
Углеводы

План лекции:

1. Понятие об углеводах. Классификация углеводов.
2. Моносахариды
3. Дисахариды
4. Полисахариды

1. Понятие об углеводах. Классификация углеводов

Углеводы

- обширный класс природных соединений,
которые играют важную роль в жизни человека, животных и растений



1. Понятие об углеводах. Классификация углеводов

Углеводы

Простые

моносахариды

глюкоза
 $C_6H_{12}O_6$

фруктоза
 $C_6H_{12}O_6$

рибоза
 $C_5H_{10}O_5$

дезоксирибоза
 $C_5H_{10}O_4$

Сложные

дисахариды

сахароза
 $C_{12}H_{22}O_{11}$

лактоза
 $C_{12}H_{22}O_{11}$

мальтоза
 $C_{12}H_{22}O_{11}$

полисахариды

крахмал
 $(C_6H_{10}O_5)_n$

целлюлоза
 $(C_6H_{10}O_5)_n$

2. Моносахариды

Моносахариды

по числу атомов
углерода

гексозы

пентозы

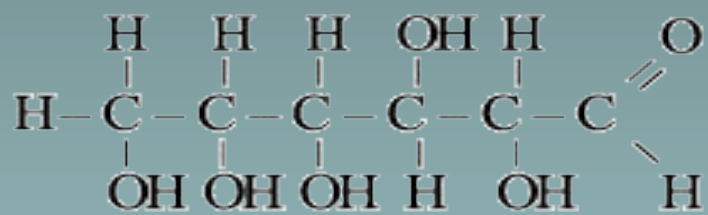
тетрозы

по типу функциональных
групп

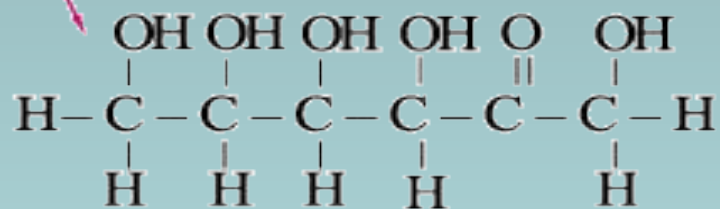
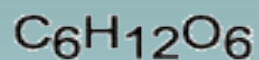
альдозы

