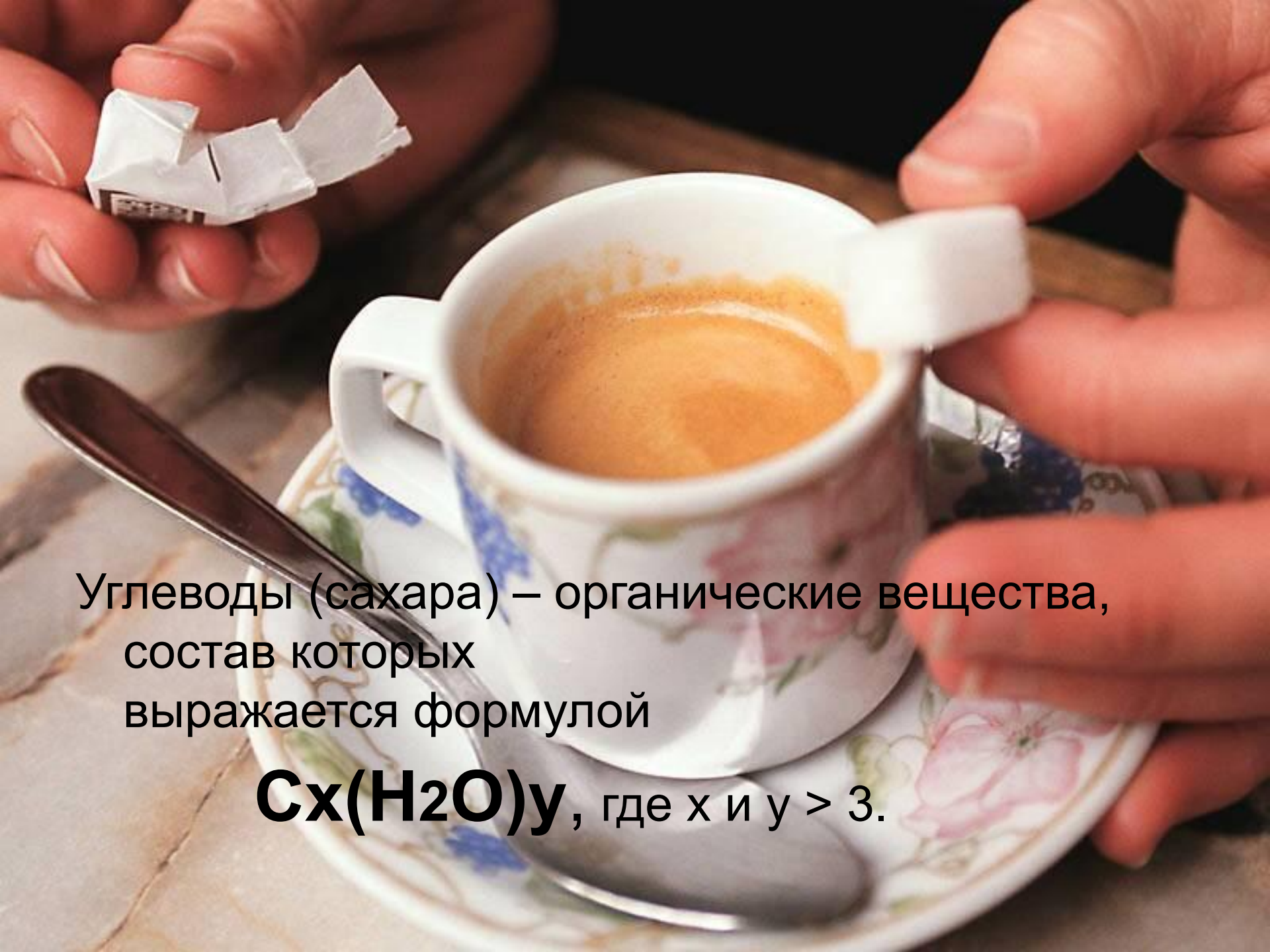


УГЛЕВОДЫ

A still life photograph of various fruits. In the background, a large pineapple with its green leaves stands prominently. To its left are two red apples and two bright yellow oranges. In the foreground, there is a cluster of dark red grapes. On the right side, a clear glass bowl is filled with a fruit salad, containing chunks of pineapple, strawberries, orange slices, and small pieces of red grapes. A sprig of green mint leaves is placed on top of the fruit salad.

