**30.03.2020 Лекция Фруктоза- изомер глюкозы. Рибоза и дезоксирибоза.**

**Фруктоза** (фруктовый сахар) С6Н12О6 – изомер глюкозы. Фруктоза в свободном виде содержится в фруктах, меде. Входит в состав сахарозы и полисахарида инсулина. Она слаще глюкозы и сахарозы. Ценный питательный продукт.

В отличие от глюкозы она может без участия инсулина проникать из крови в клетки тканей. По этой причине фруктоза рекомендуется в качестве наиболее безопасного источника углеводов для больных диабетом.

Строение ее молекулы можно выразить формулой: [](https://himija-online.ru/wp-content/uploads/2017/10/%D1%84%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%82%D0%BE%D0%B7%D0%B0.gif)

Имея гидроксильные группы, фруктоза, как и глюкоза, способна образовывать сахараты и сложные эфиры. Однако вследствие отсутствия альдегидной группы она в меньшей степени подвержена окислению, чем глюкоза. Фруктоза, также как и глюкоза, не подвергается гидролизу.

Фруктоза вступает во все реакции многоатомных спиртов, но, в отличие от глюкозы, не реагирует с аммиачным раствором оксида серебра.

Фруктоза имеет такую же, как и глюкоза, молекулярную формулу (С6Н12О6), но является не полиоксиальдегидом, а полиоксикетоном. Молекула фруктозы содержит три асимметричес­ких атома углерода, причем конфигурация у них такая же, как и у соответствующих атомов в молекуле глюкозы. Итак, фрукто­за — изомер и «близкий родственник» глюкозы. Она хорошо рас­творима в воде, имеет сладкий вкус (примерно в 3 раза слаще глюкозы).

 

Фруктоза также наиболее часто встречается в циклических формах (a- или b-), но, в отличие от глюкозы, в пятичленных. В водных растворах фруктозы имеет место равновесие:



**Рибоза и дезоксирибоза.**

Все пентозы в зависимости от наличия кето- или альдогруппы делятся на кетопентозы (рибулоза, ксилулоза) и альдопентозы (рибоза, арабиноза, ксилоза, ликсоза).



Изомер рибозы — рибулоза в виде фосфорного эфира участвует в обмене углеводов.

В растениях в обмене углеводов участвует и ксилулоза в виде фосфорного эфира.

Наибольший интерес представляют альдопентозы.

Рибоза играет очень важную роль в живых организмах. Она входит в состав РНК, нуклеотидов, витаминов, коферментов. Ее фосфорные эфиры участвуют в обмене углеводов.

- Какие функциональные группы входят в состав альдопентоз? Группы альдегидов и спиртов.

- Как с помощью качественных реакций подтвердить наличие функциональных групп в альдопентозах? Реакция серебряного зеркала (альдегидная группа), реакция со свежеприготовленным гидроксидом меди (11) (спиртовая группа).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №**п/п** | **Признак** | **Рибоза** | **Дезоксирибоза** |
| 1 | Кем и когда открыто вещество | 1905 г. | Фибус Ливен,1929 г. |
| 2 | Физические свойства | Бесцветные кристаллы, легко растворимые в воде и имеющие сладкий вкус. | Бесцветное кристаллическое вещество, хорошо растворимое в воде. |
| 3 | Формула | C5H10O5 | C5H10O4 |
| 4 | Ациклическая форма |  |  |
| 5 | Циклическая форма |  |  |
| 6 | Нахождение в природе | - Не встречается в свободном виде;- составная часть олиго- и полисахаридов;- находится в коже и слюнных железах животных;- входит в состав РНК (рибонуклеиновых кислот),- витамина В2;- компонент АТФ (аденозинтрифосфорной кислоты). | - Не встречается в свободном виде.- составная часть нуклеопротеидов, которыми богаты мясные и рыбные продукты;- входит в состав ДНК (дезоксирибонуклеиновых кислот). |
| 7 | Биологическая роль | Перенос информации и энергии, а также некоторых коферментов и бактериальных полисахаридов. Участвует в синтезе белков и передаче наследственных признаков. | Для синтеза нуклеиновых кислот. Она является составным компонентом нуклеотидных коферментов, играющих важную роль в метаболизме живых существ. Участвуют в синтезе белков и передаче наследственных признаков. |
| 8 | Применение | Рибоза выпускается в виде отдельной спортивной пищевой добавки. | Нет информации по применению. |

Особенности рибозы и дезоксирибозы.

Состав дезоксирибозы не отвечает формуле Сn(Н2О)m, считавшейся общей формулой всех углеводов.

