

# 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.



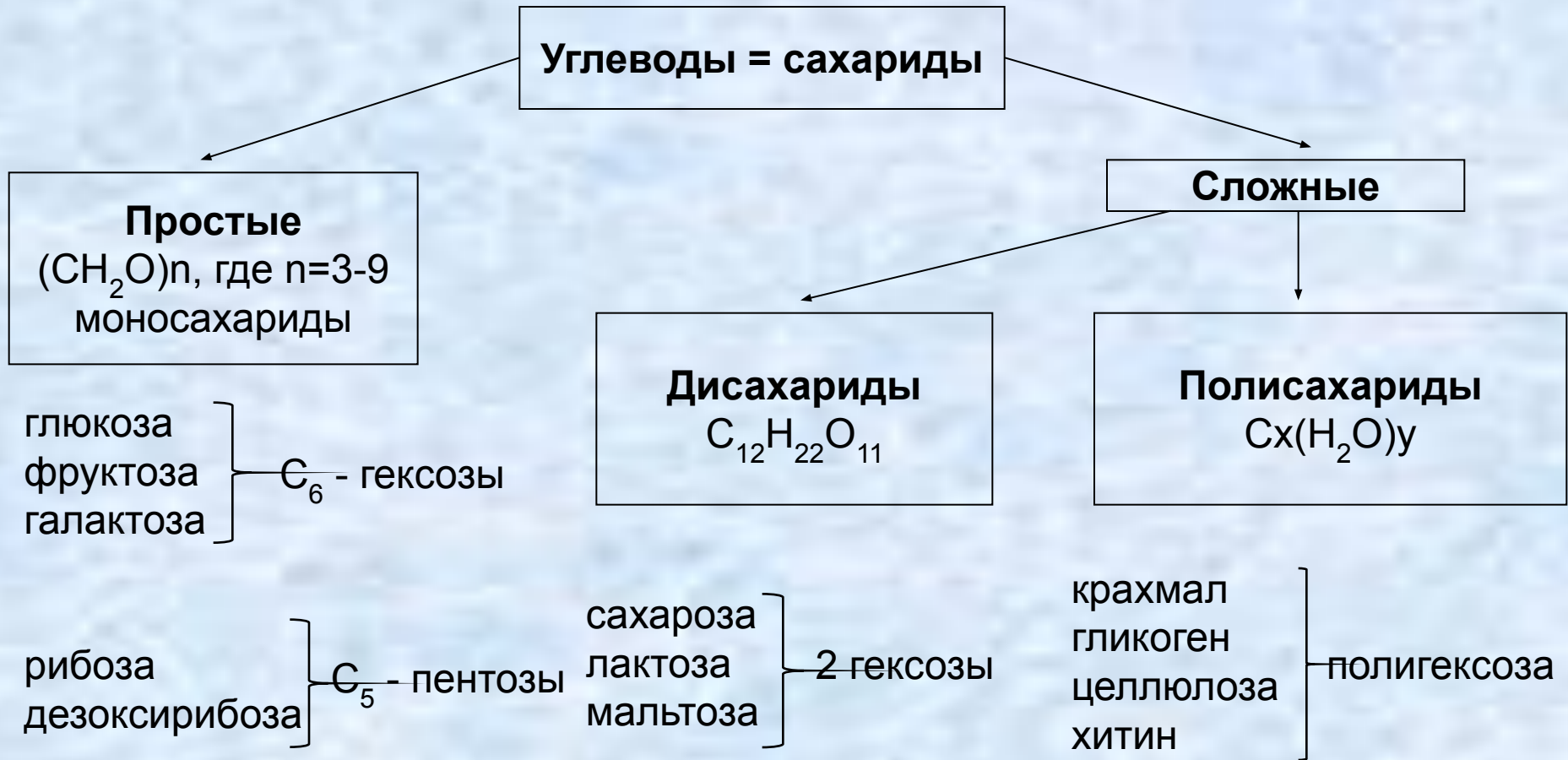
# *Историческая справка*

- **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. Берцелиус 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