**Федотова Елена Анатольевна –
учитель химии МБОУ Изыхская
СОШ**

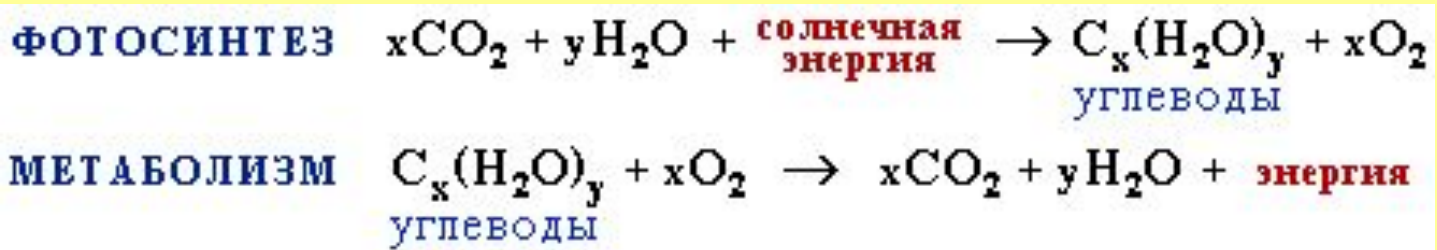


Углеводы (сахара) – органические вещества,
состав которых
выражается формулой

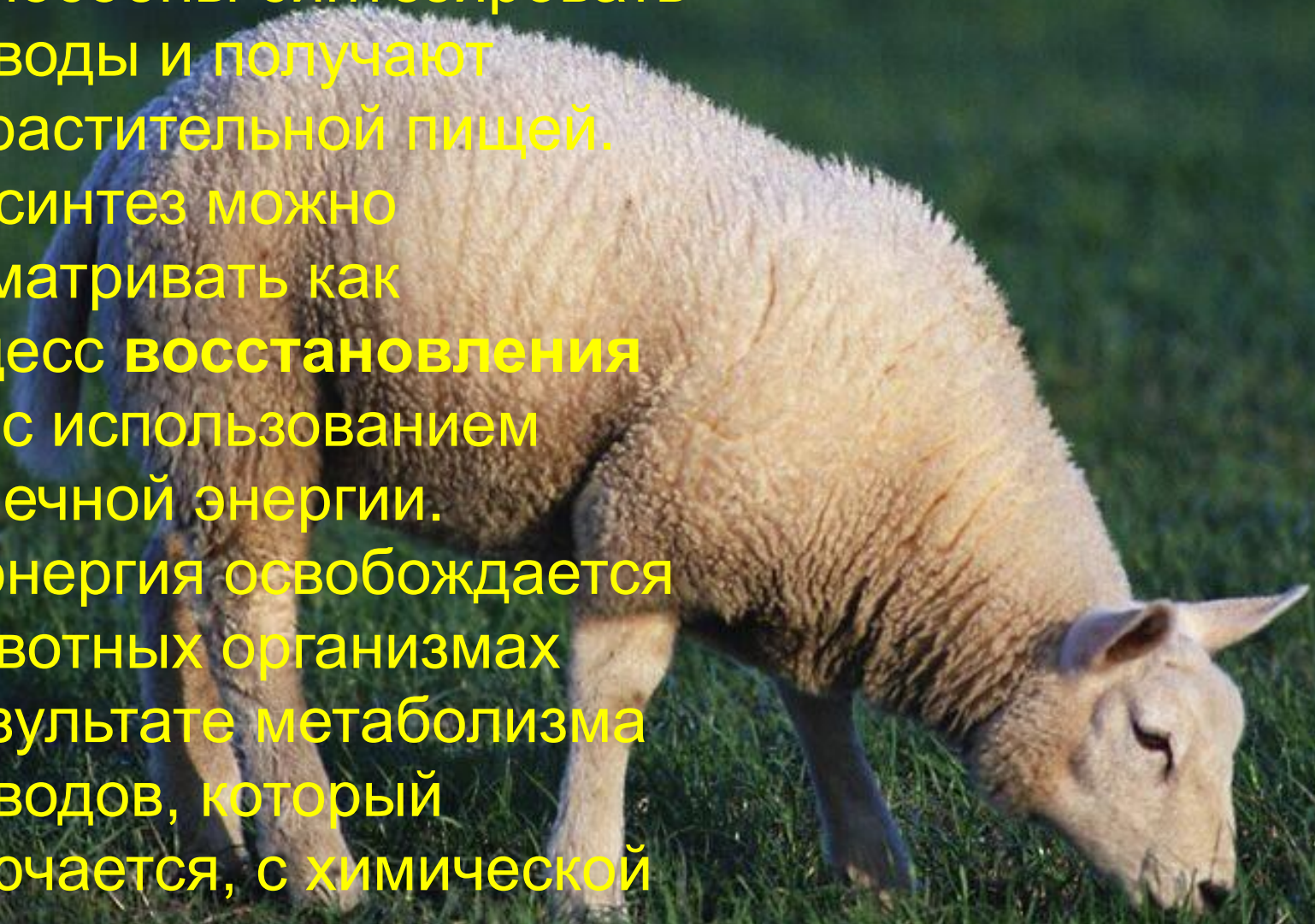
$C_x(H_2O)_y$, где x и $y > 3$.

Углеводы содержатся в клетках растительных и животных организмов и по массе составляют основную часть органического вещества на Земле. Эти соединения образуются растениями в процессе фотосинтеза из

углекислого газа и воды



Животные организмы
не способны синтезировать
углеводы и получают
их с растительной пищей.
Фотосинтез можно
рассматривать как
процесс **восстановления**
 CO_2 с использованием
солнечной энергии.
Эта энергия освобождается
в животных организмах
в результате метаболизма
углеводов, который
заключается, с химической
точки зрения, в их **окислении**.

