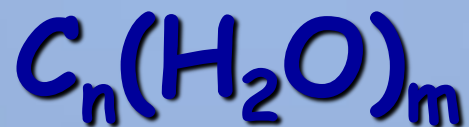




# Углеводы

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

Общая формула:



Если  $n = 5$ , то углевод называется пентоза, если  $n = 6$ , то гексоза. Наличие альдегидной группы указывает на принадлежность к альдозам, а кетонной группы – кетозам.

# Классификация углеводов по способности к гидролизу

Моносахариды

Дисахариды

Полисахариды

Рибоза



Глюкоза

Фруктоза



Сахароза

Лактоза

Мальтоза



Крахмал

Целлюлоза



# 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.



Глюкоза.



07.03.2020

Сикорская В.Э.

baler.ru

# Получение

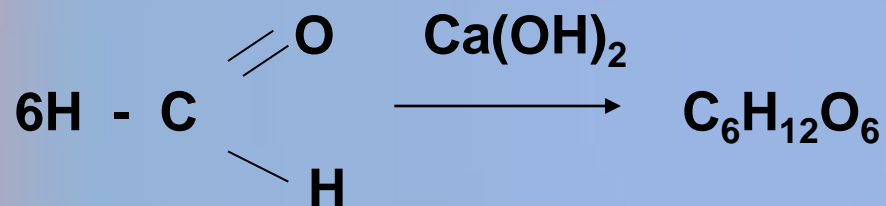
В растениях углеводы образуются из оксида углерода (IV) и воды в процессе фотосинтеза, осуществляемого за счет солнечной энергии с участием зелёного пигмента растений - хлорофилла.



# Получение глюкозы



1. Первый синтез простейших углеводов из формальдегида в присутствии гидроксида кальция был проведён А.М.Бутлеровым в 1861 году.



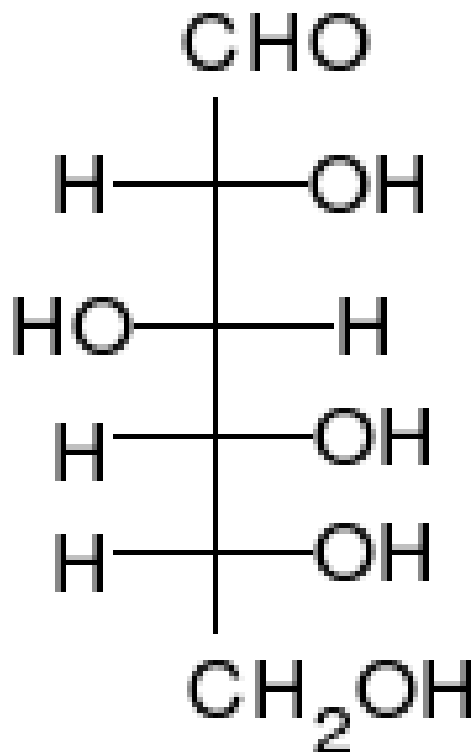
2. Гидролиз крахмала  $\xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4}$   
 $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n + n\text{H}_2\text{O} \longrightarrow n\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

3. В природе глюкоза образуется в процессе фотосинтеза  
 $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$  ↑



