

Углеводы



Кто такие 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. Они поставляют энергию для биологических процессов.
2. Являются исходным материалом для синтеза в организме других промежуточных или конечных метаболитов.

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

Пища человека состоит примерно на 70% из углеводов.

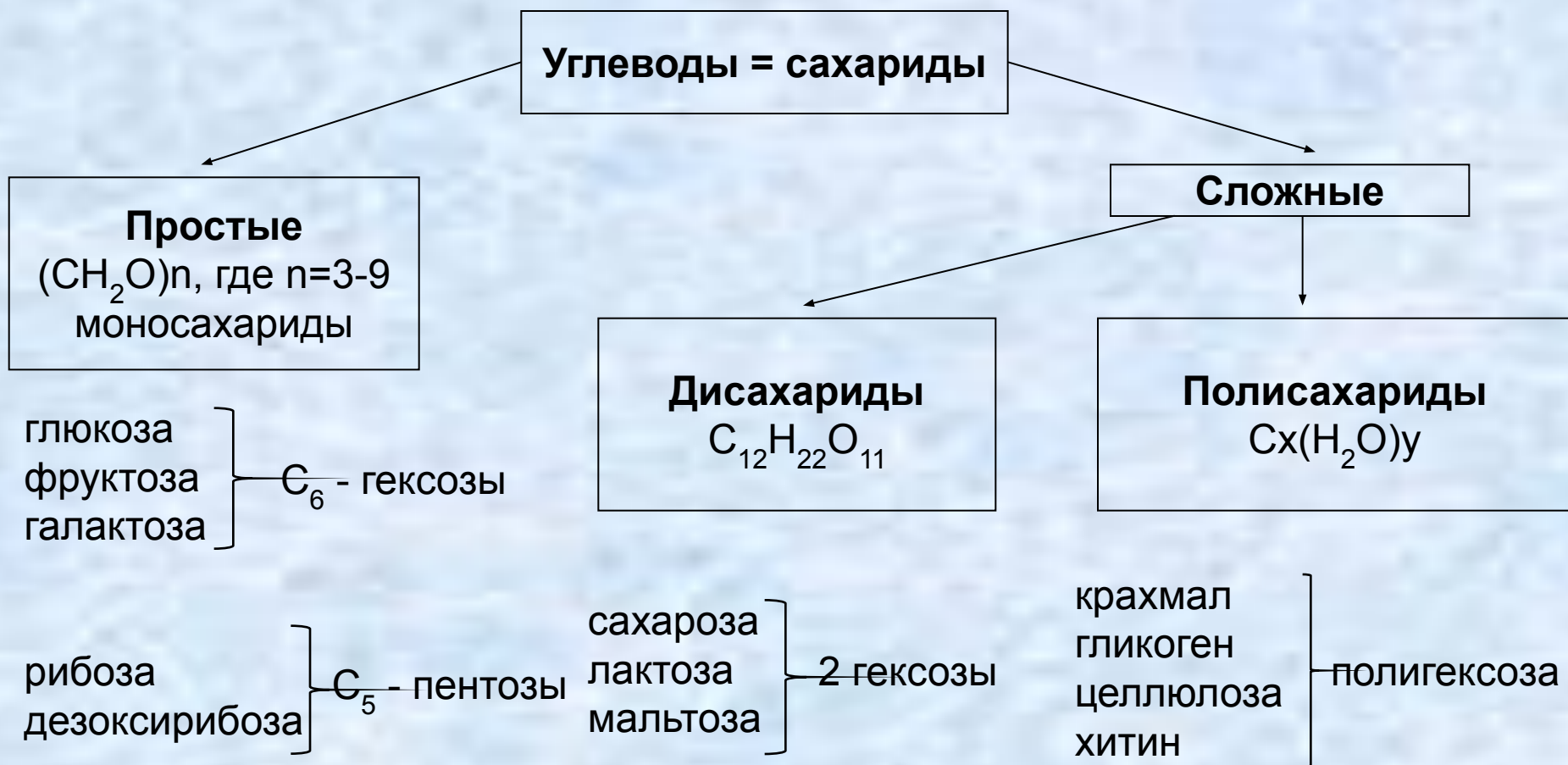
Историческая справка

- 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

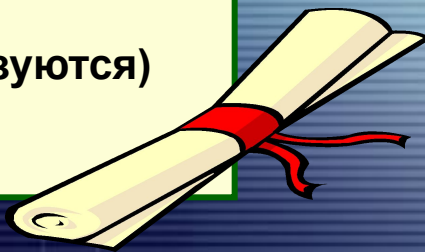


Чем больше молекулярная масса углеводов, тем менее растворимое вещество и не сладкое на вкус.

