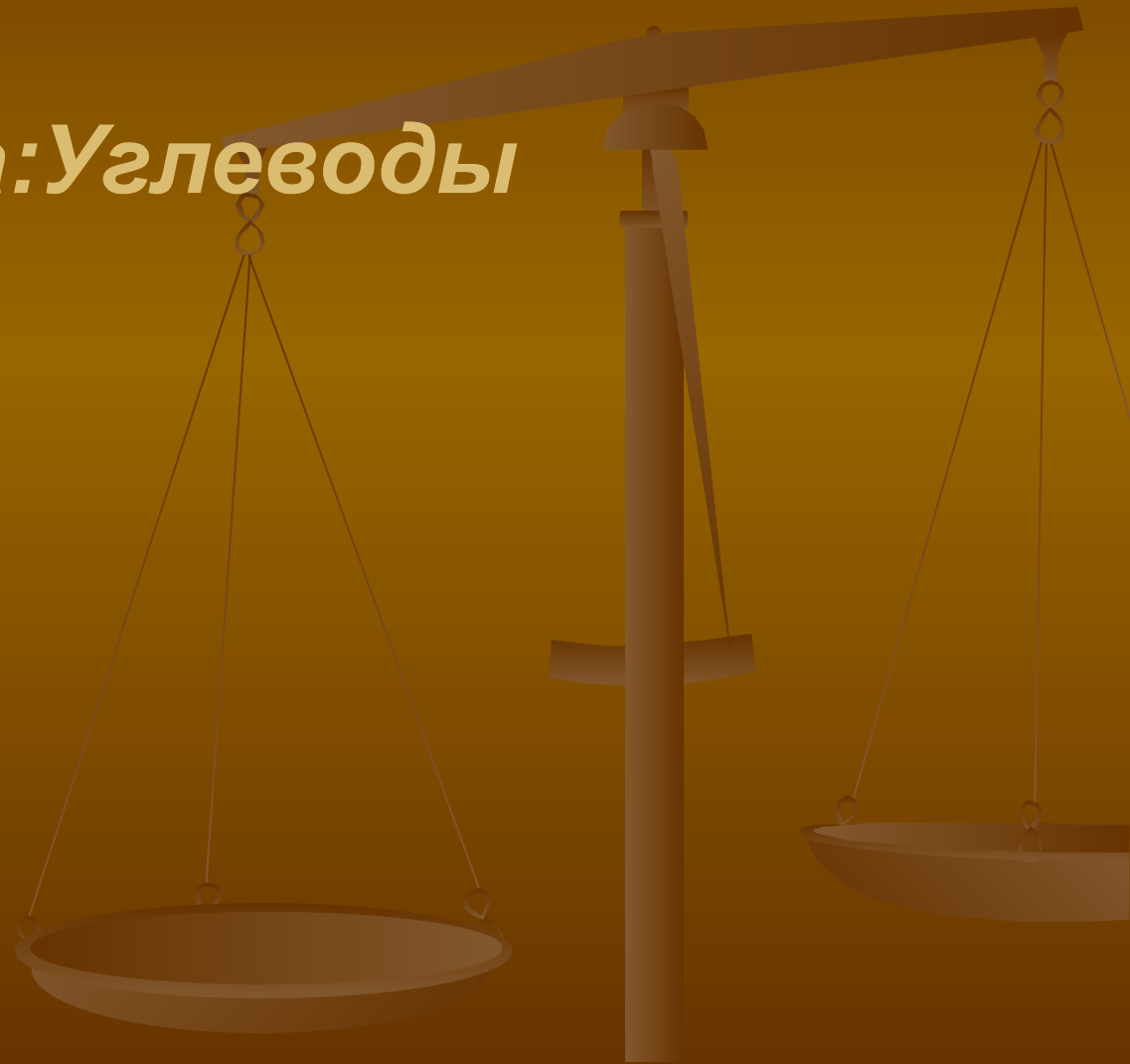
