

Задание:

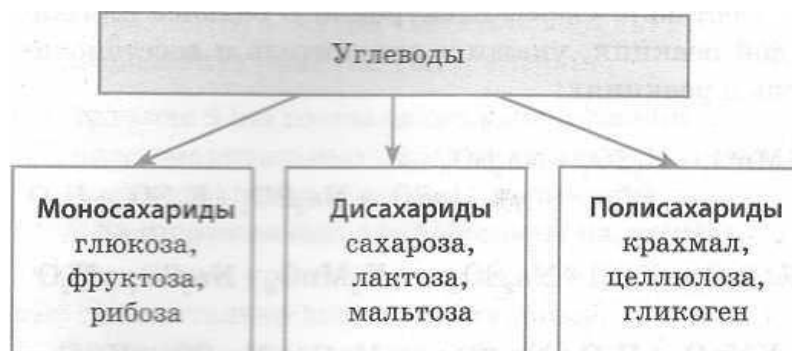
1. Составить конспект.
2. Выполнить тест согласно списку.
3. Отчеты отправить на эл. почту bandreeva68@mail.ru до 15.00 29.04.2020

Углеводы

Углеводы – органические вещества, молекулы которых состоят из атомов углерода, водорода и кислорода, причём водород и кислород находятся в них, как правило, в таком же соотношении, как и в молекуле воды (2:1).

Общая формула углеводов – $C_n(H_2O)_m$.

В зависимости от их строения углеводы можно подразделить на моносахариды, дисахариды, полисахариды.



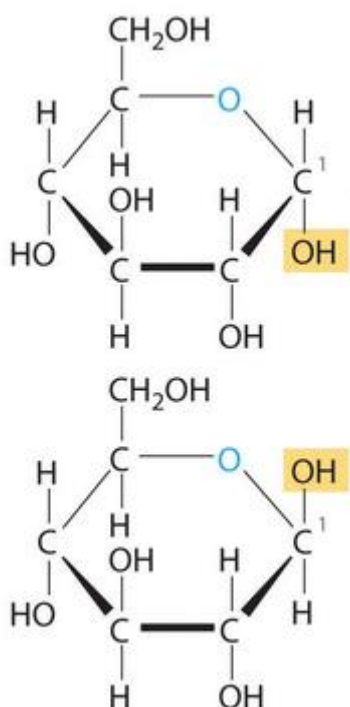
В молекулах **моносахаридов** может содержаться от четырёх до десяти атомов углерода. Названия всех групп моносахаридов, а также названия отдельных представителей оканчиваются на - **оза**. Поэтому в зависимости от числа атомов углерода в молекуле моносахариды подразделяют на тетразы, пентозы, гексозы и т. д. Наибольшее практическое значение имеют гексозы (6 атомов углерода) и пентозы (5 атомов углерода).

Примерами моносахаридов являются глюкоза и фруктоза.

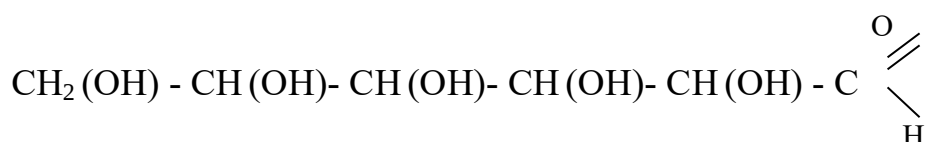
Моносахариды очень легко растворимы в воде, легко образуют сиропы, из которых выделить их в кристаллическом виде бывает очень трудно.

Глюкоза или виноградный сахар $C_6H_{12}O_6$. Содержится в растительных и живых организмах, в сладких плодах и меде. Установлено, что в природе глюкоза существует в линейной и циклических формах, которые способны к взаимным превращениям. Поэтому её строение выражают не одной, а тремя структурными формулами.

Циклические формы глюкозы отличаются расположением гидроксильных групп у первого атома углерода (выделены на рисунке).



