

Углеводы.



Исторические факты.



Тростниковый сахар был известен человеку давно. Родиной сахарного тростника считают **Индию**. Белые куски использовались в пищу и как лекарство.

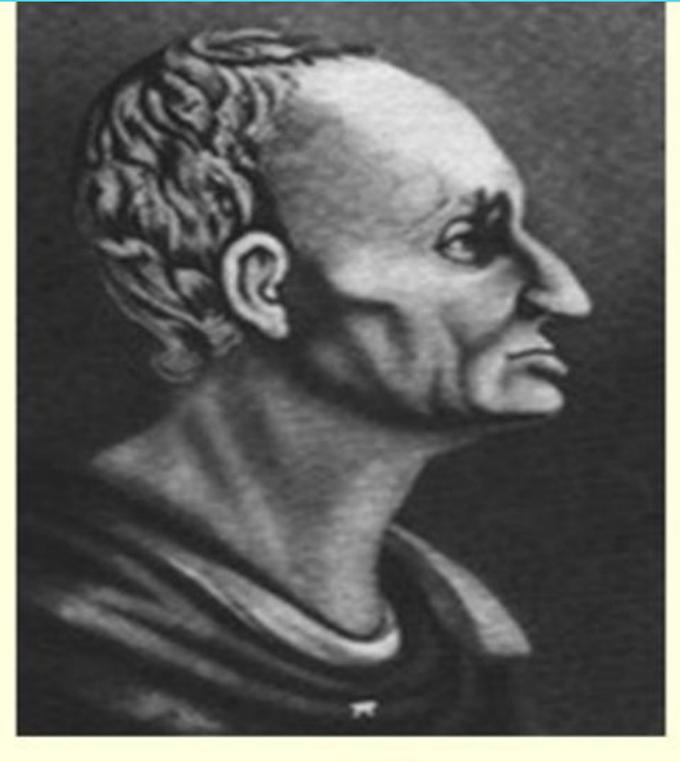
XII в. тростник стали возделывать на **Сицилии**, а в XVI в. – на Кубе. В это же время сахарозу стали завозить в **Европу**.

Потребность в сахаре резко возросла с появлением чая и кофе.



Сахар в Европе.

В Европе сахар был открыт в 1747 году. Немецкий химик **Андреас Сигизмунд Маргграф**, используя микроскоп в химических исследованиях одним из первых, обнаружил кристаллы сахара в свекольном соке.



В середине XIX в. было известно уже около десятка веществ, обладающих схожими с сахарозой свойствами.





Разновидности сахара.

Из сладких плодов и ягод был выделен *виноградный сахар*, впоследствии *глюкоза*.

В составе меда обнаружен *плодовый сахар*, теперь химики называют его *фруктозой*.

Из молока млекопитающих в XVII в. был получен кристаллический *молочный сахар* – *лактоза*.





Углеводы.

Несмотря на разные источники получения углеводов, различную степень сладости, состав всех этих веществ, на удивление, можно выразить единой формулой



Современное понятие углеводов основано на сходстве химического состава и строения этого класса веществ:

1. Кислородосодержащие органические вещества.
2. Наличие в молекуле нескольких полярных функциональных групп.

Вывод:

1. Простейшие углеводы – полифункциональные соединения.
2. Содержат карбонильную и несколько гидроксильных групп.

Углеводы – органические вещества, молекулы которых состоят из атомов углерода, водорода и кислорода.

Общая формула:



Получение

В растениях углеводы образуются из оксида углерода (IV) и воды в процессе фотосинтеза, осуществляемого за счет солнечной энергии с участием зелёного пигмента растений - хлорофилла.



Функции углеводов

Энергетическая: поставка энергии для мозговой деятельности за счет окисления глюкозы.

Пластическая: принимают участие в синтезе ферментов, липидов, нуклеопротеидов.

Защитная: вязкие секреты (слизи) богаты углеводами и предохраняют стенки полых органов от механических повреждений.