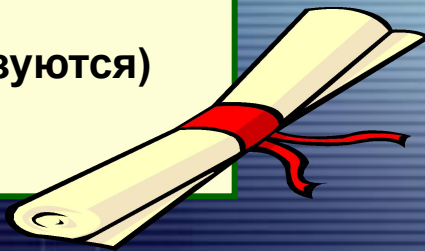
**Чем больше молекулярная масса углеводов, тем менее растворимое вещество и не сладкое на вкус.**



# Классификация углеводов

## Моносахариды

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



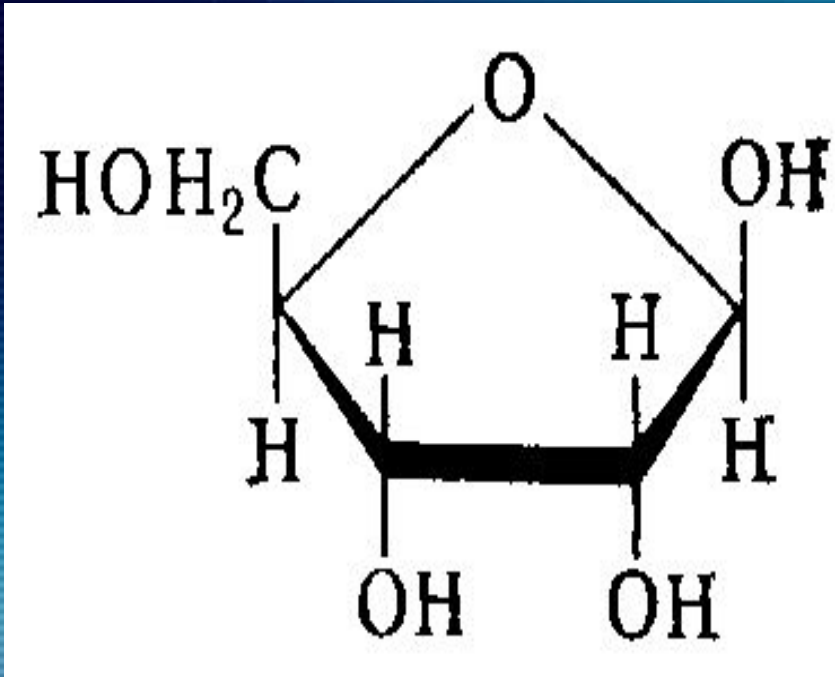
## Дисахариды

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

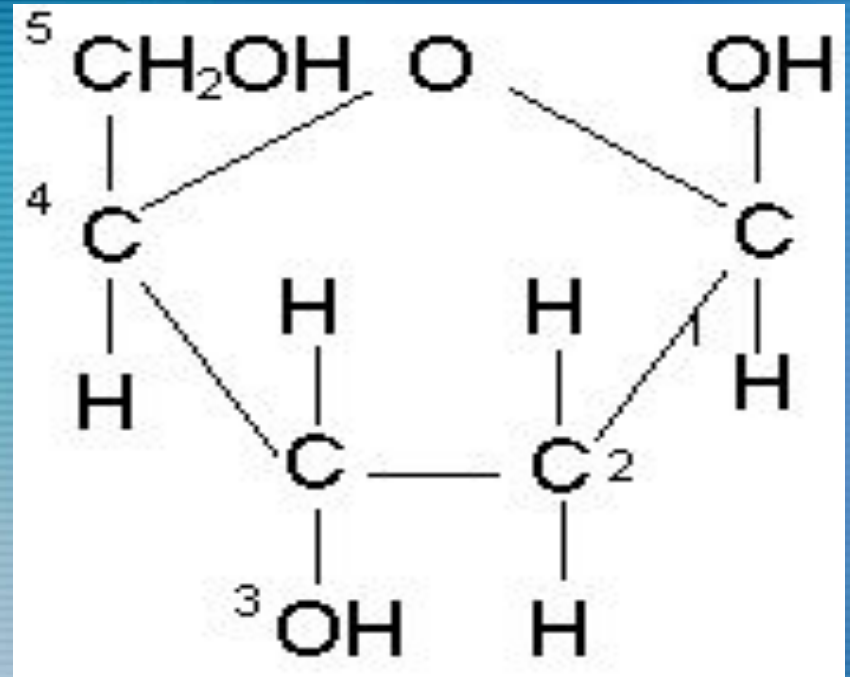
## Полисахариды

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

# Моносахариды - пентозы



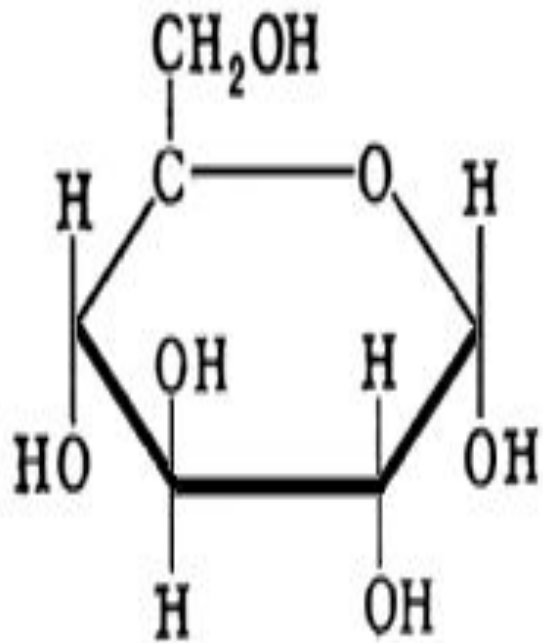