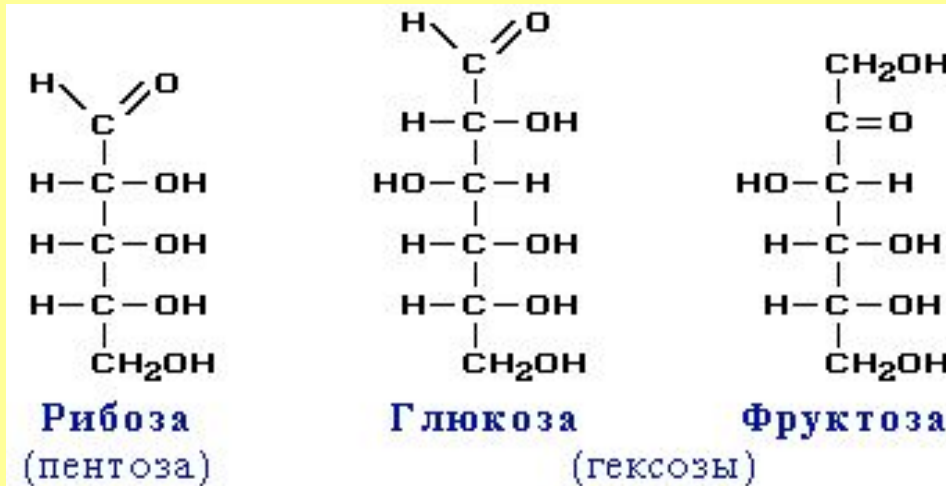


По способности к гидролизу углеводы делятся
на простые - **моносахариды** и сложные -
олигосахариды и полисахариды

НЕКОТОРЫЕ ВАЖНЕЙШИЕ УГЛЕВОДЫ		
Простые (негидролизующиеся)	Сложные (гидролизующиеся)	
Моносахариды	Олигосахариды	Полисахариды
глюкоза $C_6H_{12}O_6$ фруктоза $C_6H_{12}O_6$ рибоза $C_5H_{10}O_5$	сахароза (дисахарид) $C_{12}H_{22}O_{11}$	крахмал $(C_6H_{10}O_5)_n$ целлюлоза $(C_6H_{10}O_5)_n$

Моносахариды

- В природе наиболее распространены моносахариды, в молекулах которых содержится пять углеродных атомов (пентозы) или шесть (гексозы). Моносахариды - гетерофункциональные соединения, в состав их молекул входит одна карбонильная группа (альдегидная или кетонная) и несколько гидроксильных. Например:



Натуральный мед содержит фруктозу и глюкозу.

в результате взаимодействия карбонильной группы с одной из гидроксильных моносахариды могут существовать в двух формах:

линейной (оксо-форме) и циклической (полуацетальной

В растворах моносахаридов эти формы находятся в равновесии друг с другом. Например, в водном растворе глюкозы существуют следующие структуры:



Циклические α - и β -формы глюкозы представляют собой пространственные изомеры, отличающиеся положением полуацетального гидроксила относительно плоскости кольца.

**Глюкоза,
также называемая
виноградным
сахаром, находится
во фруктах, овощах
и цветочном нектаре**



**Глюкоза в малых количествах
присутствует в крови людей и**

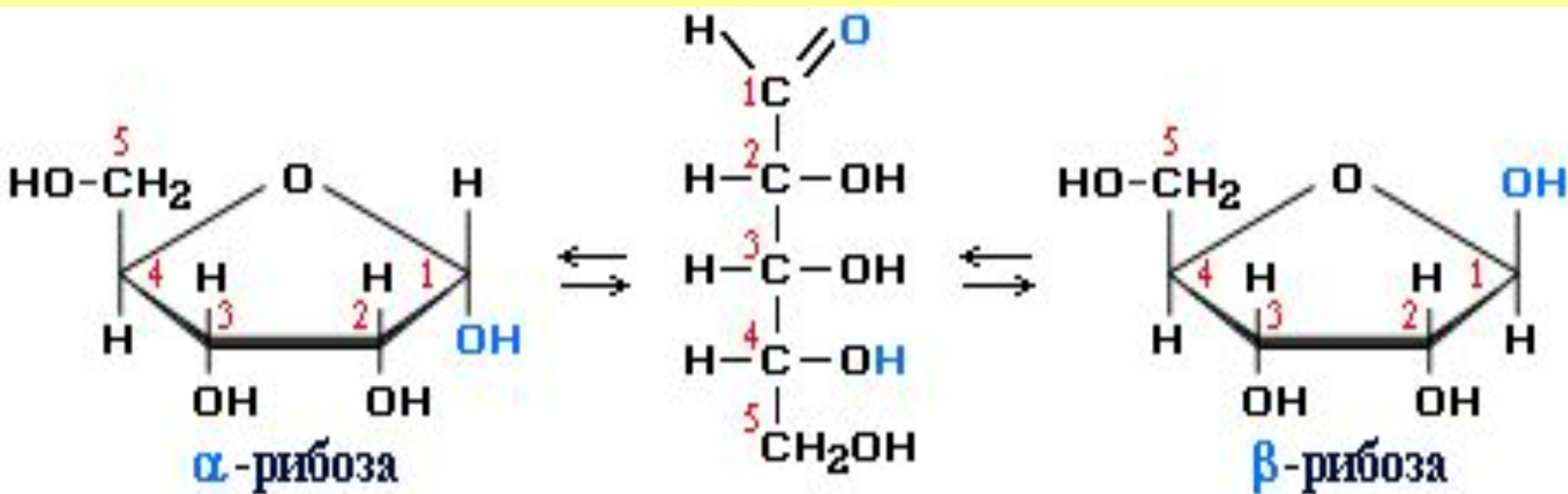




**Фруктоза
находится
во многих
фруктах.**



Рибоза также в результате взаимодействия карбонильной группы с одной из гидроксильных групп может существовать в двух формах: линейной и циклической



В кристаллическом состоянии моносахариды имеют циклическое строение.

Химические свойства моносахаридов обусловлены наличием в молекуле функциональных групп двух видов.