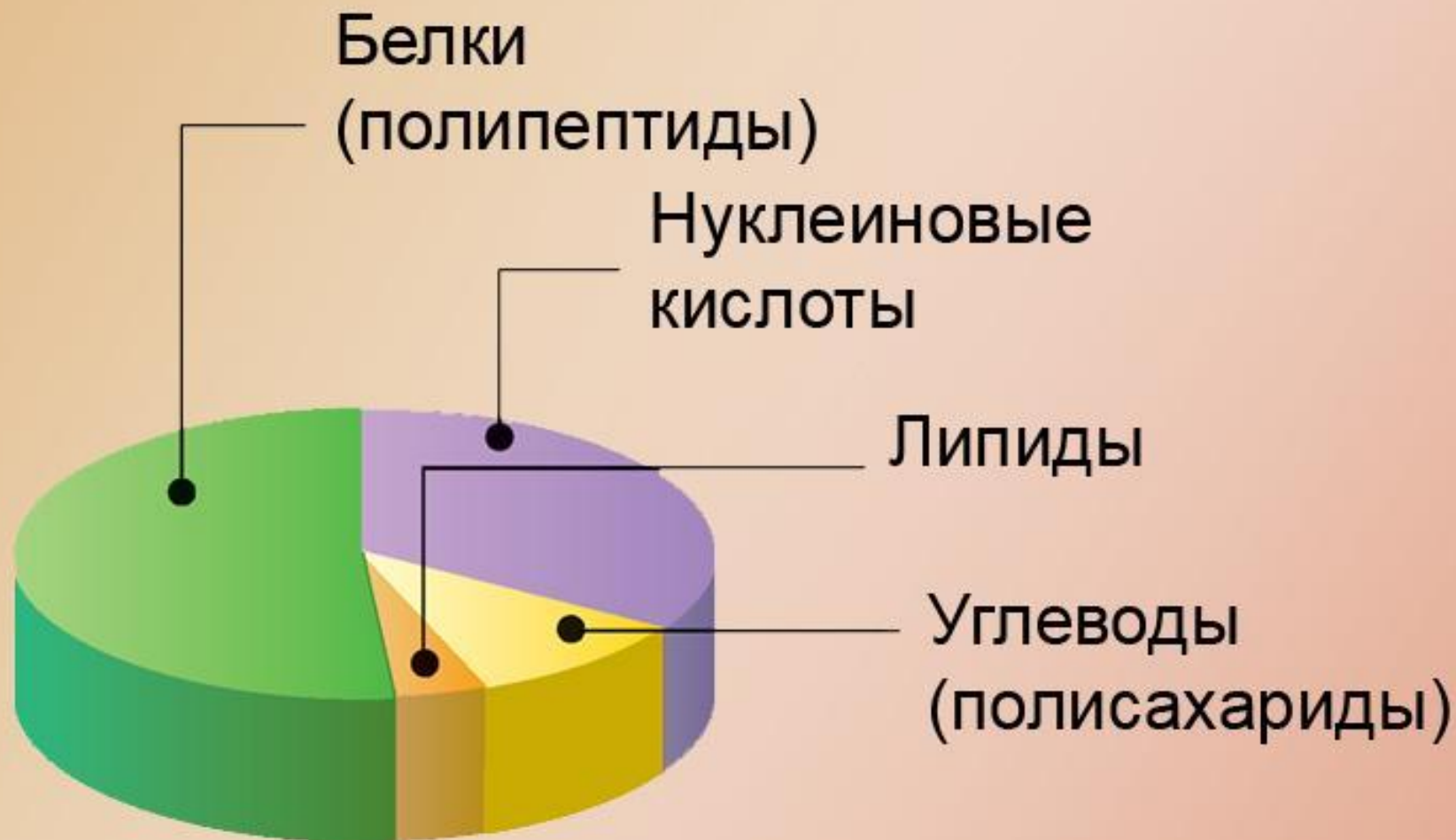


