

Теоретическое занятие № 13.

Тема: Углеводы.

ПЛАН:

1. Понятие об углеводах.
2. Биологические функции углеводов. Классификация.
3. Моносахариды.
4. Дисахариды.
5. Полисахариды

Понятие об углеводах.

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

Общая формула $C_n(H_2O)_m$

Самым богатым источником углеводов служат растения: до 80% сухой массы тканей растений составляют углеводы. В организмах животных и человека их значительно меньше; наиболее богаты углеводами печень (5-10%), скелетные мышцы (1-3%), сердечная мышца (-0,5%), головной мозг (0,2%).

Углеводами называют очень большое число соединений, обладающих различной химической структурой и биологическими функциями.

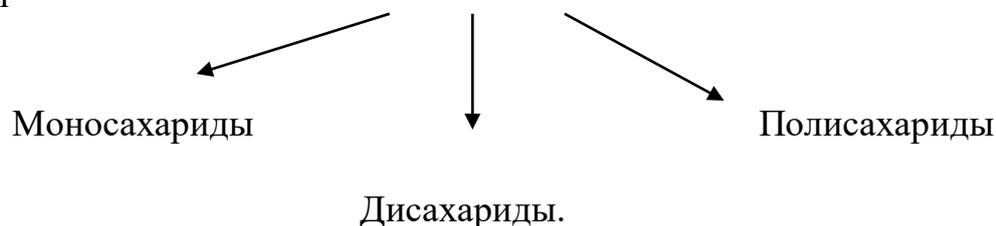
Термин углеводы возник более 100 лет тому назад, но, даже не отвечая современным представлениям о структуре углеводов, используется и по сей день.

Биологические функции углеводов. Классификация.

1. Энергетическая. При окислении 1 г углеводов выделяется 4 ккал энергии. Углеводы на 60% беспечивают организм энергией. Они накапливаются в организме в виде резервного полисахарида гликогена. Который расходуется по мере необходимости.
2. Пластическая. Углеводы участвуют в синтезе многих физиологически важных веществ; входят в состав органов и тканей.
3. Защитная. Слизи, содержащие большое количество мукополисахаридов, защищают стенки органов от механических повреждений, попадания микроорганизмов.
4. Регуляторная. Клетчатка, являющаяся представителем углеводов, улучшает сокращение стенок желудка и кишечника, улучшая таким образом их работу.
5. Специфическая. Отдельные представители этого класса выполняют особые функции: гомеостатическую, антисвертывающую, защитную, участвуют в передаче нервных импульсов.

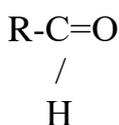
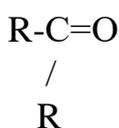
В зависимости от сложности строения, растворимости, быстроты усвоения углеводы пищевых продуктов делятся на: простые углеводы - моносахариды (глюкоза, фруктоза, галактоза), дисахариды (сахароза, мальтоза, лактоза); сложные углеводы - полисахариды (крахмал, гликоген, пектиновые вещества, клетчатка).

Углеводы



Моносахариды.

Моносахариды – углеводы, которые не гидролизуются (не разлагаются водой)



Моносахариды с альдегидной группой называются альдозами, с кетогруппой – кетозами. По числу углеродных атомов в молекуле моносахариды делятся на тетрозы, пентозы, гексозы и т.д.

Моносахариды иначе называют монозами. По химическому составу монозы являются либо полигидроксиальдегидами, либо полигидроксикетонами.

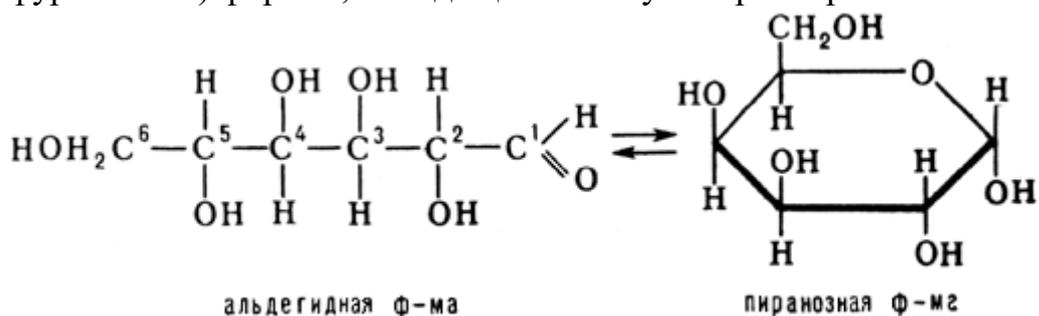
Моносахариды, в состав которых входит альдегидная группа, называют альдозами, кетонная – кетозами.

