



УГЛЕВОДЫ

Углеводы (сахара, сахариды)

«Угле-воды»



уголь

вода

Общая формула



Основные функции углеводов

1. Энергетическая

2. Структурная

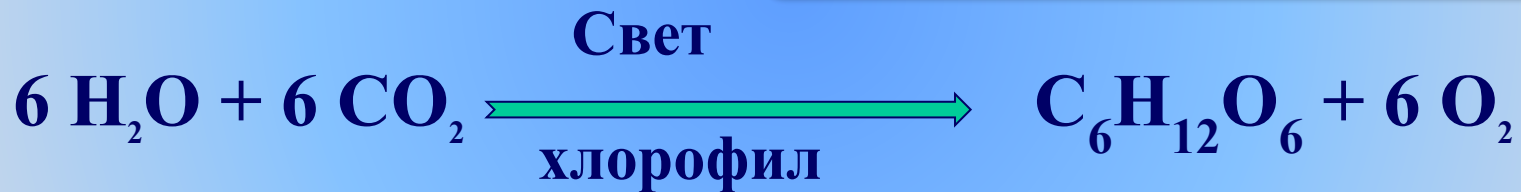
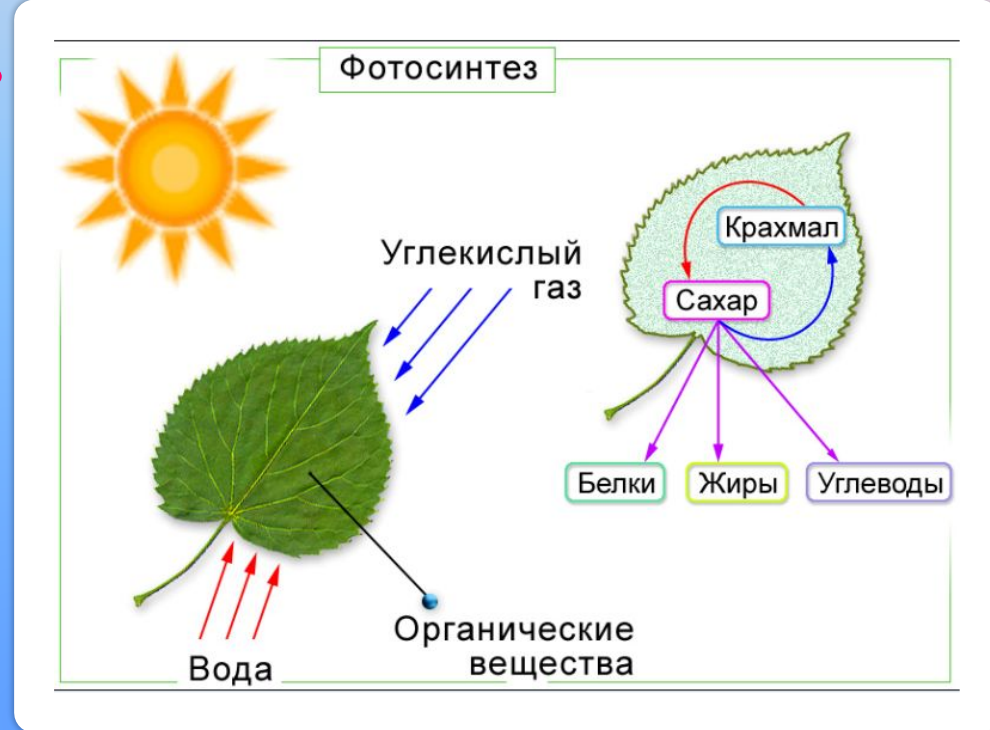
3. Защитная
функция

4. Функция запасания питательных
веществ

Функции углеводов

- **Энергетическая функция.** Углеводы - основной источник энергии для организма.
- **Структурная функция.** Они входят в состав оболочек клеток и субклеточных образований. В растениях полисахариды выполняют и опорную функцию.
- **Функция запасаания питательных веществ.** Углеводы накапливаются в виде крахмала у растений и гликогена у животных и расходуются по мере возникновения потребности в энергии.
- **Защитная функция.** Вязкие секреты (слизи), выделяемые различными железами, богаты углеводами и их производными. Они предохраняют от механических повреждений, проникновения вредных бактерий и вирусов.