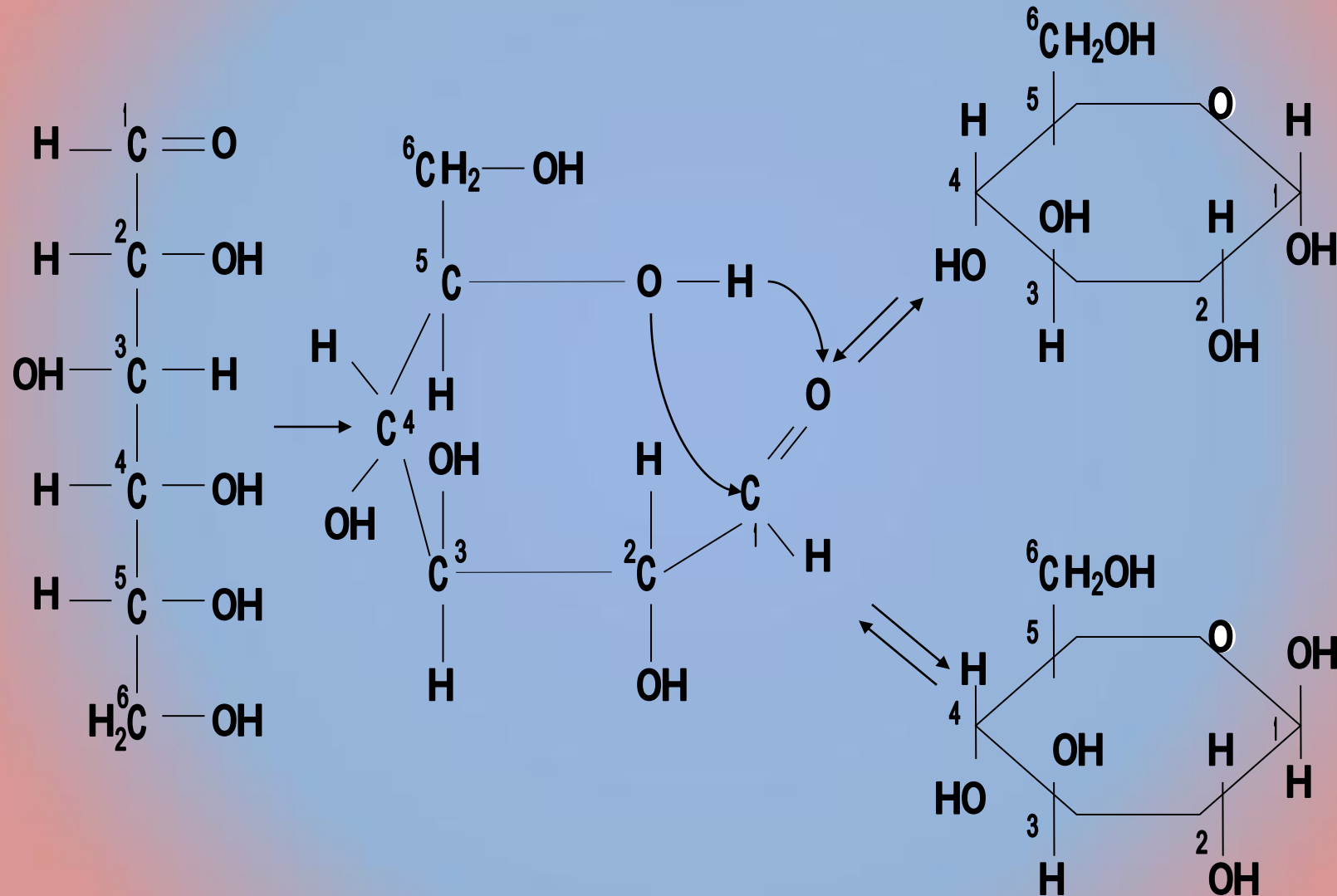
## Образование циклических форм глюкозы .

Превращение линейной формы в циклическую и наоборот – проявление структурной динамической изомерии – **таутометии**.





