

УГЛЕВОДЫ

Урок по химии для 9 класса.

**Разработан учителем МБОУ «ООШ» корпус
№2 г. Кирсанова: Гвоздевой Е.А.**

Определение

Углеводы –это 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 и в молекуле воды (2:1).

Общая формула углеводов $C_n(H_2O)_m$

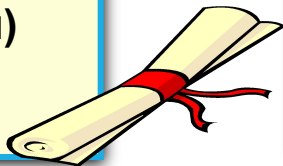
Классификация углеводов

Простые

$(\text{CH}_2\text{O})_n$, где $n=3-9$
моносахариды

Моносахариды

- Глюкоза
(виноградный сахар)
 - Фруктоза
 - Рибоза
- $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
(не гидролизуются)



Сложные

Дисахариды

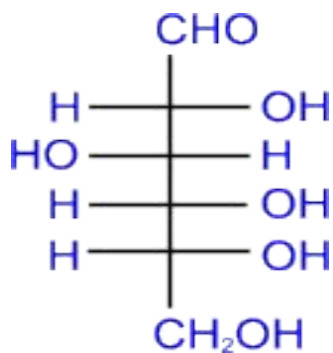
- Сахароза
(свекловичный или тростниковый сахар)
 - Лактоза
(молочный сахар)
- $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$
(гидролизуются на 2 молекулы моносахаридов)

Полисахариды

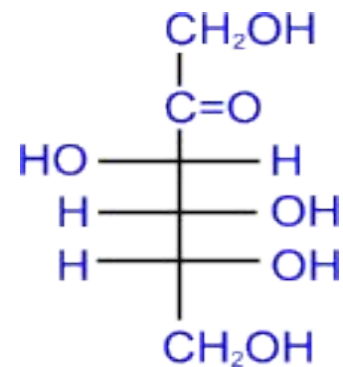
- Крахмал
 - Целлюлоза
 - Гликоген
- $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$
(гидролизуются на большое количество молекул моносахаридов)

Изомерия моносахаридов

Наиболее часто встречаются два моносахарида: глюкоза и фруктоза. Они являются изомерами и имеют молекулярную формулу $C_6H_{12}O_6$. Глюкоза является альдегидоспиртом, а фруктоза – кетоноспиртом.



глюкоза – это альдоза



фруктоза – это кетоза

Глюкоза - виноградный сахар

- встречается почти во всех органах растения в плодах, корнях, листьях, цветах;
- особенно много глюкозы в соке винограда и спелых фруктах, ягодах;
- Мёд в основном состоит из смеси глюкозы с фруктозой;
- глюкоза присутствует в животных организмах;
- в крови человека ее содержится примерно 0,1 %.



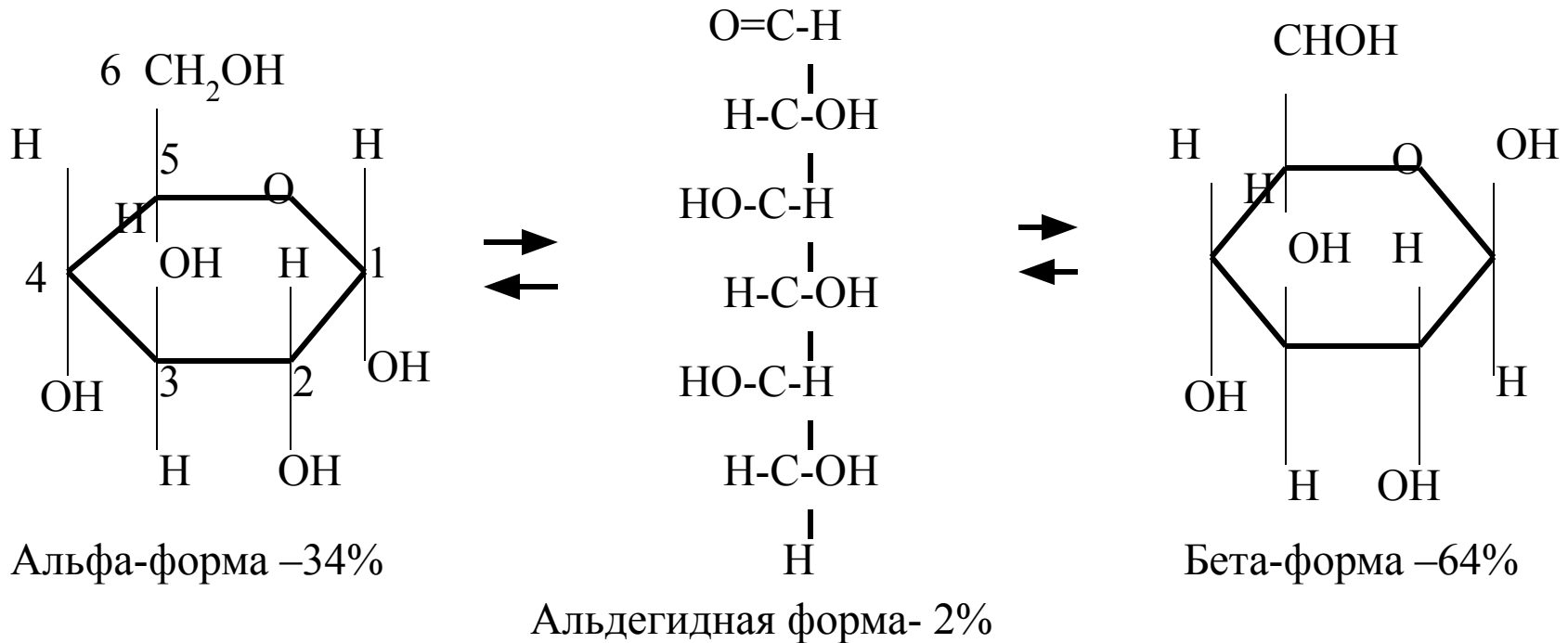
Физические свойства глюкозы

- бесцветное кристаллическое вещество,
- хорошо растворимое в воде,
- сладкое на вкус (лат. «ГЛЮКОС» – сладкий).