Регуляторная: клетчатка, содержащаяся в пище, способствует перистальтике кишечника.

Классификация углеводов.



Определения углеводов.

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).

Моносахариды – это углеводы, которые не гидролизуются.

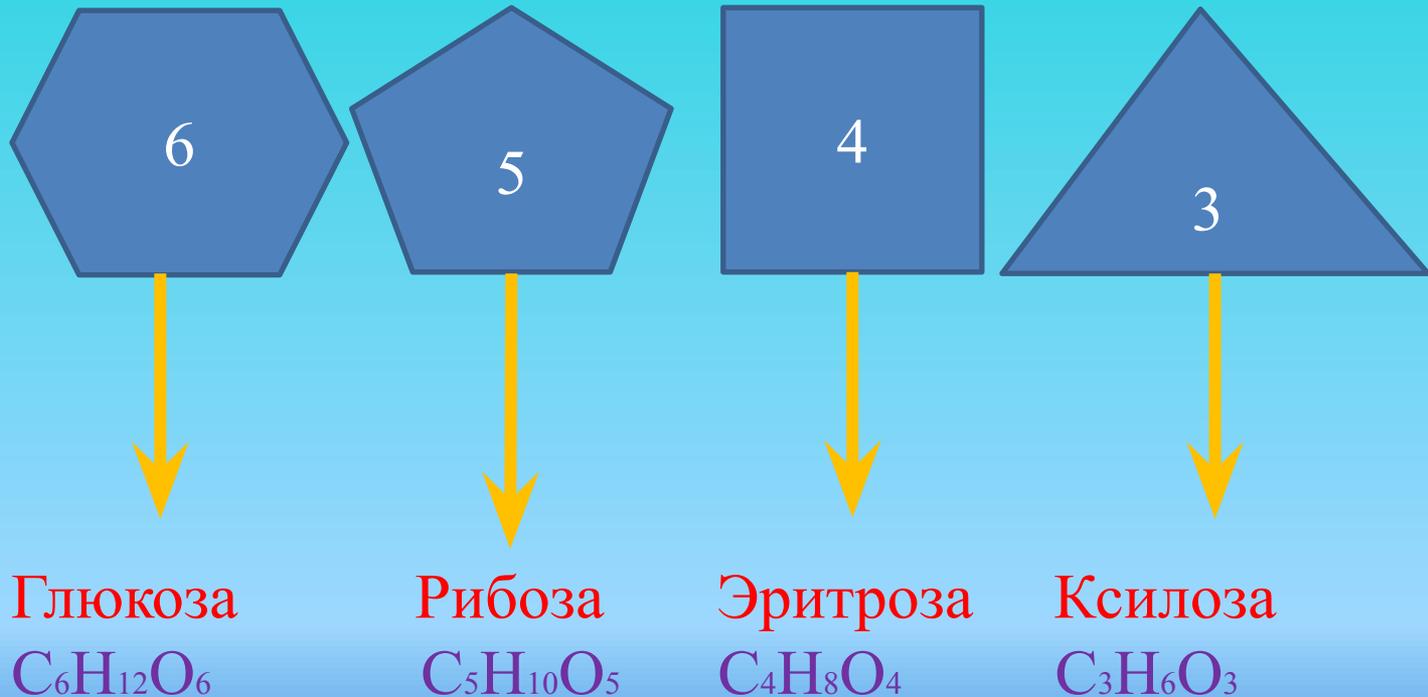
Дисахариды – это углеводы, которые гидролизуются с образованием двух молекул моносахаридов.

Полисахариды – это углеводы, которые гидролизуются с образованием большого числа молекул моносахаридов.

Моносахариды.

