

На 13.05.Химия. ЛД.2-й курс, 1-я группа. Лекции (4 часа).

Олигосахариды. Классификация. Строение восстанавливающих и невосстанавливающих сахаров. Свойства отдельных представителей олигосахаридов.

Олигосахариды – это вид полимерных углеводов, молекулы которых содержат небольшое количество моносахаридов в виде цепочки.

## Олигосахариды

- **Олигосахариды состоят из нескольких (до 10) моносахаридов, соединенной ковалентными связями;**
- **При гидролизе распадаются на молекулы, входящих в их состав моносахаридов;**
- **В природе часто встречаются олигосахариды, состоящие из двух моносахаридов, т.е. дисахариды:**
  - Сахароза (пищевой сахар) – состоит из глюкозы и фруктозы**
  - Лактоза (молочный сахар) – состоит из глюкозы и галактозы.**

Для человеческого организма они играют важную роль, формируя здоровую микрофлору кишечника. Диетологи называют такой процесс «пребиотическим эффектом», ведь благодаря особым функциям олигосахаридов в кишечнике увеличивается активность бифидо- и молочнокислых бактерий. Употребление пищи, богатой этими углеводами, стимулирует рост других разновидностей полезных бактерий и микроорганизмов. Самостоятельно производить эти жизненно важные нутриенты человеческий организм, к сожалению, не способен. Поэтому, чтобы оставаться здоровым, красивым и жизнерадостным, необходимо придерживаться полноценного рациона питания, содержащего все группы углеводов.

## Классификация олигосахаридов

## ОЛИГОСАХАРИДЫ

### 1. Сахароза –

Глюкоза+Фруктоза;

### 2. Лактоза – Глюкоза +

Галактоза;

### 3. Мальтоза – Глюкоза +

Глюкоза.

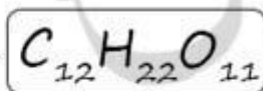
## Дисахариды



Сахароза



Лактоза



Мальтоза  
(солодовый  
сахар)



### Физические свойства

Многие олигосахариды — это твёрдые кристаллические вещества или некристаллизующиеся сиропы, белого цвета или бесцветные, хорошо растворимые в воде, мало растворимые в низших спиртах и практически нерастворимые в других обычных растворителях, за исключением диметилформаида, формаида и диметилсульфоида. При повышенных температурах низшие олигосахариды растворимы в уксусной кислоте и пиридине. Некоторые высшие неразветвлённые регулярные олигосахариды типа целлодекстринов с трудом

растворяются в воде, причём с ростом молекулярного веса их растворимость быстро падает. Многие олигосахариды имеют сладкий вкус.

Нахождение в природе

В свободном состоянии олигосахариды наиболее широко представлены в растительном мире, где они, по-видимому, в первую очередь играют роль резервных углеводов. Характерными и наиболее распространёнными представителями растительных олигосахаридов являются олигосахариды группы сахарозы: мелицитоза, рафиноза, генцианоза, стахиоза и др.

Применение

Некоторые олигосахариды, такие как сахароза, имеют огромное практическое значение и по масштабам ежегодного получения (свыше 100 млн тонн) занимают одно из первых мест среди индивидуальных органических соединений. В небольших количествах производятся лактоза и циклодекстрины, используемые в фармацевтической промышленности.

## Сахароза

Самым распространённым дисахаридом является сахароза. В природе она в большом количестве находится в свёкле и в сахарном тростнике. Молекула сахарозы состоит из остатков  $\alpha$ -глюкозы и  $\beta$ -фруктозы.

Сахароза – бесцветное кристаллическое вещество, хорошо растворимое в воде, в два раза слаще глюкозы. Температура плавления равна 160 °С. В результате реакции сахарозы с гидроксидом меди появляется ярко-синее окрашивание, что характерно для многоатомных спиртов, но при нагревании раствора красный осадок не образуется, что указывает на отсутствие альдегидной группы. В присутствии минеральных кислот при нагревании сахароза подвергается гидролизу, распадаясь на  $\alpha$ -глюкозу и  $\beta$ -фруктозу. Если к суспензии известкового молока прилить раствор сахарозы, то осадок растворяется. Образуется растворимый в воде сахарат кальция. Эта реакция лежит в основе получения сахарозы из сахарной свеклы и сахарного тростника. Если через раствор сахарата кальция пропустить углекислый газ, то образуется осадок карбоната кальция и раствор сахарозы.

Сахарозу применяют в пищевой промышленности для изготовления кондитерских изделий, консервирования (джемы, варенья, компоты).

*Восстанавливающие дисахариды*-В этих дисахаиридах один из моносахаридных остатков участвует в образовании гликозидной связи за счет гидроксильной группы чаще всего при С-4 или С-6, реже при С-3.:

- *Лактоза*— углевод группы дисахаиридов, содержится в молоке и молочных продуктах. если нужно приготовить с сахаром какой-либо порошок, содержащий легко гидролизующееся лекарство, то берут молочный сахар; если же взять другой сахар, то он быстро отсыреет и

легко гидролизующееся лекарственное вещество быстро разложится. Значение лактозы очень велико, так как она является важным питательным веществом, особенно для растущих организмов человека и млекопитающих.  $C_{12}H_{22}O_{11}$

- *Мальтоза* - дисахарид, состоящий из двух остатков глюкозы; содержится в больших количествах в проросших зёрнах ячменя, ржи и других зерновых; обнаружен также в томатах, в пыльце и нектаре ряда растений. Мальтоза была синтезирована действием мальтазы (энзима дрожжей) на концентрированные растворы глюкозы. Мальтоза менее сладка, чем например сахароза, однако, она более чем в 2 раза слаще лактозы.  $C_{12}H_{22}O_{11}$

- *Целлобиоза* - дисахарид, состоящий из двух остатков глюкозы, соединённых  $\beta$ -гликозидной связью; основная структурная единица целлюлозы. Высшие животные не в состоянии усваивать целлюлозу, так как не обладают разлагающим ее ферментом. Однако улитки, гусеницы и черви, содержащие ферменты целлобиазу и целлюлазу, способны расщеплять (и тем самым утилизировать) содержащие целлобиозу растительные остатки.

$C_{12}H_{22}O_{11}$

*Невосстанавливающие дисахариды* не имеют ОН-группы ни при одном аномерном центре, в результате чего, они не вступают в реакции с реактивом Толленса.

- *Сахароза*, в быту просто сахар — дисахарид из группы олигосахаридов, состоящий из двух моносахаридов —  $\alpha$ -глюкозы и  $\beta$ -фруктозы. Сахароза является весьма распространённым в природе дисахаридом, она встречается во многих фруктах, плодах и ягодах. Особенно велико содержание сахарозы в сахарной свёкле и сахарном тростнике, которые и используются для промышленного производства пищевого сахара.

Сахароза имеет высокую растворимость.  $C_{12}H_{22}O_{11}$

- *Трегалóза* — углевод из группы невосстанавливающих дисахаридов. В природной трегалозе 2 остатка D-глюкозы связаны  $\alpha$ -1,1-гликозидной связью.  $C_{12}H_{22}O_{11}$

Домашнее задание:

1. Посмотреть видеоуроки по теме ОЛИГОСАХАРИДЫ по YouTube.
2. Подготовить вопросы к преподавателю.
3. Подготовить сообщение. Почему Сахар называют «белой смертью»?