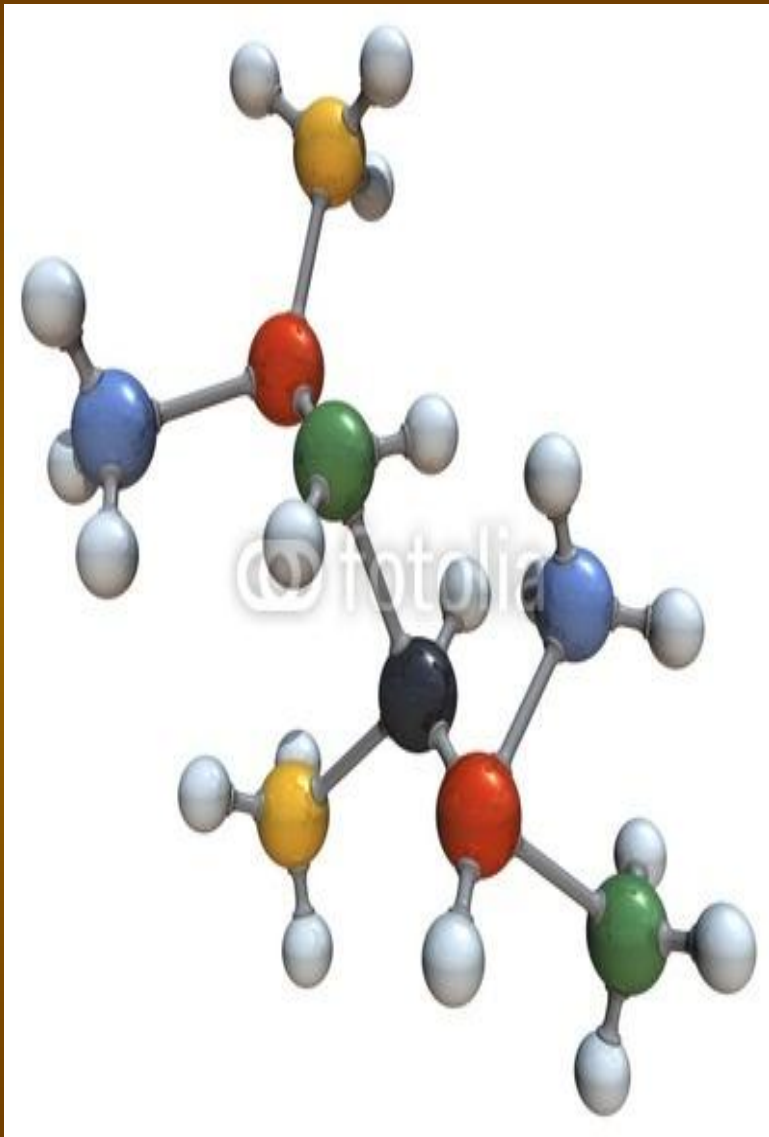
# *Тема: Углеводы*



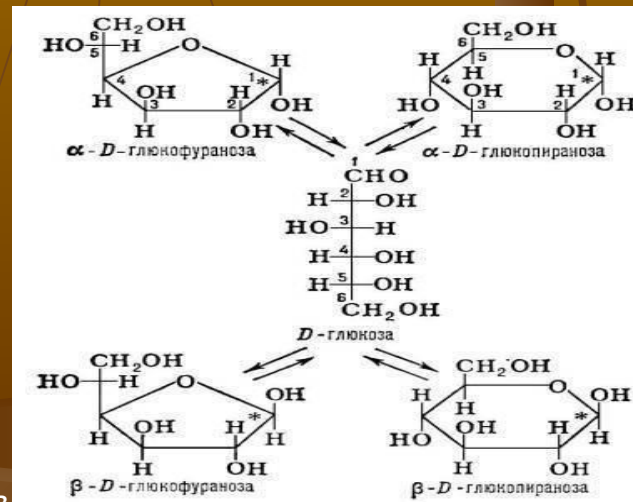
# Органические вещества клетки



# Углеводы.



Углеводы, обширная группа органических соединений, входящих в состав всех живых организмов. Первые известные представители этого класса веществ по составу отвечали общей формуле  $C_nH_{2n}O_n$ , то есть углерод + вода (отсюда название); позднее к У. стали относить также их многочисленные производные с иным составом, образующиеся при окислении, восстановлении или введении заместителей.



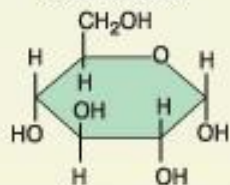
# УГЛЕВОДЫ

## МОНОСАХАРИДЫ

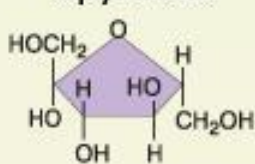
## ДИСАХАРИДЫ

## ПОЛИСАХАРИДЫ

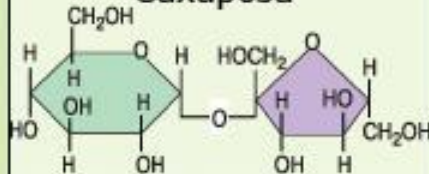
### Глюкоза



### Фруктоза



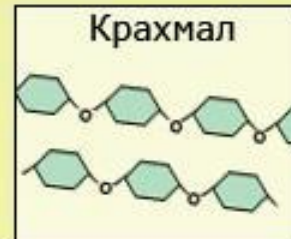
### Сахароза



## Перевариваемые

## Неперевариваемые

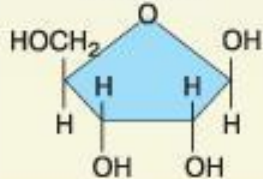
### Крахмал



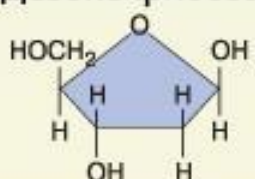
### Клетчатка (целлюлоза)