Углеводы, которые не гидролизуются, не разлагаются водой.
в зависимости от числа атомов углерода в молекуле делятся на :

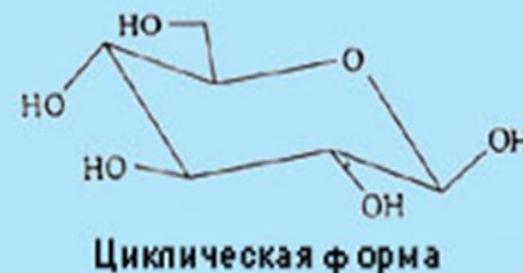
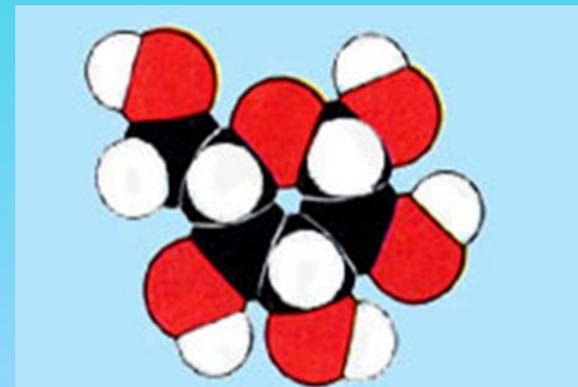
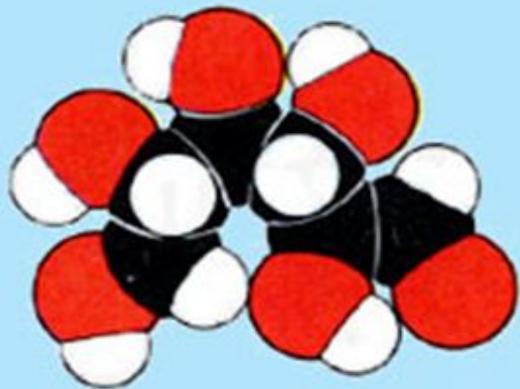
1. Гексозы.
2. Пентозы.
3. Тетрозы.
4. Триозы.



Важнейшие моносахариды: строение, свойства.

Глюкоза:

1. Самый распространенный моносахарид.
2. Содержится в соке винограда, других ягод и фруктов.
3. Структурное звено сахарозы, клетчатки, крахмала.
4. В крови человека содержится около 0,1% D – глюкозы.