кетозы

2. Моносахариды



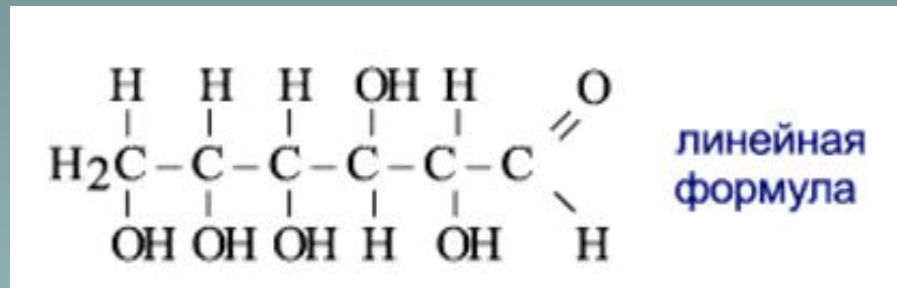
глюкоза



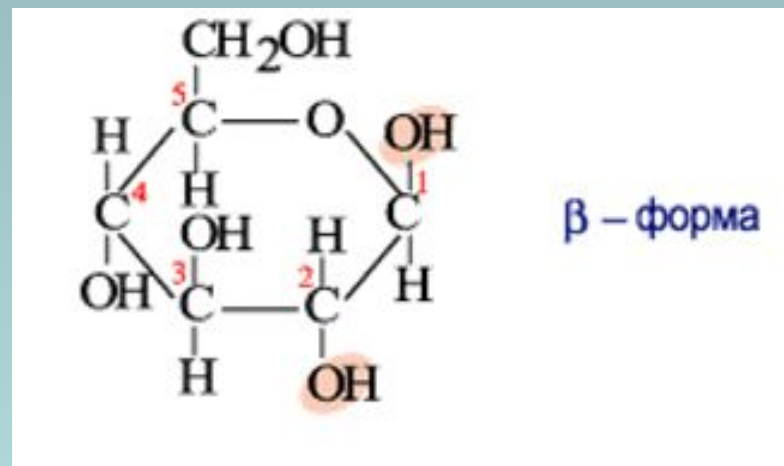
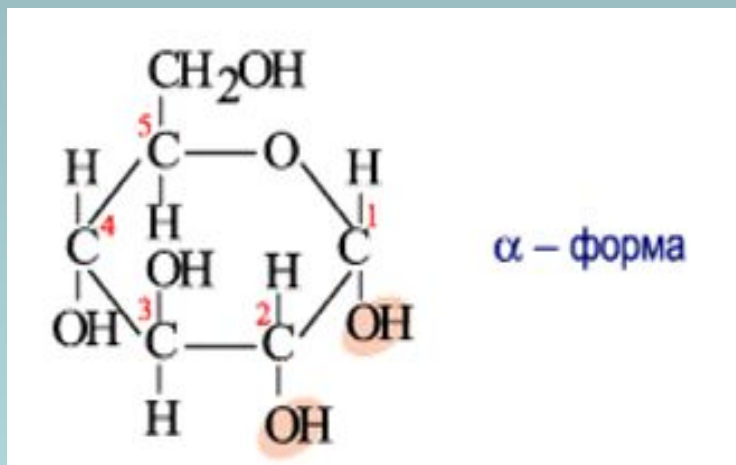
фруктоза

2. Моносахариды

Проекционная формула Фишера



Перспективные формулы Хеуорса

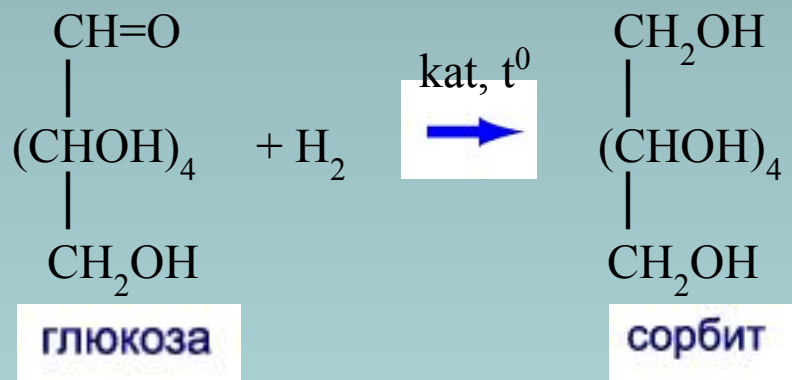


2. Моносахариды

Химические свойства глюкозы

1. Реакции с участием альдегидной группы глюкозы

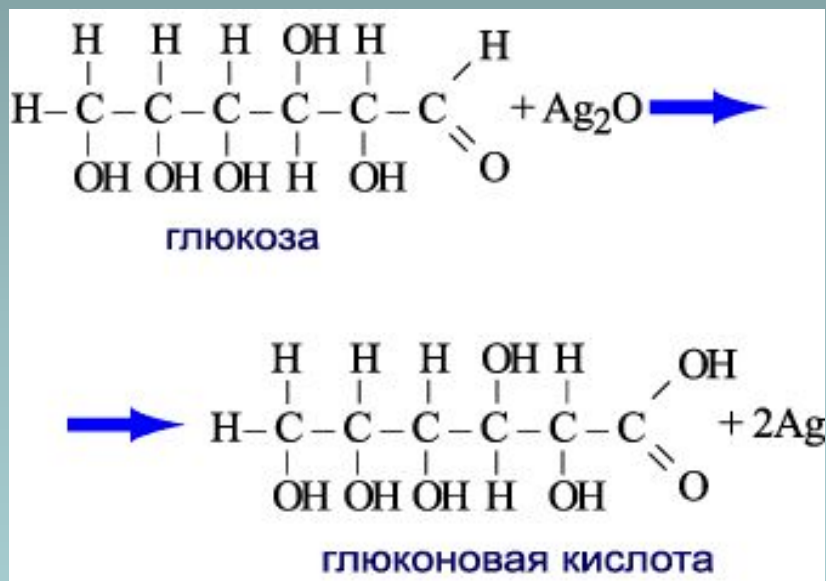
а) восстановление (гидрирование)



