

# Тема урока

Углеводы: моно-,  
ди-, полисахариды.



# Цель урока

систематизировать знания об углеводах, как классе органических соединений; изучить строение, свойства, способы получения и применение моносахаридов на примере глюкозы.

# УГЛЕВОДЫ –



**важный источник энергии для организма, участвуют в обмене веществ. Основными источниками углеводов являются растительные продукты.**



# Углеводы. Историческая справка.



**Углеводы используются с глубокой древности – самым первым углеводом (точнее смесью углеводов), с которым познакомился человек, был мед.**

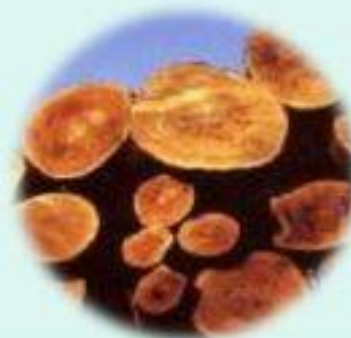


# КЛАССИФИКАЦИЯ УГЛЕВОДОВ

Моносахариды:  
глюкоза  
фруктоза

Дисахариды:  
сахароза  
лактоза

Полисахариды:  
крахмал  
целлюлоза



# КЛАССИФИКАЦИЯ УГЛЕВОДОВ

**МОНОСАХАРИДЫ** — углеводы, которые не гидролизуются. В зависимости от числа атомов углерода подразделяются на триозы, тетрозы, пентозы, гексозы.

**ДИСАХАРИДЫ** – углеводы, которые гидролизуются с образованием двух молекул моносахаридов.

**ПОЛИСАХАРИДЫ** — высокомолекулярные соединения — углеводы, которые гидролизуются с образованием множества молекул моносахаридов.



# УГЛЕВОДЫ

- Называют сахаристыми веществами или сахарами;
- Могут быть безвкусными, сладкими и горькими;
- Если сладость раствора сахарозы принять за 100 %, то сладость фруктозы – 173 %, глюкозы – 81 %, мальтозы и галактозы – 32 %, лактозы – 16 %.





**Углеводы** – органические соединения, состоящие из углерода, водорода и кислорода, причем водород и кислород входят в соотношении (2:1) как в воде, отсюда и название.

На основе этой аналогии русский химик К. Шмидт в 1844 г. предложил термин углевода (углерод и вода), а общая формула углеводов  
 $C_n(H_2 O)_m$





# Глюкоза –

- Один из ключевых продуктов обмена веществ, обеспечивающих живые клетки энергией (в процессах дыхания, брожения, гликолиза);
- Служит исходным продуктом биосинтеза многих веществ;
- У человека и животных постоянный уровень глюкозы в крови поддерживается путем синтеза и распада гликогена;
- В организме человека глюкоза содержится в мышцах, в крови и в небольших количествах во всех клетках.



# Глюкоза –

- **В организме человека глюкоза содержится в мышцах, в крови (0.1 - 0.12 %) и служит основным источником энергии для клеток и тканей организма.**
- **Повышение концентрации глюкозы в крови приводит к усилению выработки гормона поджелудочной железы — инсулина, уменьшающего содержание этого углевода в крови.**



# Глюкоза –

- **Химическая энергия питательных веществ, поступающих в организм, заключена в ковалентных связях между атомами.**
- **В глюкозе количество потенциальной энергии составляет 2800 кДж на 1 моль (то есть на 180 грамм).**