# Глюкоза - $C_6H_{12}O_6$

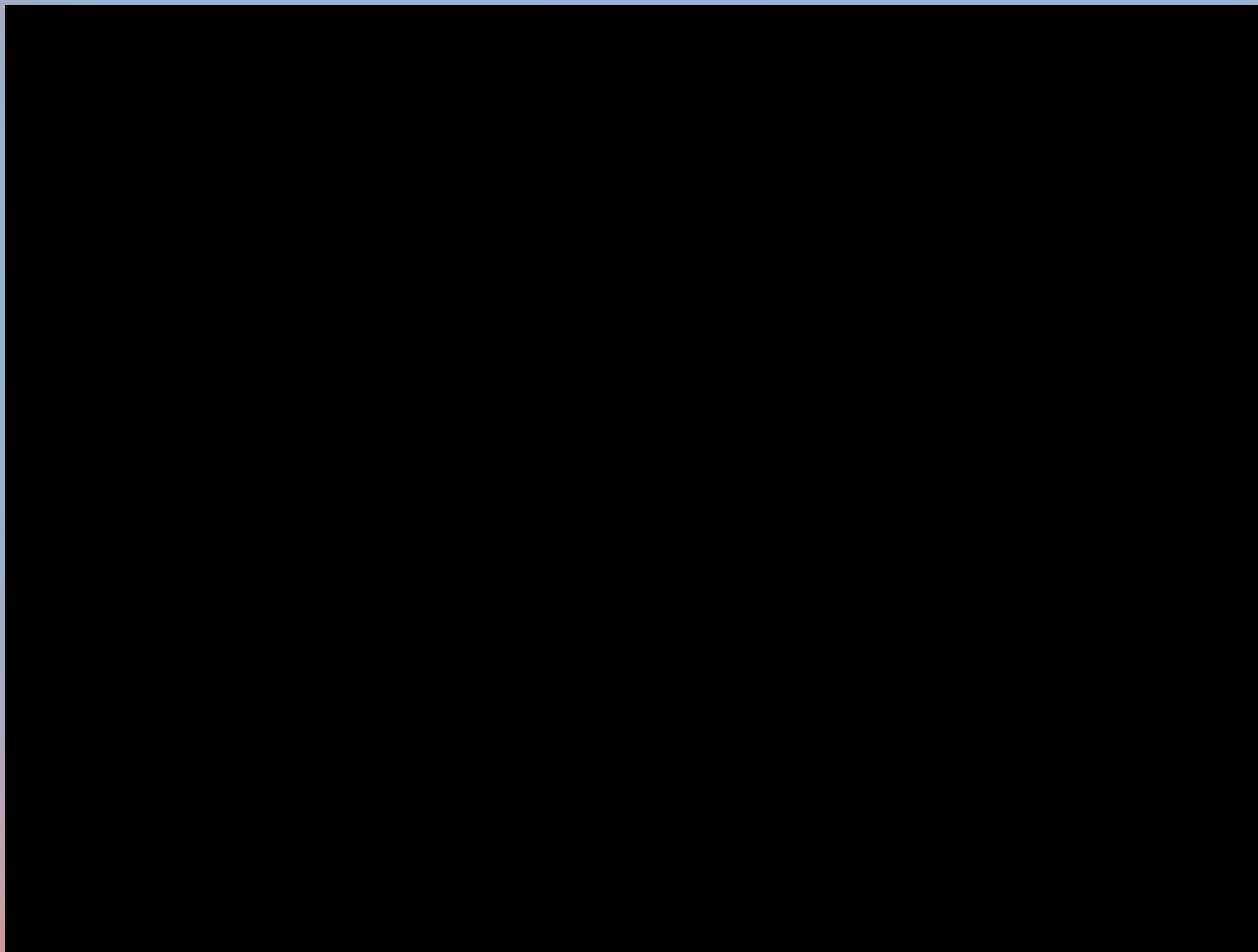


## Физические свойства.

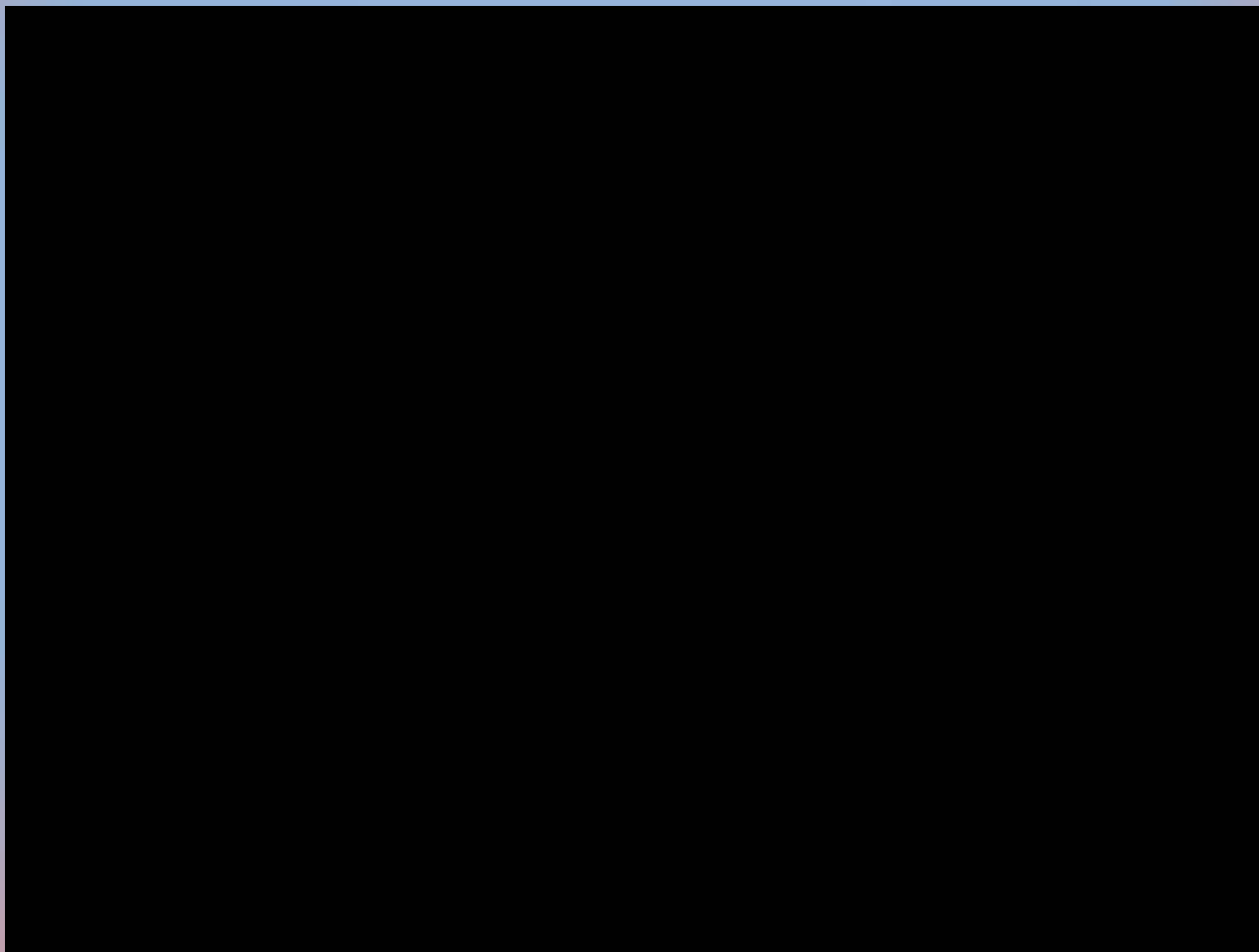
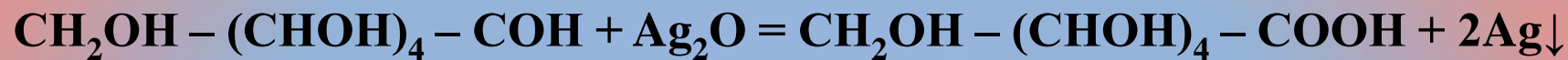
**Глюкоза- бесцветное кристаллическое вещество со сладким вкусом, хорошо растворяется в воде, легкоплавкое. По сравнению со свекловичным сахаром она менее сладкая.**