2. Моносахариды

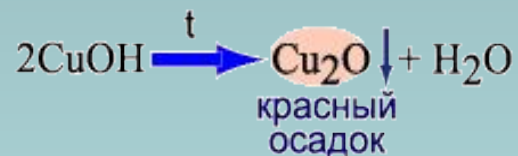
б) окисление – качественные реакции на глюкозу как альдегид

- реакция «серебряного зеркала»



2. Моносахариды

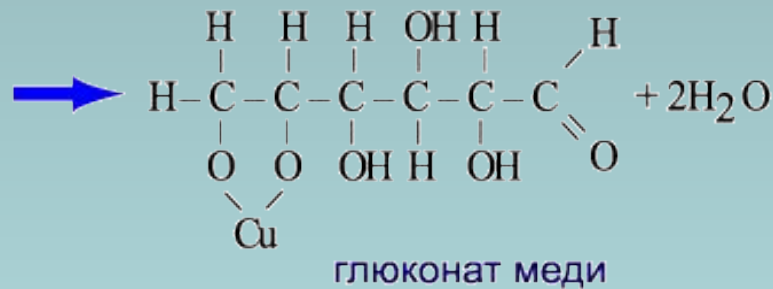
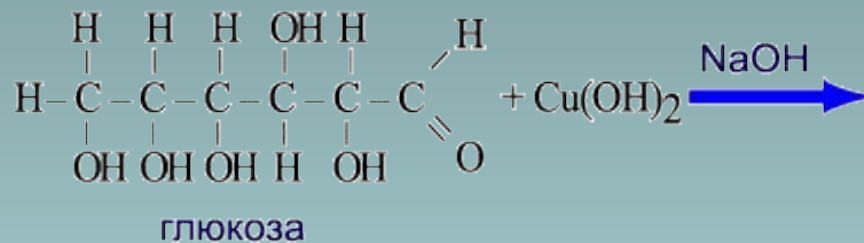
- реакция с гидроксидом меди (II) $\text{Cu}(\text{OH})_2$, t^0



2. Моносахариды

2. Реакция глюкозы с участием гидроксильных групп

а) взаимодействие с $\text{Cu}(\text{OH})_2$ на холоду - качественная реакция на глюкозу как многоатомный спирт.

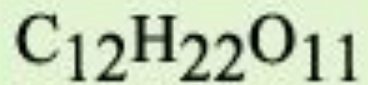


2. Моносахариды

3. Брожение (ферментация) моносахаридов



3. Дисахариды



сахароза

(тростниковый или свекловичный сахар)