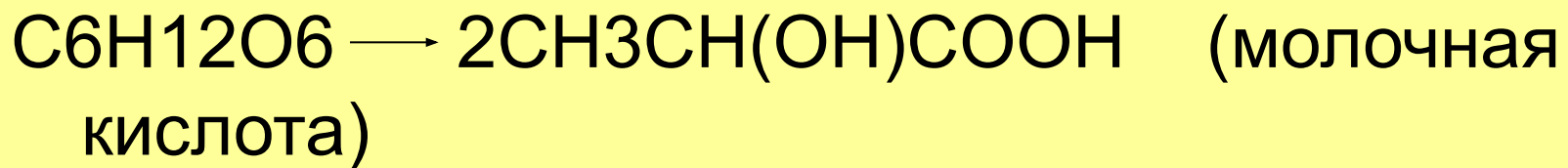
Например:

- глюкоза как многоатомный спирт образует простые и сложные эфиры,
- комплексное соединение с гидроксидом меди (II),
- как альдегид она окисляется аммиачным раствором оксида серебра в глюконовую кислоту и восстанавливается водородом в шестиатомный спирт – сорбит.
- Практическое значение имеет реакция *брожения* - расщепление глюкозы под действием различных микроорганизмов:

а) спиртовое брожение



б) молочнокислое брожение



Аналогично ведут себя в химических реакциях и другие моносахариды.

Напишите в тетрадь уравнения реакций:

1.Разложение глюкозы

2.Взаимодействие с гидроксидом
меди

3.Реакция серебряного зеркала

Дисахариды

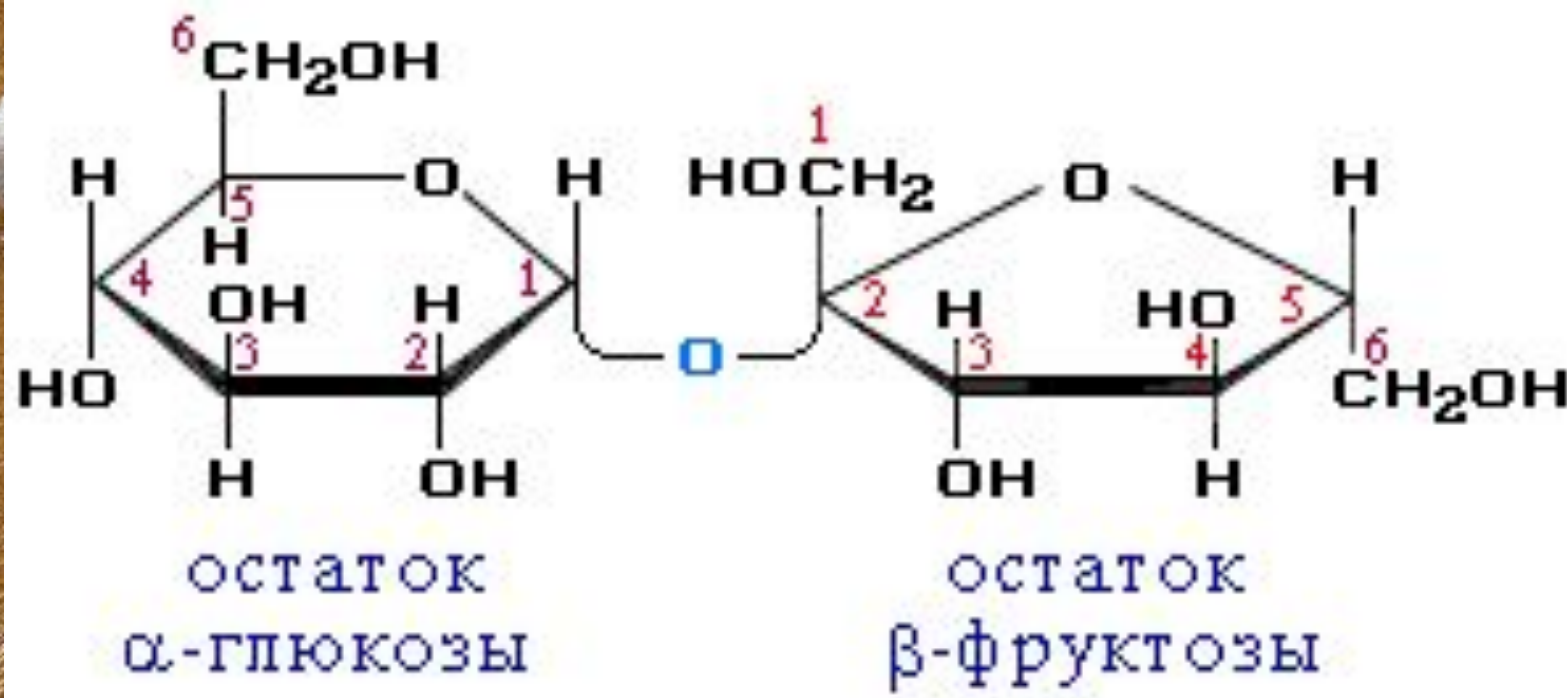
Дисахариды - это углеводы, молекулы которых состоят из двух остатков моносахаридов, соединенных друг с другом за счет взаимодействия гидроксильных групп

Лактоза – это дисахарид, присутствующий в молоке млекопитающих, в том числе и человека.



Примером наиболее распространенных в природе дисахаридов является сахароза (свекловичный или тростниковый сахар).

Молекула сахарозы состоит из остатков глюкозы и фруктозы.