Рибоза



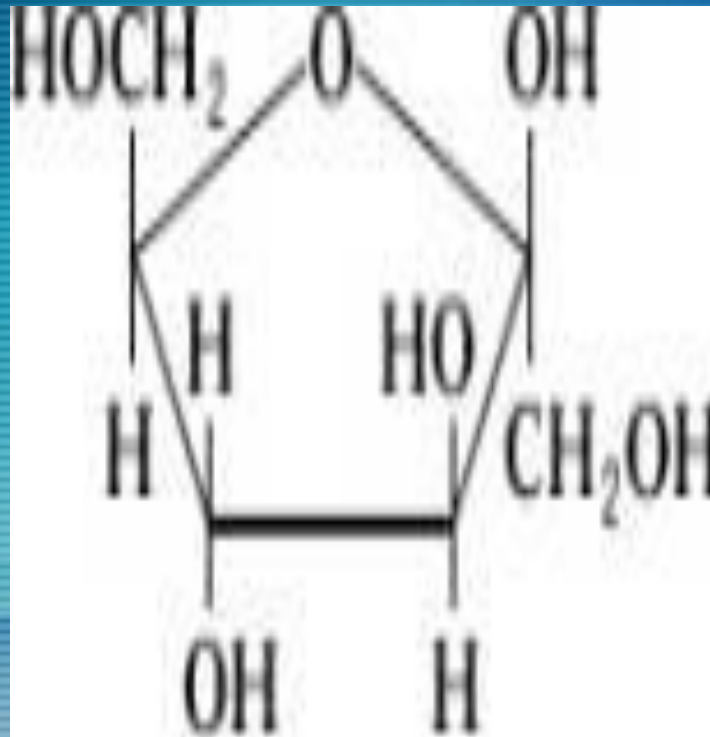
Дезоксирибоза



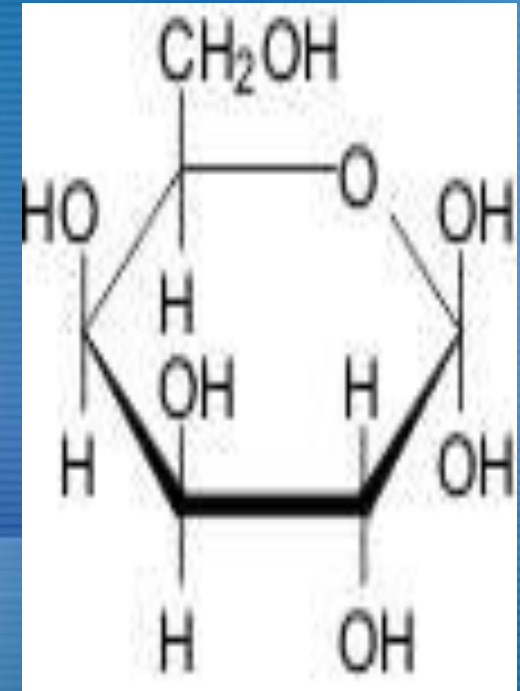
# Моносахариды - гексозы



Глюкоза



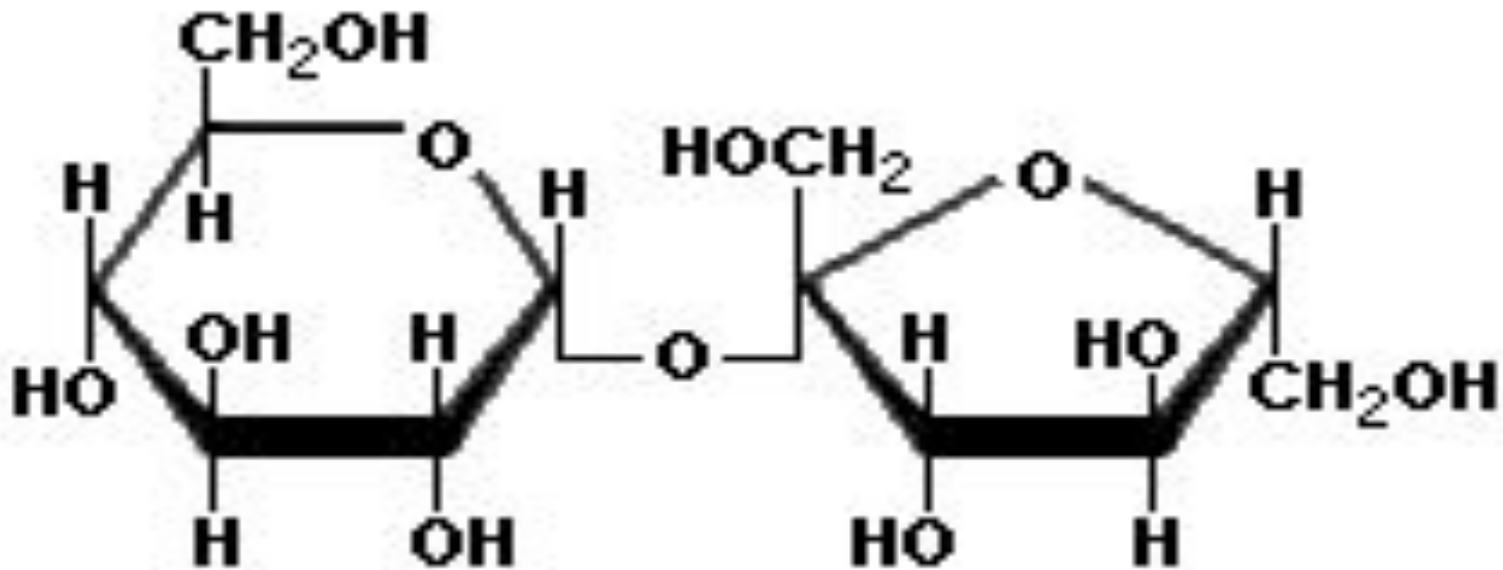
Фруктоза



Галактоза

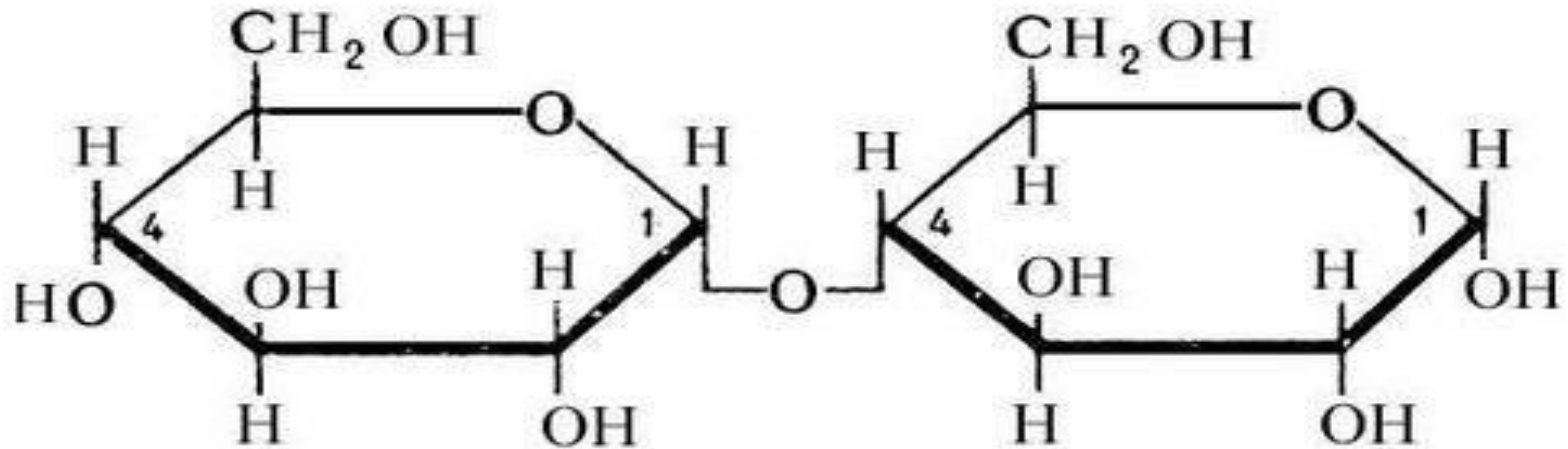