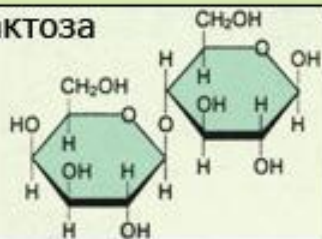
### Рибоза



### Дезоксирибоза



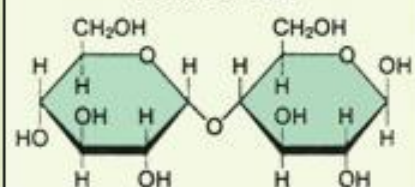
### Лактоза



### Гликоген



### Мальтоза



***Углеводы***

***Моносахариды***

***Олигосахариды  
(в том числе  
дисахариды)***

***Полисахариды***



**Пищевая и кондитерская промышленность**  
(крахмал, сахароза, агар, пектиновые вещества)



**Получение этилового спирта, глицерина и т.д.**



**Пивоварение**



**Хлебопечение**

*брожение*

**ПРАКТИЧЕСКОЕ  
ЗНАЧЕНИЕ  
УГЛЕВОДОВ**



**Получение взрывчатых веществ**  
(нитраты целлюлозы)



**Бумажная промышленность**  
(целлюлоза)



**Текстильная промышленность**  
(целлюлоза)

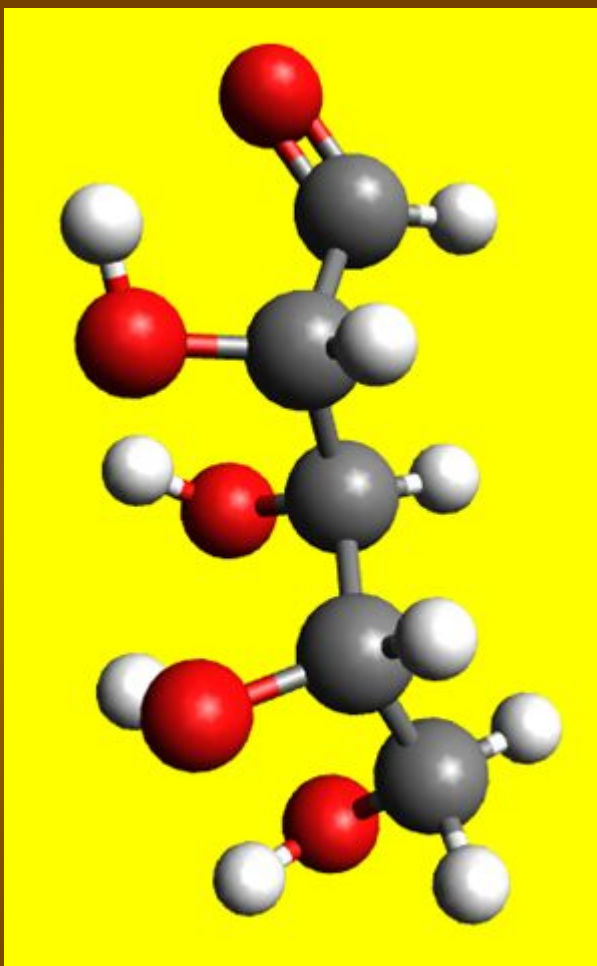


**Медицина**  
(глюкоза, аскорбиновая кислота, углеводсодержащие антибиотики, гепарин)

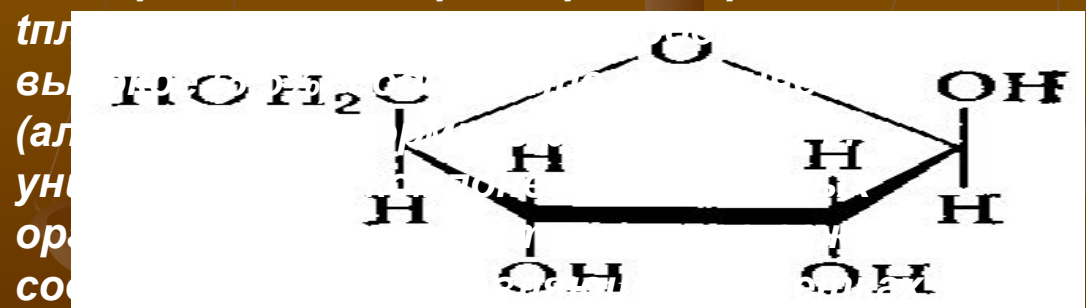
# *Моносахариды*



# Рибоза



содержание ациклической (альдегидной) формы в растворе. *D-R.* — универсальный компонент всех живых организмов; она входит в состав важнейших соединений, осуществляющих в клетках перенос информации и энергии, — рибонуклеиновых кислот моносахарид из группы пентоз (альдопентоз). Существует в виде оптически активных *D-* и *L-* форм и неактивного рацемата. *R.* — кристаллы, хорошо растворимые в воде;  $t_{пл} = 86—87\text{ }^{\circ}\text{C}$  (*D-* форма). Особенность *R.* — высокое (8,5%) содержание ациклической (альдегидной) формы в растворе. *D-R.* — универсальный компонент всех живых организмов; она входит в состав важнейших соединений, осуществляющих в клетках перенос информации и энергии, — рибонуклеиновых кислот, нуклеозидов, моно- и динуклеотидов (например, аденозинфосфорные кислоты моносахарид из группы пентоз (альдопентоз). Существует в виде оптически активных *D-* и *L-* форм и неактивного рацемата. *R.* — кристаллы, хорошо растворимые в воде;