Моносахариды представляют собой бесцветные кристаллические вещества, сладкие на вкус, хорошо растворимые в воде, не растворимые в эфире, плохо растворимые в спирте.

Глюкоза – (от греч. *glykys* – сладкий), виноградный сахар, декстроза; углевод, наиболее часто встречающийся в природе. В большом количестве содержится в винограде, поэтому глюкозу называют виноградным сахаром. Глюкоза – необходимый компонент всех живых организмов – от вирусов до высших растений и позвоночных животных; входит в состав различных соединений – от сахарозы, целлюлозы и крахмала до некоторых гликопротеидов. Для ряда бактерий глюкоза – единственный источник энергии. Глюкоза широко применяется в медицине. Повышается осмотическое давление крови, улучшаются процессы обмена веществ, усиливается антитоксическая функция печени, сократительная деятельность сердечной мышцы, расширяются сосуды.

Фруктоза – это фруктовый или плодовый сахар, который слаще сахарозы в 1.5 раза и глюкозы в 3 раза, в пчелином мёде его около 50 %. В медицине фруктозу применяют при шоковых состояниях и сердечных заболеваниях.

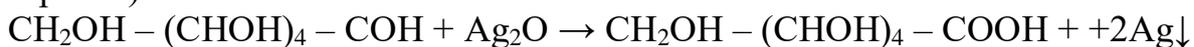
Галактоза, один из наиболее часто встречающихся в природе шестиатомных спиртов — гексоз. Отличается от глюкозы пространственным расположением групп у 4-го атома углерода. Г. хорошо растворима в воде, плохо в спирте. Существует в ациклической и циклической (пиранозной или фуранозной) формах, находящихся в таутомерном равновесии:



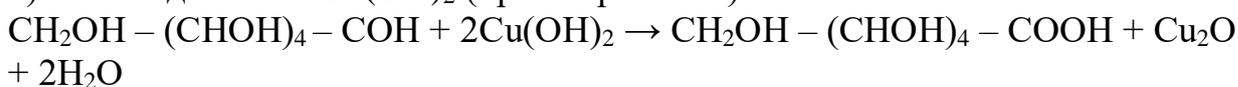
В тканях растений Г. входит в состав рафинозы, мелибиозы, стахиозы, а также в полисахариды — галактаны, пектиновые вещества, сапонины, различные камеди и слизи, гуммиарабик и др. В организме животных и человека Г. — составная часть лактозы (молочного сахара), галактогена, группоспецифических полисахаридов, цереброзидов и мукопротеидов. Г. входит во многие бактериальные полисахариды и может сбраживаться т. н. лактозными дрожжами. В животных и растительных тканях Г. легко превращается в глюкозу, которая лучше усваивается, может превращаться в аскорбиновую и галактуроновую кислоты.

Химические свойства глюкозы

1) Взаимодействие с аммиачным раствором Ag_2O (реакция серебряного зеркала):



2) Взаимодействие $\text{Cu}(\text{OH})_2$ (при нагревании):



Реакции по гидроксильным группам (сходство с многоатомными спиртами). Образование комплексных соединений синего цвета с $\text{Cu}(\text{OH})_2$ гидроксидом меди (II) – качественная реакция на гидроксильные группы.

РЕАКЦИИ БРОЖЕНИЯ ГЛЮКОЗЫ

а) спиртовое брожение $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \text{ ® } 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2$

б) молочнокислое брожение $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \text{ ® } 2\text{CH}_3\text{-CH}(\text{OH})\text{-COOH}$

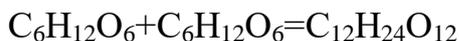
Дисахариды.

Дисахариды- углеводы, которые гидролизуются с образованием двух молекул моносахаридов , например гексоз.

Уравнение гидролиза



Нужно сложить две формулы гексоз и вычесть формулу воды



К дисахаридам относятся:

-сахароза(обычный пищевой сахар),она содержится в большом количестве в сахарной свекле, сахарном тростнике(отсюда и название свекловичный и тростниковый сахар),сахарной пальме,кукурузе.

-мальтоза(солодовый сахар) ,который гидролизуетя с образованием двух молекул глюкозы.Мальтозу можно получить при гидролизе крахмала под действием ферментов ,содержащихся в солоде-пророщенных ,высушенных и размолотых зернах ячменя.