Источники углеводов на планете Земля (фотосинтез)



Общая масса углерода, ежегодно связываемого в виде углеводов - **$2 \cdot 10^{11}$**
ТОНН.

Углеводы

Моносахариды



гексозы

Глюкоза

виноградный
сахар

Фруктоза
фруктовый
сахар



пентозы

Рибоза

Арабиноза

Дисахариды



Сахароза

свекловичный,
тростниковый сахар

Мальтоза

солодовый сахар

Лактоза

молочный сахар

Полисахариды



Крахмал

Целлюлоза
клетчатка

Гликоген

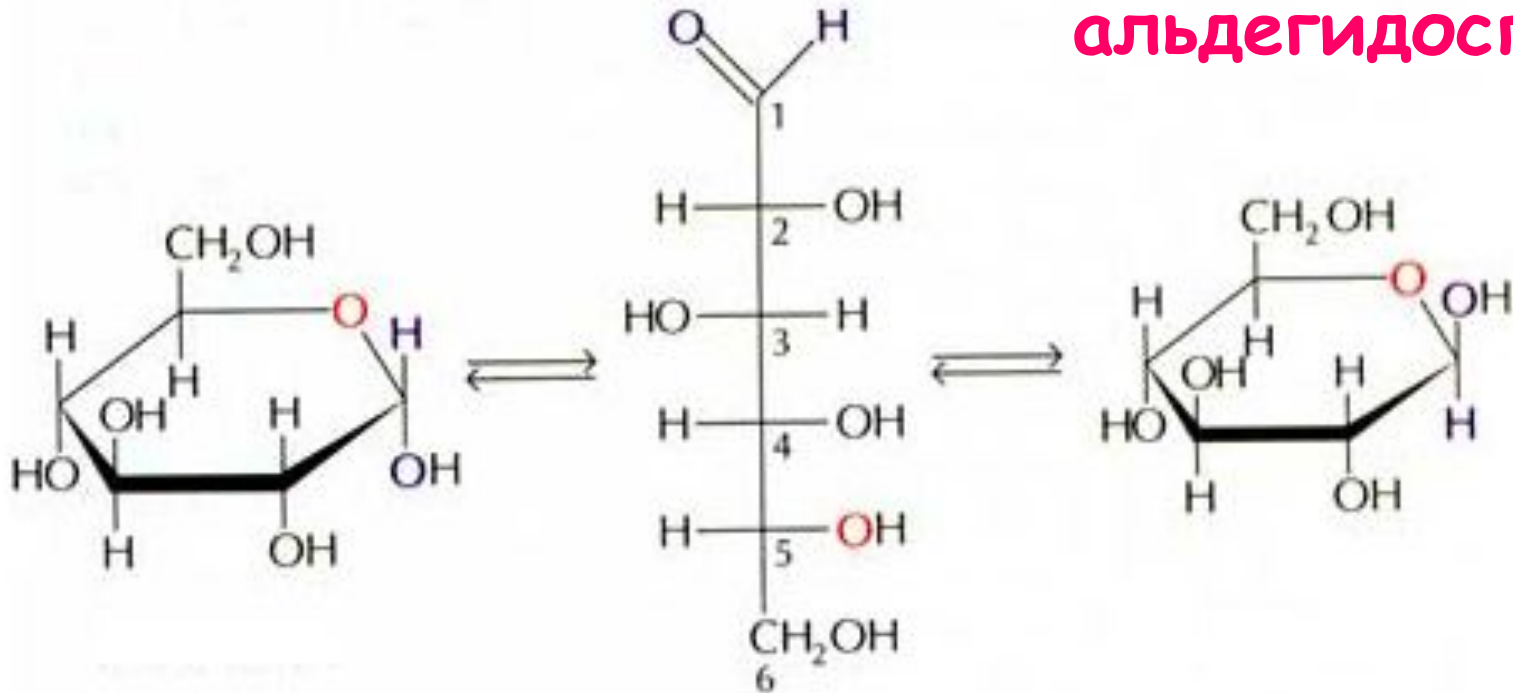
МОНОСАХАРИДЫ



ФРУКТОЗА -
кетонспирт

Формы существования глюкозы в растворе

ГЛЮКОЗА -
альдегидоспирт



α -
глюкоза
(36 %)

Линейная
форма
(0,02 %)

β -
глюкоза
(64%)

Физические свойства моносахаридов

- Бесцветные.
- Кристаллические вещества.
- Растворимые в воде.
- Сладкие на вкус.