Строение молекулы глюкозы

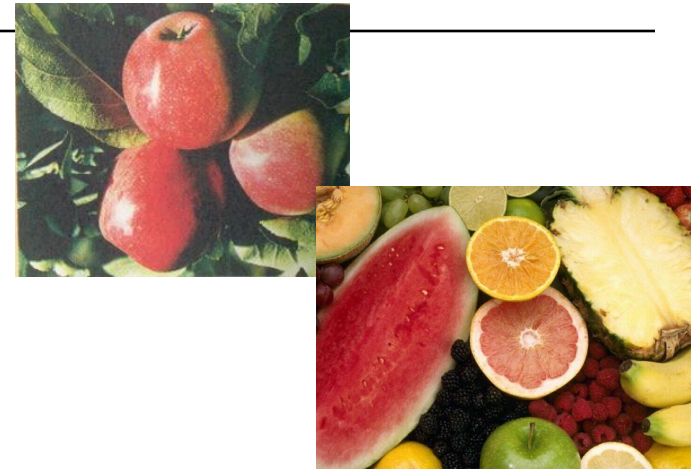
ГЛЮКОЗА- АЛЬДЕГИДОСПИРТ.



Существуют одновременно и могут переходить друг в друга- явление ТАУТОМЕРИИ. Не изомеры.

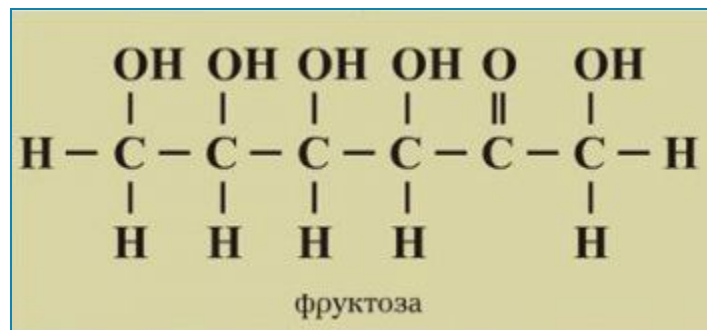
Строение молекулы фруктозы.

ФРУКТОЗА или ФРУКТОВЫЙ САХАР
содержится в плодах и мёде. Сладше глюкозы.



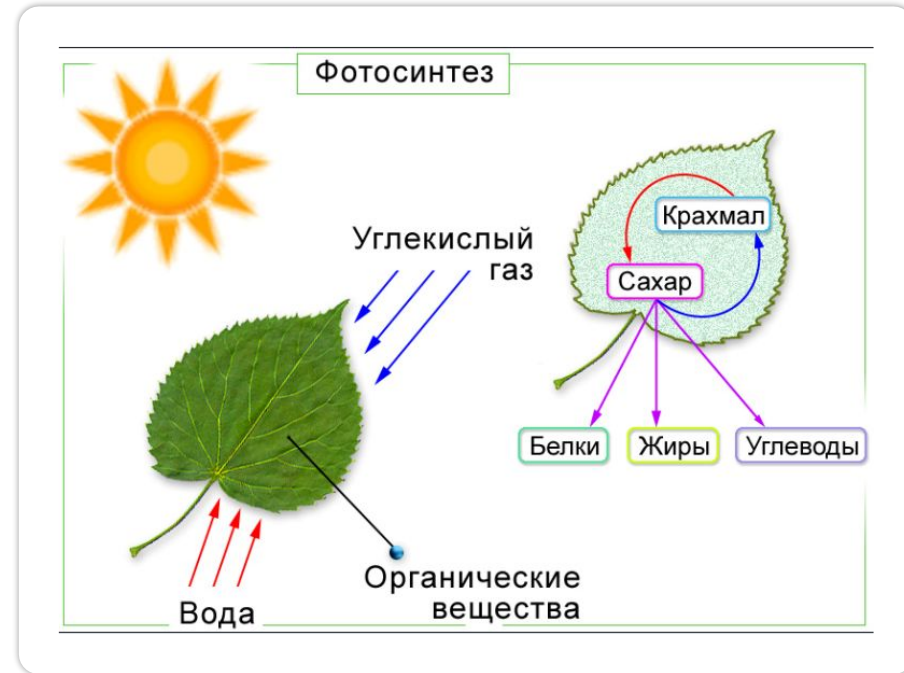
ФРУКТОЗА- КЕТОНОСПИРТ, альфа- и бета- формы представляют собой
Пятичленные циклы в отличие от молекул глюкозы.

КЕТОННАЯ ФОРМА:



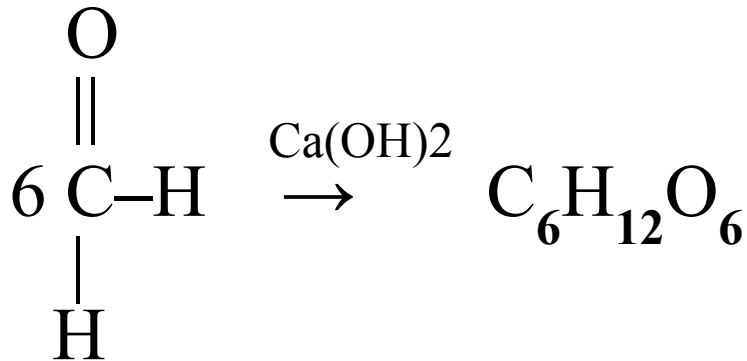
Получение

В свободном виде в природе встречается преимущественно глюкоза. Она же является структурной единицей многих полисахаридов. Другие моносахариды в свободном состоянии встречаются редко и в основном известны как компоненты олиго- и полисахаридов. В природе глюкоза получается в результате реакции *фотосинтеза*:



Получение

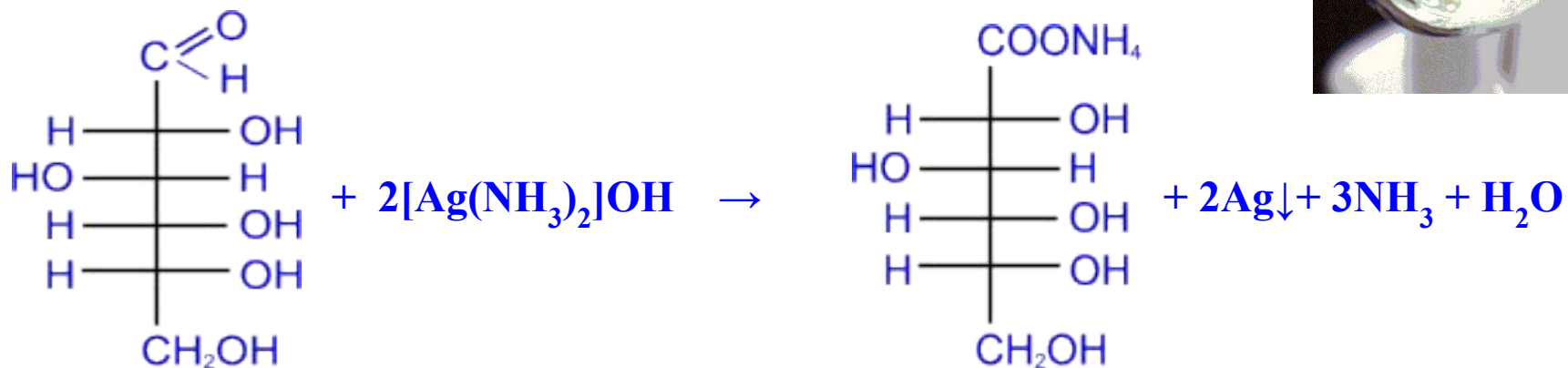
Впервые глюкоза получена в 1811 году русским химиком Г.Э. Кирхгофом при гидролизе крахмала. Позже синтез моносахаридов из формальдегида в щелочной среде предложен А. М. Бутлеровым.



I. Реакции по карбонильной группе

1. Окисление (качественные реакции)

а) При окислении глюкозы аммиачным раствором оксида серебра образуется глюконовая кислота (реакция "серебряного зеркала").

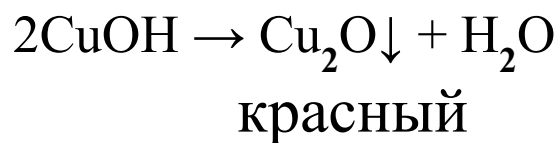
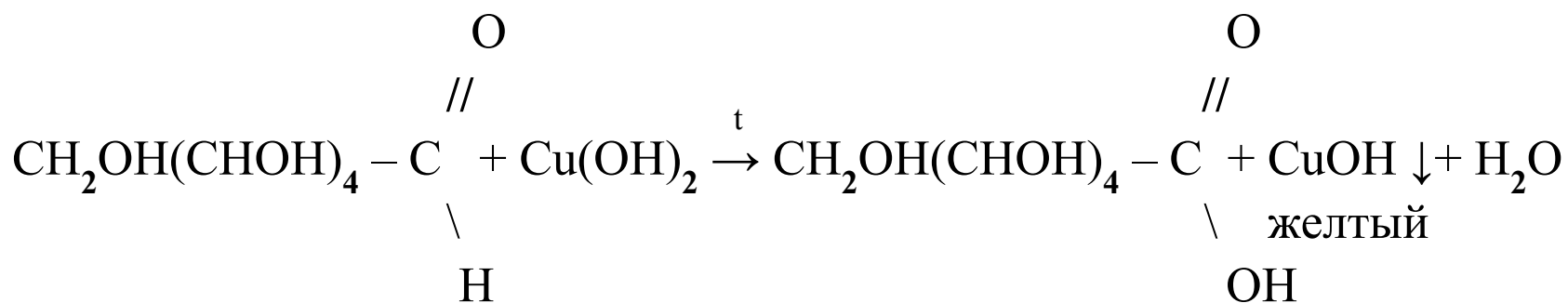


D- глюкоза

аммониевая соль

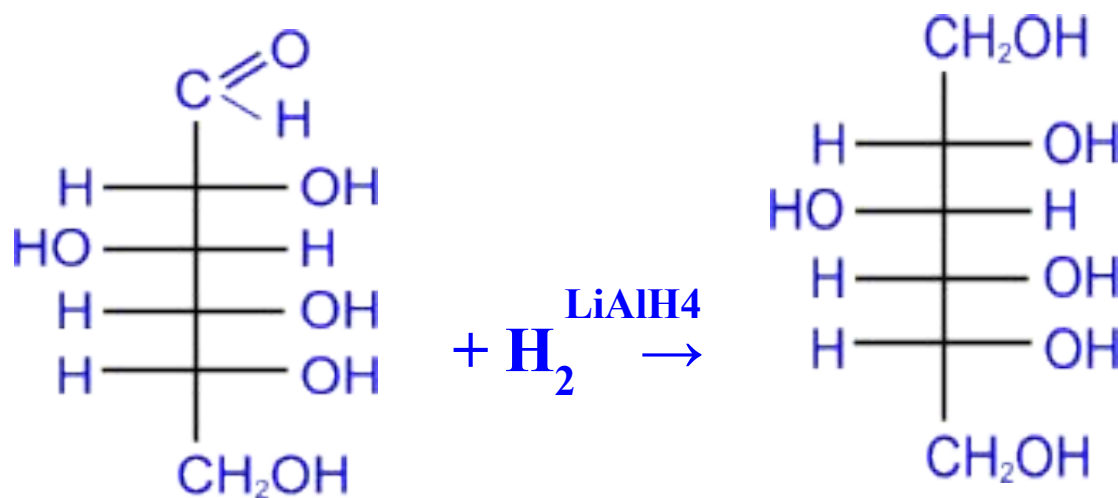
D- глюконовой кислоты

б) Реакция глюкозы с гидроксидом меди при нагревании так же приводит к образованию ГЛЮКОНОВОЙ КИСЛОТЫ.