перенос информации и энергии

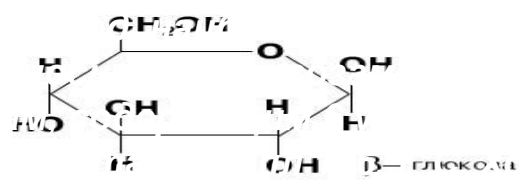
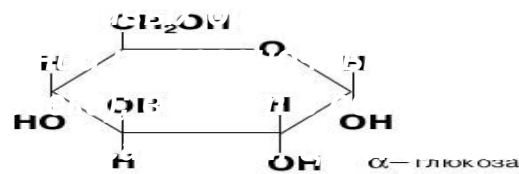




# Глюкоза



Глюкоза — сладкий, виноградный сахар, декстроза, углевод, наиболее часто встречающийся в природе; относится к гексозам, т. е. моносахаридам, содержащим 6 углеродных атомов. Бесцветные кристаллы, tпл 146,5 °С. Хорошо растворима в воде. Раствор Г. содержит молекулы в а-форме и б-форме; равновесное состояние достигается при соотношении этих форм 37% и 63%. Г. оптически активна, вращает поляризованный луч вправо. а-Г. — необходимый компонент всех живых организмов — от вирусов до высших растений и позвоночных животных (включая человека); входит в состав различных соединений — от сахарозы, целлюлозы (от греч. glykys — сладкий), виноградный сахар, декстроза; углевод, наиболее часто встречающийся в природе; относится к гексозам, т. е. моносахаридам, содержащим 6 углеродных атомов. Бесцветные кристаллы, tпл 146,5 °С. Хорошо растворима в воде. Раствор Г. содержит молекулы в а-форме и б-форме; равновесное состояние достигается при соотношении этих форм 37% и 63%. Г. оптически активна, вращает поляризованный луч вправо. а-Г. — необходимый

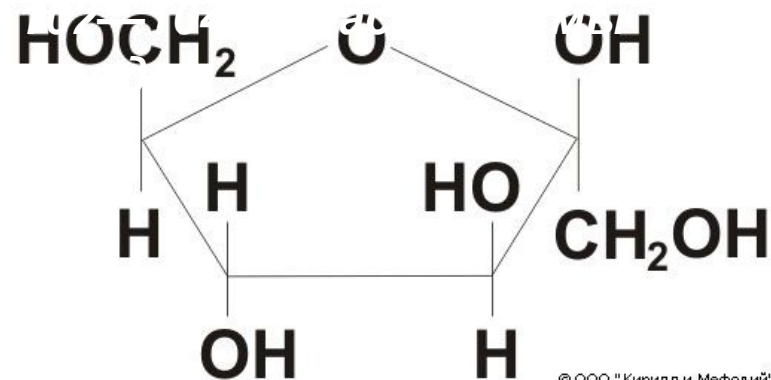


компонент всех живых организмов — от вирусов до высших растений и позвоночных животных (включая человека); входит в состав различных соединений — от сахарозы, крахмала (от греч. glykys — сладкий), виноградный сахар, декстроза; углевод, наиболее часто встречающийся в природе; относится к гексозам, т. е. моносахаридам, содержащим 6 углеродных атомов. Бесцветные кристаллы, tпл 146,5 °С. Хорошо растворима в воде. Раствор Г. содержит молекулы в а-форме и б-форме; равновесное состояние достигается при соотношении этих форм 37% и 63%. Г. оптически активна, вращает поляризованный луч вправо. а-Г. — необходимый

# Фруктоза



Фруктоза , фруктовый,  
или плодовый, сахар,  
левулёза, *b*-D-  
фруктофураноза,  
бесцветные кристаллы  
сладкого вкуса (слаще  
сахарозы фруктовый,  
или плодовый, сахар,  
левулёза, *b*-D-  
фруктофураноза,  
бесцветные кристаллы  
сладкого вкуса (слаще  
сахарозы в 1,5 раза и  
глюкозы в 3 раза), тпл