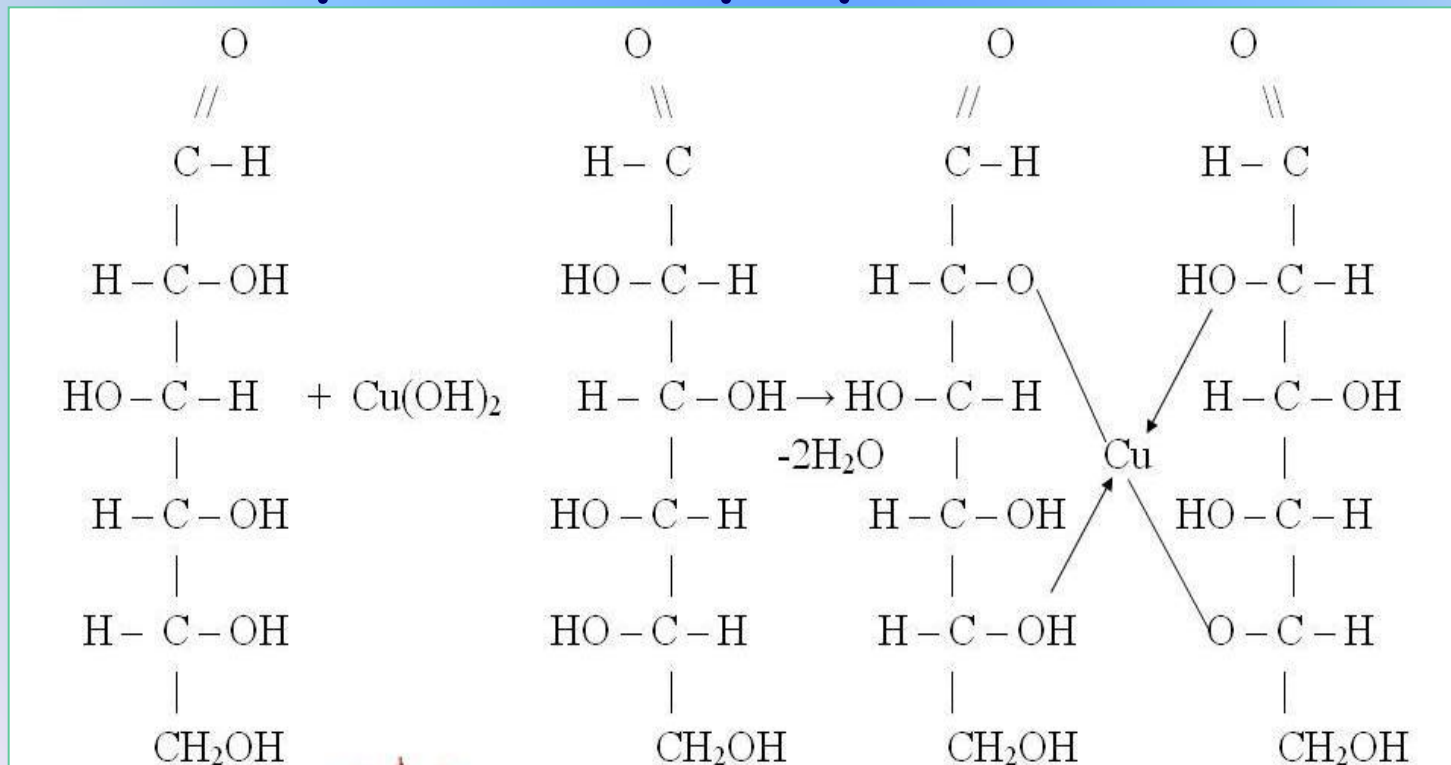
Химические свойства глюкозы

1. Свойства многоатомных спиртов

взаимодействие с **С** взаимодействие с



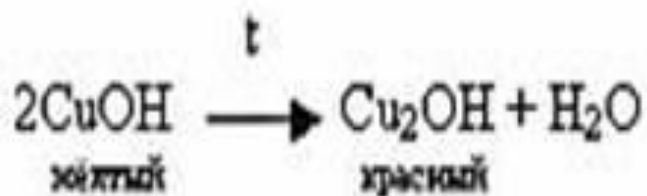