в) Восстановление

Восстановление сахаров приводит к многоатомным спиртам. В качестве восстановителя используют водород в присутствии никеля, алюмогидрид лития и др.



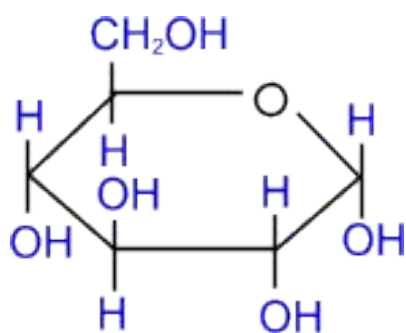
D- глюкоза

D- сорбит

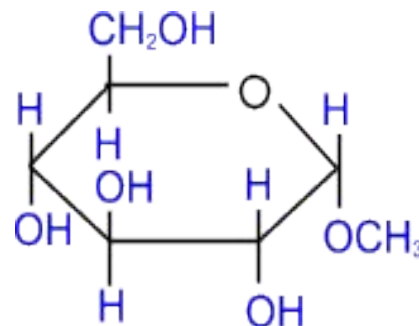
II. Реакции по гидроксильным группам

1. Алкилирование (образование простых эфиров).

При действии метилового спирта в присутствии газообразного хлористого водорода атом водорода гликозидного гидроксила замещается на метильную группу.



α , D- глюкопираноза

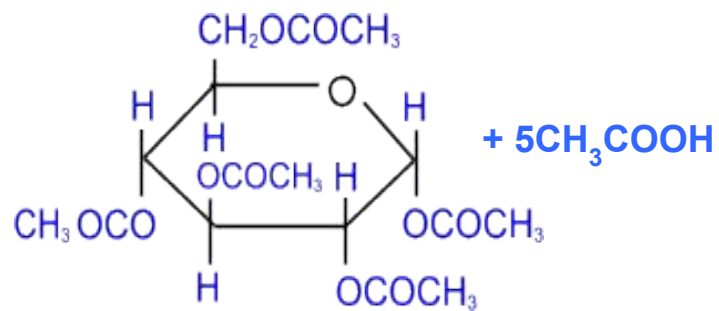
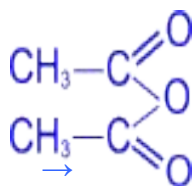
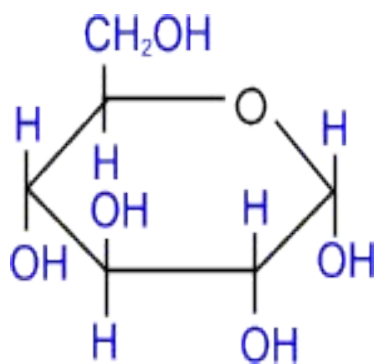