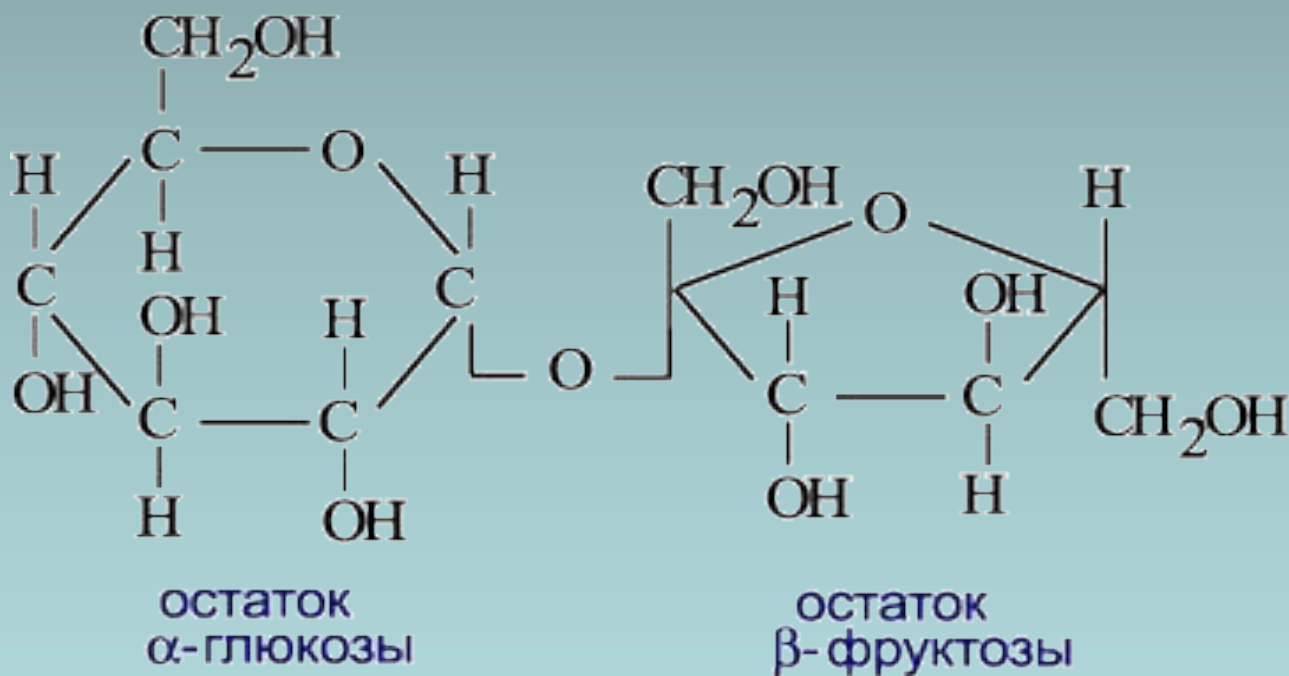
мальтоза (солодовый сахар)

лактоза (молочный сахар)

3. Дисахариды

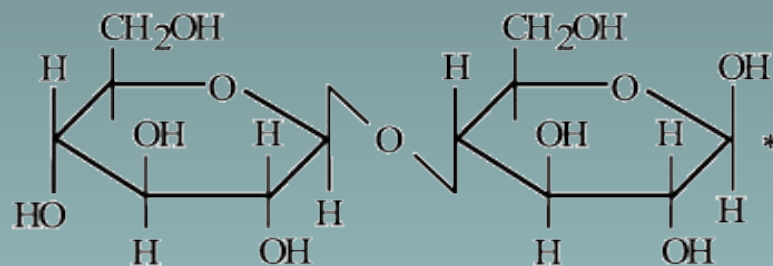
Строение дисахаридов

сахароза

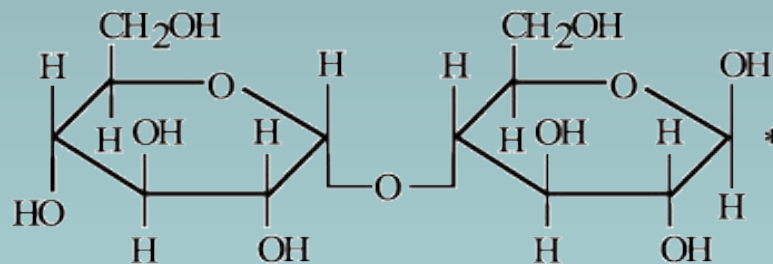


3. Дисахариды

Целлобиоза



Мальтоза



3. Дисахариды

Химические свойства дисахаридов

1. Дисахариды, в молекулах которых сохраняется полуацетальный гидроксил (мальтоза, лактоза, целлобиоза) называют *восстанавливающими*
 - вступают в реакцию «серебряного зеркала» и с гидроксидом меди (II).