Молекула глюкозы в линейной форме является альдегидоспиртом:

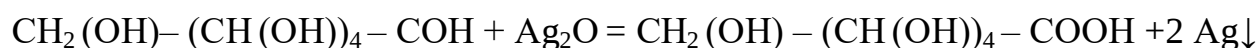


Химические свойства:

1. Восстановление приводит к образованию многоатомных спиртов. В качестве восстановителя используют водород в присутствии никеля и др. катализаторов. При восстановлении альдегидной группы глюкозы образуется шестиатомный спирт – сорбит.

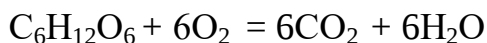


2. Как и у всех альдегидов, окисление моносахаридов приводит к образованию соответствующих кислот. Так, при окислении глюкозы аммиачным раствором гидрата окиси серебра образуется глюконовая кислота (реакция "серебряного зеркала").



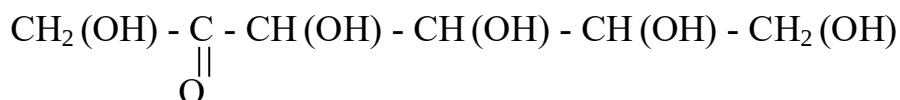
3. Одно из свойств глюкозы — взаимодействие с гидроксидом меди (II). При комнатной температуре глюкоза со свежеприготовленным гидроксидом образует прозрачный ярко-синий раствор (реакция, характерная для многоатомных спиртов).

Глюкоза – ценное питательное вещество. При ее окислении в тканях освобождается энергия, необходимая для нормальной жизнедеятельности организма.



Применяется в медицине для приготовления лечебных препаратов, консервирования крови, внутривенного вливания. Широко применяется в кондитерском производстве, производстве зеркал и игрушек.

Фруктоза или фруктовый сахар является изомером глюкозы, вместе с глюкозой содержится в сладких плодах и меде. Имеет также формулу $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$. По своему строению фруктоза является кетонспиртом:



Дисахариды состоят из остатков двух моносахаридов. К ним относятся, например, сахароза – свекловичный или тростниковый сахар $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$. Она содержится в сахарном тростнике, свекле, соке березы, клена, многих плодах и овощах. Сахароза (обычный сахар) – белое кристаллическое вещество, хорошо растворимое в воде, слаще глюкозы. Молекула сахарозы состоит из остатков молекул глюкозы и фруктозы в их циклических формах. Они соединены между собой через атом кислорода.

Сахароза не дает реакции «серебряного зеркала», не обладает восстановительными свойствами. Подвергается гидролизу при нагревании в присутствии ионов водорода:



Полисахариды состоят из большого числа остатков моносахаридов. К ним относятся крахмал и целлюлоза. Общая формула $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$.

Крахмал — белое аморфное вещество, нерастворимое в холодной воде. В горячей воде он набухает и образует клейстер. Не имеет вкуса. Крахмал является запасным веществом растений и широко распространён в природе. Он в больших количествах содержится в зёрнах ржи, пшеницы, кукурузы, в клубнях картофеля.

Образуется крахмал в клетках растений из глюкозы:



Число повторяющихся структурных звеньев в макромолекуле крахмала может колебаться от 100 до 6000. Относительная молекулярная масса молекул тоже сильно различается. Макромолекулы крахмала имеют **линейное** и **разветвлённое** строение.

Крахмал входит в состав продуктов питания и является основным источником углеводов в организме человека.

В организме крахмал подвергается гидролизу под действием пищеварительных ферментов. Процесс переваривания крахмала начинается уже в ротовой полости под действием ферментов слюны. Далее гидролиз крахмала продолжается в желудке и в кишечнике. Образовавшаяся глюкоза всасывается в кровь, а затем используется клетками для получения энергии.

Характерная реакция крахмала — **реакция с йодом**. При действии раствора иода на крахмал образуется соединение синего цвета. Эту реакцию используют для качественного определения крахмала.

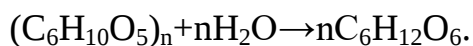
Крахмал применяется для получения глюкозы. Используется для проклейки бумаги и картона, для пропитки тканей. Применяется он также при изготовлении таблеток в качестве наполнителя.