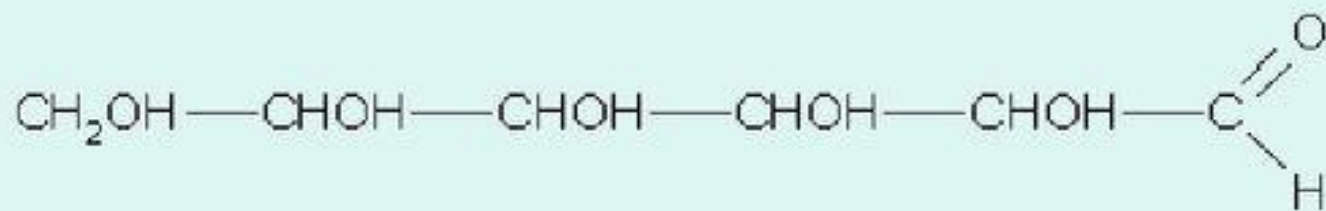
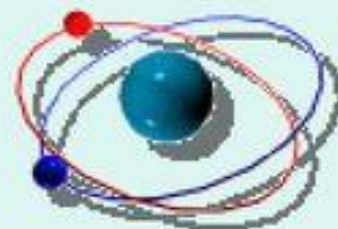
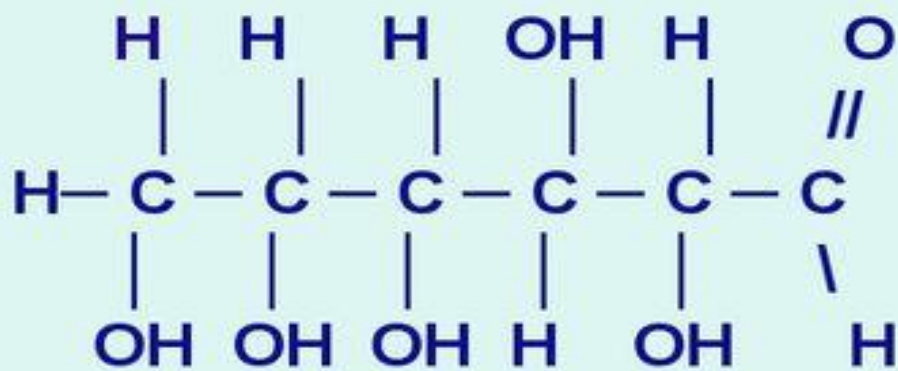
# ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

## ГЛЮКОЗА -

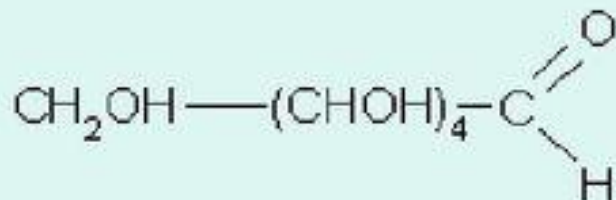
- бесцветное кристаллическое вещество,
- хорошо растворимо в воде,
- сладкое на вкус,
- температура плавления 146 С.