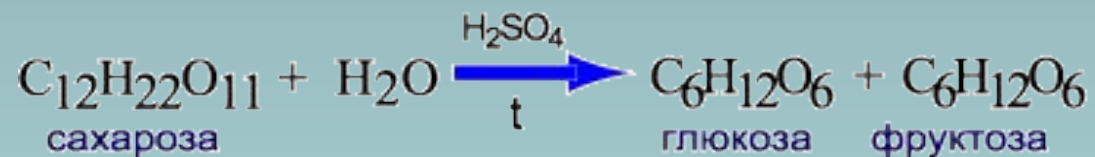
Дисахариды, в молекулах которых нет полуацетального гидроксила (сахароза) называются *невосстанавливающими*

- не восстанавливают $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и Ag_2O

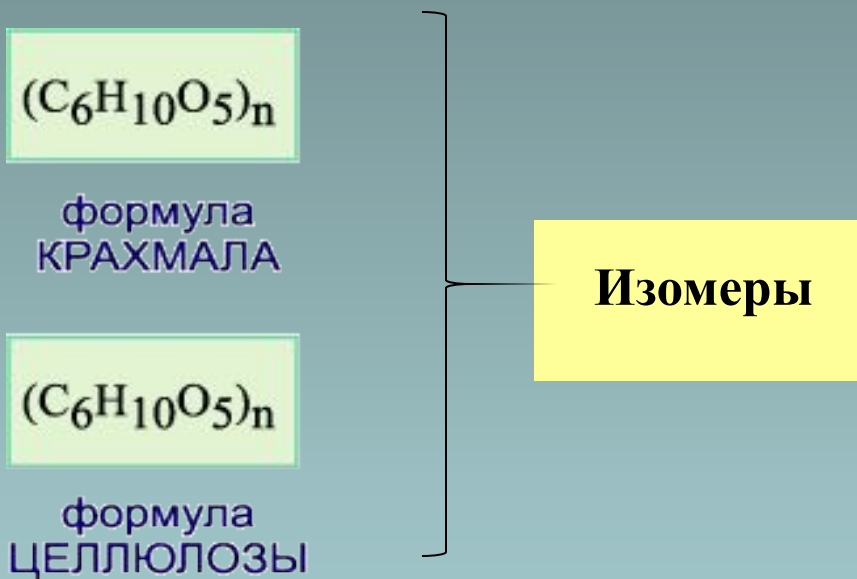
3. Дисахариды

2. Все дисахариды являются многоатомными спиртами, для них характерны свойства многоатомных спиртов, они дают качественную реакции на многоатомные спирты – реакция с $\text{Cu}(\text{OH})_2$ на холоду.