*Дисахариды*

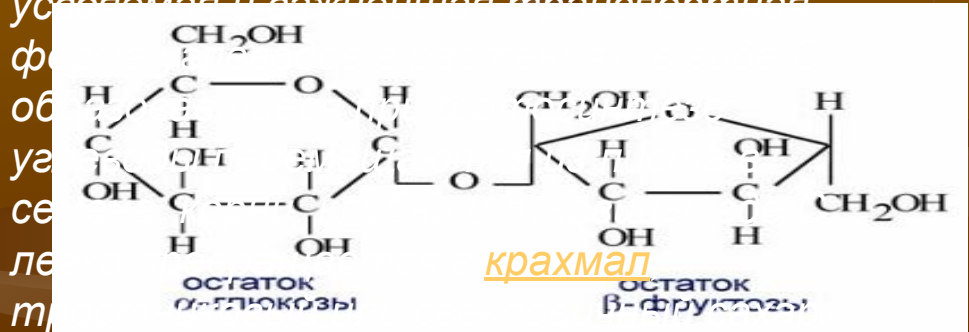


# Сахароза



nignews.com.ua -> novostey.com

тростниковый или свекловичный сахар, один из важнейших дисахаридов. Присутствует во всех фотосинтезирующих растениях. Бесцветные, хорошо растворимые в воде кристаллы;  $t_{пл}$  185—186 °С. Легко гидролизуется на глюкозу и фруктозу под действием кислот или фермента сахаразы (инвертазы). С. — наиболее легко усвояемая и важная транспортная форма углеводов в растениях; в виде С. образовавшиеся при фотосинтезе, тростниковый или свекловичный сахар, один из важнейших дисахаридов. Присутствует во всех фотосинтезирующих растениях. Бесцветные, хорошо растворимые в воде кристаллы;  $t_{пл}$  185—186 °С. Легко гидролизуется на глюкозу и фруктозу под действием кислот или фермента сахаразы (инвертазы). С. — наиболее легко усвояемая и важная транспортная



# Мальтоза — солодовый сахар

Солодовый сахар, 4-О- $\alpha$ -D-глюкопиранозил-D-глюкоза, природный дисахарид — солод) — солодовый сахар, 4-О- $\alpha$ -D-глюкопиранозил-D-глюкоза, природный дисахарид, состоящий из двух остатков глюкозы — солод) — солодовый сахар, 4-О- $\alpha$ -D-глюкопиранозил-D-глюкоза, природный дисахарид, состоящий из двух остатков глюкозы; содержится в больших количествах в проросших зёрнах (солоде) ячменя, ржи и других зерновых; обнаружен также в томатах — солод) — солодовый сахар, 4-О- $\alpha$ -D-глюкопиранозил-D-глюкоза, природный дисахарид, состоящий из двух остатков глюкозы; содержится в больших количествах в проросших зёрнах (солоде) ячменя, ржи и других зерновых; обнаружен также в томатах, в пыльце и нектаре ряда растений. Биосинтез мальтозы из  $\beta$ -D-глюкопиранозилфосфата и D-глюкозы известен только у некоторых видов бактерий. В животном и растительном организмах мальтоза образуется при ферментативном



рас

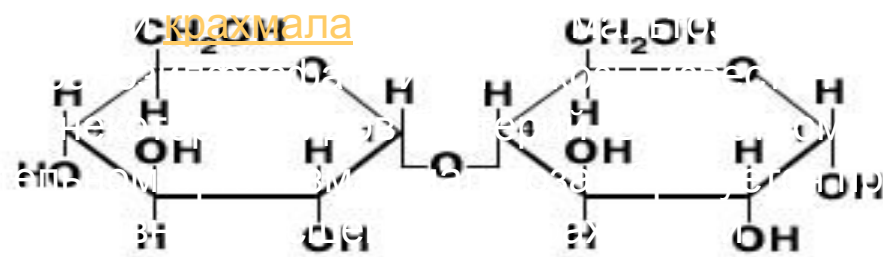
глю

тол

рас

фе

гликогена

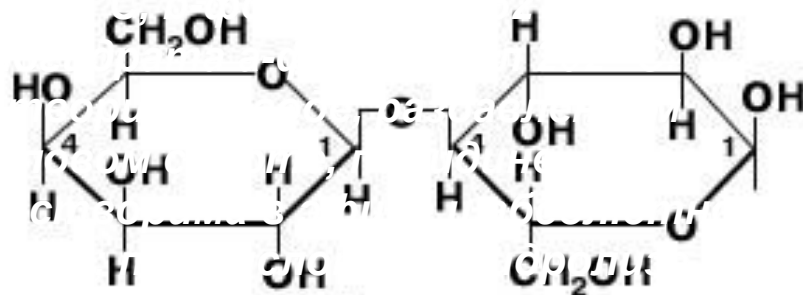


Мальтоза

# Лактоза – молочный сахар



Лактоза (от лат. *lactis*, род падеж *lactis* — молоко), молочный сахар,  $C_{12}H_{22}O_{11}$ , **дисахарид** (от лат. *lactis*, род падеж *lactis* — молоко), молочный сахар,  $C_{12}H_{22}O_{11}$ , дисахарид, образованный остатками *D*-галактозы и *D*-глюкозы; существует в виде *a*- и *b*-форм. Кристаллическая Л. получена в трёх модификациях: в виде *a*-формы,  $t_{пл} 223\text{ }^{\circ}C$ , *b*-формы,  $t_{пл} 252\text{ }^{\circ}C$ , и моногидрата *a*-формы,  $t_{пл} 202\text{ }^{\circ}C$ . Растворима в воде, разбавленном этиловом спирте, пиридине, нерастворима в эфире и абсолютном спирте; при кислотном гидролизе расщепляется на **галактозу** (от лат. *lactis*, род падеж *lactis* — молоко), молочный сахар,  $C_{12}H_{22}O_{11}$ , дисахарид, образованный остатками *D*-галактозы и *D*-глюкозы; существует в виде *a*- и *b*-форм. Кристаллическая Л. получена в трёх модификациях: в виде *a*-формы,



