

Углеводы



Что такое углеводы?

Углеводы – полифункциональные соединения

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



Функции углеводов

1. Энергетическая (1г – 4,5 ккал)
2. Запасная.
3. Глюкоза – пища для мозга.
4. Рибоза и дезоксирибоза входят в состав ДНК и РНК.
5. Целлюлоза (клетчатка) – строительный материал растительных клеток.

На долю углеводов приходится около 80% сухого вещества растений и около 20% ЖИВОТНЫХ.

Пища человека состоит примерно на 70% из углеводов.

Историческая справка

- Углеводы используются с глубокой древности - самым первым углеводом (точнее смесью углеводов), с которой познакомился человек, был мёд.
- Родиной сахарного тростника является северо-западная Индия-Бенгалия. Европейцы познакомились с тростниковым сахаром благодаря походам Александра Македонского в 327 г. до н.э.
- Крахмал был известен ещё древним грекам.

1. Свекловичный сахар в чистом виде был открыт лишь в 1747 г. немецким химиком А. Маргграфом
2. В 1811 г. русский химик Кирхгоф впервые получил глюкозу гидролизом крахмала
3. Впервые правильную эмпирическую формулу глюкозы предложил шведский химик Я. Берцеллиус в 1837 г.
 $C_6H_{12}O_6$
4. Синтез углеводов из формальдегида в присутствии $Ca(OH)_2$ был произведён А.М. Бутлеровым в 1861 г.



Классификация углеводов

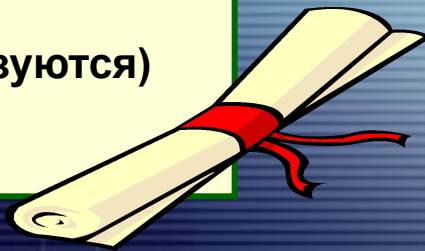


Чем больше молекулярная масса углеводов, тем менее растворимое вещество и не сладкое на вкус.

Классификация углеводов

Моносахариды

- Глюкоза
(виноградный сахар)
 - Фруктоза
 - Рибоза
- $C_6H_{12}O_6$
- (не гидролизуются)



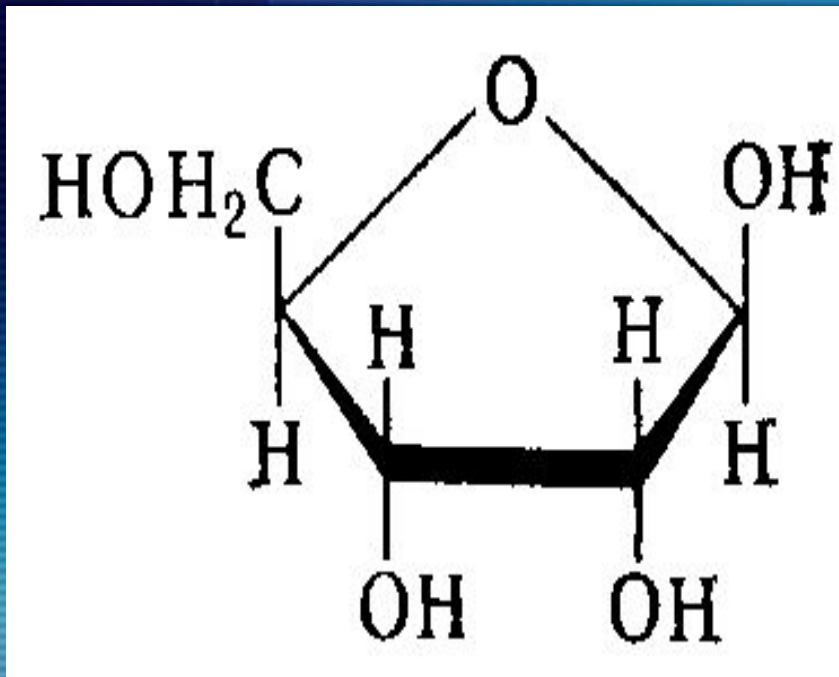
Дисахариды

- Сахароза
(свекловичный или тростниковый сахар)
 - Лактоза
(молочный сахар)
- $C_{12}H_{22}O_{11}$
- (гидролизуются на 2 молекулы моносахаридов)

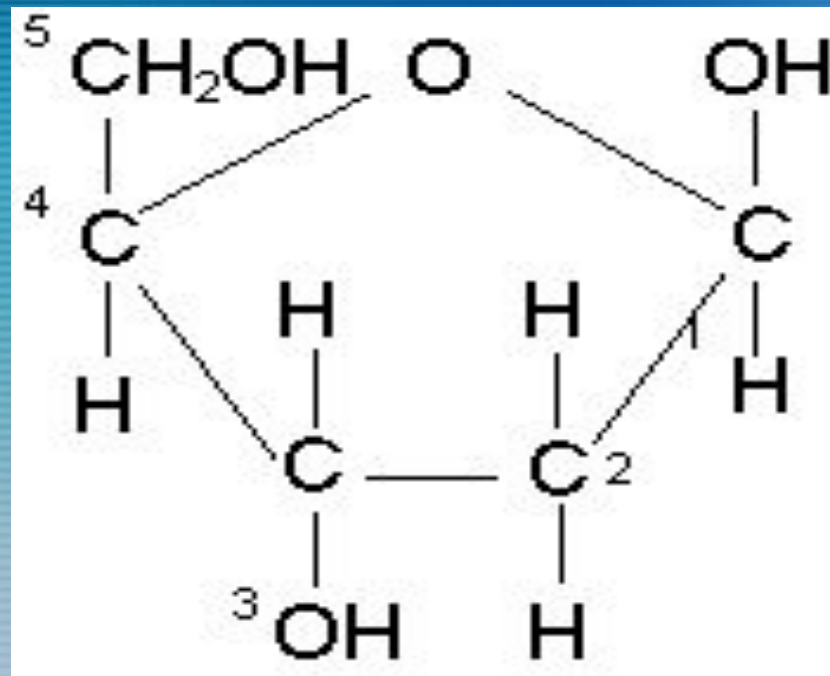
Полисахариды

- Крахмал
 - Целлюлоза
 - Гликоген
- $(C_6H_{10}O_5)_n$
- (гидролизуются на большое количество молекул моносахаридов)

Моносахариды - пентозы

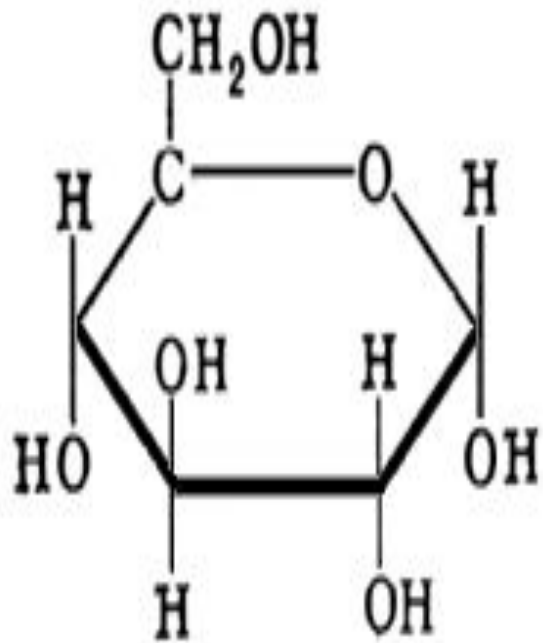


Рибоза

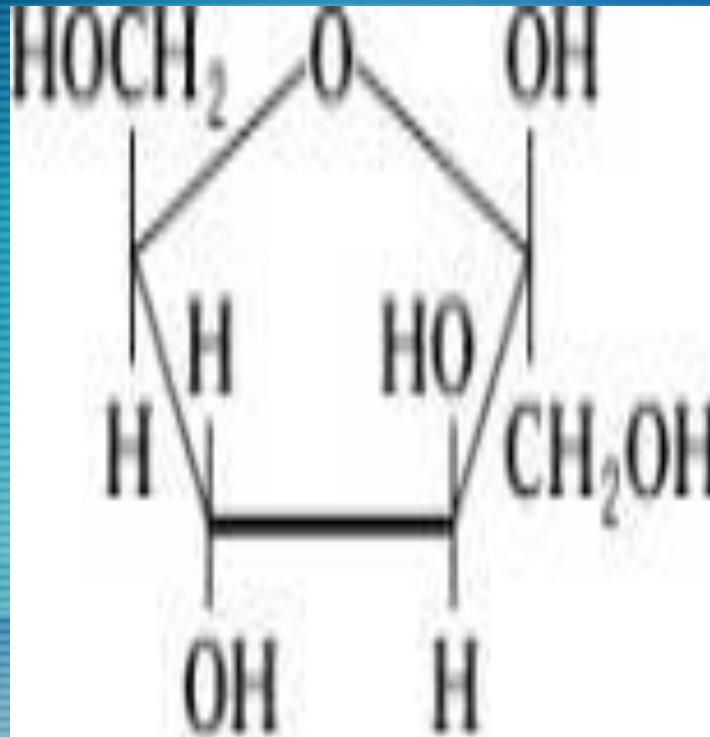


Дезоксирибоза

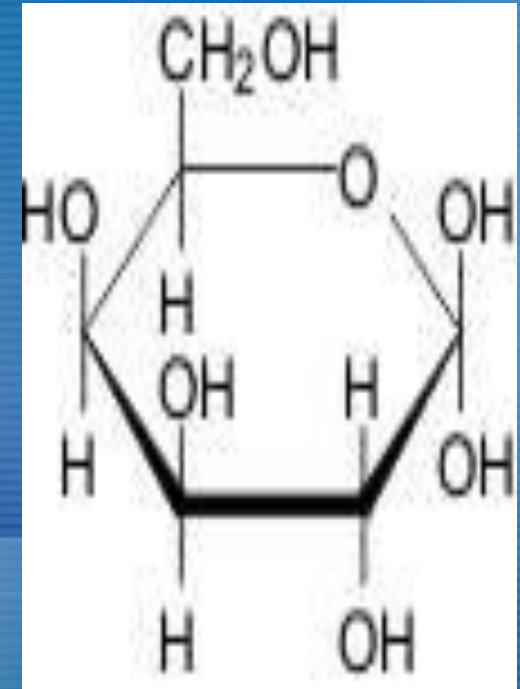
Моносахариды - гексозы



Глюкоза



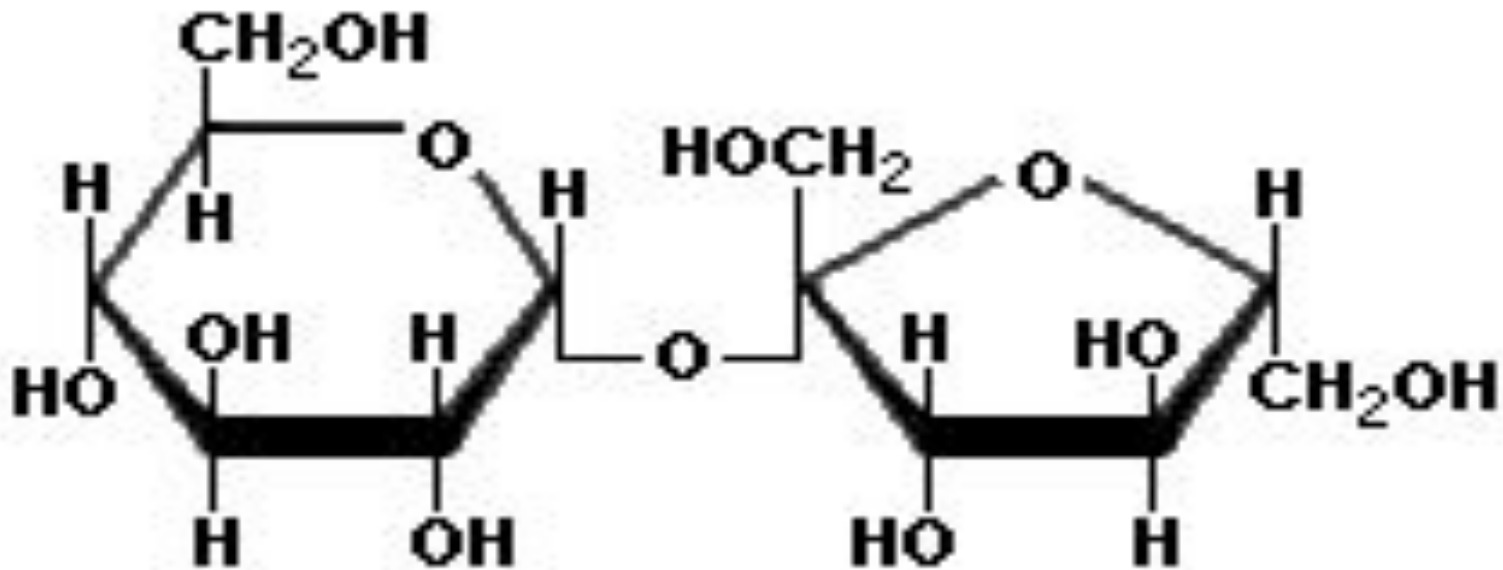
Фруктоза



Галактоза

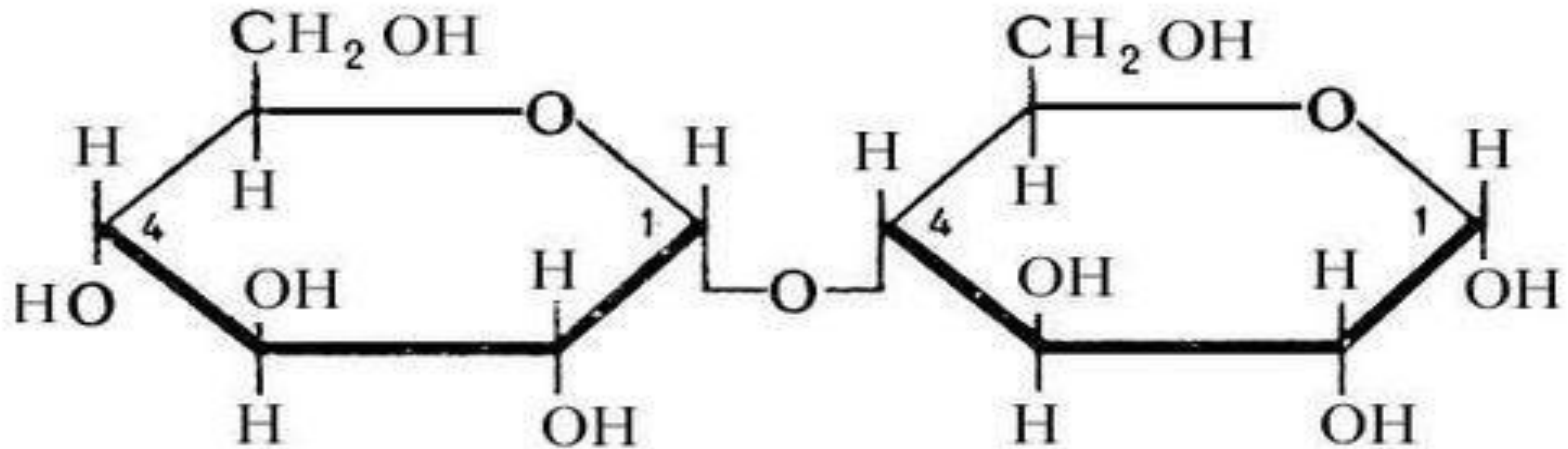
Дисахариды

- Сахароза (обычный пищевой сахар).
Она содержится в большом количестве сахарной свекле, сахарном тростнике.



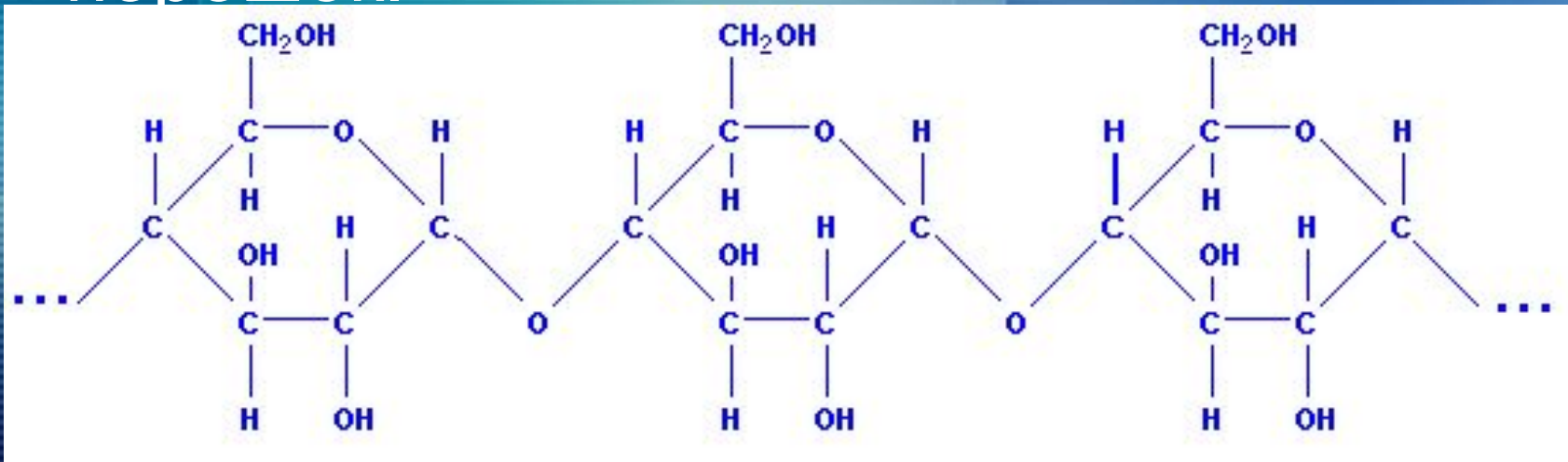
Мальтоза

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



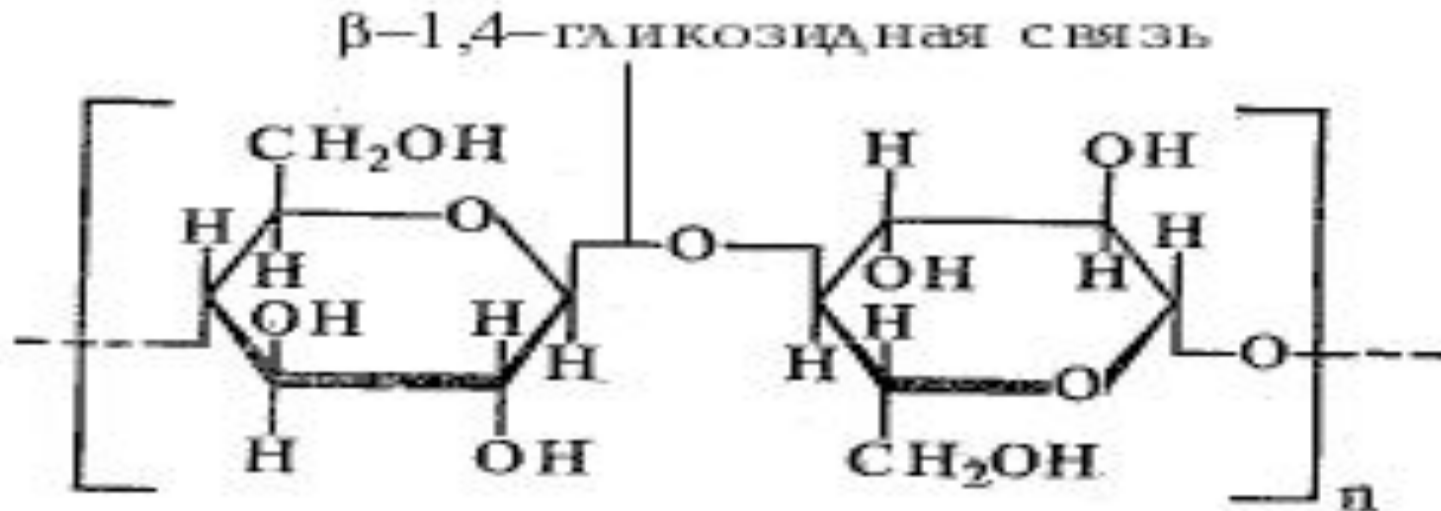
Полисахариды

Крахмал – резервный полисахарид многих растений. В промышленности его получают из картофеля. Это белый порошок.



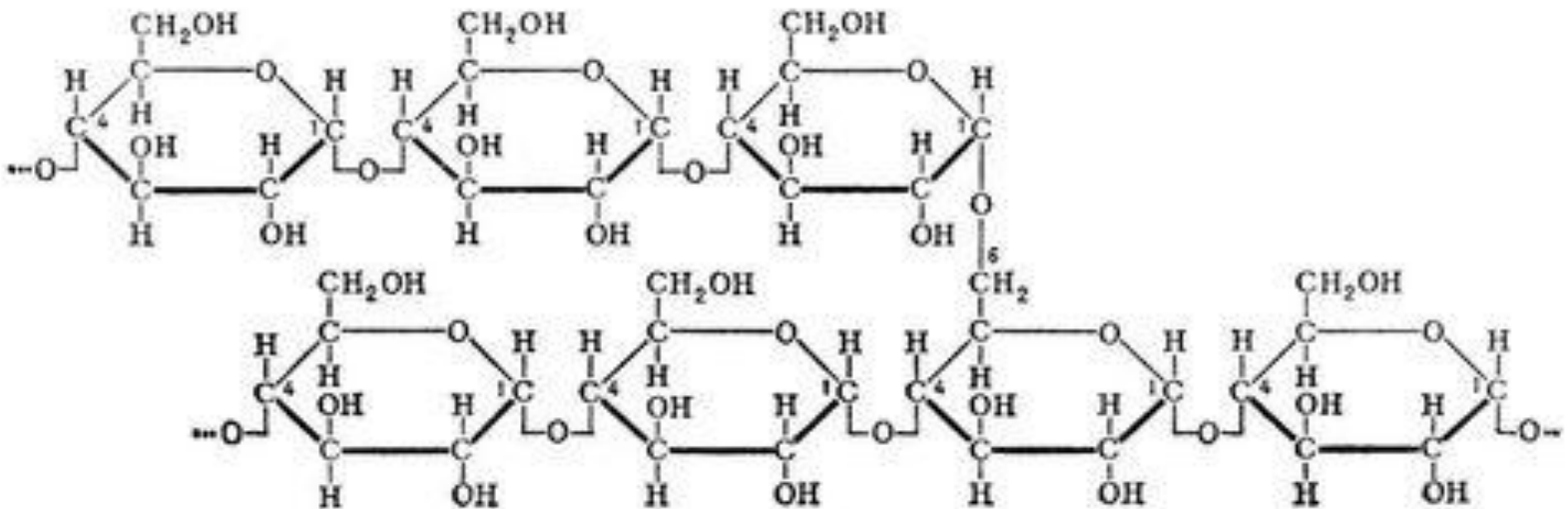
Полисахариды

Целлюлоза (клетчатка) – широко распространена в природе: из неё построены ткани растений. Вата, фильтровальная бумага – наиболее чистые формы целлюлозы (до 96%). Составная часть древесины – целлюлоза.



Полисахариды

Гликоген – животный крахмал, который откладывается в печени и является резервным веществом в организме человека и животных.



ГЛЮКОЗА

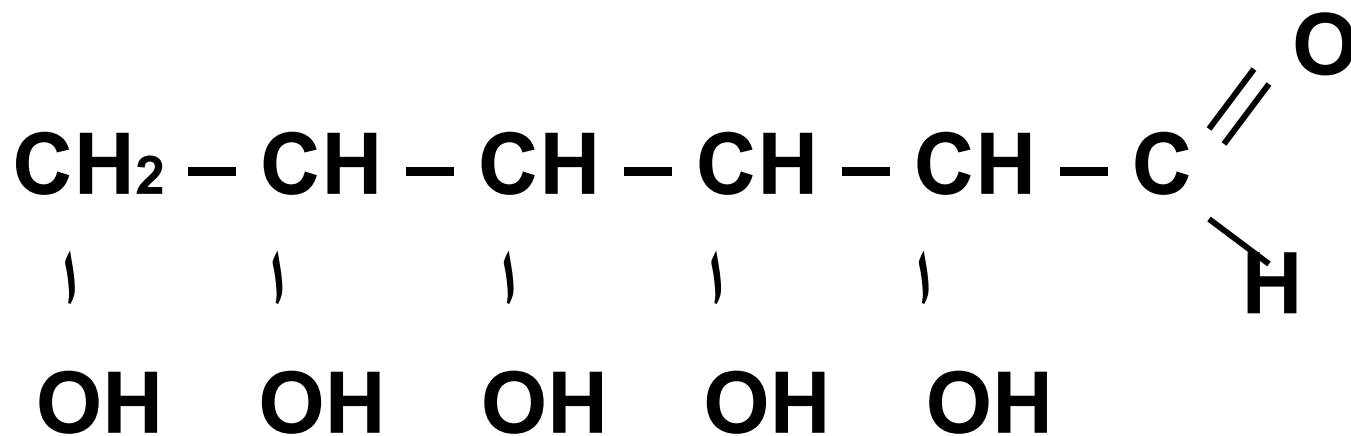
Физические свойства ГЛЮКОЗЫ

- Твердое, кристаллическое вещество
- Без цвета
- Имеет сладковатый вкус (слаще сахара)
- Хорошо растворимо в воде

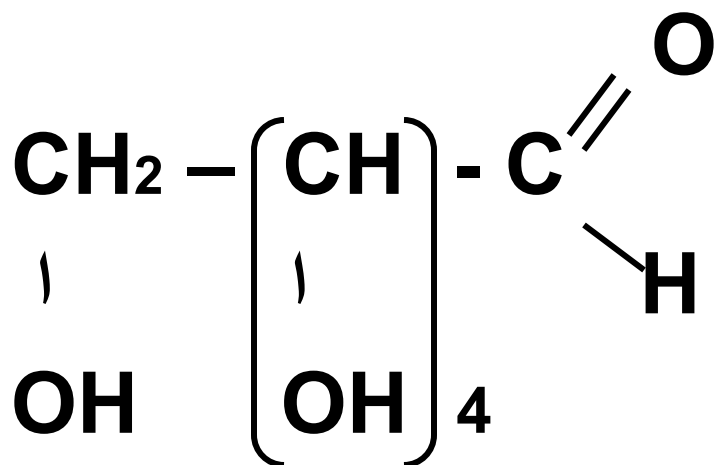
Строение глюкозы

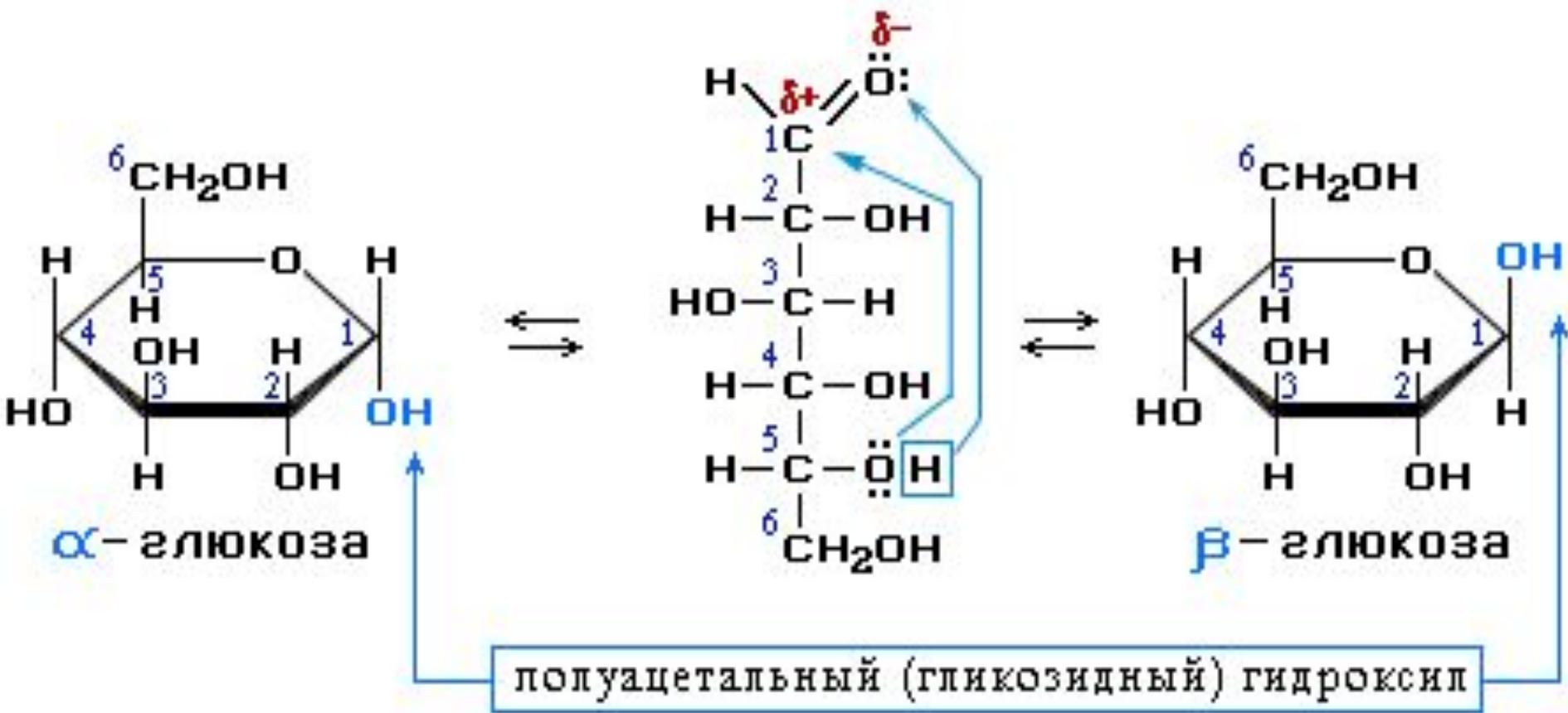
- **$C_6H_{12}O_6$** – молекулярная формула
- ГЛЮКОЗА – АЛЬДЕГИДОСПИРТ, т.к. в реакции с $Cu(OH)_2$ без нагревания образуется раствор ярко-синего цвета, а при нагревании – желтый и красный осадки.

Полная структурная формула глюкозы



Сокращенная структурная формула глюкозы





Глюкоза является бифункциональным соединением – альдегидоспиртом

Глюкоза образует 2 циклические формы: α -глюкоза, β -глюкоза

Химические свойства глюкозы

1. Свойства как многоатомного спирта
(по – OH группе),
2. Свойства как альдегида
(по -COH группе),
3. Специфические свойства глюкозы.