метил- α ,
D- глюкопиранозид

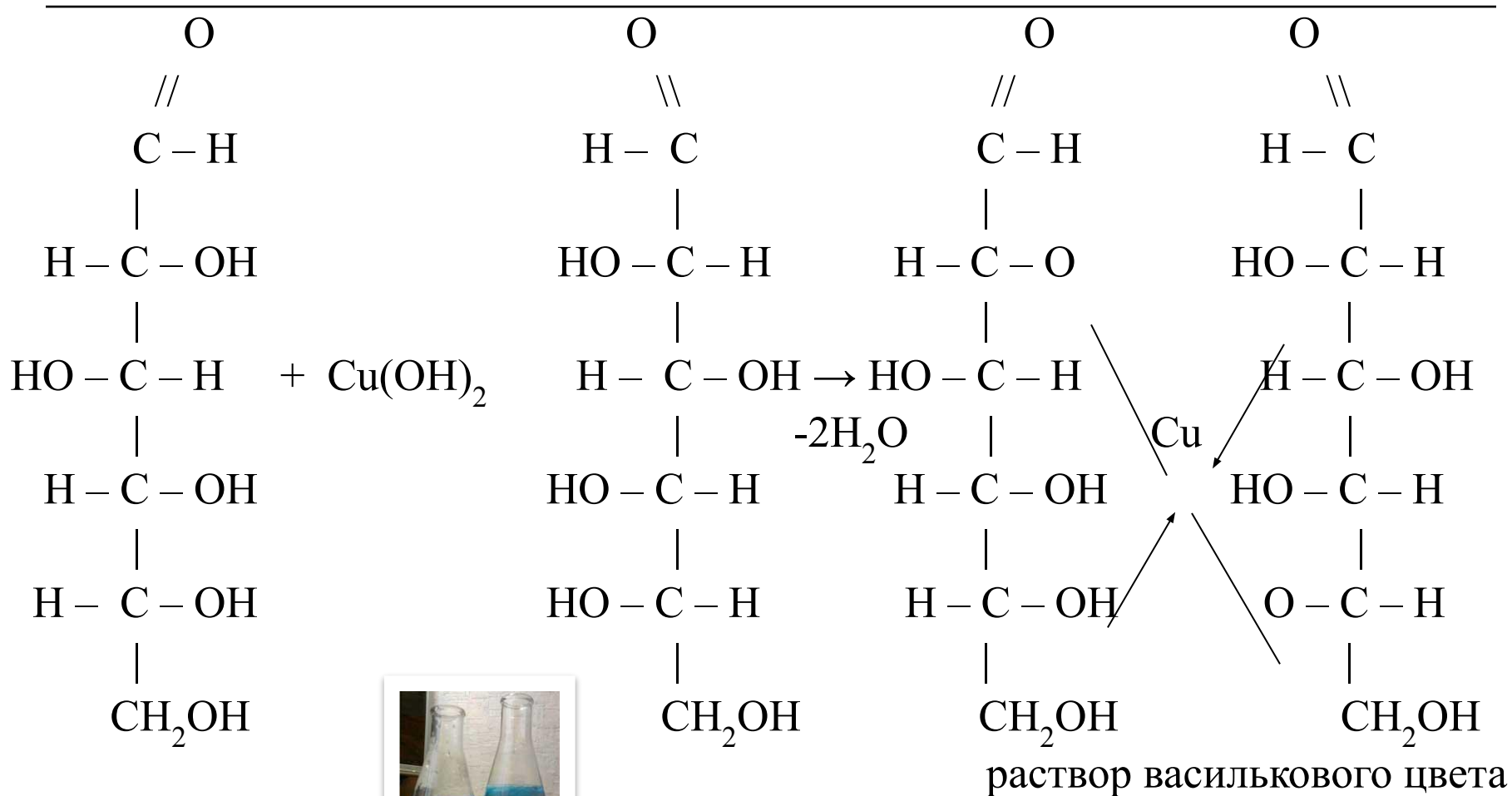


2. Ацилирование (образование сложных эфиров).

При действии на глюкозу уксусного ангидрида образуется сложный эфир – пентаацетилглюкоза.



3. Как и все многоатомные спирты, глюкоза с гидроксидом меди (II) дает интенсивное синее окрашивание (качественная реакция).



III. Специфические реакции

Глюкоза характеризуется и некоторыми
специфическими свойствами – процессами

брожения. **Брожением** называется

расщепление молекул сахаров под воздействием ферментов (энзимов).

а) спиртовое брожение



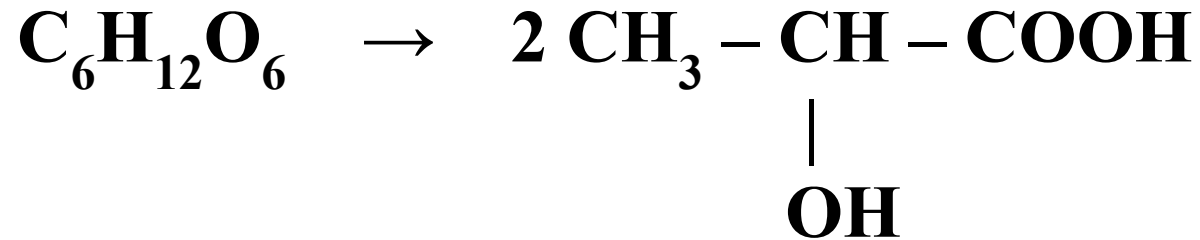
ГЛЮКОЗА ЭТИЛОВЫЙ СПИРТ



б) молочнокислое брожение

МОЛОЧНО-КИСЛЫЕ

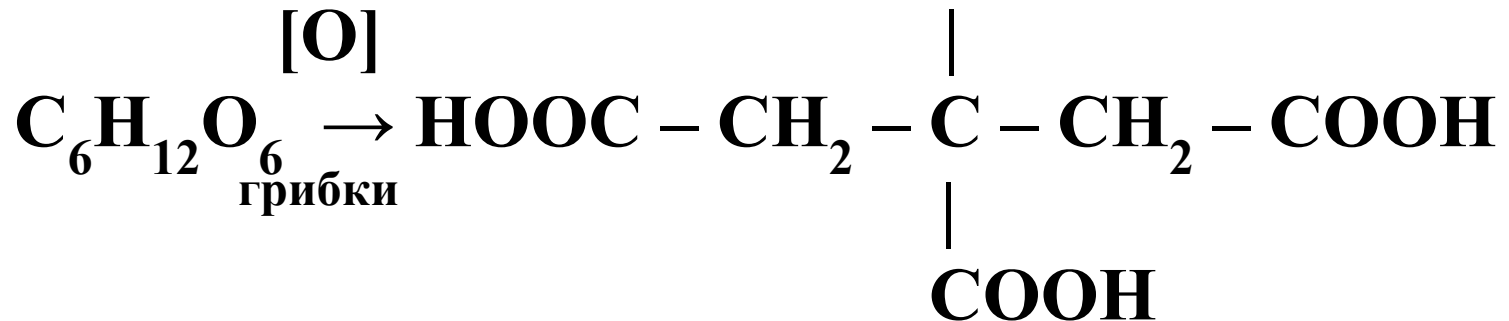
бактерии



МОЛОЧНАЯ КИСЛОТА



в) лимоннокислое брожение



ЛИМОННАЯ КИСЛОТА

г) маслянокислое брожение

масляно-кислые

бактерии

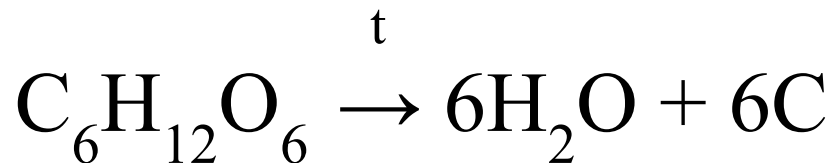
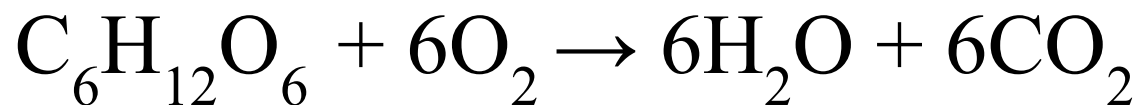