Дезоксирибоза отличается от рибозы отсутствием в молекуле одной гидроксильной группы (оксигруппы), которая заменена атомом водорода. Отсюда и произошло название вещества (дезоксирибоза).

Структурные формулы точно указывают, при каком именно атоме углерода дезоксирибозы нет гидроксильной группы.

Подобно глюкозе молекулы пентоз существуют не только в альдегидной, но и в циклической форме. Замыкание кольца в них можно представить аналогичным образом. Отличие будет лишь в том, что карбонильная группа взаимодействует с гидроксилом не пятого, а четвертого атома углерода, и в результате перегруппировки атомов образуется не шестичленный, а пятичленный цикл.

**РИБОЗА**

Рибоза - моносахарид из группы пентоз; бесцветные кристаллы, легко растворимые в воде и имеющие сладкий вкус. Открыта в 1905 году. Её формула С5Н10О5.

Содержание в природе

Моносахариды с пятью атомами углерода и пятью атомами кислорода не встречаются в природе в свободном виде, но являются важными составными частями олиго- и полисахаридов, содержащихся, например, в древесине.

В форме белковых соединений рибоза находится в коже и слюнных железах животных.

Она является основой рибонуклеиновой кислоты (РНК), а также основным ингредиентом, используемым организмом для создания молекулы АТФ.

Рибоза является неотъемлемой частью витамина В2 и нуклеотидов.

Биологическая роль

Рибоза входит в состав рибонуклеиновых кислот (РНК), нуклеозидов, моно- и динуклеотидов, осуществляющих в клетках перенос информации и энергии, а также некоторых коферментов и бактериальных полисахаридов.

Применение

Дополнительное употребление рибозы существенно помогает восстановлению в сердечной мышце и скелетной мускулатуре энергетических запасов, утраченных в ходе изнурительных тренировок, при тяжелой физической работе или при ишемических состояниях, когда сокращается поступление кислорода в ткани. Такое сильное влияние рибозы обусловлено тем, что в тканях недостает ферментов, необходимых для ее быстрого синтеза, когда в этом есть потребность. Восполнение энергетических запасов замедляется, когда расходуются большие количества АТФ. В результате запасы АТФ и других соединений, необходимых для его замещения, уменьшаются. Все это объясняет, почему атлеты чувствуют себя уставшими в течение нескольких дней после интенсивной тренировки.

С недавних пор рибоза стала выпускаться в виде отдельной спортивной пищевой добавки, которая может быть представлена в форме порошка или в жидкой форме. Несмотря на всю пользу этого вещества, рибозу рекомендуют принимать в комплексе с другими спортивными добавками, так как она способна в разы усилить их действие. Наиболее удачной комбинацией с рибозой считается креатин.

**ДЕЗОКСИРИБОЗА**

Дезоксирибоза – моносахарид из группы пентоз, содержащий на одну гидроксильную группу меньше, чем рибоза. Является бесцветным кристаллическим веществом, хорошо растворимым в воде. Химическая формула была открыта в 1929 году Фибусом Ливеном. Её формула С5Н10О4.

Содержание в природе

В свободном виде пентозы в пищевых продуктах не встречаются и поступают в организм человека в составе нуклеопротеидов, которыми богаты мясные и рыбные продукты.

Входит в состав углеводно-фосфатного скелета молекул ДНК (дезоксирибонуклеиновых кислот).

Биологическая роль

Дезоксирибоза используется для синтеза нуклеиновых кислот. Она является составным компонентом нуклеотидных коферментов, играющих важную роль в метаболизме живых существ. Участвуют в синтезе белков и передаче наследственных признаков.

Применение

Возможно применение в качестве пищевой добавки. В научной литературе пока не существует практического руководства по применению этой добавки - то есть, того, как ее использовать, в каких количествах, в какое время и каких результатов следует ожидать.

Тест по теме:

1) Моносахаридом является:

|  |  |
| --- | --- |
| А) целлюлоза,Б) рибоза, | В) сахароза,Г) крахмал. |

2) Какое из соединений является кетозой?

|  |  |
| --- | --- |
| А) рибоза,Б) глюкоза, | В) фруктоза,Г) рибулоза. |

3) Какое из соединений вступает в реакцию серебряного зеркала?

|  |  |
| --- | --- |
| А) глюкоза,Б) крахмал, | В) фруктоза,Д) дезоксирибоза. |

4) Выберите структурную формулу рибозы:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| А) |  | В) |  |
| Б) |  | Г) |  |

5) Сколько гидроксильных групп входит в состав дезоксирибозы?

|  |  |
| --- | --- |
| А) 3,Б) 4, | В) 1,Г) 2. |