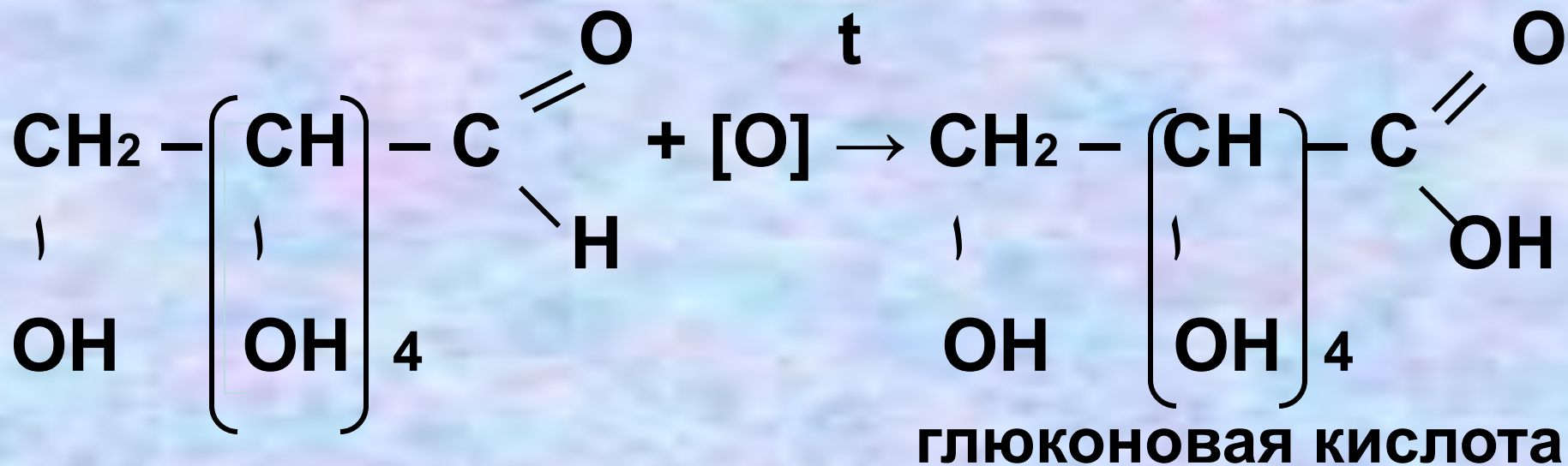


1. Реакции по гидроксильной группе - OH

- а) Глюкоза + $\text{Cu}(\text{OH})_2$ без нагревания –
ярко-синий раствор
- б) С карбоновыми кислотами
(образуются сложные эфиры)

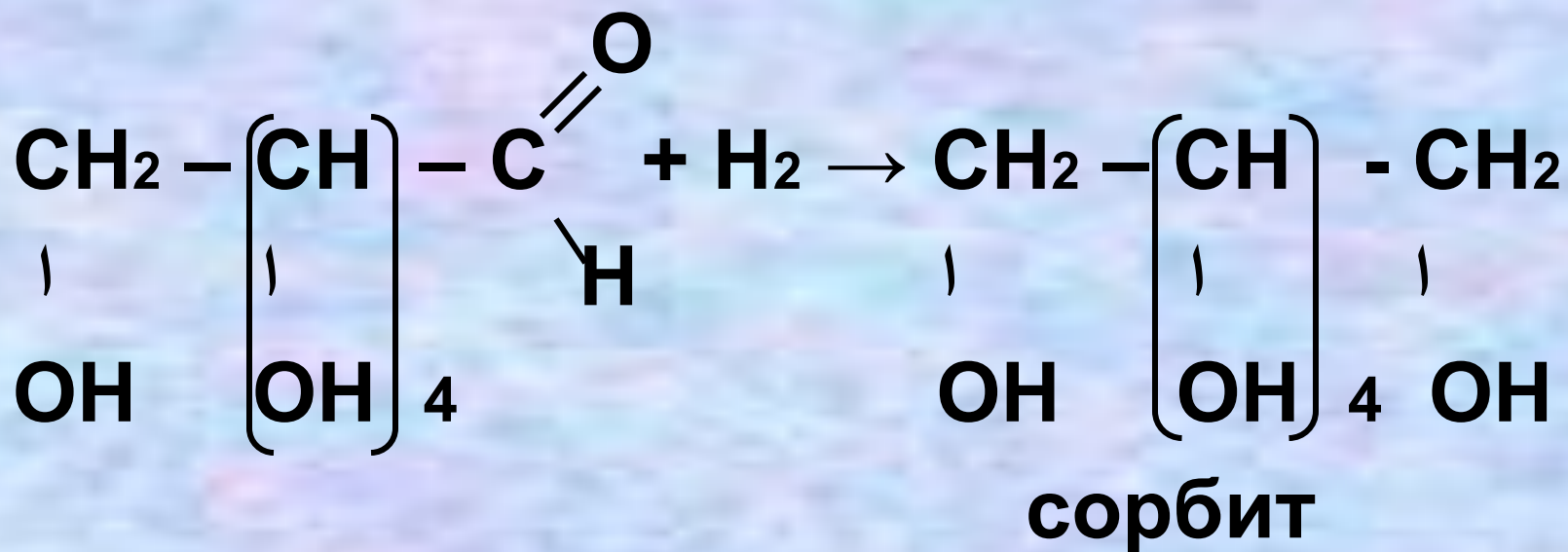
2. Реакции по альдегидной группе

а) Реакции окисления



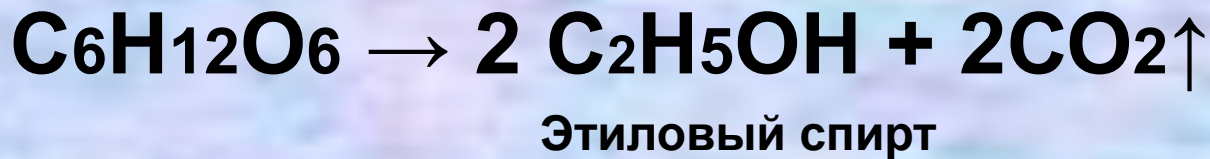
$[\text{O}] - \text{Cu}(\text{OH})_2, \text{Ag}_2\text{O}$

б) Реакция восстановления

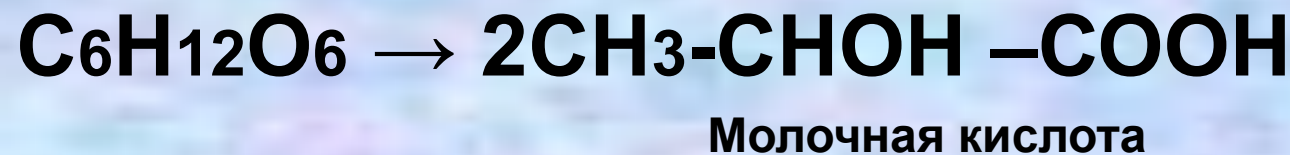


3. Специфические свойства ГЛЮКОЗЫ

а) спиртовое брожение



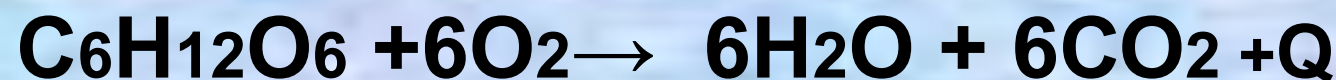
б) молочнокислое брожение



в) маслянокислое брожение

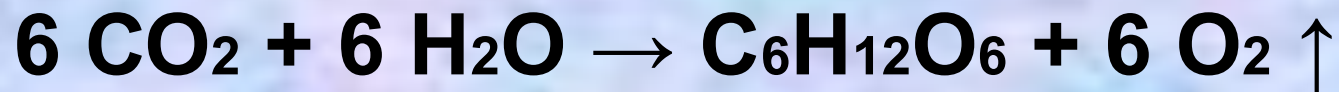


г) Полное окисление



Получение глюкозы

1. Фотосинтез



2. Гидролиз дисахаридов и полисахаридов

Применение глюкозы



**Глюкоза –
виноградный
сахар**



1. В кондитерском деле (патока)



**2. Для производства кисломолочных
продуктов**



3. Для получения этилового спирта, пива



4. Для получения зеркал, елочных игрушек, украшений



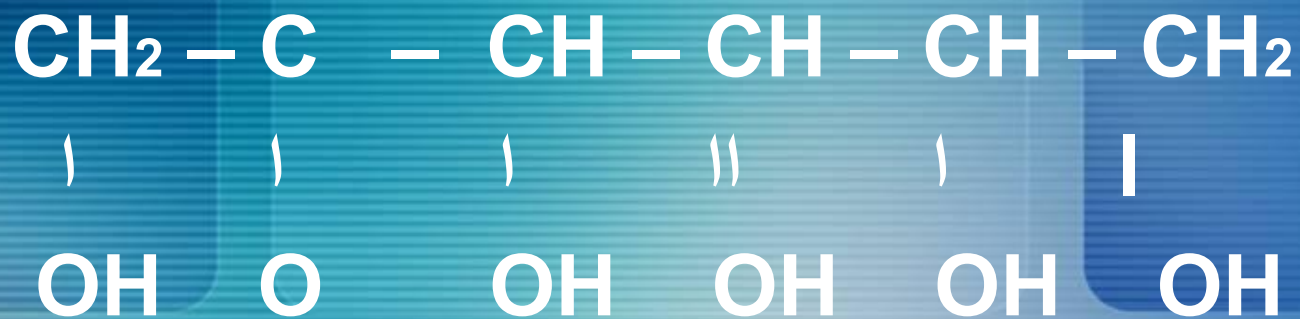
5. Для отделки тканей



**6. В медицине – укрепляющее
лечебное средство**

Фруктоза – изомер глюкозы

$C_6H_{12}O_6$



Фруктоза - кетонспирт

Итоги урока:

В сбалансированном питании углеводы составляют 60% от суточного рациона

Углеводы

По составу их можно классифицировать на

Сложные
крахмал ($C_6H_{10}O_5)_n$

Недостаток углеводов в пище вреден и приводит к тому, что в организме начинается усиленное использование энергетических возможностей белков и жиров. В этом случае резко увеличивает количество продуктов их расщепления, вредных для человека.

простые
глюкоза
 $C_6H_{12}O_6$

Они содержат две функциональные группы:
1) гидроксигруппу, структурная формула которой $-OH$
2) карбонильную, структурная формула которой $-HC=O$

глюкоза
 $C_6H_{12}O_6$

окисление до углекислого газа CO_2 и воды H_2O с выделением энергии
(1 г. углеводов – 4,1 ккал.)

Избыток углеводов в пище вреден и приводит к ожирению. Обильное потребление сахара отрицательно сказывается на функции кишечной микрофлоры, приводит к нарушению обмена холестерина и повышению его уровня в сыворотке крови.

Углеводы в организме человека могут запасаться!