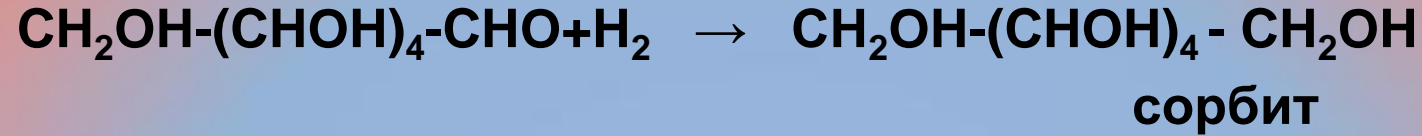
# Химические свойства глюкозы.



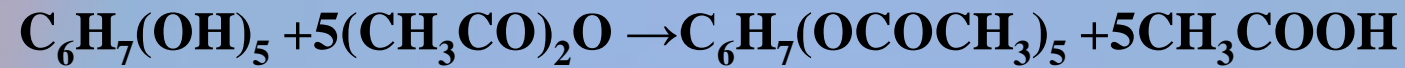
# Качественная реакция глюкозы с аммиачным раствором оксида серебра (I)



## Реакция с водородом



## Образование сложных эфиров:

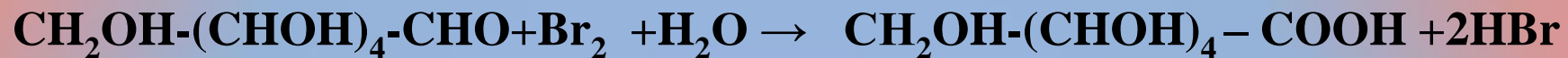


**Пентаацетат  
ГЛЮКОЗЫ**



# Окисление глюкозы.

1. Окисление глюкозы бромной водой в нейтральной среде:



Глюконовая кислота  
Пищевая добавка E574



2. Окисление разбавленной азотной кислотой:



Глюкаровая кислота



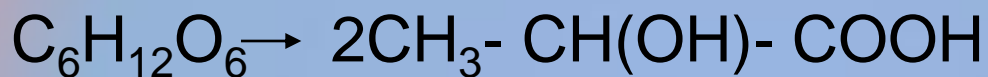
07.05.2020

# Специфические свойства глюкозы

**Спиртовое брожение:**



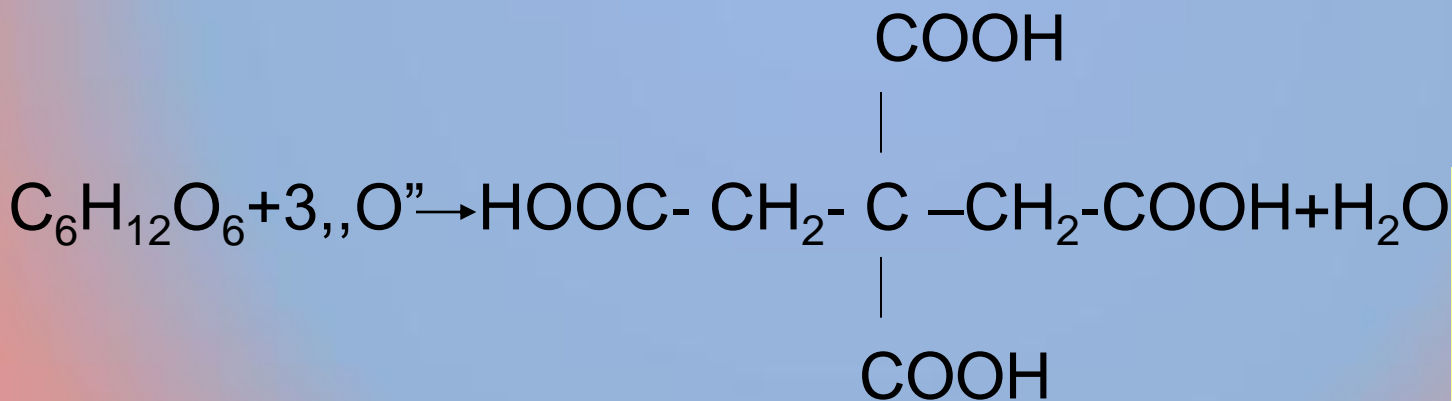
**Молочно-кислое брожение:**



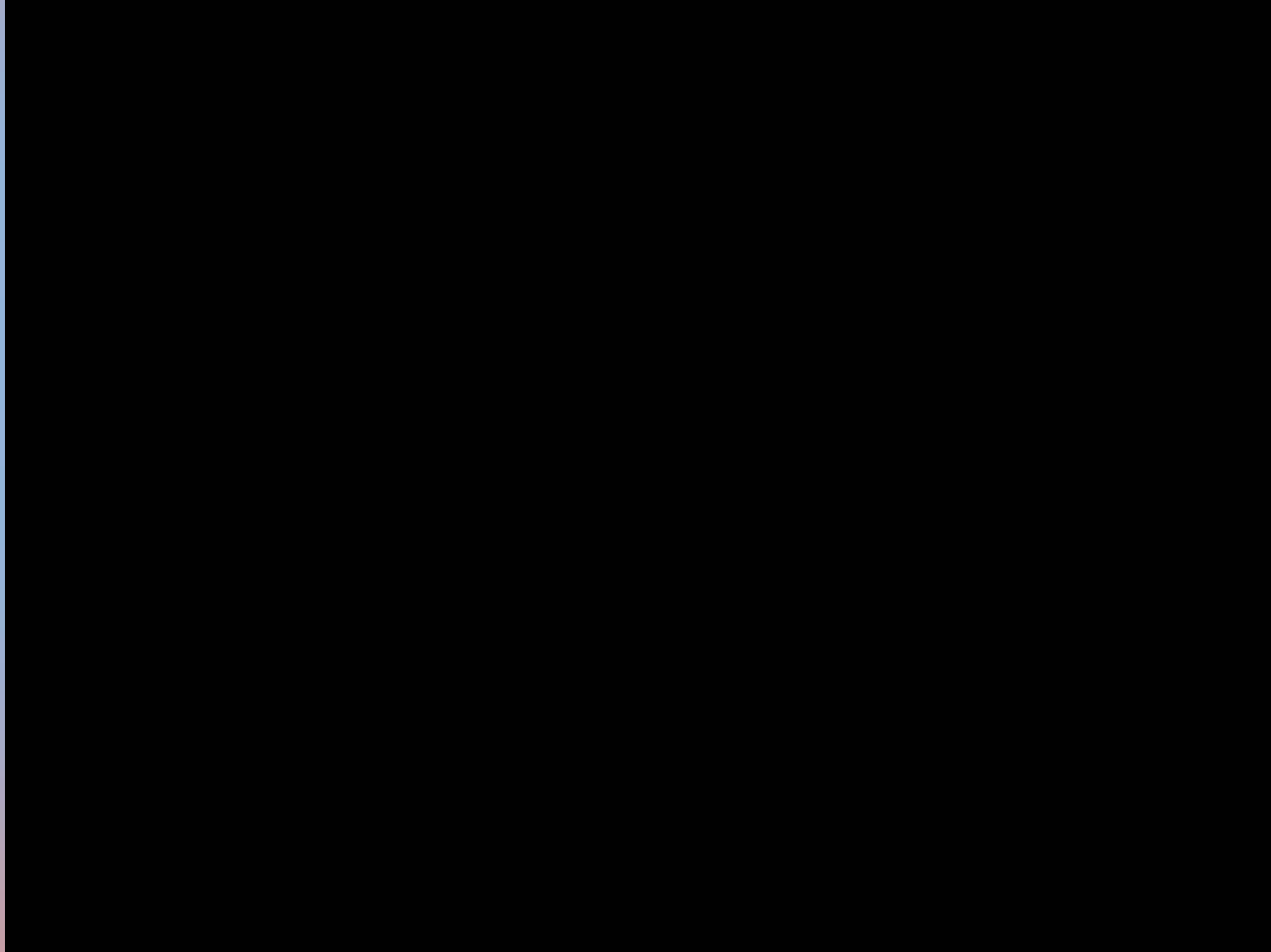
**Масляно-кислое брожение:**



**Лимонно-кислое брожение:**



# Определение глюкозы во фруктах.



# Применение глюкозы



**В кондитерской промышленности при производстве мармелада и патоки**



**При изготовлении елочных игрушек и зеркал**



**В текстильной промышленности для отделки тканей.**

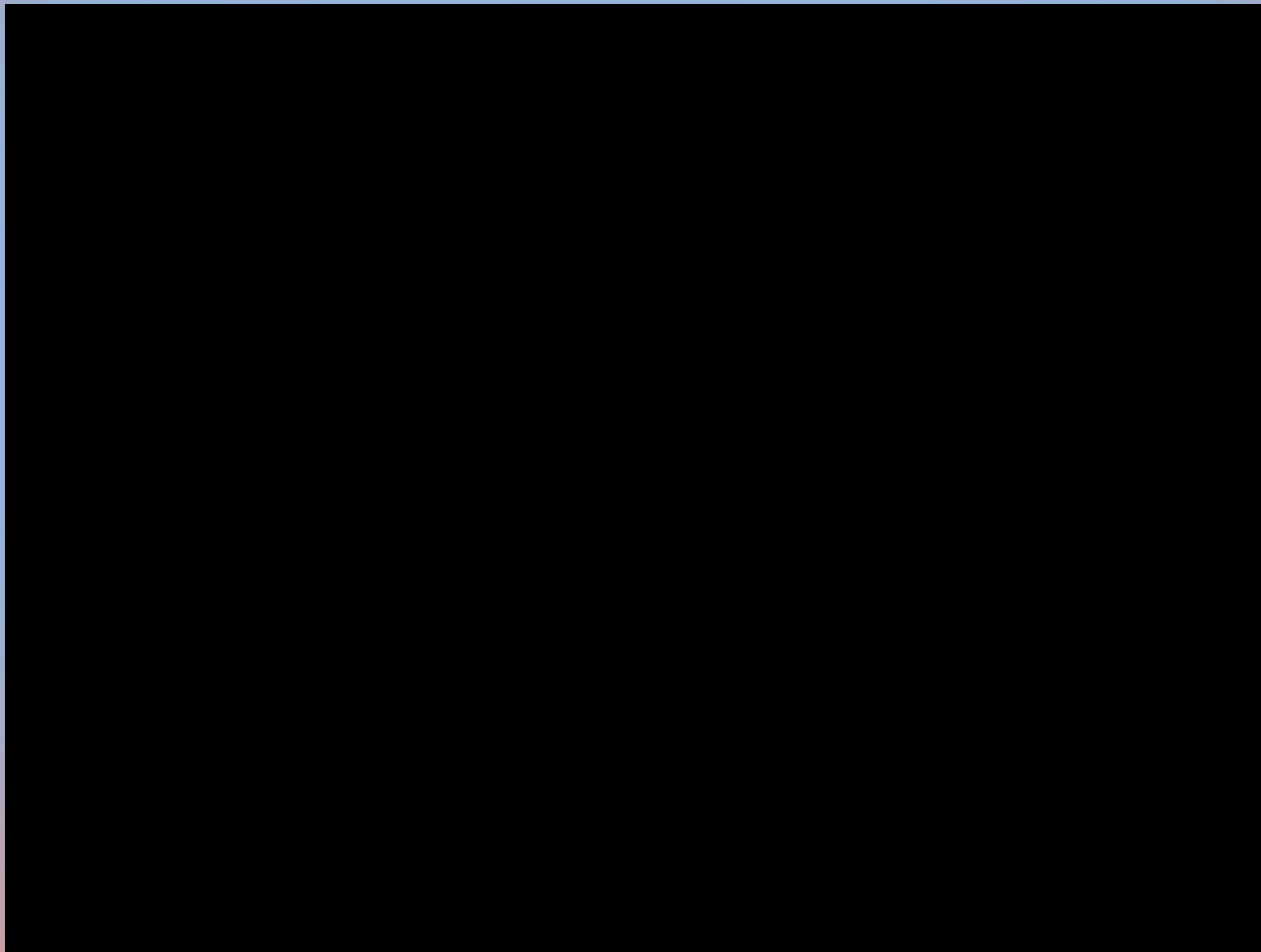


**В медицине при истощении организма**

## Доказательство наличия гидроксильных групп в сахарозе

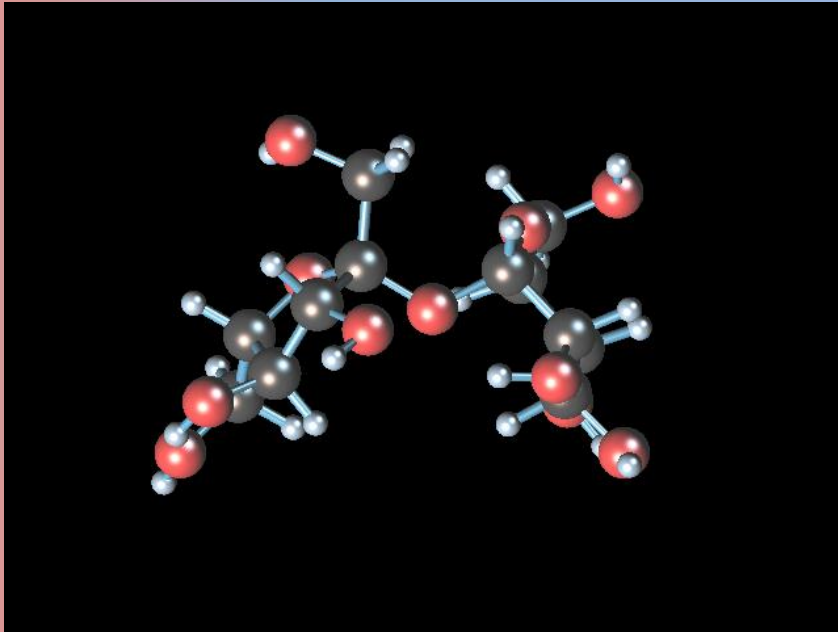
В данном случае сахароза растворяет гидроксид меди (II) и ведет себя как многоатомный спирт.