3. Гидролиз



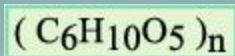
4. Полисахариды



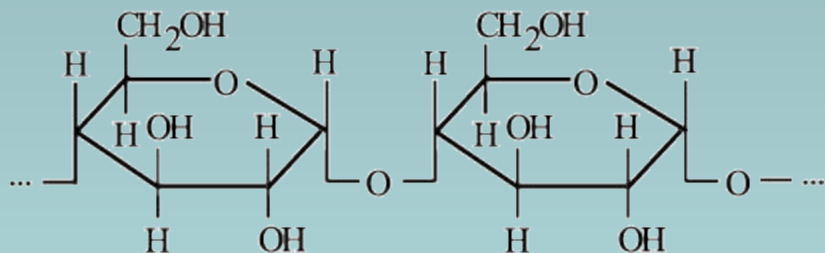
4. Полисахариды

Строение полисахаридов

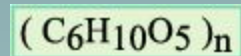
крахмал



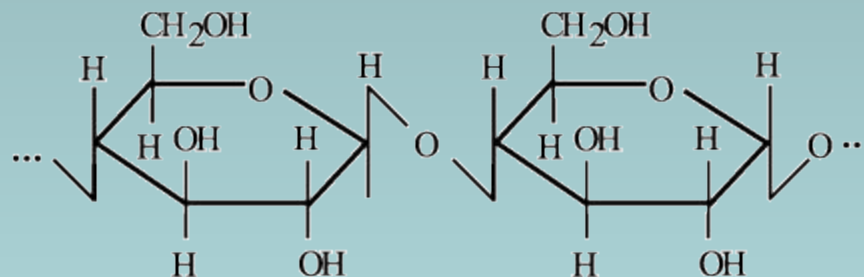
↑
остатки
 α - глюкозы



целлюлоза

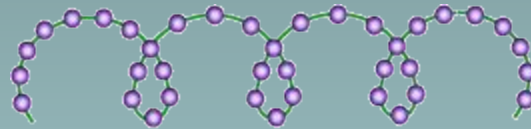


↑
остатки
 β - глюкозы



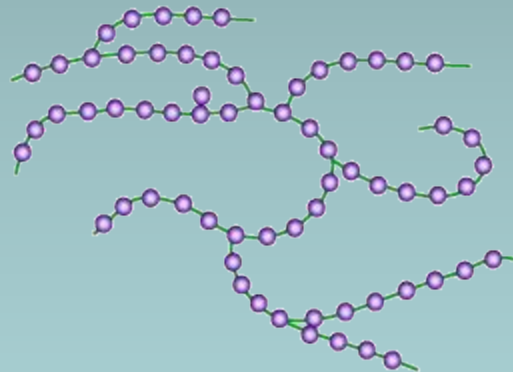
4. Полисахариды

Фракции крахмала



амилаза

(20-30%)



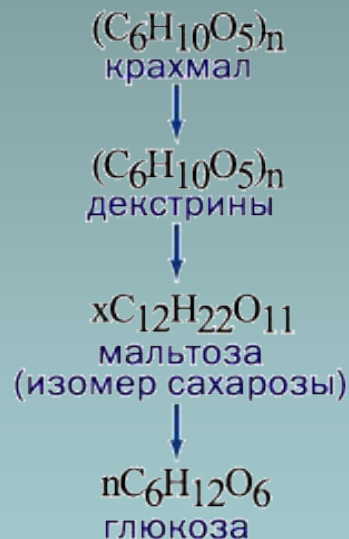
амилопектин

(70-80%)

4. Полисахариды

Химические свойства крахмала

1. Гидролиз



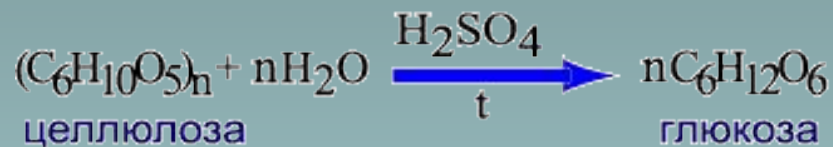
2. Качественная реакция на крахмал



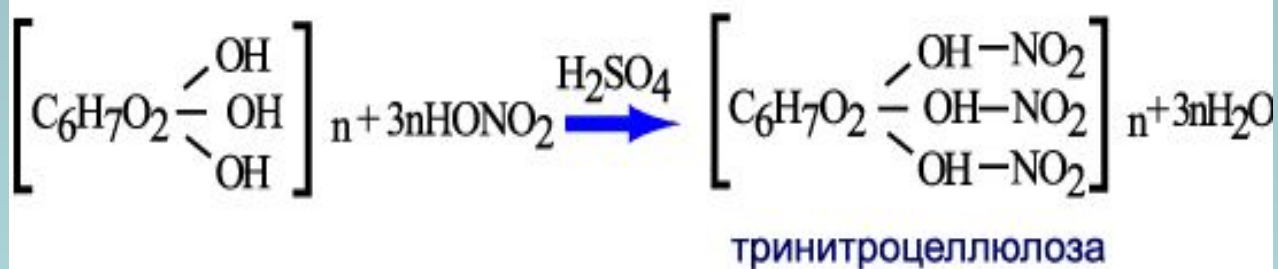
4. Полисахариды

Химические свойства целлюлозы

1. Гидролиз



2. Образование сложных эфиров



4. Полисахариды

3. Горение



4. Термическое разложение без доступа воздуха:

