

A photograph of laboratory glassware. A glass dropper is positioned above a row of test tubes, with a drop of blue liquid about to fall into the middle one. In the background, there are larger flasks containing orange and purple liquids. The bottom of the image features a dark purple banner with the word 'УГЛЕВОДЫ' in white, bold, uppercase letters.

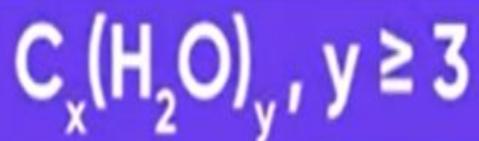
УГЛЕВОДЫ



ТЕМА УРОКА: "УГЛЕВОДЫ"

ЦЕЛЬ: Обобщить и углубить знания по теме "Углеводы". Рассмотреть состав и особенности строения молекул. Изучить физические и химические свойства, провести качественные реакции на глюкозу и крахмал. Ознакомить с применением углеводов и их биологической ролью, значением для жизнедеятельности человека.

Углеводы

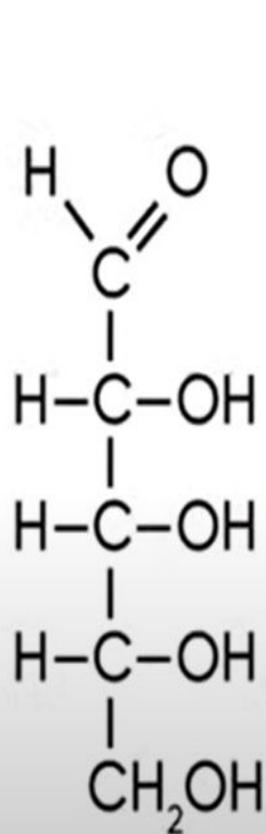


Исключение – например, дезоксирибоза $C_5H_{10}O_4$

Классификация углеводов

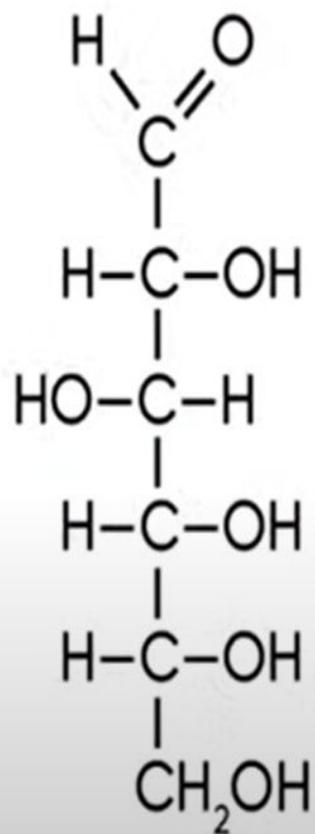


Строение моносахаридов



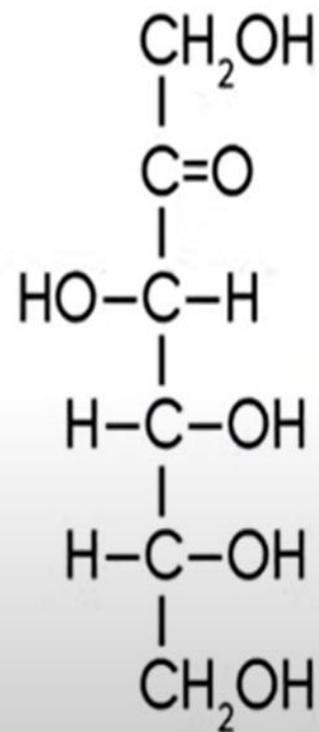
Рибоза $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5$

(пентоза – содержит 5 атомов С)



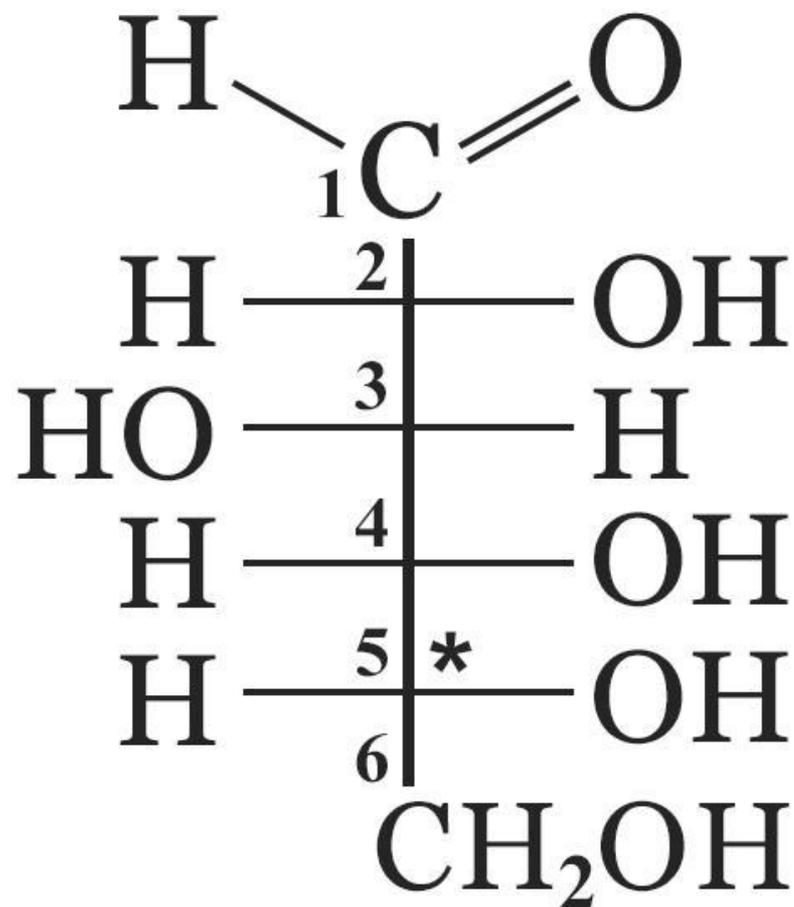
Глюкоза $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