Лактоза

глюкозу

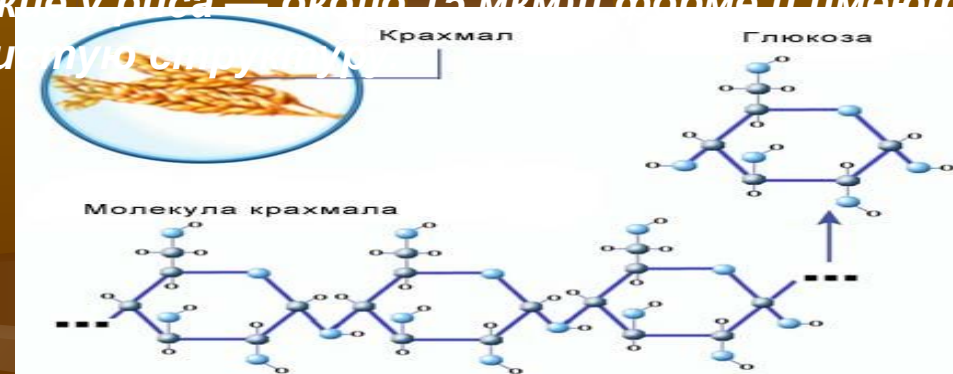
# *Полисахариды*





# Крахмал

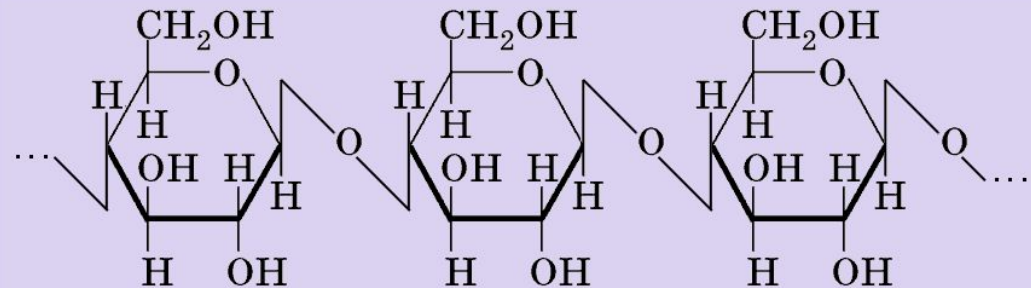
Крахмал (польск. *krochmal*, от нем. *Kraftmehl*), основной резервный углевод польск. *krochmal*, от нем. *Kraftmehl*), основной резервный углевод растений; образуется в клеточных органеллах (хлоропластах польск. *krochmal*, от нем. *Kraftmehl*), основной резервный углевод растений; образуется в клеточных органеллах (хлоропластах и амилопластах) и накапливается главным образом в семенах, луковицах и клубнях, а также в листьях и стеблях. К. откладывается в клетках в виде зёрен, в состав которых входит небольшое количество белков и липидов. Зёрна К. у разных видов растений различаются по размерам (наиболее крупные — у картофеля, их средний диаметр около 33 мкм. наиболее мелкие у риса — около 15 мкм) и форме и имеют слоистую структуру.