Сахарозу получают из сахарного тростника



**Сахарозу также получают из
сахарной свеклы.**

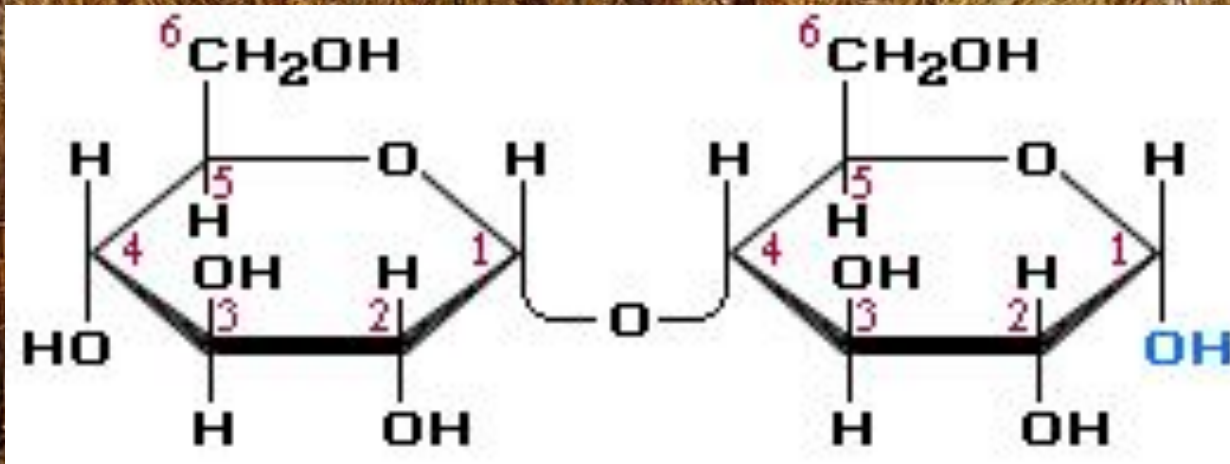


Сахароза используется при выпечке хлеба и производстве кондитерских изделий.

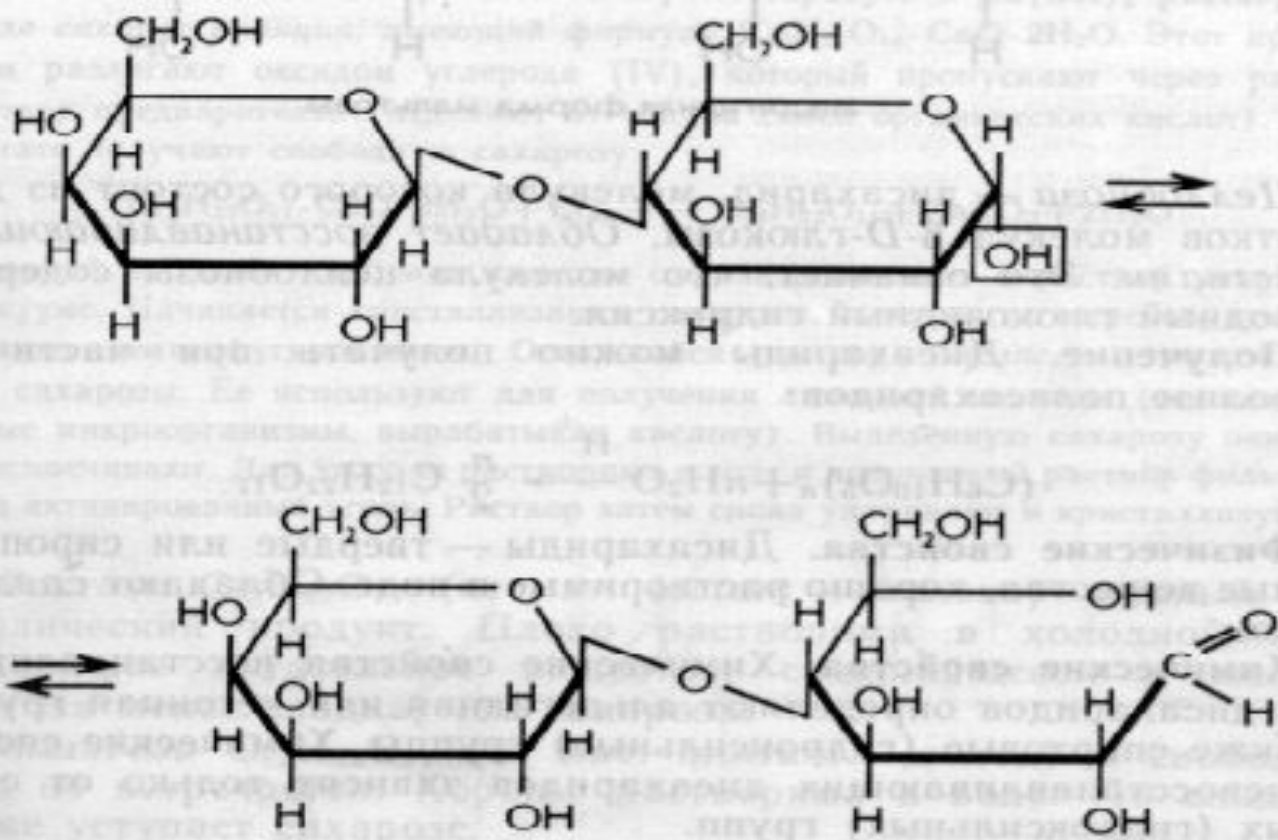


мальтоза.