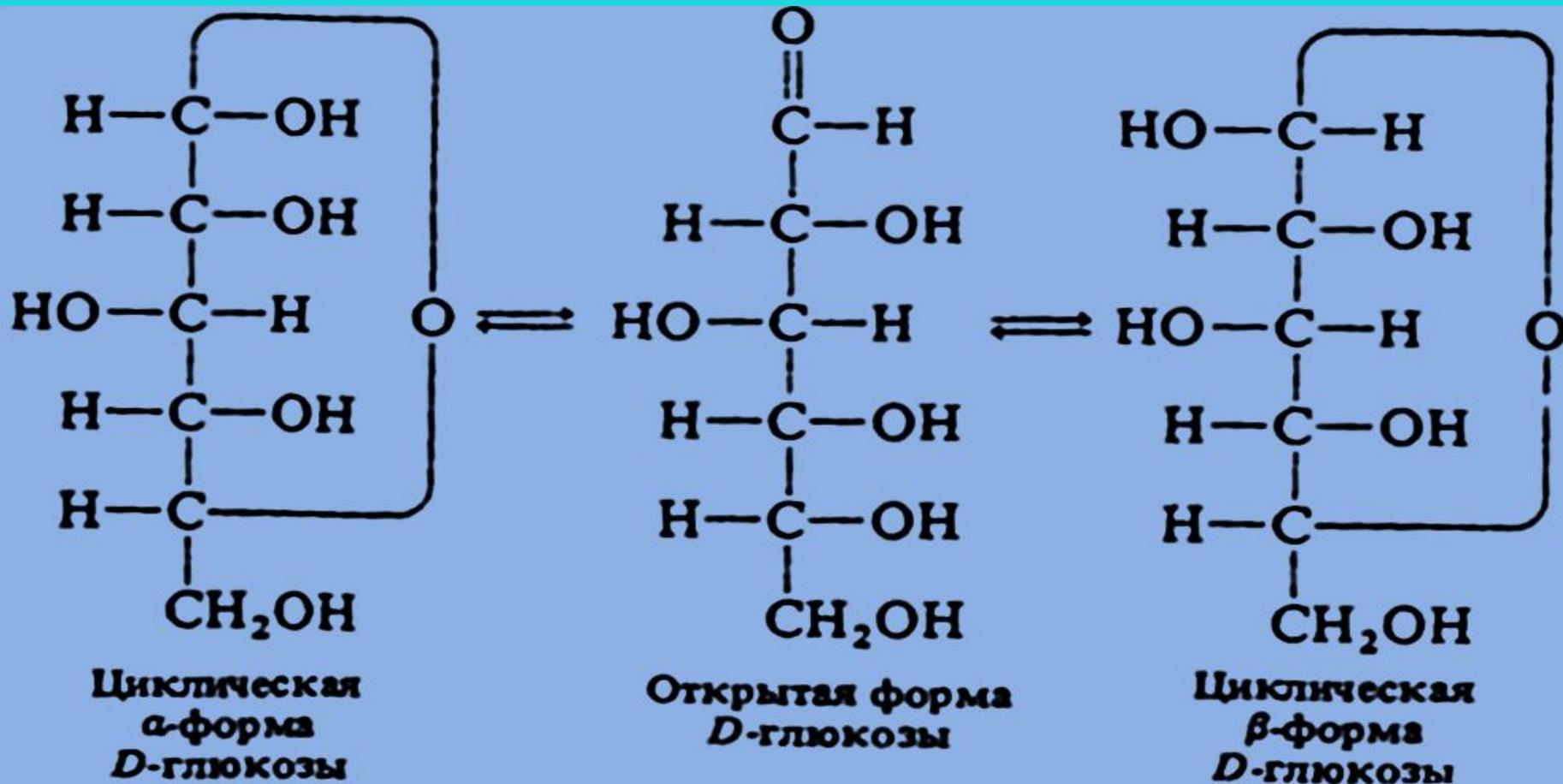


Глюкоза – моносахарид.

37%

0,0026%

63%

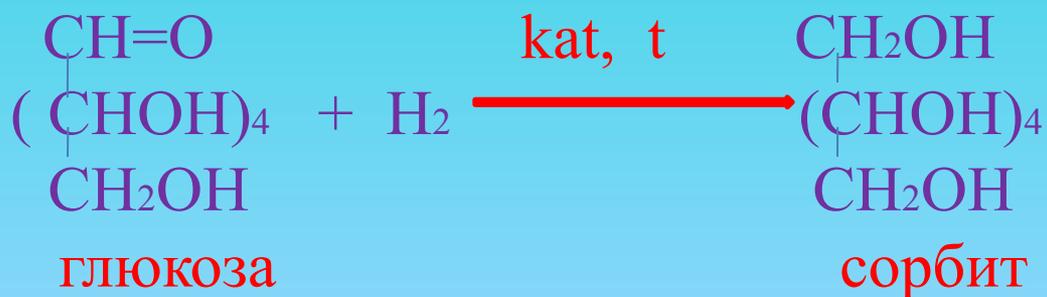


Изомерные формы находятся в динамическом равновесии.



Свойства глюкозы.

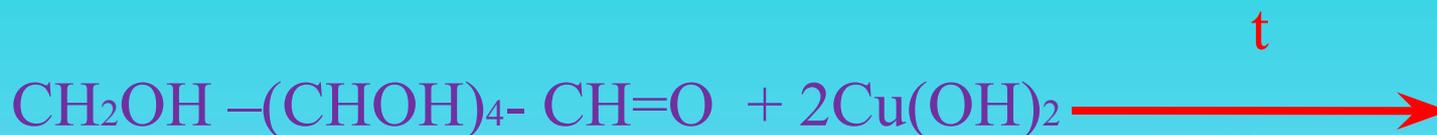
1. Реакции с участием альдегидной группы глюкозы: а) восстановление (гидрирование):





Свойства глюкозы.

Окисление свежеполученным раствором гидроксида меди при нагревании:



желтый осадок



красный осадок

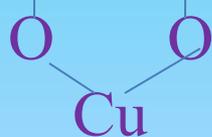
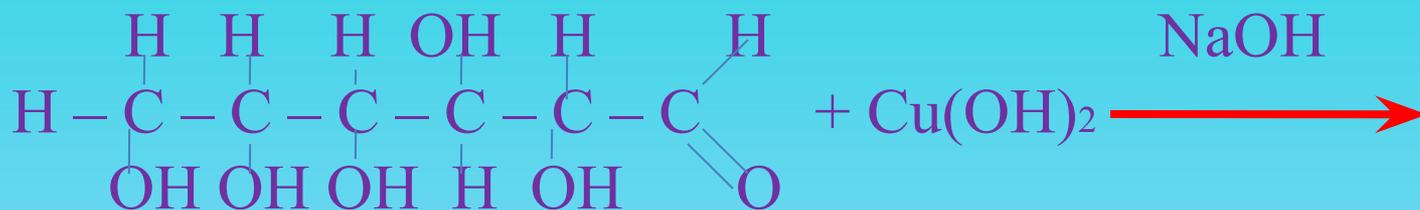




Свойства глюкозы.

2. Реакции глюкозы как многоатомного спирта (качественная реакция):

а) взаимодействие с гидроксидом меди (II) на «холоду»:



глюконат меди

ярко – синий раствор





Свойства глюкозы.

3. Реакции брожения (ферментации). Действуют особые биологические катализаторы белковой природы – ферменты (Ф):

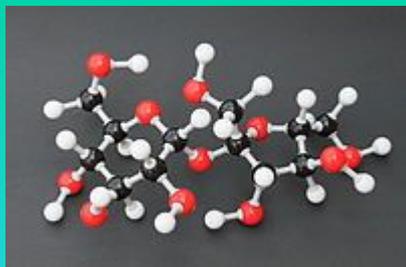


этиловый спирт



OH

МОЛОЧНАЯ КИСЛОТА



Представитель дисахаридов – сахароза.

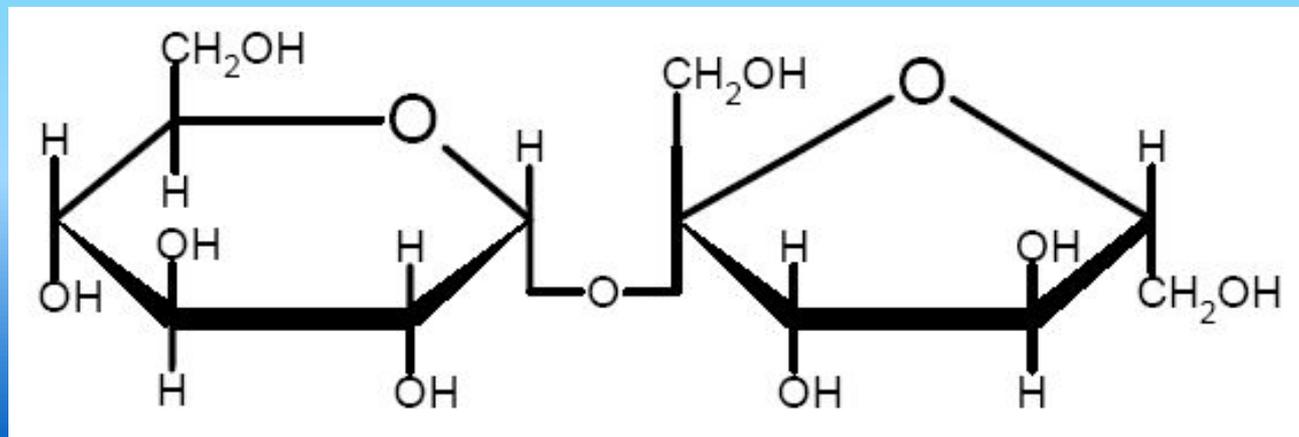
Сахароза (свекловичный или тростниковый сахар). Кроме сахарозы в состав дисахаридов входят:

1. Мальтоза (солодовый сахар). 2. Лактоза (молочный сахар).