Продукт реакции – сахарат меди (II).





**Сахароза** -  $C_{12}H_{22}O_{11}$ , или *свекловичный сахар*, *тростниковый сахар*, в быту просто сахар — дисахарид, состоящий из двух моносахаридов —  $\alpha$ -глюкозы и  $\beta$ -фруктозы



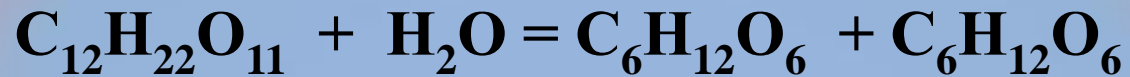
Бесцветные моноклинные кристаллы. При застывании расплавленной сахарозы образуется аморфная прозрачная масса – карамель.



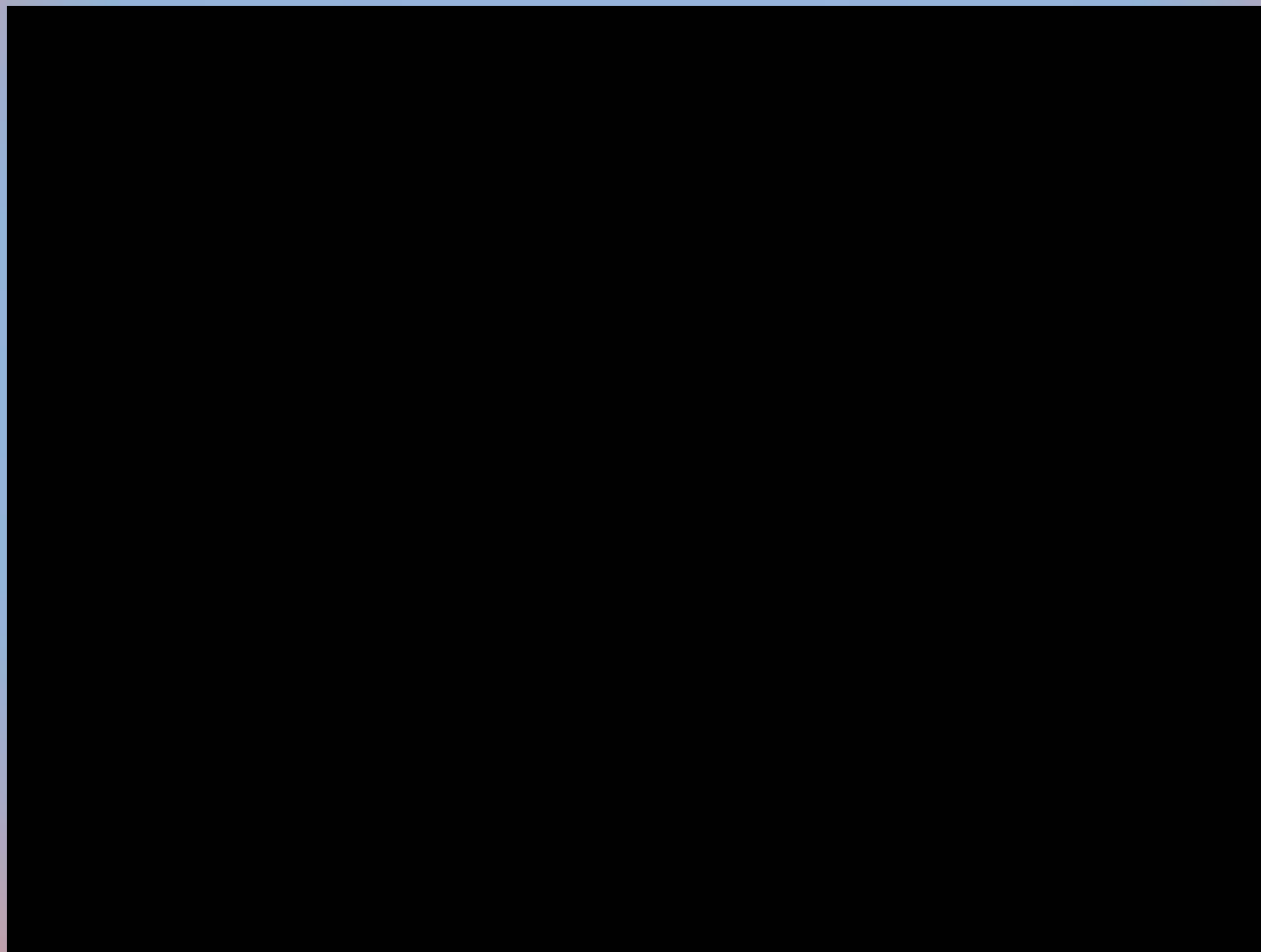
## Кислотный гидролиз сахарозы

В присутствии кислот дисахариды гидролизуются.