масляная кислота

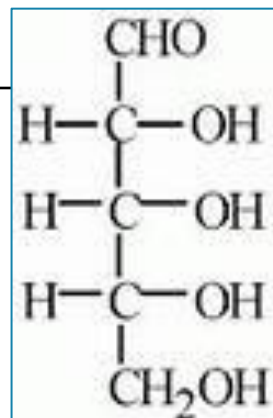
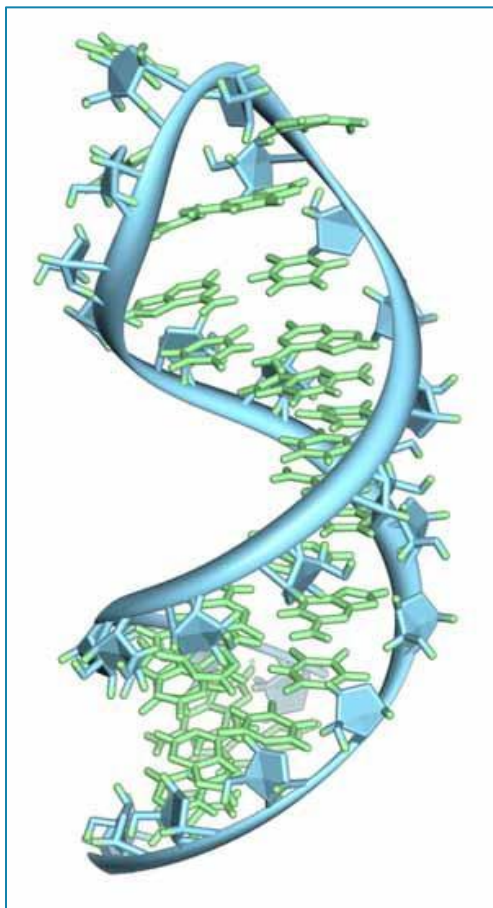
Упомянутые виды брожения, вызываемые микроорганизмами, имеют широкое практическое значение. Например, спиртовое – для получения этилового спирта, в виноделии, пивоварении и т.д., а молочнокислое – для получения молочной кислоты и кисломолочных продуктов, лимоннокислое - для получения лимонной кислоты.

IV. Горение и разложение глюкозы.

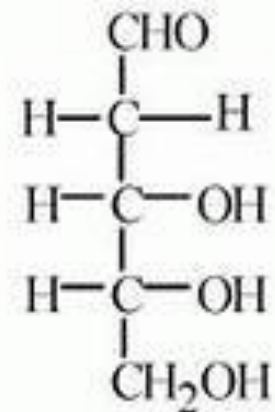
Как все органические вещества, глюкоза может гореть и разлагаться при нагревании:



Пентозы



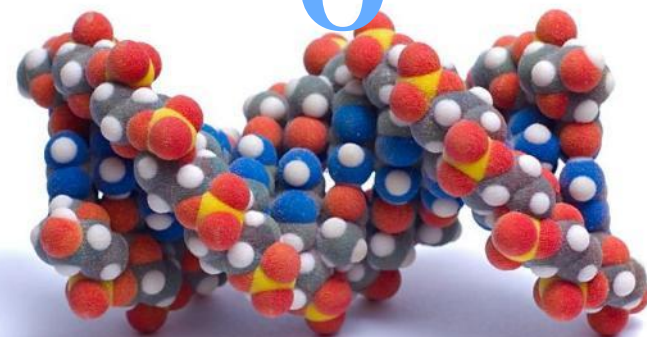
рибоза



дезоксирибоза

С 5 Н 10 О 5

С 5 Н 10 О 4

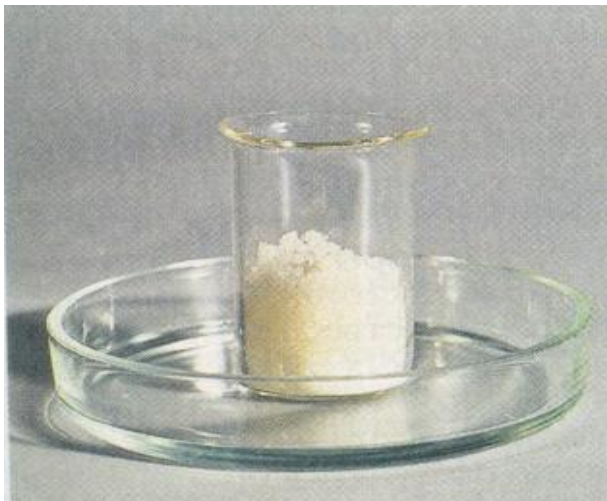




Дисахариды

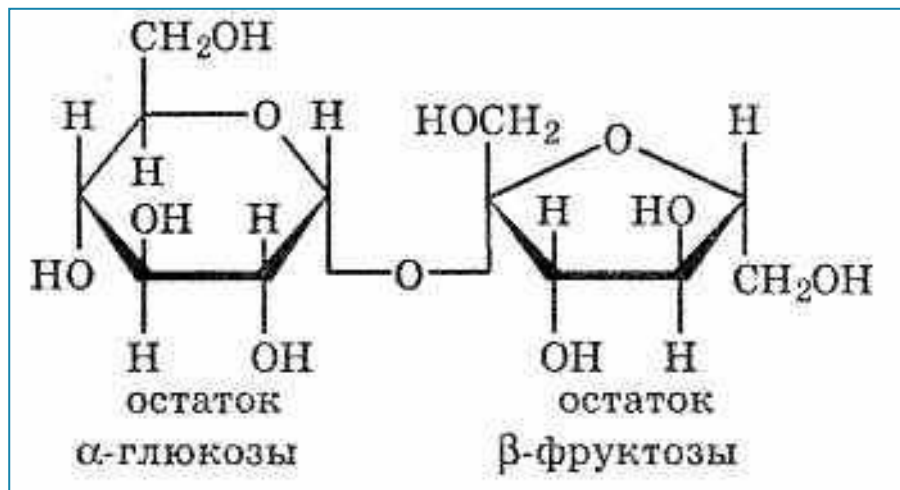
Дисахариды - это углеводы, молекулы которых состоят из двух остатков моносахаридов, соединенных друг с другом за счет взаимодействия гидроксильных групп

Дисахариды. Сахароза.



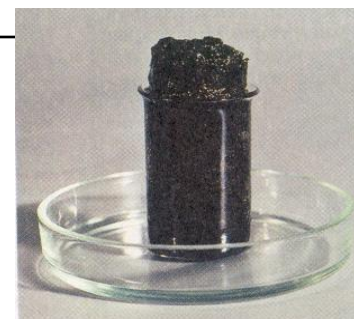
$\underline{C}_{12}\underline{H}_{22}\underline{O}_{11}$ -свекловичный и тростниковый сахар (обычный сахар).
Кристаллическое в-во, без цвета и запаха,
 $T_{\text{пл.}} = 185^{\circ}\text{C}$, хорошо растворимо в воде,
намного слаще глюкозы.

