоуорса), образующиеся в результате таутомерных превращений в растворе, дайте им названия.

5. Напишите уравнения реакций, указав условия протекания, назовите продукты реакций:

- 1) D-глюкоза + H₂ →
- 2) D-фруктоза + H₂ →
- 3) D-глюкоза + Br₂ →
- 4) D-глюкоза + HNO₃ (разб.) →
- 5) D-глюкоза + HCN →
- 6) α,D-маннофураноза + CH₃OH →
- 7) β,D-галактопираноза + C₂H₅NH₂ →
- 8) β,D-2'-дезоксирибофураноза + C₂H₅Cl →
- 9) α,D-рибопираноза + (CH₃CO)₂O →
- 10) O-этил-β,D-рибофуранозид + H₂O →

2. Химические свойства дисахаридов.

Цель занятия: углубить и расширить знания о свойствах кислородсодержащих веществ на примере дисахаридов.

Исходный уровень: виды изомерии; протолитическая теория; свойства кислородсодержащих органических соединений, таутомерия моносахаридов.

Содержание темы: таутомерия и химические свойства дисахаридов.

Основные положения.

1. Классификация дисахаридов: восстанавливающие и невосстанавливающие.
2. Таутомерия восстанавливающих дисахаридов.
3. Реакции открытой формы восстанавливающих дисахаридов: «мягкое», «жесткое» окисление; восстановление дисахаридов; нуклеофильное присоединение циановодорода.
4. Качественные реакции моно- и дисахаридов.
5. Реакции циклических форм: взаимодействие со спиртами и аминами - образование *O*-гликозидов и *N*-гликозидов восстанавливающих дисахаридов; гидролиз гликозидов. Взаимодействие с галогеналканами. Гидролиз полученных продуктов. Взаимодействие с ангидридами карбоновых кислот. Гидролиз полученных продуктов.

Контроль усвоения темы.

1. **Выпишите и выучите формулы веществ:** лактозы, мальтозы, целлобиозы, сахарозы.
2. **Выпишите и выучите формулы веществ:** крахмала (две фракции), гликогена, целлюлозы, хитина, гиалуроновой кислоты, хондроитинсульфатов. Укажите характер связей между структурными звеньями. Рассмотрите роль полисахаридов в организме человека.
3. **Напишите уравнения реакций, указав условия протекания, назовите продукты реакций:**
 - 1) мальтоза + $H_2 \rightarrow$
 - 2) целлобиоза + $Br_2 \rightarrow$
 - 3) лактоза + HNO_3 (разб.) \rightarrow
 - 4) мальтоза + $HCN \rightarrow$
 - 5) целлобиоза + $CH_3OH \rightarrow$
 - 6) лактоза + $C_2H_5NH_2 \rightarrow$
 - 7) сахароза + $C_2H_5Cl \rightarrow$
 - 8) целлобиоза + $(CH_3CO)_2O \rightarrow$
 - 9) *O*-этил- β ,*D*-мальтозид + $H_2O \rightarrow$
 - 10) октаацетилсахароза + $H_2O (H^+) \rightarrow$
 - 11) октаацетилсахароза + $H_2O (OH^-) \rightarrow$
 - 12) *N*-изопропил- α -мальтозид + $H_2O \rightarrow$

ФОРМУЛЫ К КОЛЛОКВИУМУ № 2.

1. Моносахариды: рибоза, 2-дезоксирибоза, глюкоза, фруктоза, галактоза, манноза (пять таутомерных форм).
2. Дисахариды: мальтоза, целлобиоза, лактоза (три таутомерные формы), сахароза.
3. Полисахариды: амилоза, амилопектин, гликоген, целлюлоза, хитин, хондроитинсульфаты, гиалуроновая кислота, гепарин.
4. Эфир Робисона.