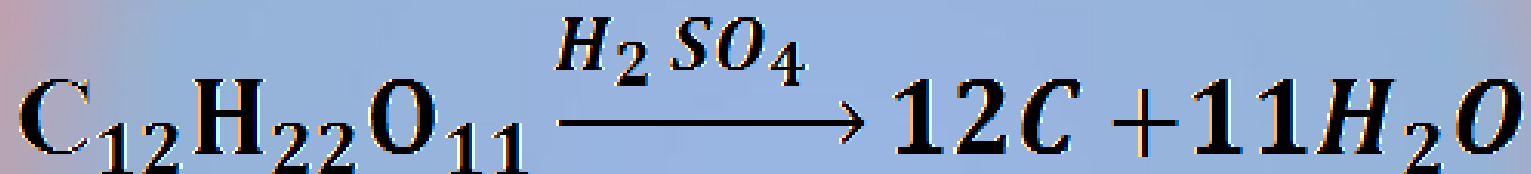
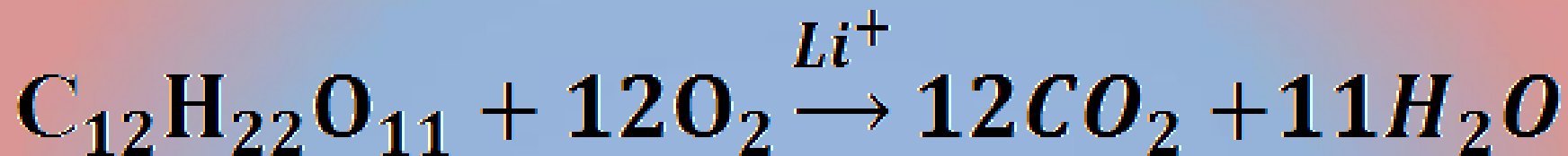
При гидролизе сахарозы образуется глюкоза и фруктоза.



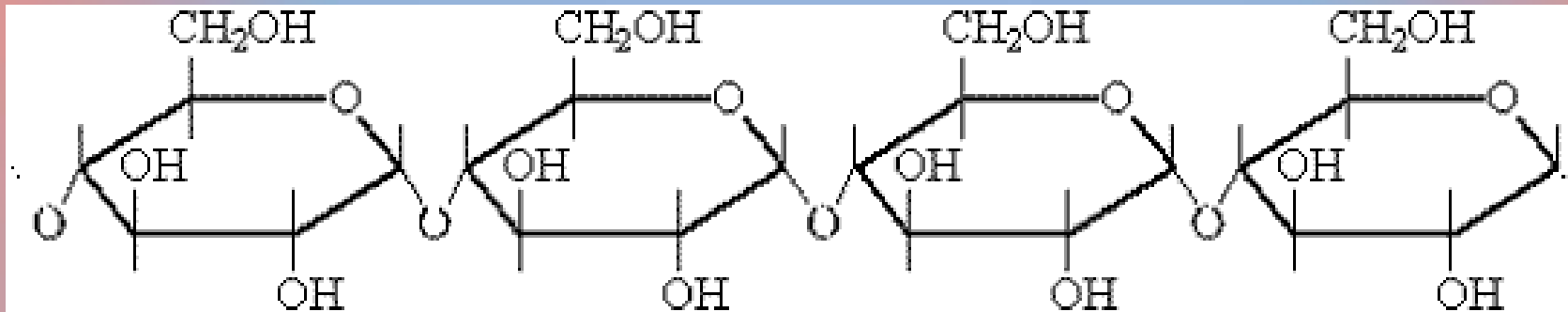
# Взаимодействие сахарозы с гидроксидом меди(II)



Сахароза горит и обугливается.



**Крахмáл** — полисахариды амилозы и амилопектина, мономером которых является альфа-глюкоза. Формула крахмала:  $(C_6H_{10}O_5)_n$ .



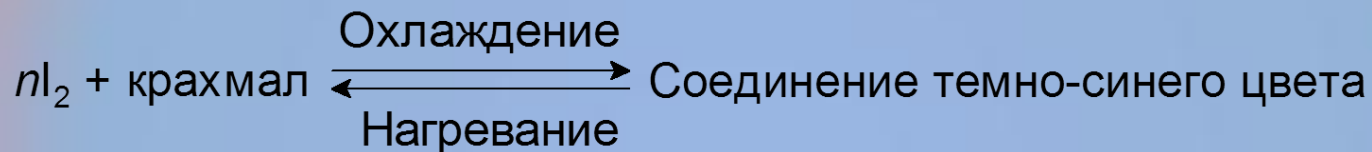


# Физические свойства.



Безвкусный, аморфный порошок белого цвета, нерастворимый в холодной воде. Под микроскопом видно, что это зернистый порошок; при сжатии порошка крахмала в руке он издаёт характерный «скрип», вызванный трением частиц.

**Характерной качественной реакцией на крахмал является его реакция с йодом (йодкрахмальная реакция):**



**Горение (практическое значение имеет для целлюлозы):**



# Кислотный гидролиз крахмала

В присутствии кислот крахмал гидролизуется.

При гидролизе крахмала образуется глюкоза.