Классификация углеводов

Моносахариды

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



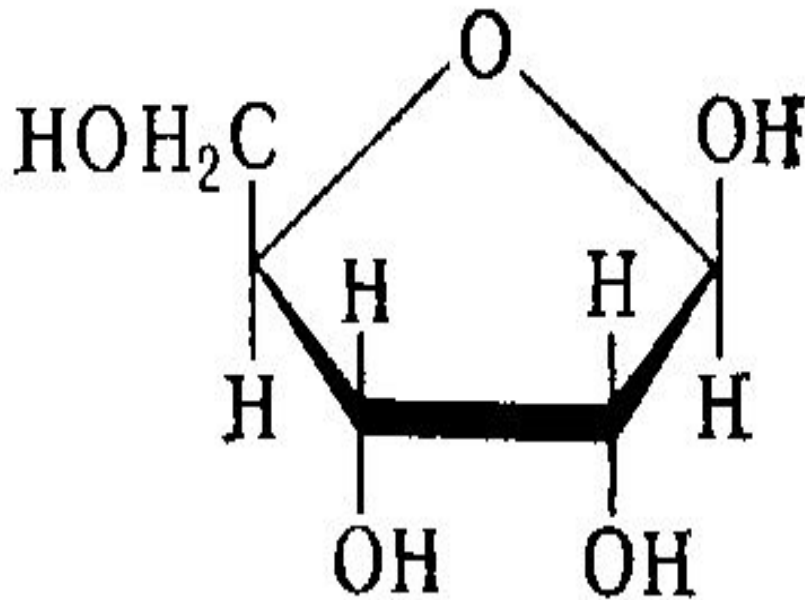
Дисахариды

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

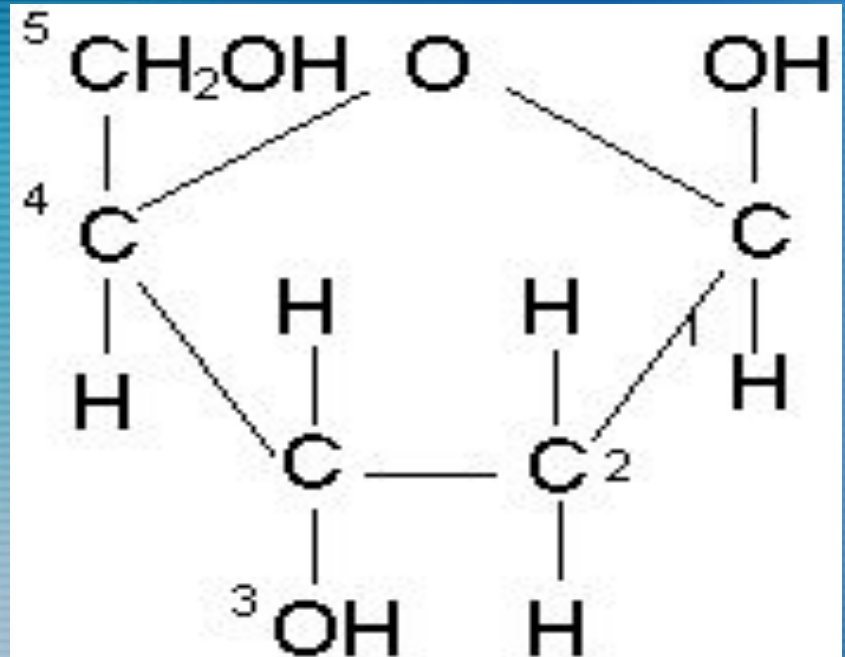
Полисахариды

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