Сахароза- многоатомный спирт, но не альдегид. Молекула сахарозы состоит из соединенных друг с другом остатков глюкозы и фруктозы.



Сахароза. Химические свойства.

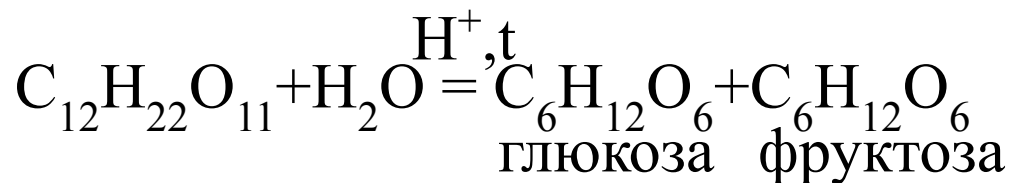
1. При взаимодействии с серной кислотой легко обугливается и выделяется углекислый газ.



2. Не окисляется Ag_2O и $\text{Cu}(\text{OH})_2$

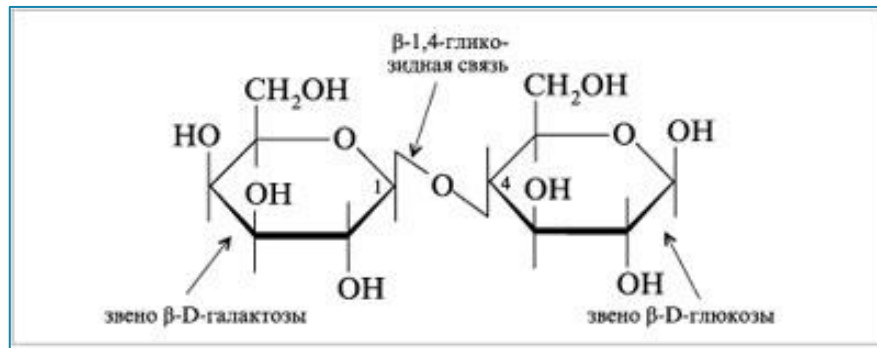


3. Основное свойство - ГИДРОЛИЗ:

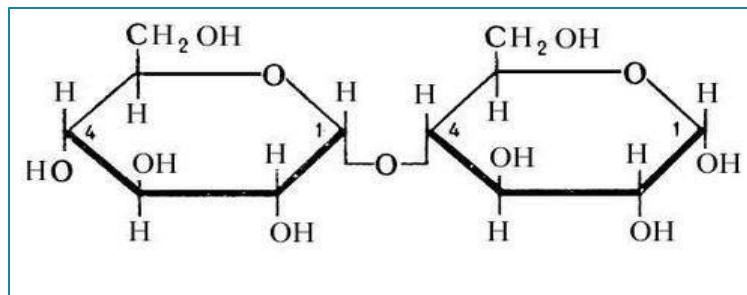




- Лактоза – молочный сахар.



- Мальтоза – солодовый сахар. Мальтозу можно получить при гидролизе крахмала под действием ферментов, содержащихся в солоде.

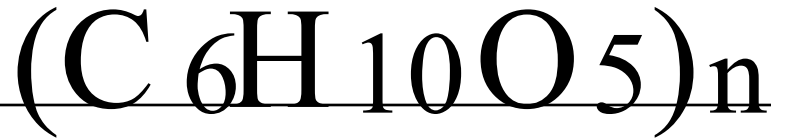


Химические свойства дисахаридов

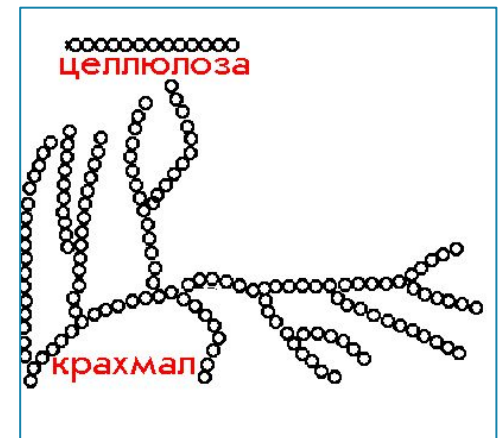
Для дисахаридов характерна реакция гидролиза, в результате которой образуются две молекулы моносахаридов:



Полисахариды:

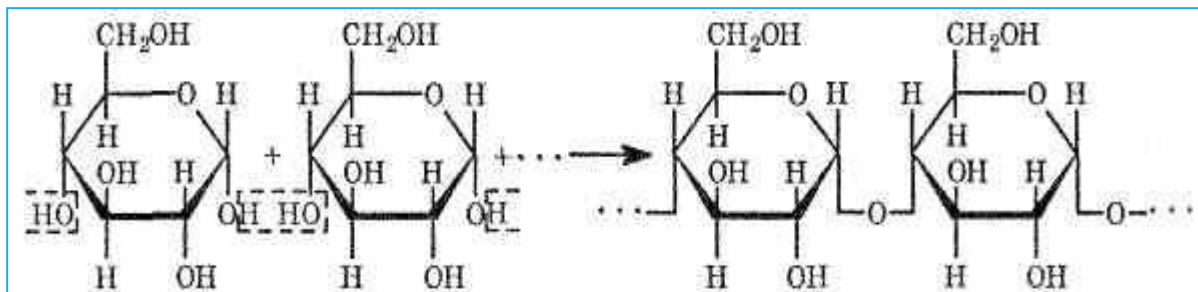


- Полисахариды состоят из моносахаридов. Большие размеры делают их молекулы практически нерастворимыми в воде; они не оказывают влияние на клетку и потому удобны в качестве запасных веществ. При необходимости они могут быть превращены обратно в сахара путём гидролиза.
- Важнейшие из полисахаридов - это крахмал, гликоген (животный крахмал), целлюлоза (клетчатка).