Эмпирическая формула



Молекула сахарозы состоит из остатков глюкозы и фруктозы в их циклической форме; они соединены через атом кислорода.





Полисахариды.



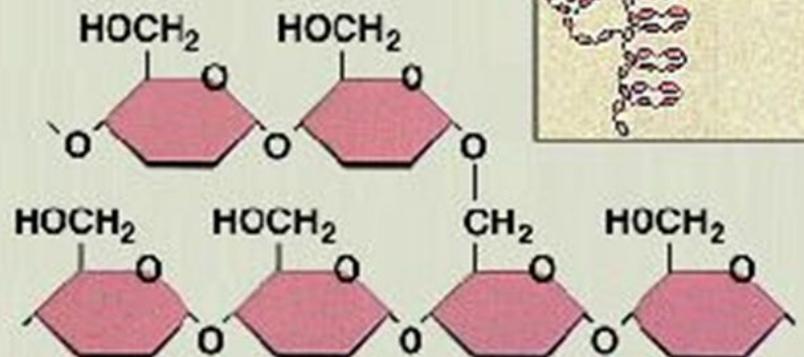
Pe 2ppt.

Крахмал и целлюлоза

$(C_6H_{10}O_5)_n$ и гликоген.



Glycogen



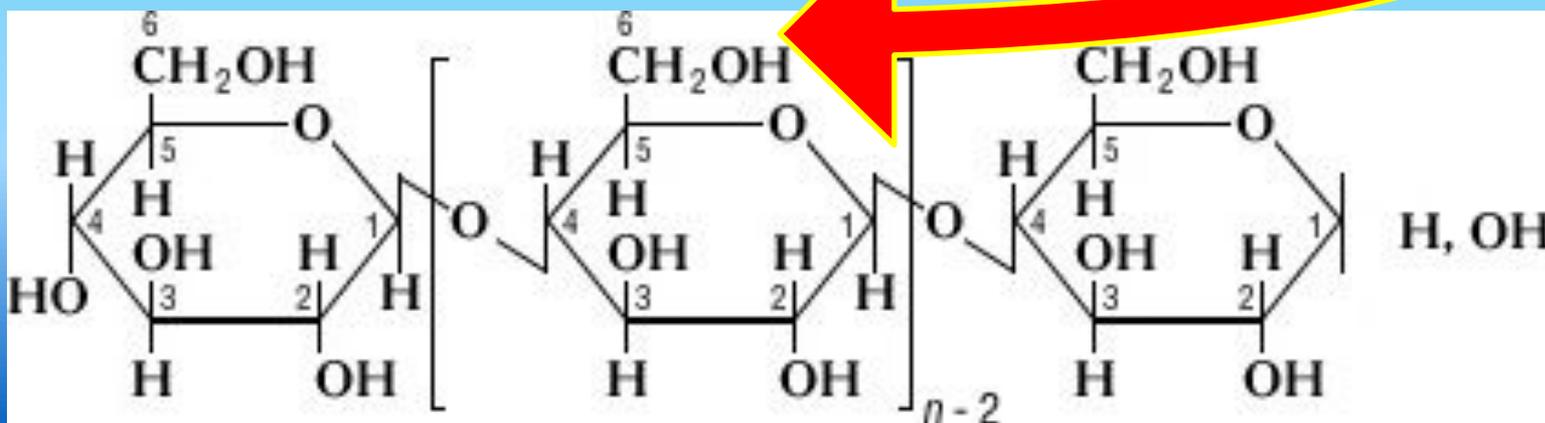
Полисахариды.