(гексозы – содержат 6 атомов С)



Фруктоза $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

Строение молекулы глюкозы

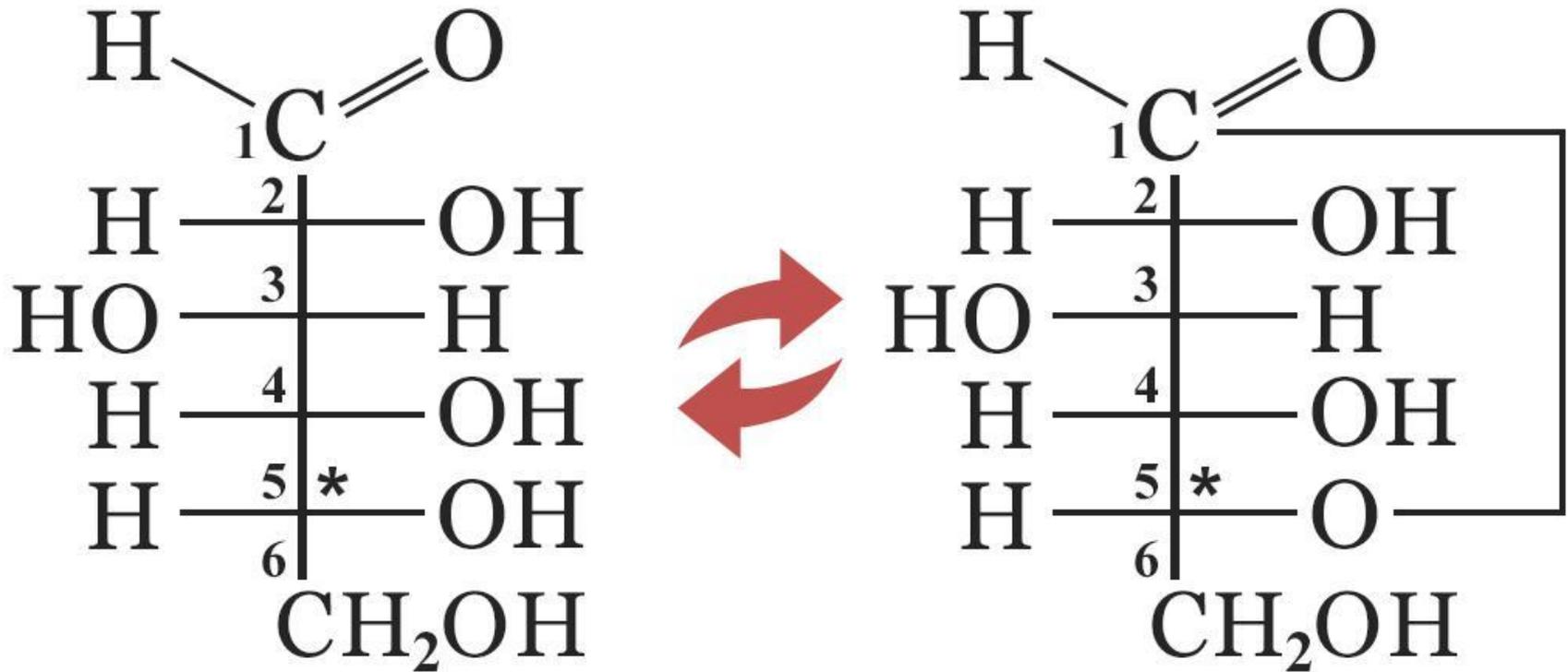


D-глюкоза

Глюкоза-альдегида спирт

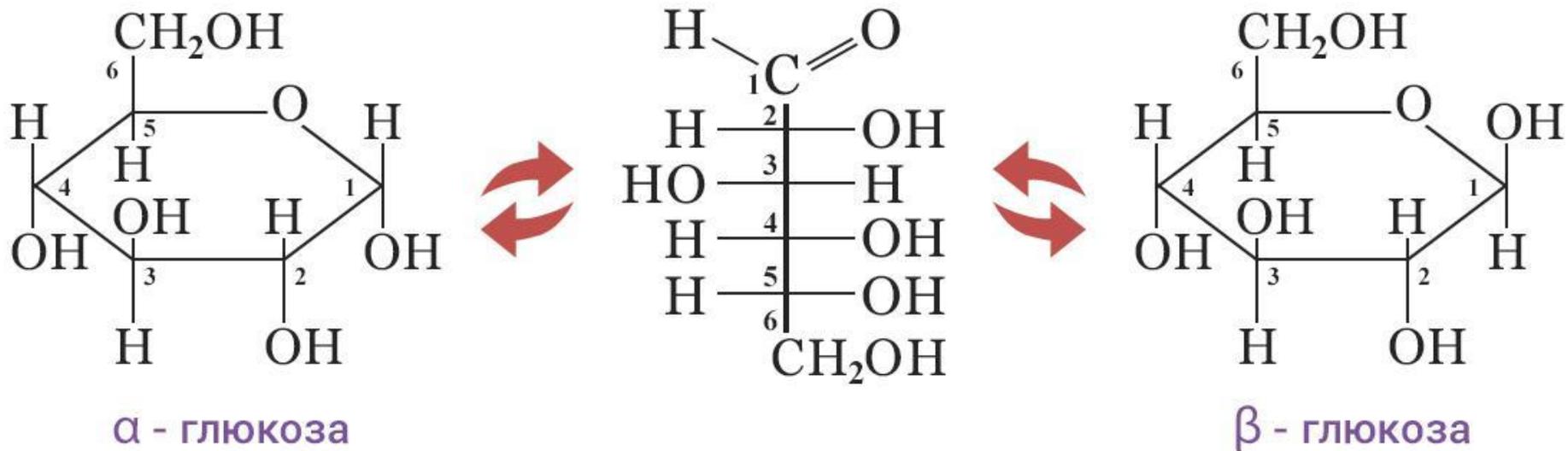


Циклическая форма глюкозы



Циклические молекулы глюкозы могут существовать в двух вариантах

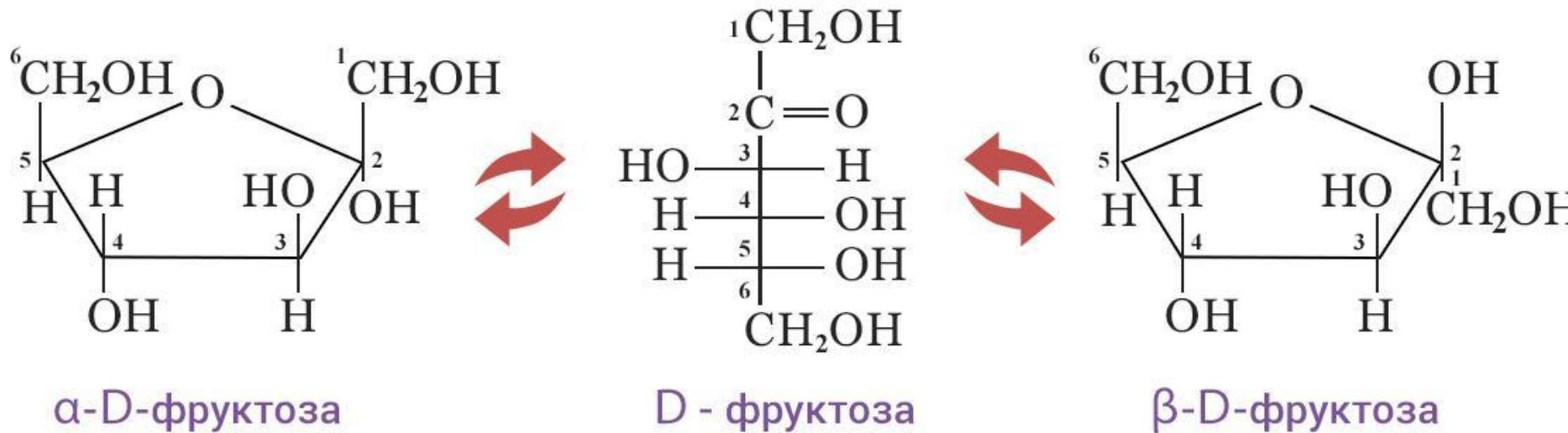
В водном растворе глюкозы существует **динамическое равновесие** между двумя циклическими формами - α и β и линейной формой:



Явление существования веществ в нескольких взаимопревращающихся изомерных формах было названо А. М. Бутлеровым *динамической изомерией*. Позднее это явление было названо *таутомерией*



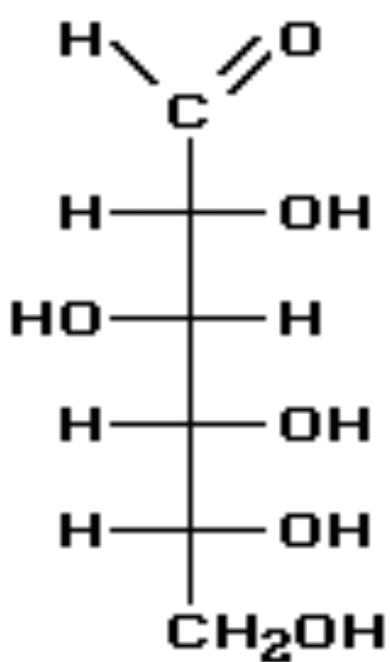
Изомеры глюкозы



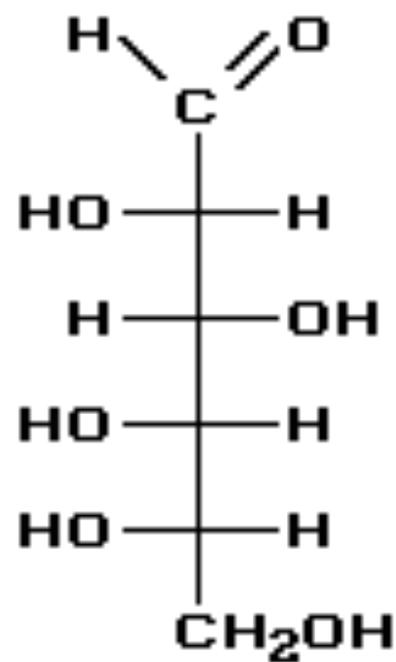
Фруктоза-изомер глюкозы.

Фруктоза является кетоноспиртом.

оптическая изомерия

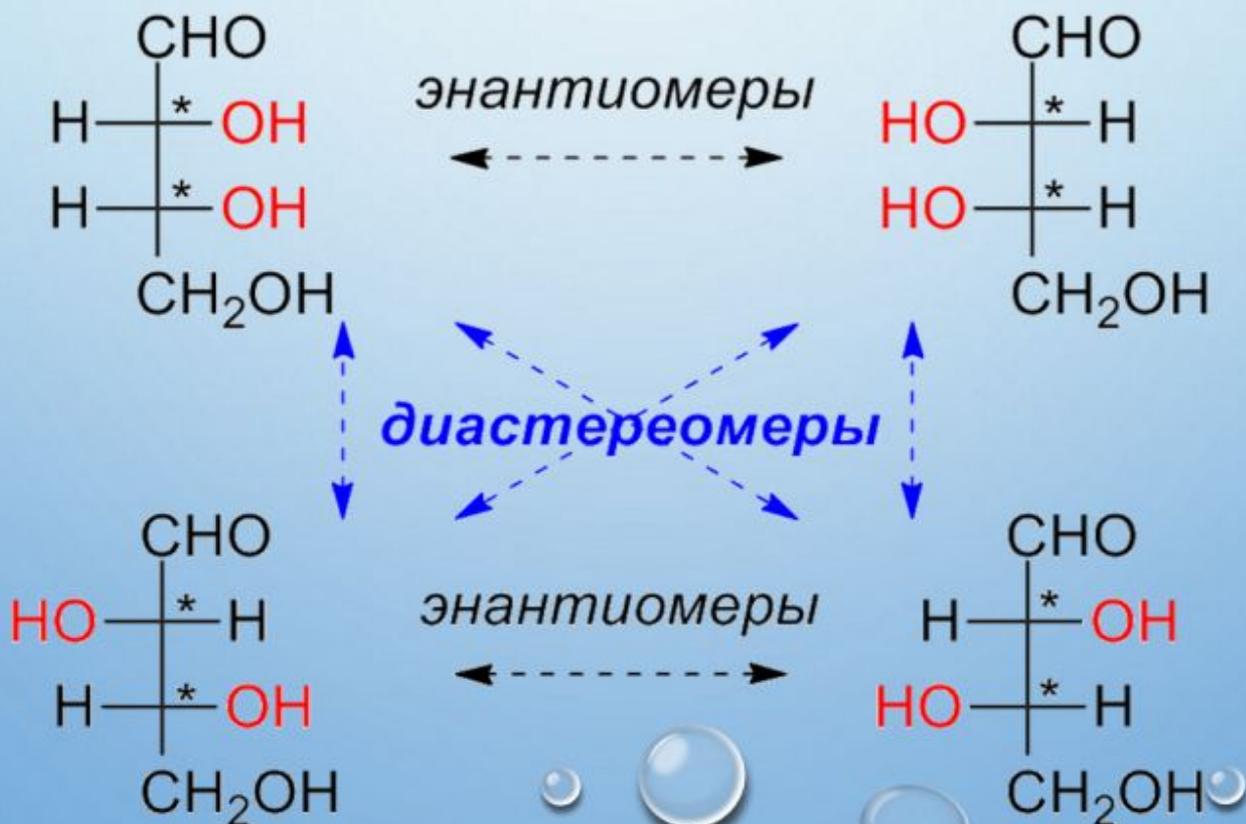


D-глюкоза



L-глюкоза

Диастереомеры — стереоизомеры, не являющиеся зеркальными отражениями друг друга. Диастереомерия возникает, когда соединение имеет несколько стереоцентров (обозначены *). Если два стереоизомера имеют противоположные конфигурации всех соответствующих стереоцентров, то они являются **энантиомерами**. Однако, если конфигурация различается лишь у некоторых (а не у всех) стереоцентров, то такие стереоизомеры являются **диастереомерами**. Если диастереомеры отличаются конфигурацией лишь одного стереоцентра, то они называются **эпимерами**



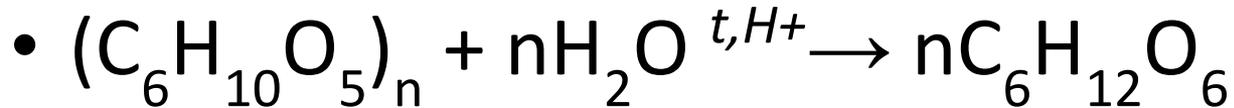
Физические свойства

- Глюкоза – бесцветное кристаллическое вещество, хорошо растворимое в воде, сладкое на вкус (лат. «глюкос» – сладкий):
 - 1) она встречается почти во всех органах растения: в плодах, корнях, листьях, цветах;
 - 2) особенно много глюкозы в соке винограда и спелых фруктах, ягодах;
 - 3) глюкоза есть в животных организмах;
 - 4) в крови человека ее содержится примерно 0,1 %.

Получение глюкозы

В промышленности

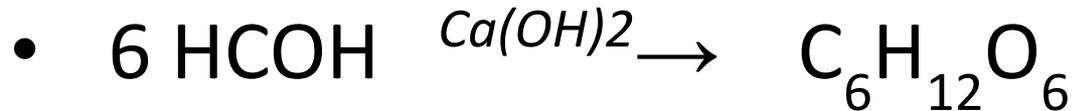
- Гидролиз крахмала:



- крахмал глюкоза

В лаборатории

- Из формальдегида (1861 г А.М.Бутлеров):



- формальдегид

Получение глюкозы

В природе

Фотосинтез:



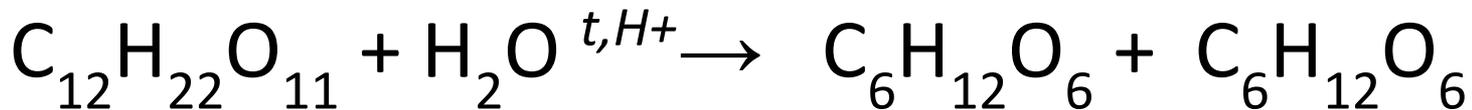
Другие способы

Гидролиз дисахаридов:



мальтоза

глюкоза



сахароза

глюкоза

фруктоза

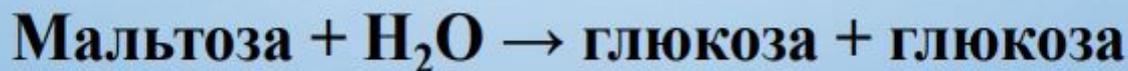
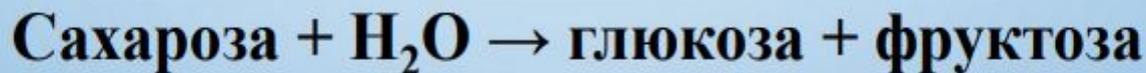
ПОЛУЧЕНИЕ

➤ Природные источники

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



➤ Гидролиз дисахаридов, олигосахаридов, полисахаридов



Химические свойства глюкозы

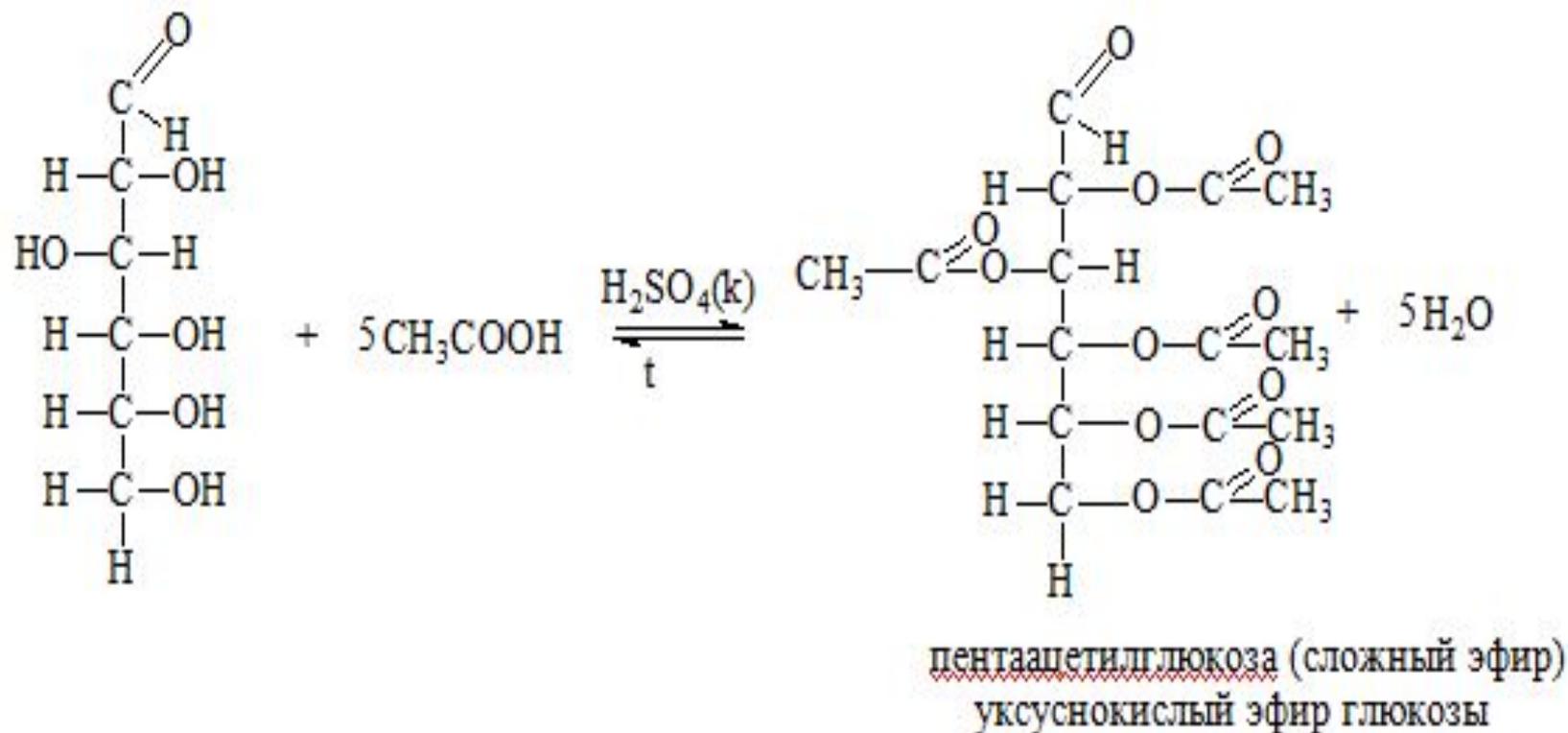
Свойства, обусловленные наличием гидроксогрупп.

1. Реагирует с карбоновыми кислотами с образованием **сложных эфиров** (пять гидроксильных групп глюкозы вступают в реакцию с кислотами)
2. Как **многоатомный спирт** реагирует с гидроксидом меди(II) (без нагревания) с образованием алкоголята меди(II) - раствор ярко-синего цвета
3. С NaHSO_3 – НЕ реагирует!!!

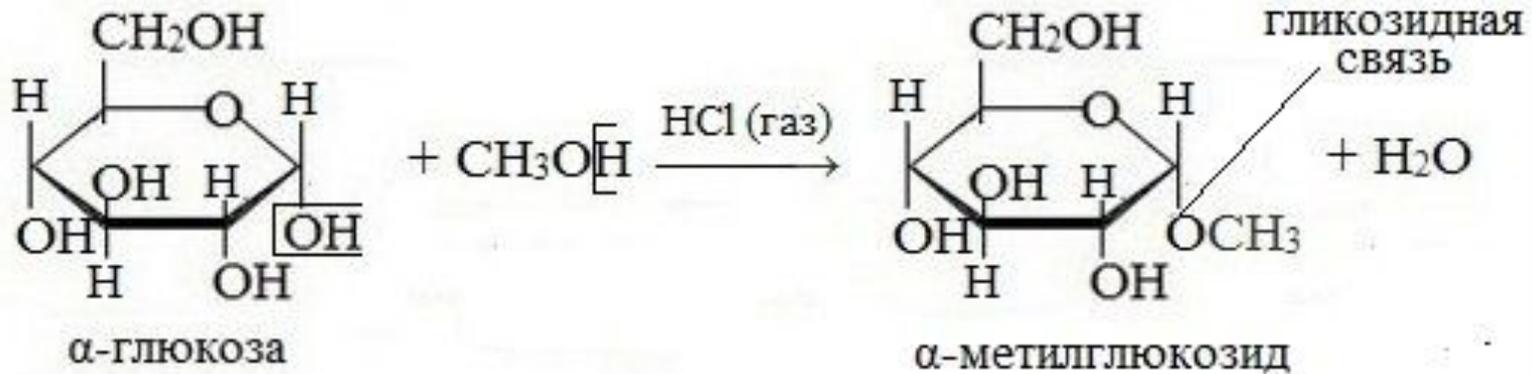


ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

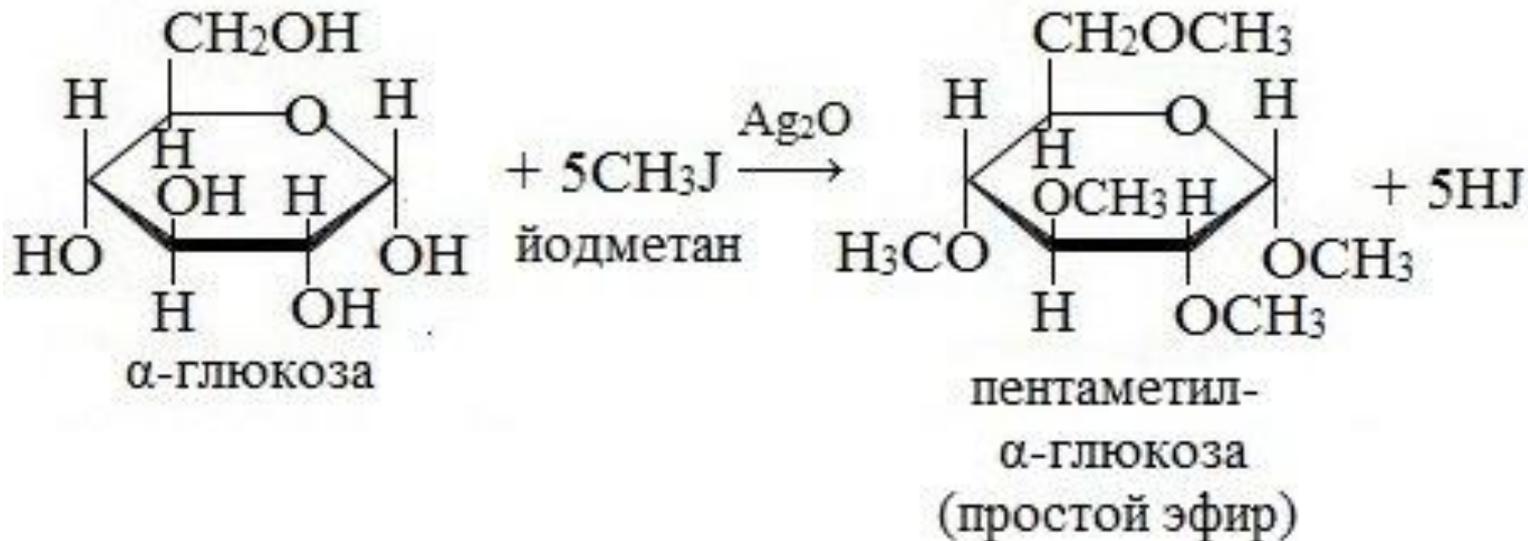
2) Образование сложных эфиров (взаимодействие с уксусной кислотой):



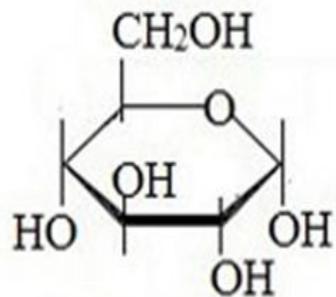
Наиболее легко происходит замещение полуацетального (гликозидного) гидроксила



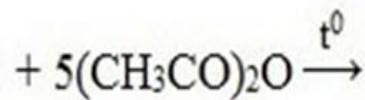
Простые эфиры получили название **гликозидов**.



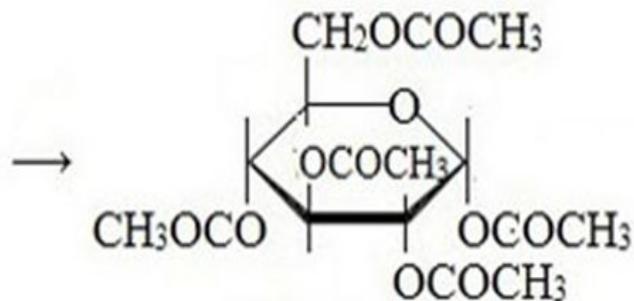
ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА



α -глюкоза



ангидрид уксусной
кислоты



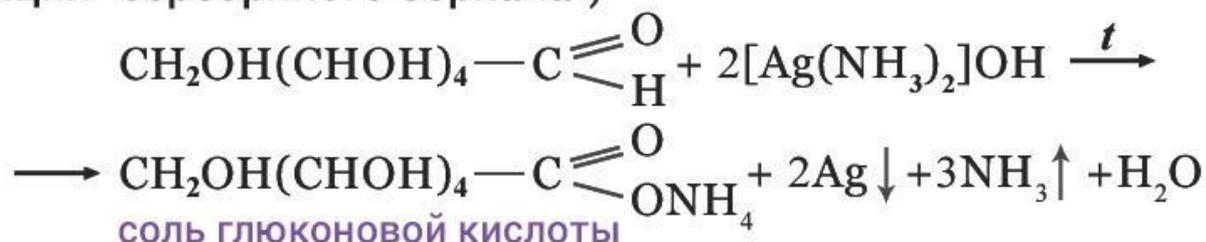
пентаацетил- α -глюкоза
(сложный эфир)



уксусная кислота

Свойства, обусловленные наличием альдегидной группы

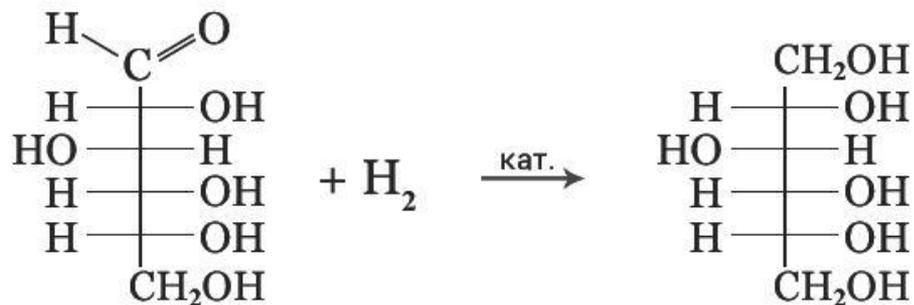
1. Реагирует с комплексным соединением $[Ag(NH_3)_2]OH$, которое образуется, если к раствору соли серебра добавить раствор аммиака (реакция "серебряного зеркала")



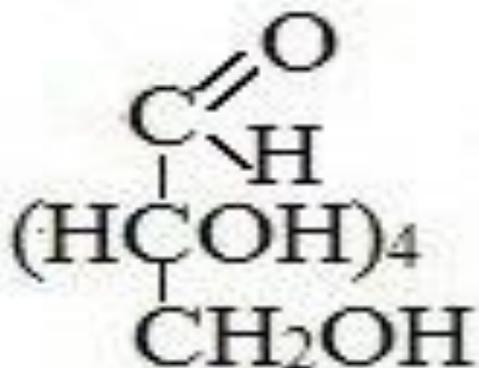
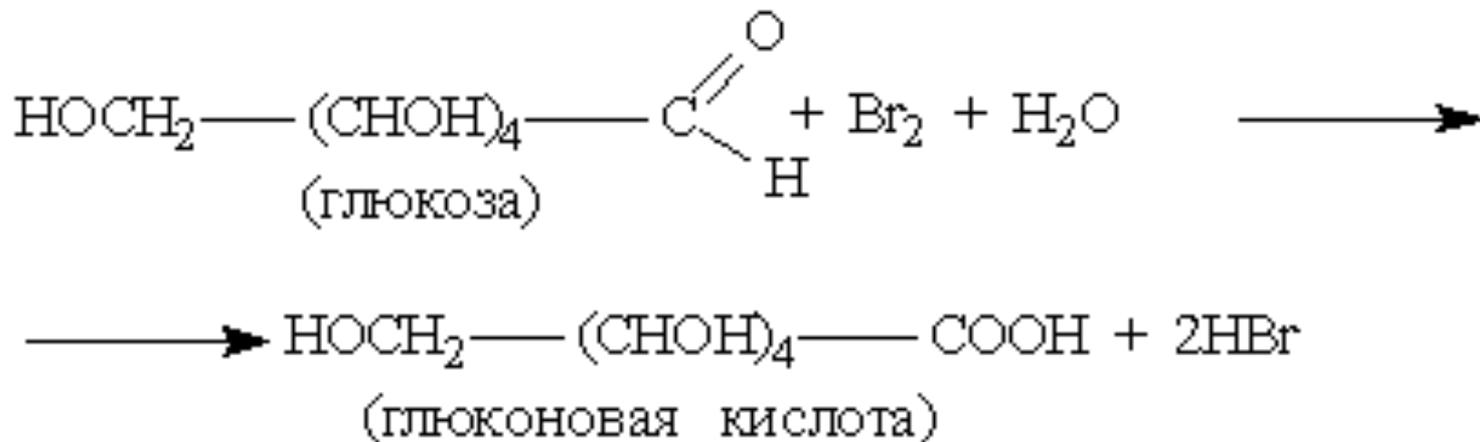
Это - качественная реакция на альдегидную группу

2. Окисляется гидроксидом меди(II) при нагревании (с выпадением красного осадка - Cu_2O)

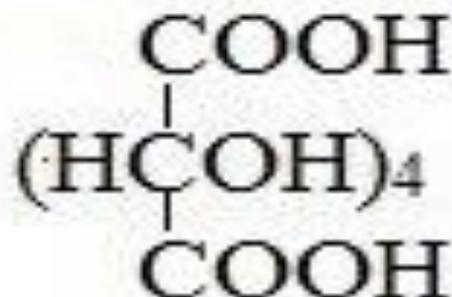
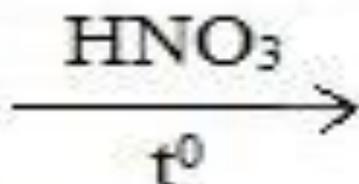
3. Под действием восстановителей превращается в шестиатомный спирт - сорбит.



Глюкозу также можно окислить до глюконовой кислоты бромной водой, хлором, азотной кислотой (разб.):



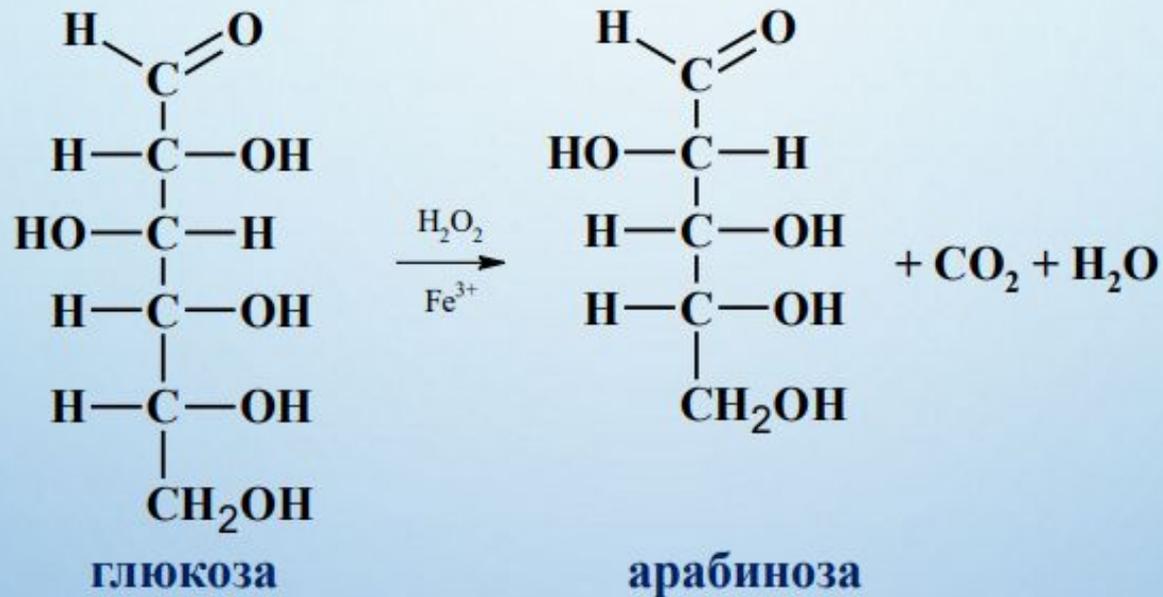
глюкоза



глюконовая кислота

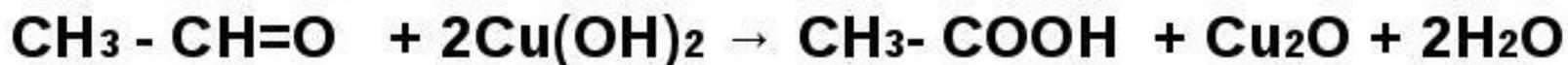
Укорачивание цепи моносахаридов

Метод укорачивания цепи основан на окислении моносахаридов, содержащих на один атом углерода больше, чем в нужном моносахариде.

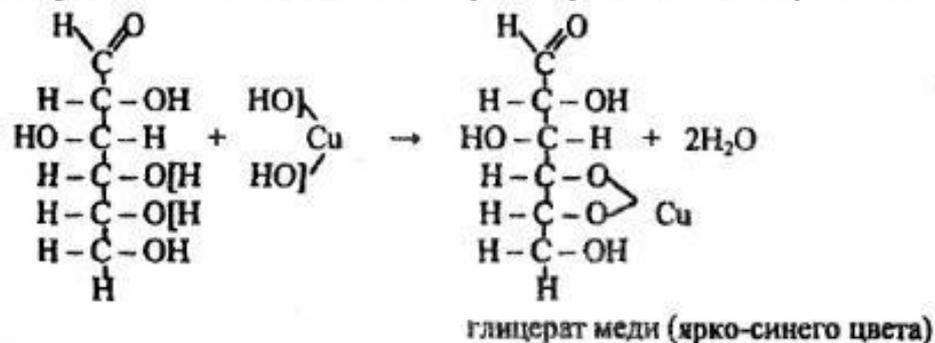


Качественные реакции

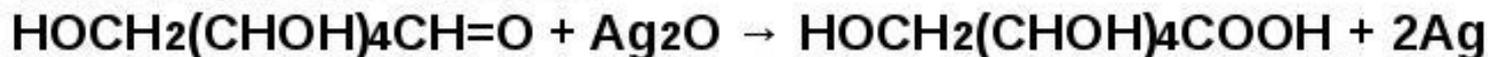
Образование красного осадка при нагревании с $\text{Cu}(\text{OH})_2$:



На глюкозу – растворение голубого осадка $\text{Cu}(\text{OH})_2$ без нагревания:



– реакция серебряного зеркала:



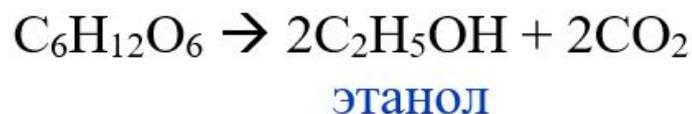
- Образование красного осадка при нагревании с $\text{Cu}(\text{OH})_2$:



Специфические свойства ГЛЮКОЗЫ

Глюкоза способна подвергаться брожению:

а) спиртовое брожение



б) молочнокислое брожение



в) маслянокислое брожение



г) лимоннокислое брожение



В молекуле целлюлозы три гидроксогруппы, поэтому для целлюлозы характерна реакция этерификация