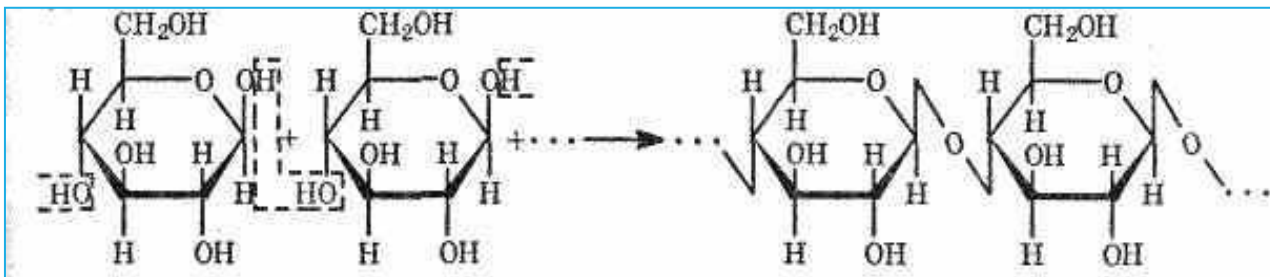
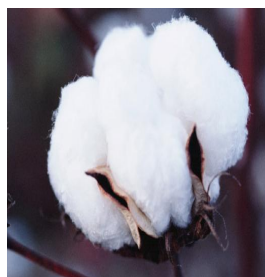


Полисахариды: состав и строение

Крахмал: резервный полисахарид многих растений. В промышленности его получают из картофеля. Это белый порошок, состоящий из мельчайших зерен, напоминающих муку, нерастворимый в холодной воде, в горячей воде набухает, образуя клейстер. Является остатками Альфа-глюкозы (молекулярная масса-десятки тысяч).

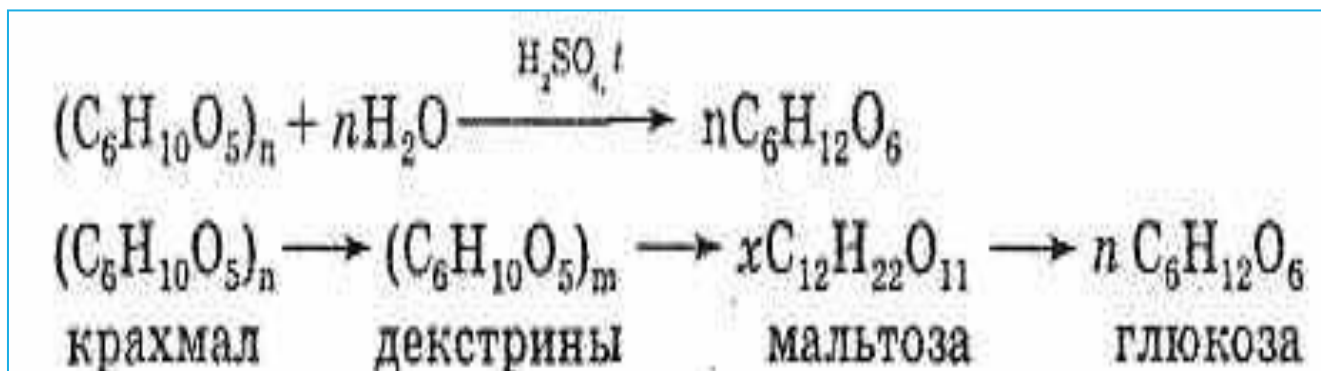


Целлюлоза: Цепи целлюлозы построены из остатков Бетта-глюкозы и имеют линейное строение. Молекулярная масса целлюлозы - от 400 000 до 2 млн. Целлюлоза относится к наиболее жесткоцепным полимерам. В большом количестве целлюлоза содержится в древесине и хлопке.



Химические свойства крахмала

- Крахмал подвергается гидролизу. Конечным продуктом гидролиза является глюкоза

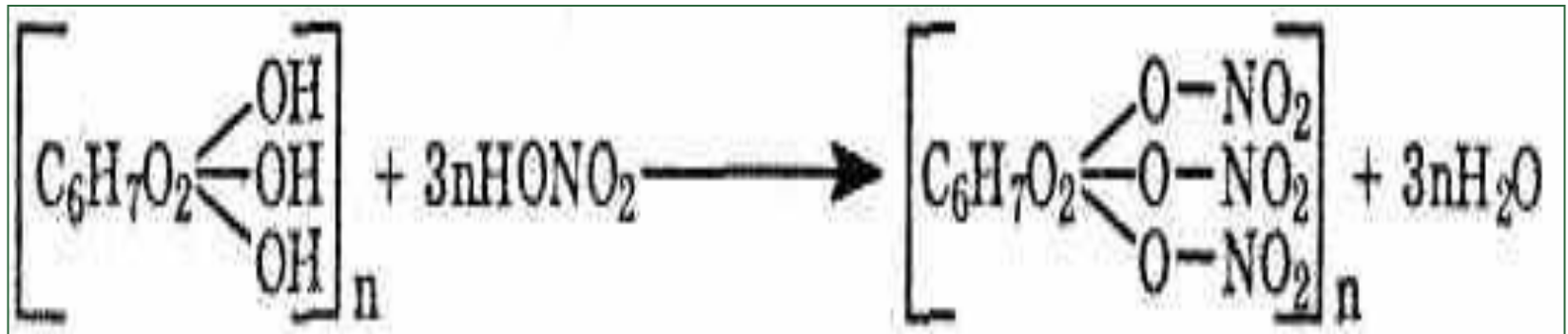


- Взаимодействие крахмала с йодом – качественная реакция.



Химические свойства целлюлозы

- образует сложные эфиры с кислотами:



Домашнее задание: §

41-42.