По внешнему виду ничем не напоминают сахаристые вещества:

- имеют аморфную структуру;
- в воде не растворяются или образуют коллоидные растворы;
- не обладают сладким вкусом.

Представители полисахарид:

1. Целлюлоза (клетчатка).
2. Крахмал.
3. Гликоген (животный крахмал).
4. Декстрины.



Свойства крахмала.

Химические свойства крахмала.

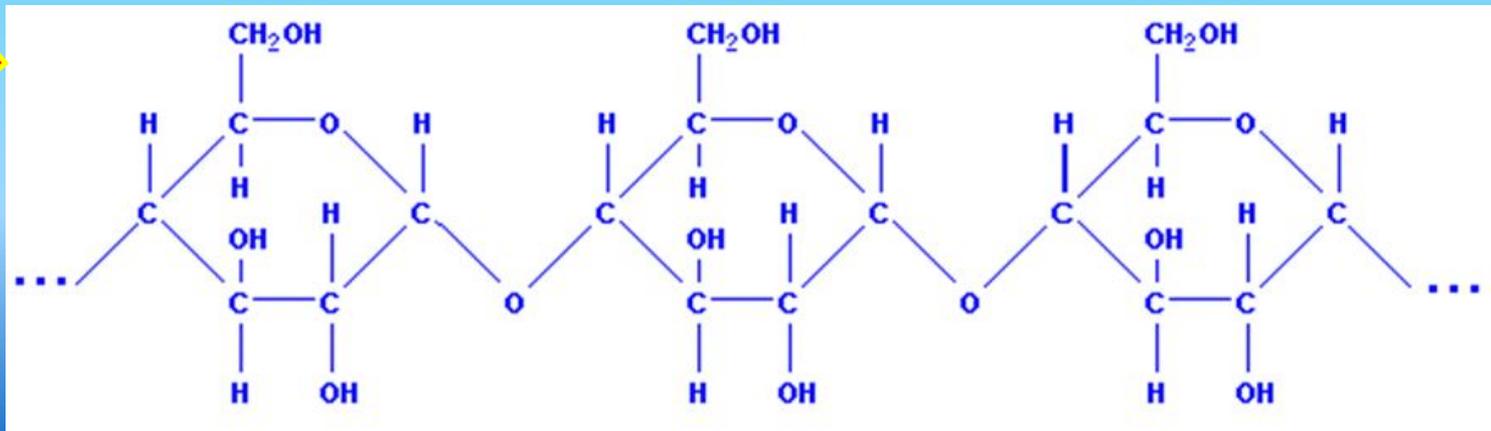
Крахмал легко подвергается **гидролизу**:



Ступенчатый ферментативный гидролиз крахмала:

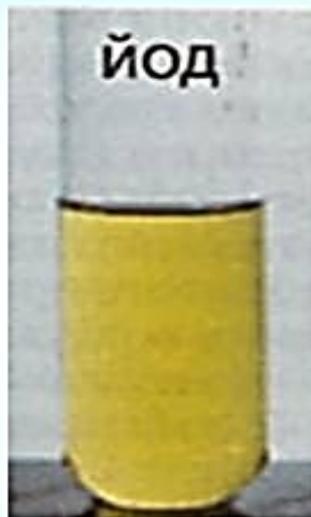
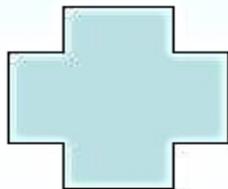


Крахмал \longrightarrow **дек**стрины \longrightarrow **маль**тоза \longrightarrow **глю**коза



Свойства крахмала.

Окрашивание крахмала раствором иода.



Признак реакции - изменение цвета раствора с белого на сине – фиолетовый.

Превращение крахмала в живом организме



Применение углеводов.



Задача

В процессе фотосинтеза растение поглотило 168 л (н.у.) углекислого газа. Какая масса глюкозы образовалась при этом? Сколько литров кислорода выделилось в результате реакции?

Ответ:

225 г $C_6H_{12}O_6$, 168 л O_2 .