# Дисахариды

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



# Мальтоза

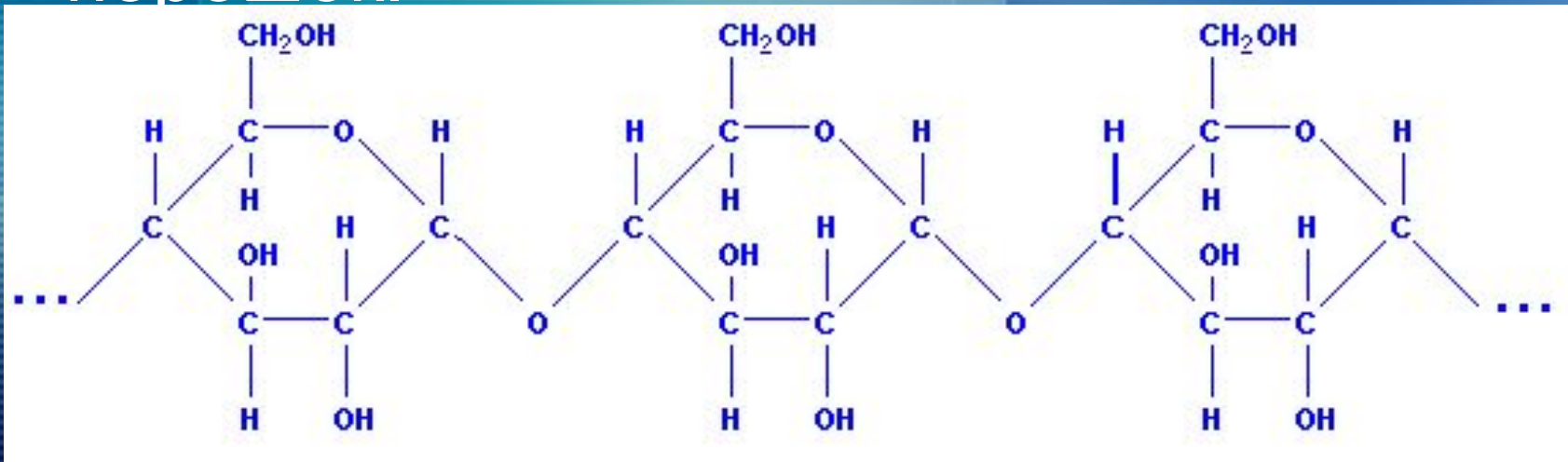
- Мальтоза (солодовый сахар)  
Мальтозу можно получить при гидролизе крахмала под действием ферментов, содержащихся в солоде.