Целлюлоза (клетчатка) — природный полисахарид. Её формула такая же, как и у крахмала — $(C_6H_{10}O_5)_n$. Степень полимеризации у целлюлозы намного выше, чем у крахмала, и составляет 10000–14000. Относительная молекулярная масса может достигать нескольких миллионов.

Макромолекулы целлюлозы в отличие от крахмала имеют только линейное строение.

Целлюлоза входит в состав каждой растительной клетки, так как в основном из неё у растений образованы клеточные стенки. Из целлюлозы состоят волокна льна, хлопка. Волокна хлопка — почти чистая целлюлоза (до 98 %). В древесине целлюлоза составляет до 50 % массы сухого вещества. Целлюлоза — волокнистое белое или серое вещество, без запаха и вкуса, нерастворимое ни в воде, ни в органических растворителях. Она гигроскопична.

Целлюлоза, как и крахмал, подвергается гидролизу при нагревании в присутствии серной кислоты. Конечным продуктом гидролиза является глюкоза:



Целлюлоза хорошо горит.

Благодаря своей прочности целлюлоза в составе древесины используется в строительстве, в производстве мебели. Целлюлоза хлопка и

льна применяется для производства тканей, веревок, канатов. Волокна хлопка используются в качестве ваты.

Полученная из древесины чистая целлюлоза идёт на производство бумаги.

Из целлюлозы получают простые и сложные эфиры, которые используются в производстве искусственных волокон, пластмасс, плёнок, лаков, клея, взрывчатых веществ.

Основные углеводы в организме человека

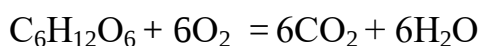
Основным природным углеводом является глюкоза, которая может находиться как в свободном виде (моносахарид), так и в составе олигосахаридов (сахароза, лактоза и др.) и полисахаридов (клетчатка, крахмал, гликоген).

Свободная глюкоза в организме человека в основном находится в крови, где ее содержание довольно постоянно и колеблется в узком диапазоне от 3,0 до 6,1 ммоль/л (70-110 мг %).

Другим углеводом, типичным для человека и высших животных, является гликоген. Состоит гликоген из сильно разветвленных молекул большого размера, содержащих десятки тысяч остатков глюкозы. Формула гликогена – $(C_6H_{10}O_5)_n$ ($C_6H_{10}O_5$ - остаток глюкозы).

Гликоген является запасной, резервной формой глюкозы. Основные запасы гликогена сосредоточены в печени (до 5-6 % от массы печени) и в мышцах (до 2-3 % от их массы).

Глюкоза и гликоген в организме выполняют энергетическую функцию, являясь главными источниками энергии для всех клеток организма. Реакцию окисления глюкозы можно выразить уравнением:



Вариант 1

1.Общая формула углеводов условно принята:
а) $C_nH_{2n}O_n$ б) $C_nH_{2n}O_m$ в) $C_nH_{2m}O_m$ г) $C_n(H_2O)_m$
2.Бесцветное кристаллическое вещество, хорошо растворимое в воде, получившее название «виноградный сахар», - это
а) сахароза б) глюкоза в) фруктоза г) крахмал
3.По своему химическому строению глюкоза является
а) кислотой б) сложным эфиром в) альдегидоспиртом г) кетоноспиртом
4. Моносахариды, содержащие пять атомов углерода, называются
а) гексозы б) пентозы в) тетрозы г) триозы
5. Для каких углеводов характерна реакция «серебряного зеркала»:
а) целлюлозы; б) глюкозы; в) фруктозы г) крахмала.

Вариант 2

1.Название углеводов имеют окончание:
а) - аза б)- ол в) – окси г) - оза
2. Фруктозу иначе называют:
а) молочным сахаром б) фруктовым сахаром в) инвертным сахаром г) тростниковым сахаром.
3.На какие группы подразделяются углеводы?
а) моносахариды и полисахариды б) дисахариды и полисахариды в) мукополисахариды г) моносахариды, дисахариды, полисахариды
4. Фруктоза является
а) кислотой б) сложным эфиром в) альдегидоспиртом г) кетоноспиртом
5. При восстановлении глюкозы образуется
а) глюконовая кислота б) сорбит в) глицерин