Моносахариды - пентозы

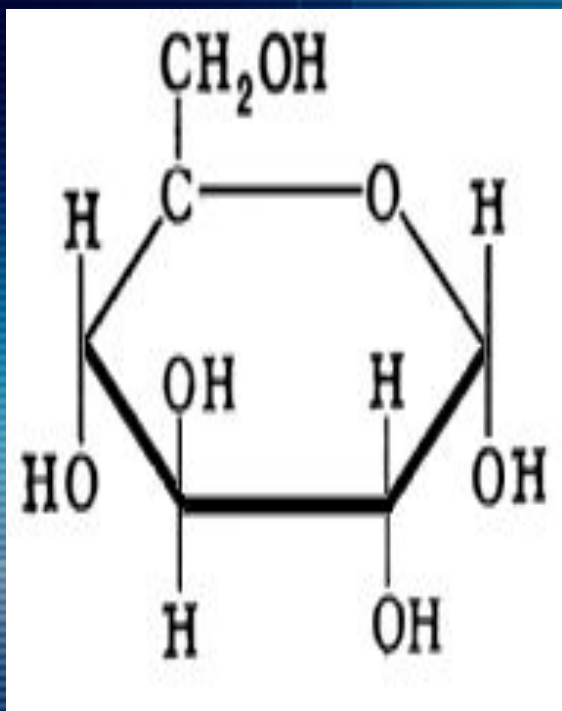


Рибоза

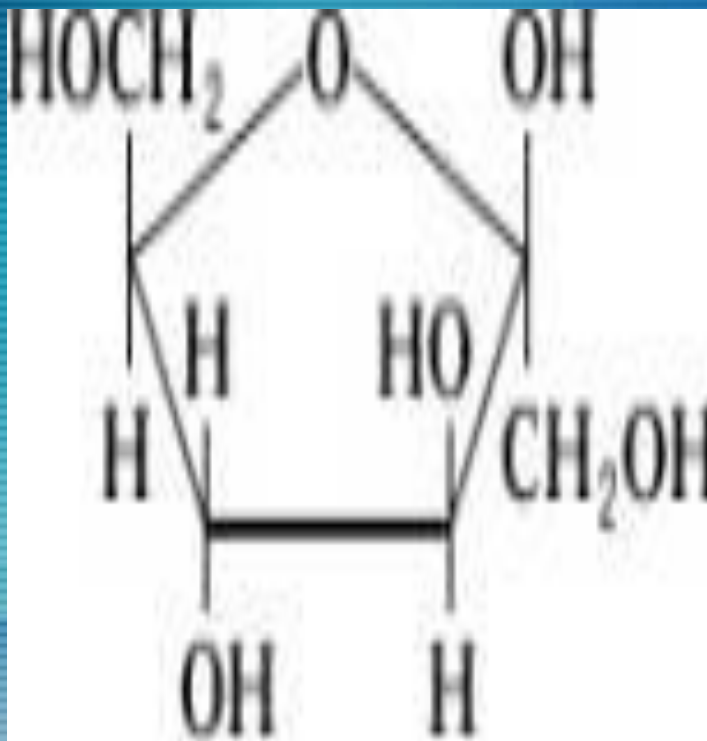


Дезоксирибоза

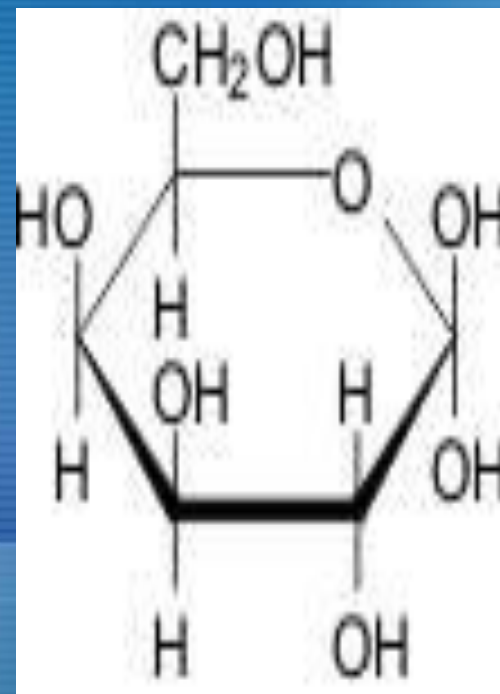
Моносахариды - гексозы



Глюкоза



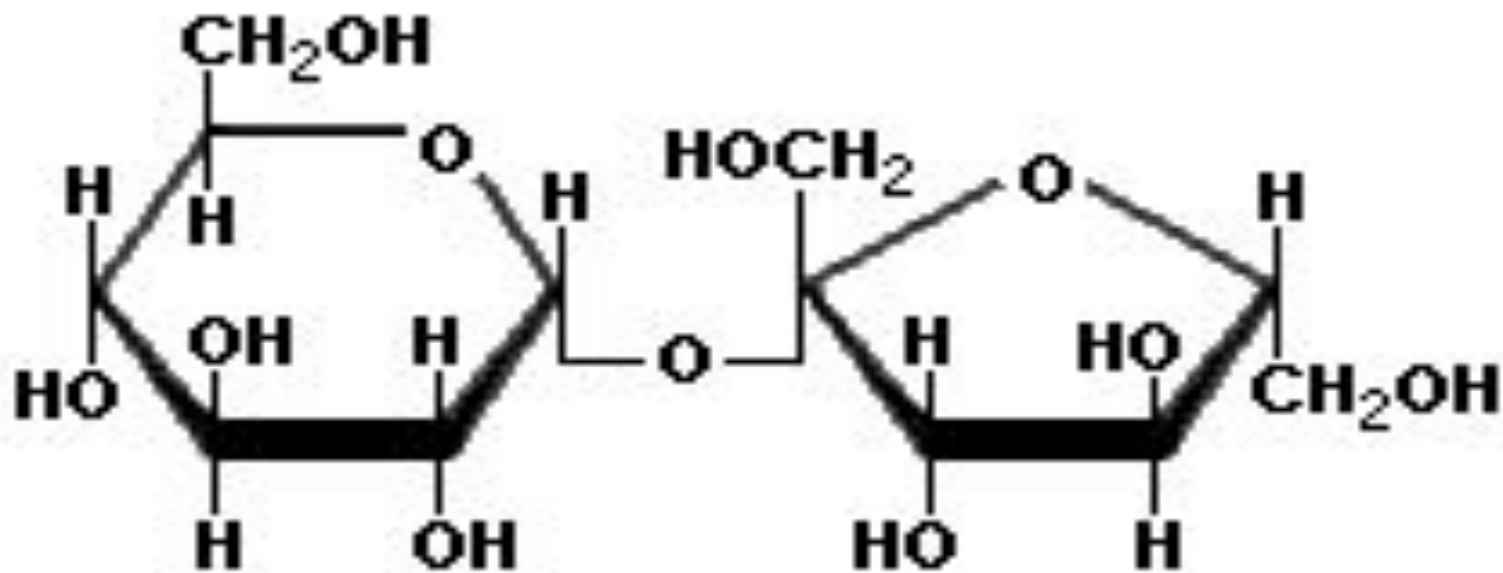
Фруктоза



Галактоза