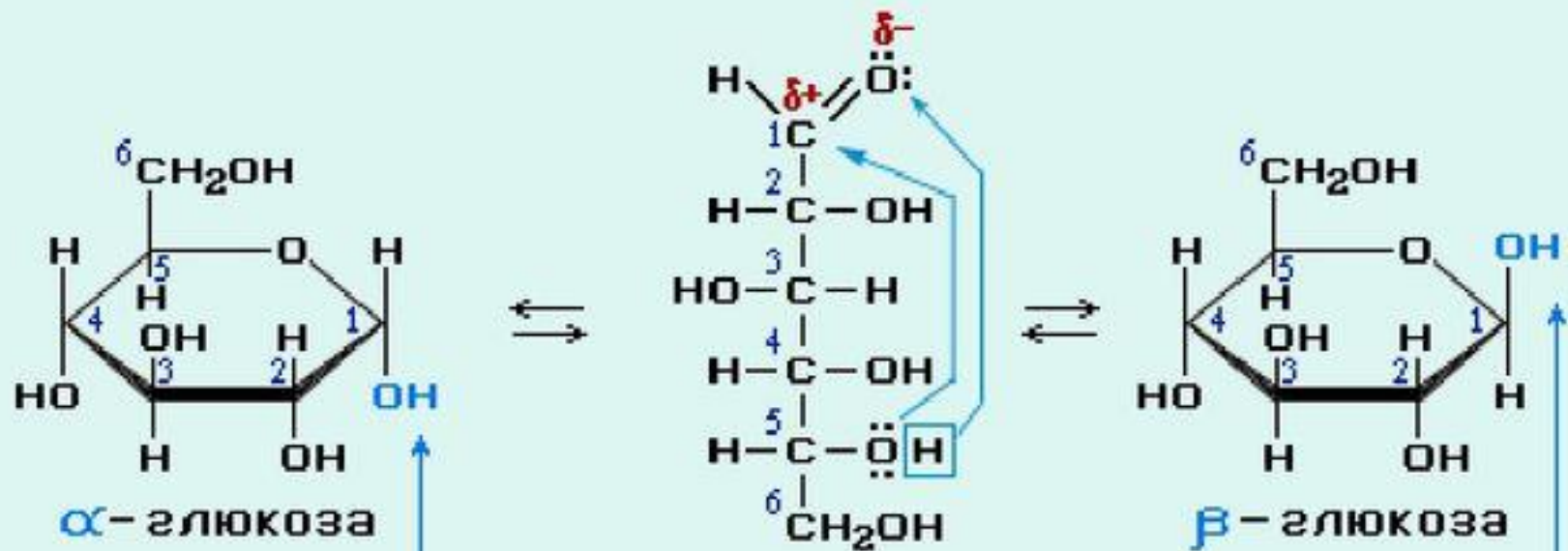
# ГЛЮКОЗА - АЛЬДЕГИДОСПИРТ



или

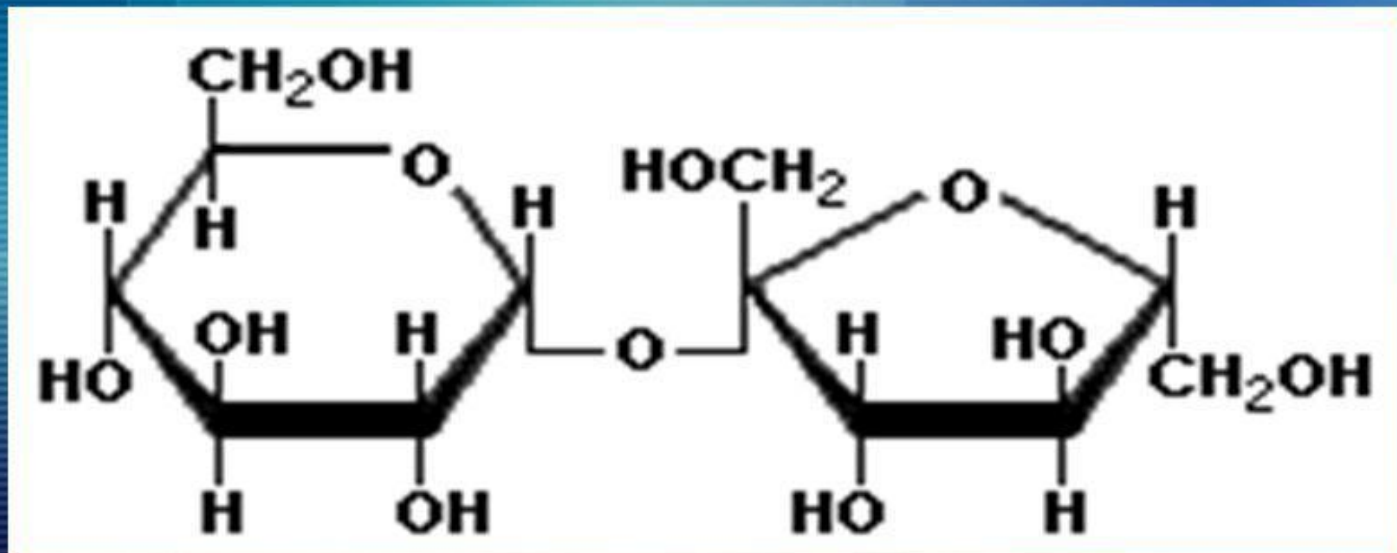


# СТРОЕНИЕ МОЛЕКУЛЫ ГЛЮКОЗЫ



# Дисахариды

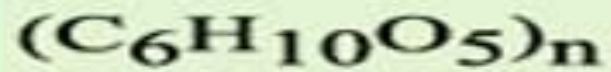
- Сахароза (обычный пищевой сахар).  
Она содержится в большом количестве сахарной свекле, сахарном тростнике.



#### 4. Полисахариды



формула  
КРАХМАЛА



формула  
ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

**Изомеры**





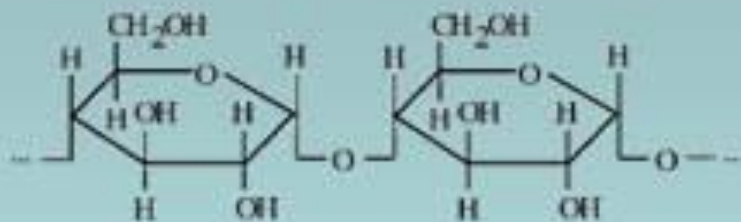
## 4. Полисахариды

# Строение полисахаридов

крахмал



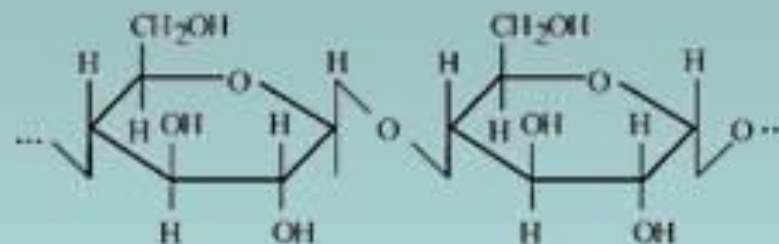
остатки  
 $\alpha$ -глюкозы



целлюлоза

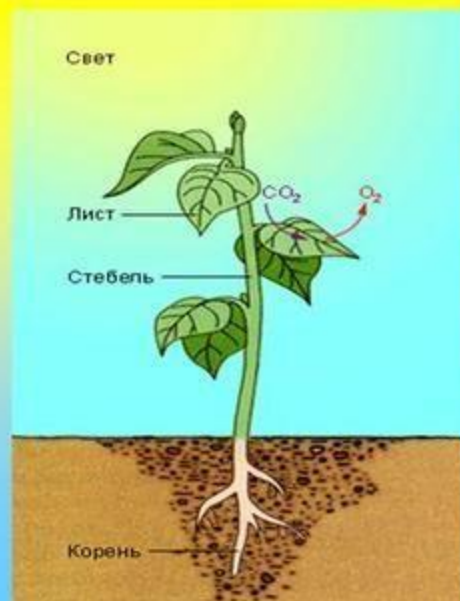


остатки  
 $\beta$ -глюкозы



# ПОЛУЧЕНИЕ ГЛЮКОЗЫ

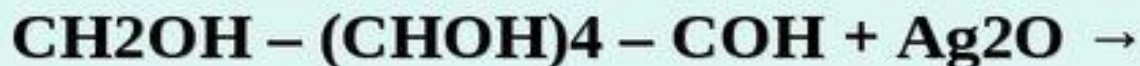
## 1) Реакция фотосинтеза



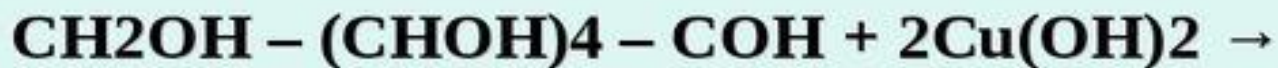


# ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

## 1) Реакция “серебряного зеркала”



## 2) Взаимодействие с гидроксидом меди (II)



# ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

## 3) Гидрирование глюкозы



сорбит

Продукт реакции – *сорбит* – является заменителем сахара для людей, страдающих **сахарным диабетом**



MyShared

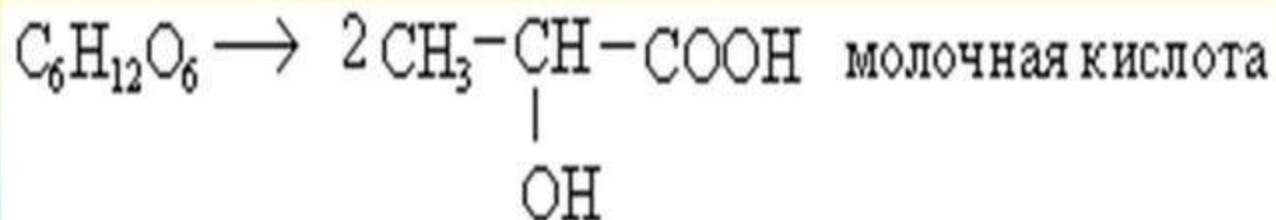


# СПЕЦИФИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

а) Спиртовое брожение (под действием дрожжей)



б) Молочнокислое брожение (под действием молочнокислых бактерий)





# СПЕЦИФИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА



## СПЕЦИФИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

### в) Маслянокислое брожение



масляная кислота



(дрожжей)

свием



Упомянутые виды брожения, вызываемые микроорганизмами, имеют широкое практическое значение. Например,

- спиртовое – для получения этилового спирта, в виноделии, пивоварении и т.д.,
- молочнокислое – для получения молочной
- кислоты и кисломолочных продуктов, лимоннокислое- для получения лимонной кислоты.



# Нахождение в природе

**В особом виде глюкоза содержится почти во всех органах зеленых растений.**

**Особенно ее много в виноградном соке, поэтому глюкозу иногда называют виноградным сахаром.**

**Мед в основном состоит из смеси глюкозы с фруктозой.**





# БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ГИКОБЫ



# *Глюкоза*

- *Глюкоза - необходимый компонент пищи;*
- *Является одним из главных участников обмена веществ в организме;*
- *Очень питательна и легко усваивается;*
- *При её окислении выделяется больше трети используемой в организме энергии.*



# *Глюкоза*

- *Глюкоза – самый важный из всех моносахаридов;*
- *Является структурной единицей для построения большинства пищевых ди- и полисахаридов;*
- *С пищей к нам поступают моно-, ди- и полисахариды;*
- *Моносахариды всасываются в кишечнике.*



# *Глюкоза*

- *Полисахариды в процессе движения по ЖКТ расщепляются на отдельные молекулы моносахаридов;*
- *Всасываются в кровь в тонком кишечнике;*
- *Поступают в печень;*
- *Общий кровоток транспортируется в другие ткани.*



# *Глюкоза*

- *Транспорт глюкозы в клетки регулируется гормоном поджелудочной железы – инсулином;*
- *Без присутствия инсулина глюкоза не поступает в клетку и не будет использована в качестве топлива;*
- *Глюкоза окисляется до углекислого газа и воды;*
- *Выделяется энергия, используемая организмом для обеспечения жизнедеятельности.*



# ПРИМЕНЕНИЕ ГЛЮКОЗЫ

**Техническая глюкоза находит применение в качестве**

- восстановителя в кожевенном производстве,**
- в текстильном - при производстве вискозы,**
- в качестве питательной среды при выращивании различных видов микроорганизмов в медицинской и микробиологической промышленности.**



## ПРИМЕНЕНИЕ ГЛЮКОЗЫ

- **Кристаллическую глюкозу используют для питания больных, травмированных, выздоравливающих, а также людей, работающих с большими перегрузками.**
- **Медицинскую глюкозу применяют в антибиотиках и других лекарственных препаратах, в том числе для внутривенных вливаний, и для получения витамина С.**



## ПРИМЕНЕНИЕ ГЛЮКОЗЫ

- В молочной промышленности при изготовлении молочных продуктов и продуктов детского питания рекомендуется использовать глюкозу в определенной пропорции с сахарозой для придания этим продуктам более высокой питательной ценности;
- В ветеринарии;
- В птицеводстве;
- В фармацевтической промышленности.





## ПРИМЕНЕНИЕ ГЛЮКОЗЫ

- В пищевой промышленности, как заменитель сахарозы;
- В кондитерской промышленности при изготовлении мягких конфет, десертных сортов шоколада, тортов и различных диетических изделий;
- В хлебопечении глюкоза улучшает условия брожения, придает пористость и хороший вкус изделиям, замедляет очерствение;
- В производстве мороженого она занижает точку замерзания, увеличивает его твердость;
- При производстве фруктовых консервов, соков, ликеров, вин, безалкогольных напитков, так как глюкоза маскирует аромата и вкуса;



Вопрос	Варианты ответов
1 В каких клетках содержится больше углеводов?	А В растительных Б. В животных В. Одинаковое количество в тех и других.
2 Какими свойствами обладают полисахариды?	А. Хорошо растворимы в воде, сладкий вкус. Б. Плохо растворимы в воде, сладкий вкус. В. Несладкие и плохо или не способны растворяться в воде.
3 Основные биологические функции углеводов?	А. Защитная. Б. Энергетическая и строительная. В. Энергетическая и защитная
4 Если вам дано 2 вещества крахмал и глюкоза. Как можно их распознать?	А. По запаху Б. По растворимости в воде. В. По цвету
5 Какие вещества относят к моносахаридам?	А. Целлюлоза Б. Дезоксирибоза В. Сахароза
6 Сколько энергии выделяется при расщеплении углеводов?	А. 38,9 кДж Б. 17,6 кДж



## Правильные ответы:

- **1А**
- **2В**
- **3Б**
- **4Б**
- **5Б**
- **6Б**



## Задание на дом

- §39-§42 стр 163-174;  
упр 3-6 стр 166;  
задачи №1,2 стр 166

## 2. Заполнить таблицу:

Углевод	Определение, формула	Физические свойства	Химические свойства	Биологическая роль	Применение углеводов
глюкоза					
фруктоза					
рибоза					
сахароза					
целлюлоза					
крахмал					

### 3. Решите задачу:

Какова масса молочной кислоты, образующейся при брожении глюкозы массой 300 г, содержащей 5% примесей