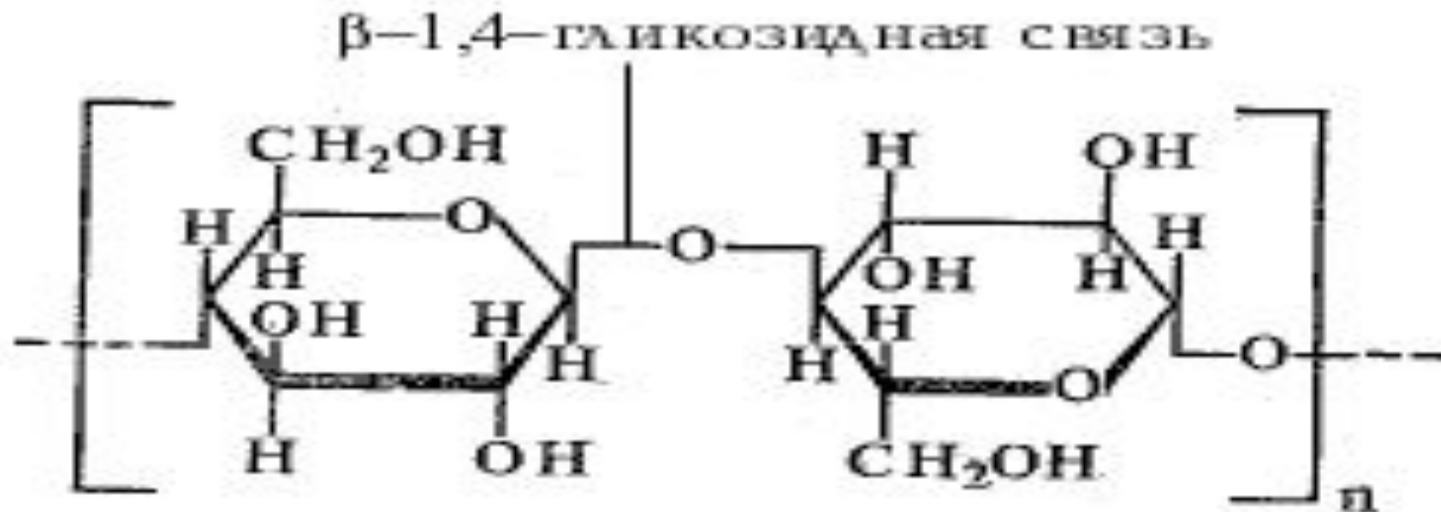
# Полисахариды

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



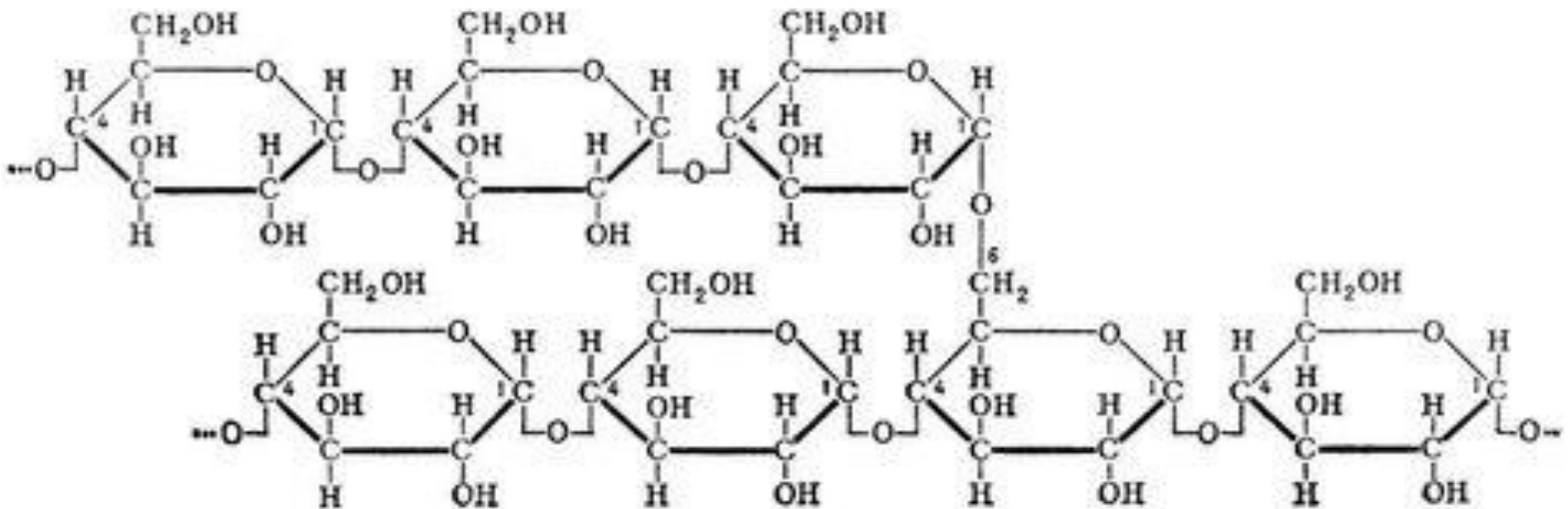