# Целлюлоза

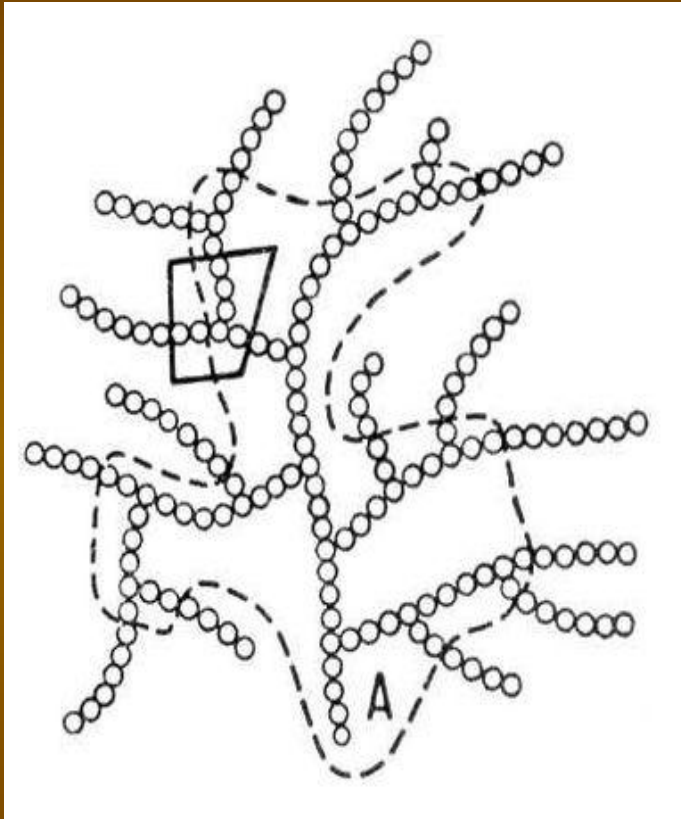


**Целлюлоза** (франц. *cellulose*, от лат. *cellula*, буквально — комнатка, клетушка, здесь — клетка), клетчатка, один из самых распространённых природных полимеров (полисахарид); главная составная часть клеточных стенок растений, обуславливающая механическую прочность и эластичность растительных тканей. Так, содержание Ц. в волосках семян хлопчатника 97—98%, в стеблях лубяных растений (лён, рами, джут) 75—90%, в древесине 40—50%, камыше, злаках, подсолнечнике 30—40%. Обнаружена также в организме некоторых низших беспозвоночных

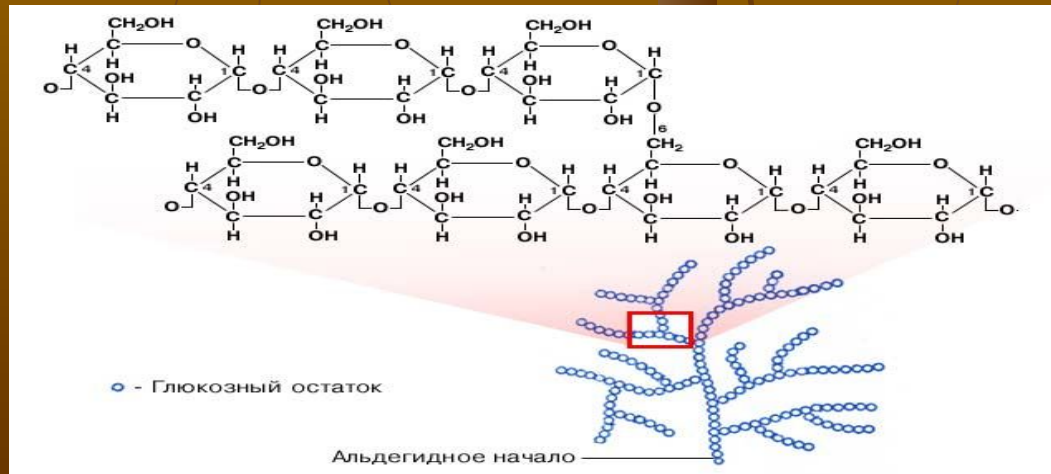


Фрагмент молекулы  
целлюлозы

# Гликоген



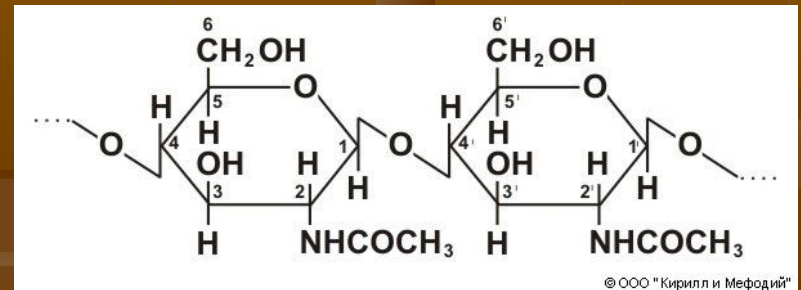
**Гликоген** (от глюкоза (от глюкоза и ...ген), животный крахмал ( $C_6H_{10}O_5$ ) *n*, основной запасной углевод животных и человека, встречается также у некоторых бактерий, дрожжей и грибов. Особенно велико его содержание в печени (3—5%) и мышцах (0,4—2%). Обнаружен французским физиологом К. Бернаром в печени (1857). Г. гомополисахарид, построенный из 6—20 тыс. и более остатков  $\alpha$ -D-глюкозы. Молекула Г. имеет разветвленное строение; средняя протяжённость неразветвлённой цепи 10—14 остатков глюкозы



# Хитин



**Хитин** (франц. *chitine*, от греч. *chiton* — одежда, кожа, оболочка), природное соединение из группы полисахаридов; основной компонент наружного скелета (кутикулы) членистоногих и ряда др. беспозвоночных, входит также в состав клеточной стенки грибов и бактерий. Выполняет защитную и опорную функции, обеспечивая жёсткость клеток. Термин "Х." предложен французским учёным А. Одье, исследовавшим (1823) твёрдый наружный покров насекомых. Х. состоит из остатков N-ацетилглюкозамина, связанных между собой  $\beta$ -(1  $\rightarrow$  4)-гликозидными связями



# Функции углеводов (значение)

- 1. Энергетическая.
- 2. Запасающая.
- 3. Структурная.
- 4. Защитная.
- 5. Хранения информации.
- 6. Рецепторная.