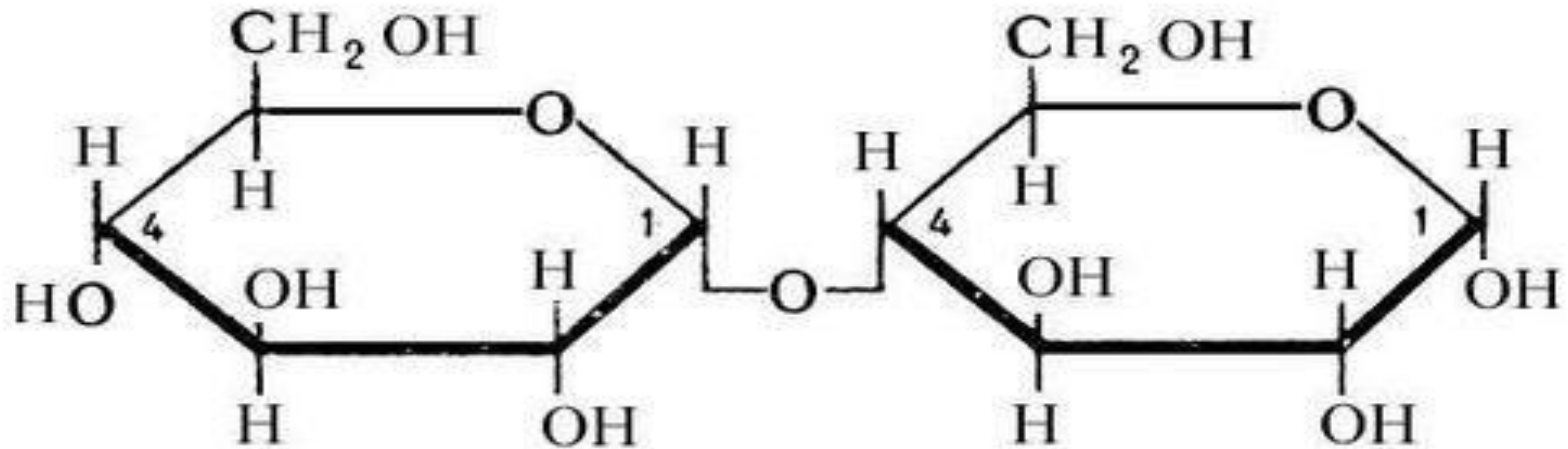
Дисахариды

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



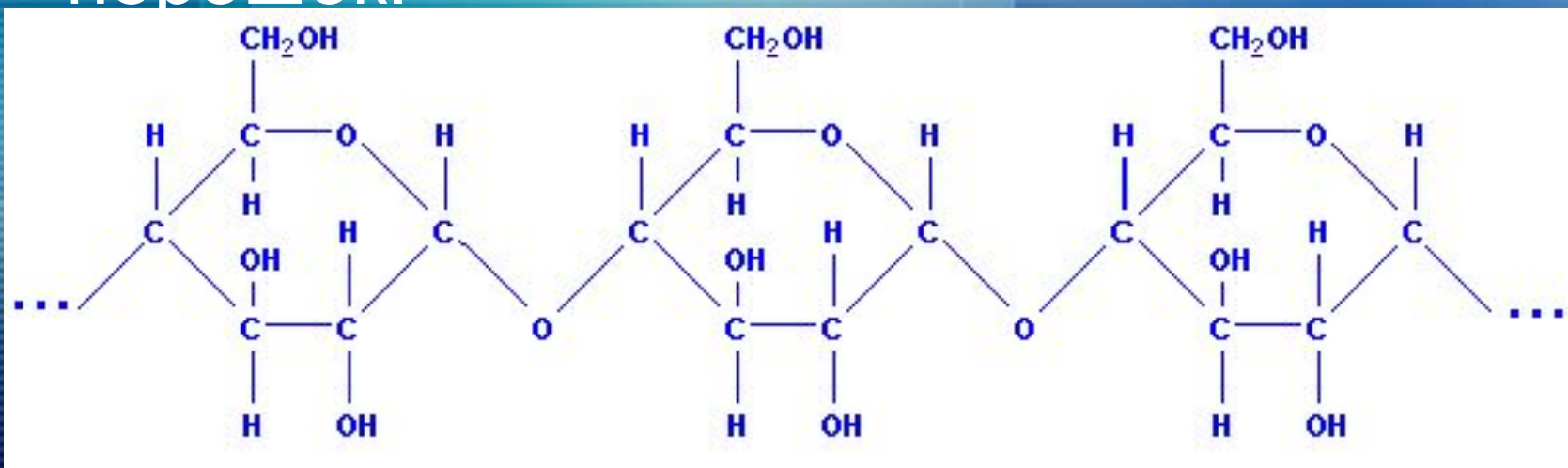
Мальтоза

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



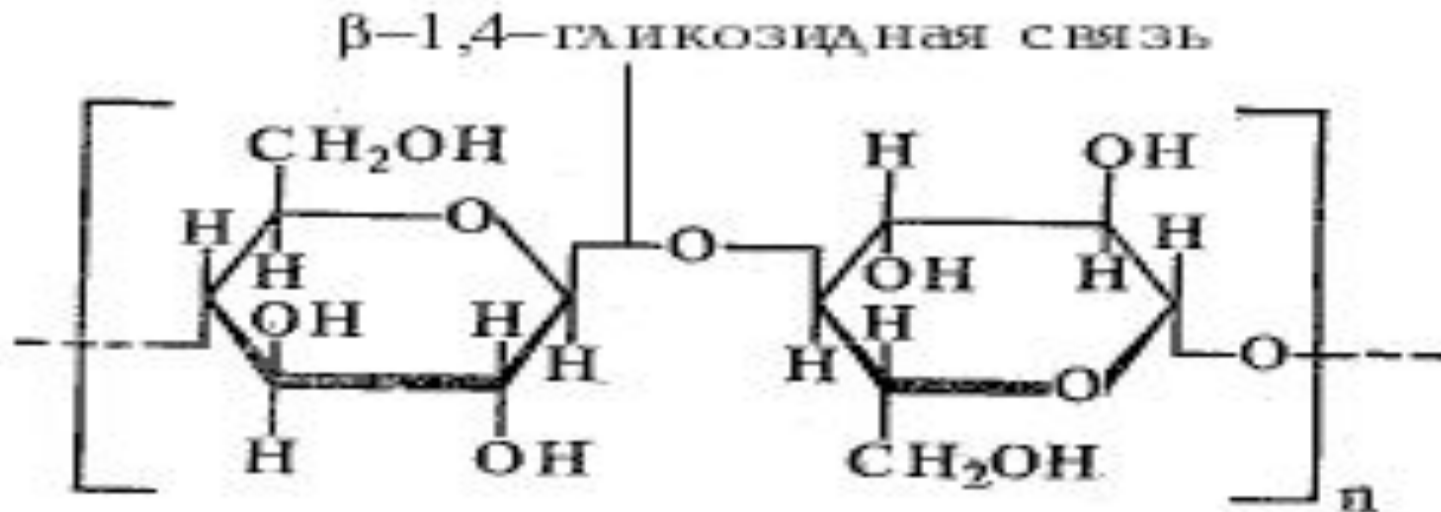
Полисахариды

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