# Полисахариды

**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 :*

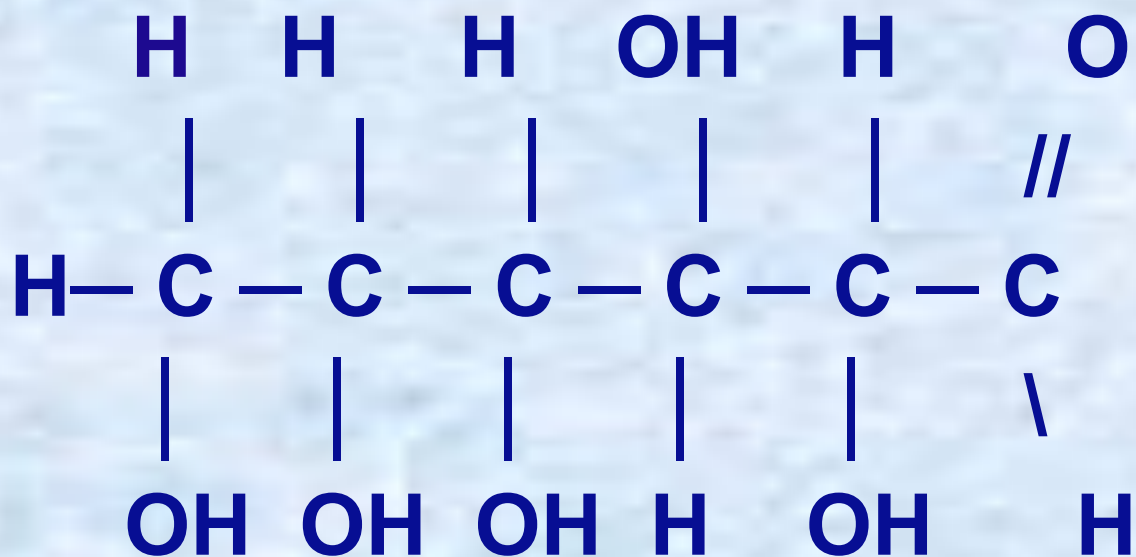
*Взаимодействие раствора глюкозы с гидроксидом меди (II)*



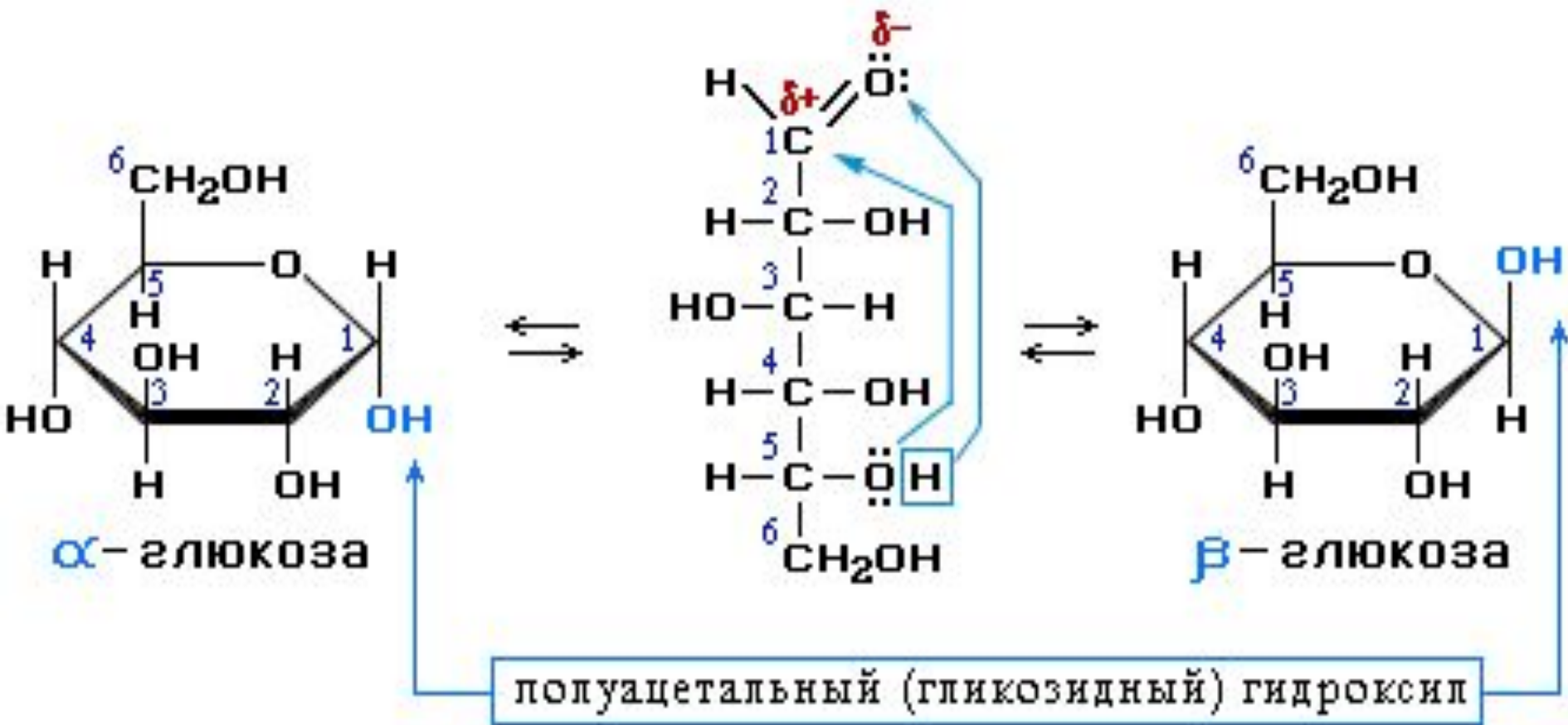
**Вывод:**

**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

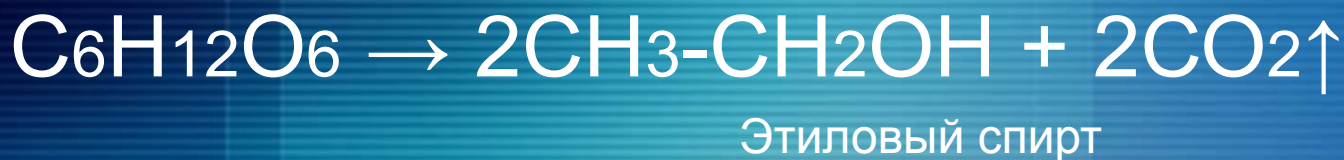
# Химические свойства глюкозы

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

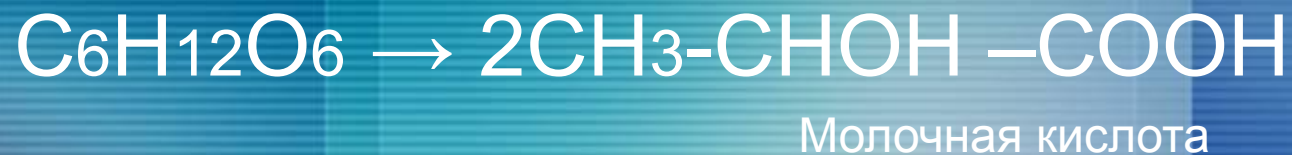


# Специфические свойства ГЛЮКОЗЫ

1) спиртовое брожение



2) молочнокислое брожение



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 ( $C_6H_{10}O_5)_n$

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!