-лактоза(молочный сахар).Она содержится в молоке млекопитающих (до 4-6%),обладает невысокой сладостью и используется как наполнитель в драже и аптечных таблеток.

Полисахариды

Крахмал,гликоген,целлюлоза- углеводы, которые гидролизуются с образованием множества молекул моносахаридов, чаще всего глюкозы.

Крахмал — гомополисахарид, состоящий из остатков глюкозы. Он является одним из наиболее распространенных запасных полисахаридов растений. Крахмал накапливается в семенах, клубнях (40—78%) и других частях растений (10—25%). Крахмал состоит из двух фракций, отличающихся строением и свойствами: амилозы — 15—25% и амилопектина — 75—85%. Крахмал – основное питательное вещество растений, образуется в результате фотосинтеза, накапливается в виде крахмальных зерен в листьях, плодах. Семенах растений. Амилоза с йодом дает синее окрашивание, амилопектин – фиолетовое. При гидролизе крахмала на промежуточной стадии образуются декстрины и мальтоза, на конечной стадии – глюкоза. Декстрины – растворимые вещества, легко

усваиваются организмом человека. Процессы разрушения молекулы крахмала широко используются в пищевой промышленности.

Гликоген — резервное питательное вещество организма человека и животных. Иначе его называют «животным крахмалом». В организме человека он накапливается в печени (-20%) и в мышцах (-2%). Гликоген по структуре близок к амилопектину однако степень ветвления у него больше, чем у амилопектина, поэтому молекула гликогена более компактна. В наибольшем количестве находится в печени (до 15%), мышцах (2-4%). При недостатке глюкозы в организме он расщепляется, восстанавливая ее нормальную концентрацию. Гликоген — не однородное вещество, а представляет собой смесь полисахаридов разной молекулярной массы. Часть его находится в соединении с белками

Целлюлоза — наиболее распространенное органическое соединение. Она встречается в растительном мире в качестве структурного компонента клеточной стенки. Особенно богаты целлюлозой волокна хлопка (98 - 99%). Целлюлоза состоит из остатков глюкозы, связанных между собой α -1,4-гликозидными связями

Структура целлюлозы хорошо отвечает ее биологической задаче. Отдельные цепи целлюлозы связаны между собой водородными связями, что способствует образованию волокнистой и очень прочной структуры. В клеточных стенках растений волокна целлюлозы плотно упакованы в слои, которые дополнительно стабилизированы другими соединениями полисахаридной природы.

Целлюлоза не имеет питательной ценности для высших животных и человека, так как пищеварительные секреты слюны и ферменты желудочно-кишечного тракта не способны расщеплять 1,4-гликозидные связи до глюкозы.

Вопросы для закрепления:

1. Что такое углеводы?
2. какие вы знаете функции углеводов?
3. На какие группы классифицируются углеводы?
4. Как иначе называют моносахариды?
5. Что относятся к моносахаридам?
6. Дайте краткую характеристику глюкозе?
7. Дайте краткую характеристику фруктозе?
8. Дайте краткую характеристику галактозе?
9. Что из себя представляют дисахариды?
10. Дайте краткую характеристику сахарозе?
11. Дайте краткую характеристику мальтозе?
12. Дайте краткую характеристику лактозе?
13. Что из себя представляют полисахариды?
14. Дайте краткую характеристику крахмалу?
15. Дайте краткую характеристику гликогену?

16. Дайте краткую характеристику целлюлозе?

Домашнее задание:

- Изучение пройденной темы.
- Дисахариды. Строение дисахаридов.

Информационное обеспечение обучения.

Основная литература:

1. Габриелян О.С. Химия. 10 класс. Профильный уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений / О.С. Габриелян, Ф.Н. Маскаев, С.Ю. Пономарев, В.И. Теренин. – М., 2016.
2. Габриелян О.С. Химия. 11 класс. Профильный уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений / О.С. Габриелян, Ф.Н. Маскаев, С.Ю. Пономарев, В.И. Теренин. – М., 2016.

Дополнительная литература:

3. 1. Л. С. Гузей, В. В. Сорокин, Р.П. Суровцева . Химия 8 класс: учеб. для общеобразовательных учебных заведений/ Дрофа М., 2015 г.
4. А. С. Егорова. Репетитор по химии .Издание 42 – е. Ростов на Дону, Феникс 2015г.