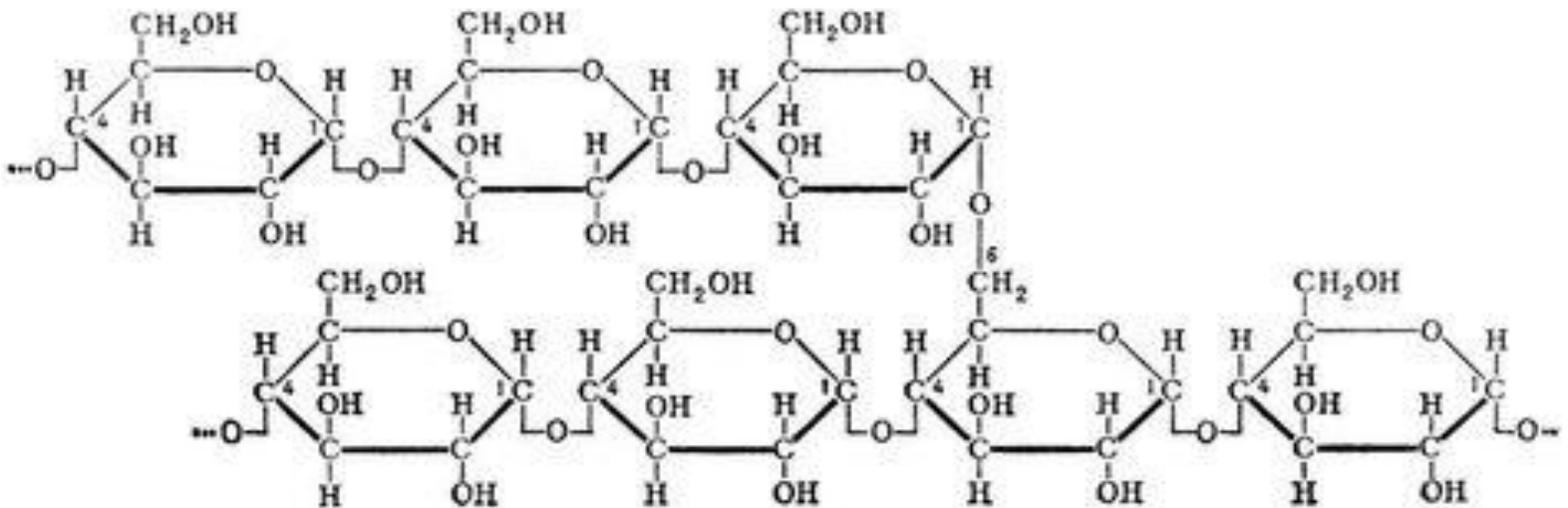
Полисахариды

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.



Физические свойства ГЛЮКОЗЫ

- Твердое, кристаллическое вещество
- Без цвета
- Имеет сладковатый вкус
- Хорошо растворимо в воде

*Исследуйте характер среды раствора глюкозы
индикатором*



Вывод :

характер среды - нейтральный



Доказательства состава и строения глюкозы

Какая реакция является качественной на многоатомные спирты? Каким внешним эффектом она сопровождается?



Эксперимент №1 :

Взаимодействие раствора глюкозы с гидроксидом меди (II)