- Мальтоза, или солодовый сахар, присутствует в ячменных зернах, особенно во время их прорастания



Лактоза (молочный сахар)

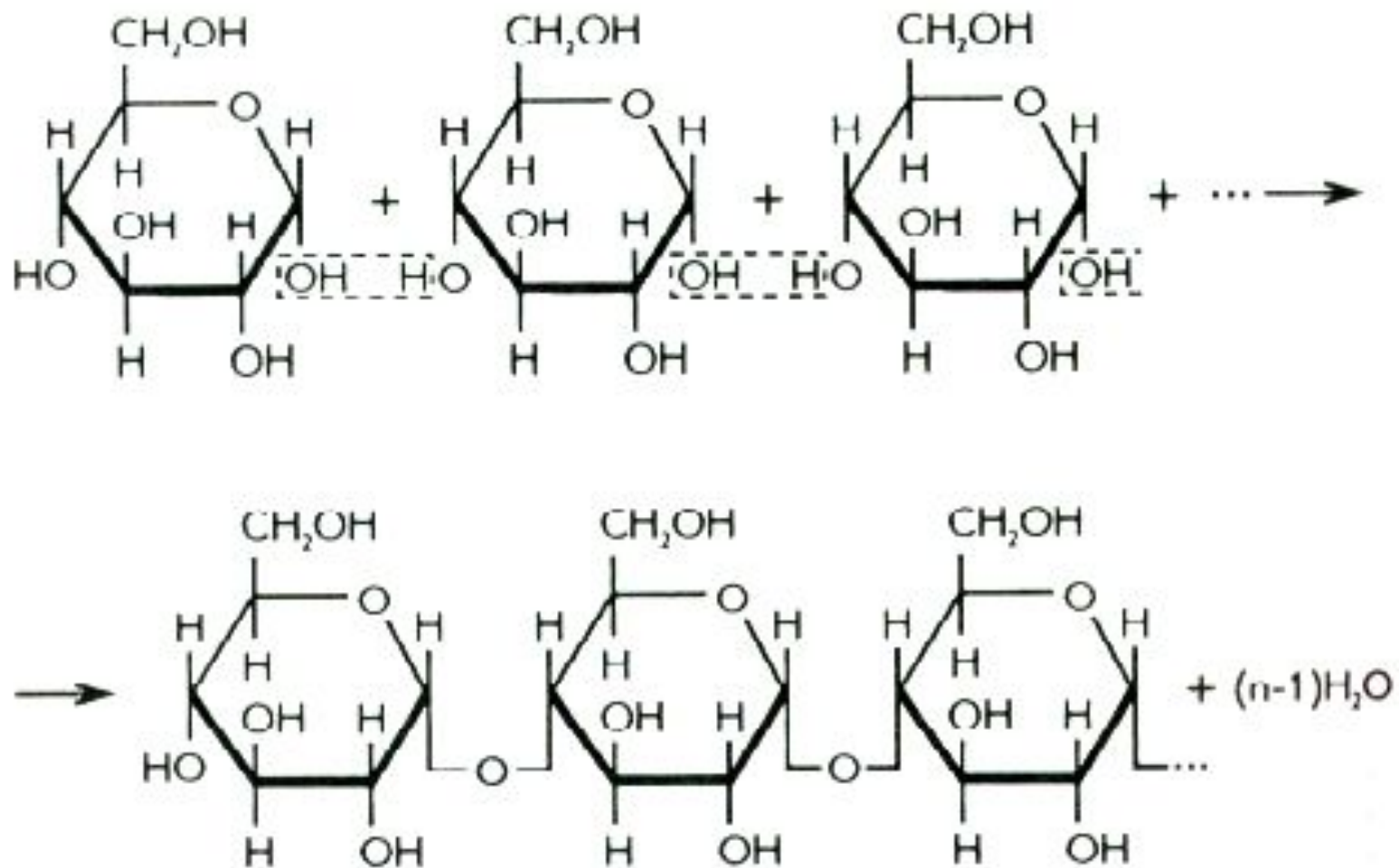


Для дисахаридов характерна реакция гидролиза, в результате которой образуются две молекулы моносахаридов:





Крахмал



полисахариды

Крахмал

- Крахмалом называется смесь двух полисахаридов, построенных из остатков циклической а-глюкозы.

В его состав входят:

амилоза (внутренняя часть крахмального зерна) - 10-20%
амилопектин (оболочка крахмального зерна) - 80-90%

Подобно амилопектину построен **гликоген** (животный крахмал).

Крахмал

```
graph TD; A[Крахмал] --> B[Амилоза (n= 200–1000) (линейные цепи)]; A --> C[Амилопектин (n= 36000) (разветвленные цепи)];
```

Амилоза (n= 200–1000)
(линейные цепи)

Амилопектин (n= 36000)
(разветвленные цепи)

Крахмал используется для приготовления желе и пудингов.



Основные источники крахмала:

Картошка



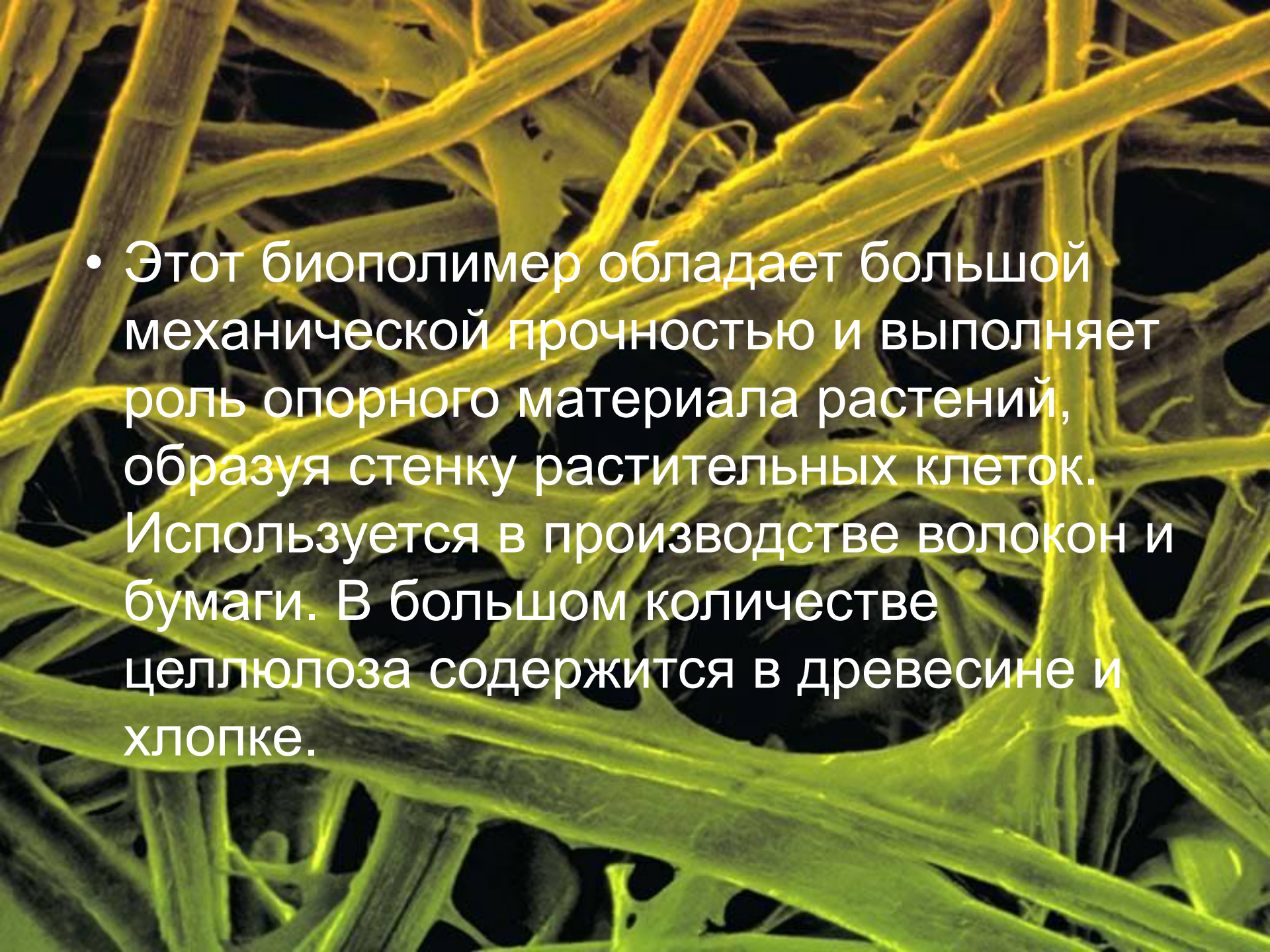
Кукуруза

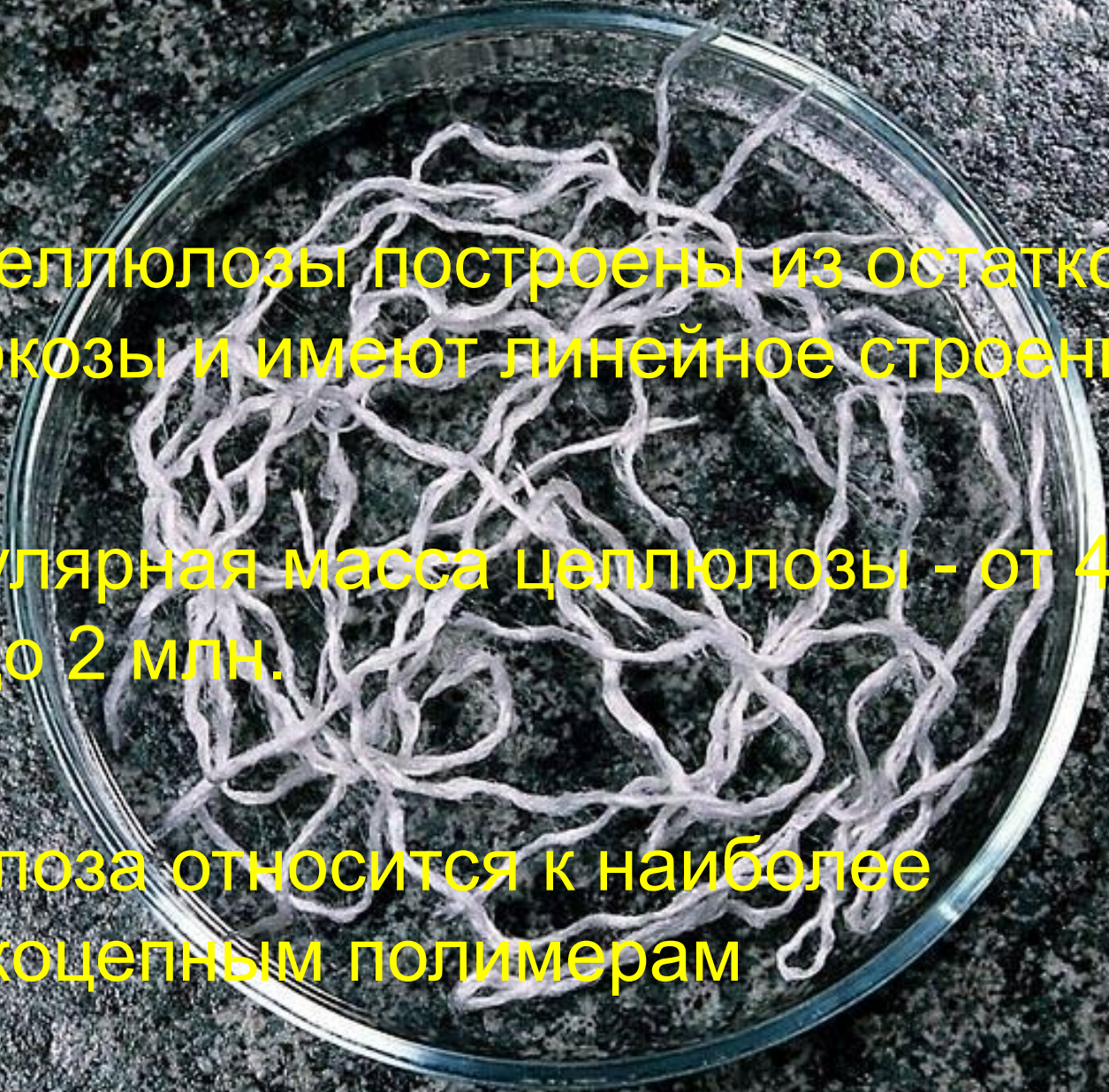


Целлюлоза

Целлюлоза (клетчатка) - наиболее распространенный растительный полисахарид.



- 
- A scanning electron micrograph (SEM) showing a dense network of cellulose fibers. The fibers are long, thin, and highly oriented, with some showing a distinct longitudinal structure. They are interconnected, forming a complex, fibrous mesh. The color is a bright yellow-green against a dark background.
- Этот биополимер обладает большой механической прочностью и выполняет роль опорного материала растений, образуя стенку растительных клеток. Используется в производстве волокон и бумаги. В большом количестве целлюлоза содержится в древесине и хлопке.



Цепи целлюлозы построены из остатков β -глюкозы и имеют линейное строение.

Молекулярная масса целлюлозы - от 400 000 до 2 млн.

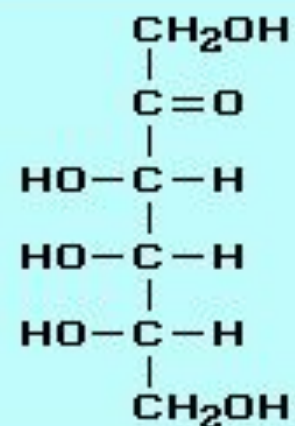
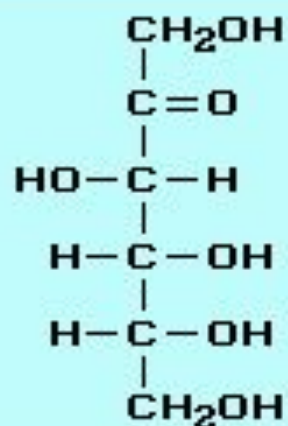
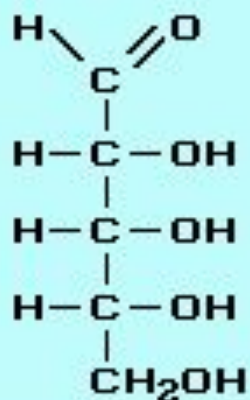
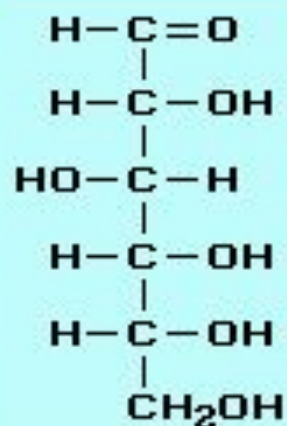
Целлюлоза относится к наиболее жесткоцепным полимерам

Применение целлюлозы



Углеводы - чрезвычайно важный
и незаменимый
компонент пищи человека

1. Какая формула соответствует фруктозе?



- **2. Какие вещества образуются при гидролизе сахарозы?**

Ответ 1 : глюкоза и фруктоза

Ответ 2 : крахмал

Ответ 3 : глюкоза и этанол

Ответ 4 : целлюлоза



- **3. Водные растворы сахарозы и глюкозы можно различить с помощью . . .**

Ответ 1 : активного металла

Ответ 2 : бромной воды

Ответ 3 : гидроксида натрия

Ответ 4 : аммиачного раствора оксида серебра



- 4. Несколько функциональных групп
-ОН содержат молекулы . . .

Ответ 1 : глицерина и фенола

Ответ 2 : глицерина и глюкозы

Ответ 3 : фенола и формальдегида

Ответ 4 : сахарозы и формальдегида



Запишите домашнее задание



Спасибо!