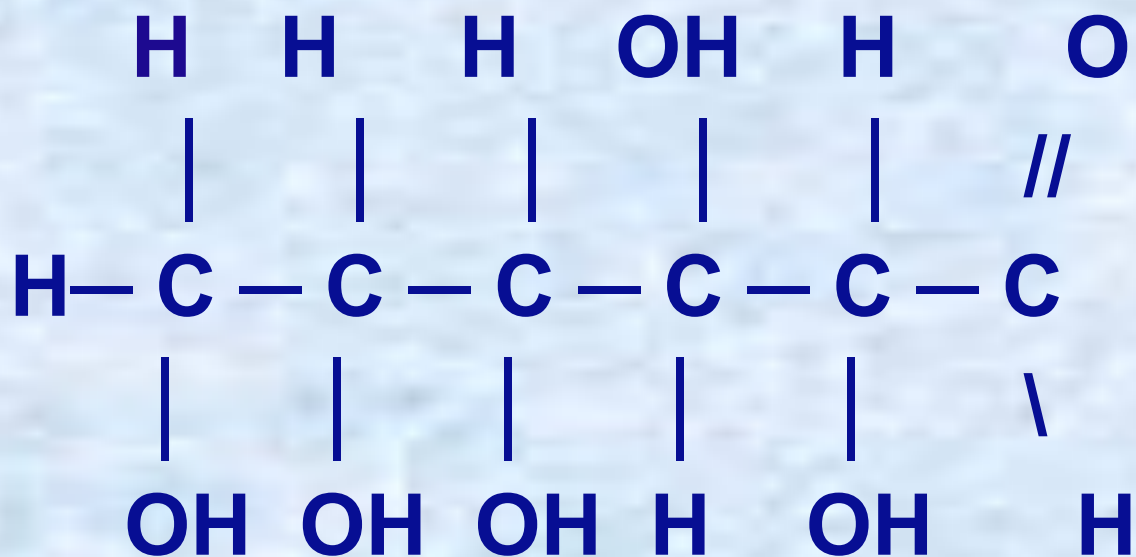


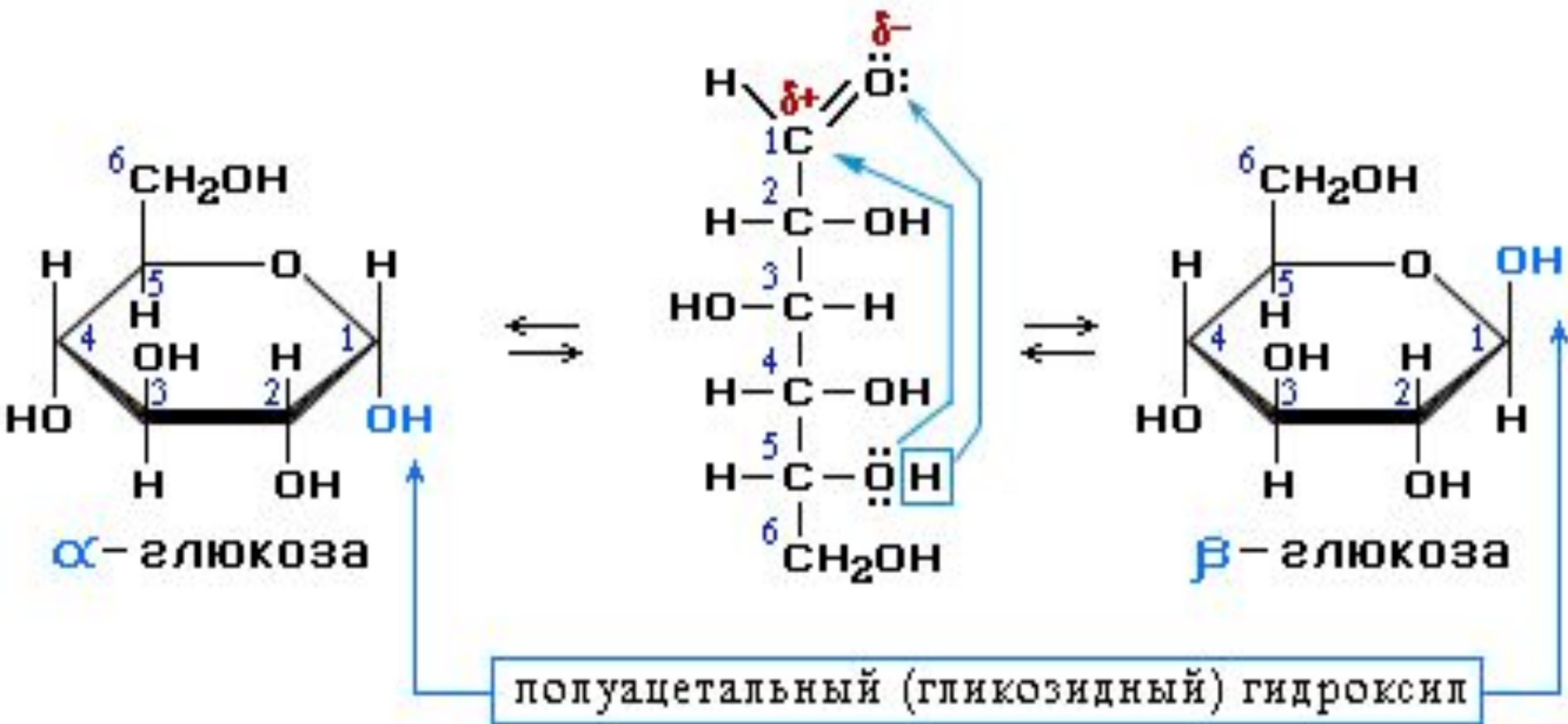
Вывод:

глюкоза является многоатомным спиртом
(Одна молекула глюкозы содержит 5 гидроксильных групп (-ОН))



Полная структурная формула





1. Глюкоза является бифункциональным соединением – альдегидоспиртом
2. Глюкоза также существует в виде циклических форм

Химические свойства глюкозы

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



Специфические свойства глюкозы

1) спиртовое брожение



Этиловый спирт

2) молочнокислое брожение



Молочная кислота

3) маслянокислое брожение



4) Полное окисление



Итоги урока:

В сбалансированном питании углеводы составляют 60% от суточного рациона

Углеводы

По составу их можно классифицировать на

Сложные
крахмал ($C_6H_{10}O_5)_n$

простые
глюкоза
 $C_6H_{12}O_6$

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

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

глюкоза
 $C_6H_{12}O_6$

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!

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.