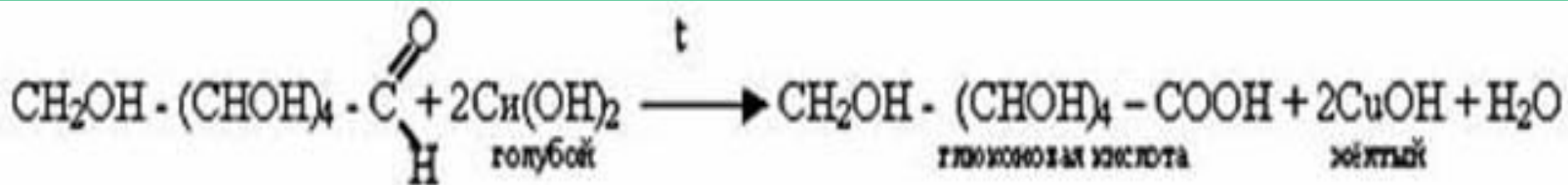
а) без нагревания образуется



2. Свойства альдегидов

а) с нагреванием образуется осадок

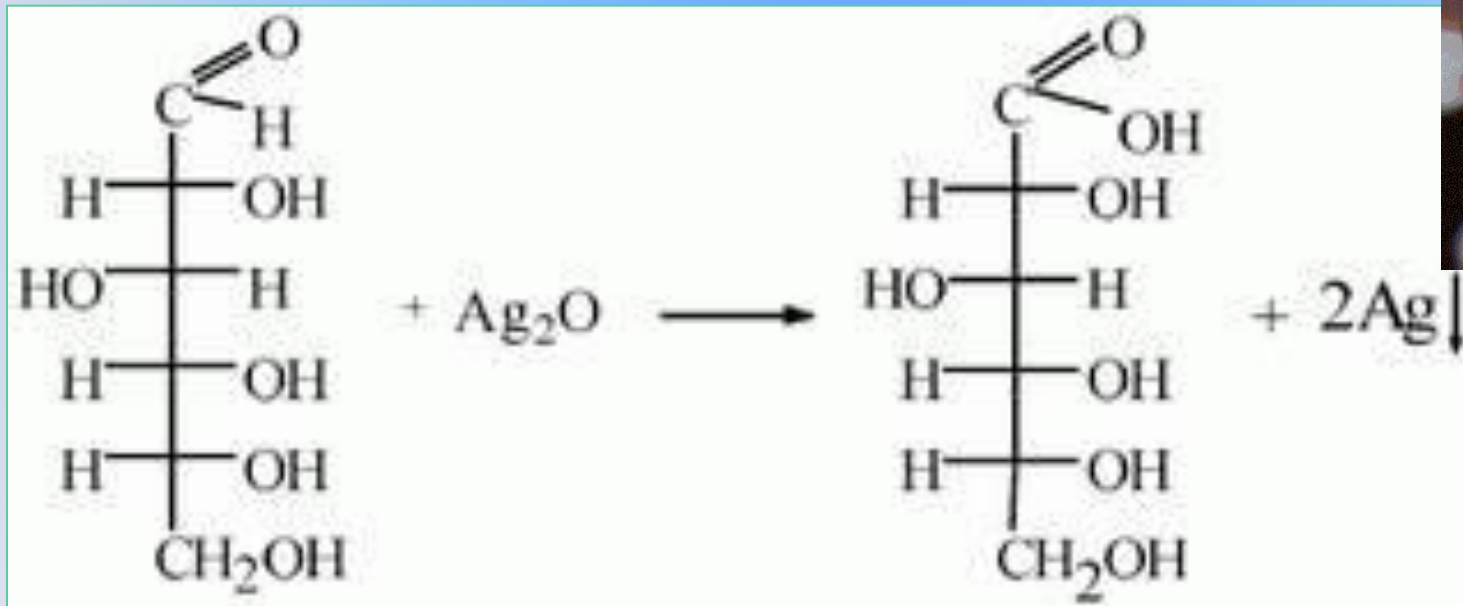
кирпично - красного цвета



Свойства альдегидов:

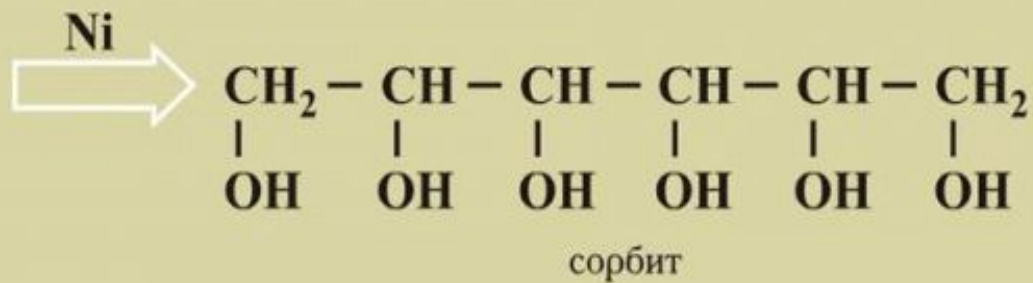
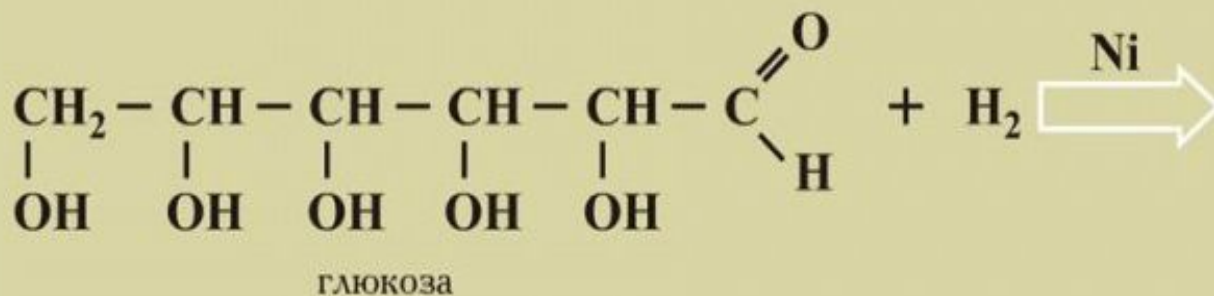
б) реакция «серебряного зеркала»

окисление аммиачным раствором
оксида серебра при нагревании



Свойства альдегидов:

в) гидрирование (реакция восстановления)



Особые химические свойства ГЛЮКОЗЫ

Брожение глюкозы под действием ферментов:

спиртовое $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2\uparrow$



молочнокислое $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3-CH(OH)-COOH$



маслянокислое $C_6H_{12}O_6 \rightarrow C_3H_7COOH + 2H_2\uparrow + 2CO_2\uparrow$

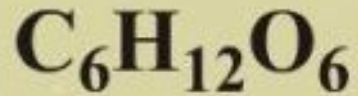
Химические свойства ГЛЮКОЗЫ

Окисление глюкозы

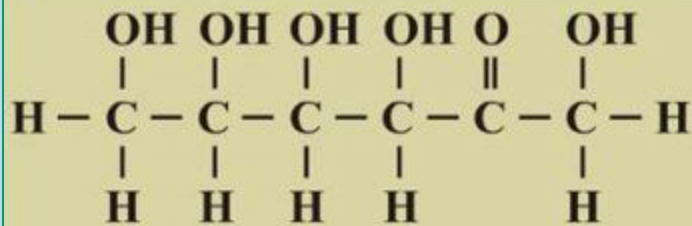
Полное окисление



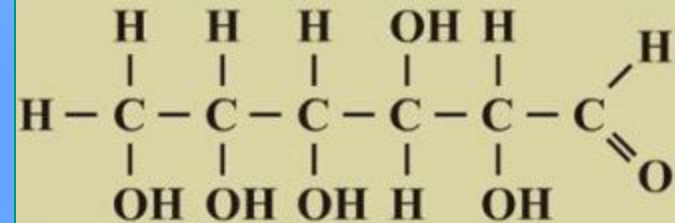
Фруктоза – фруктовый сахар



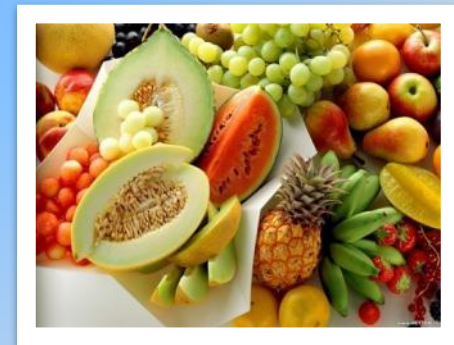
ФРУКТОЗА - кетонспирт



фруктоза

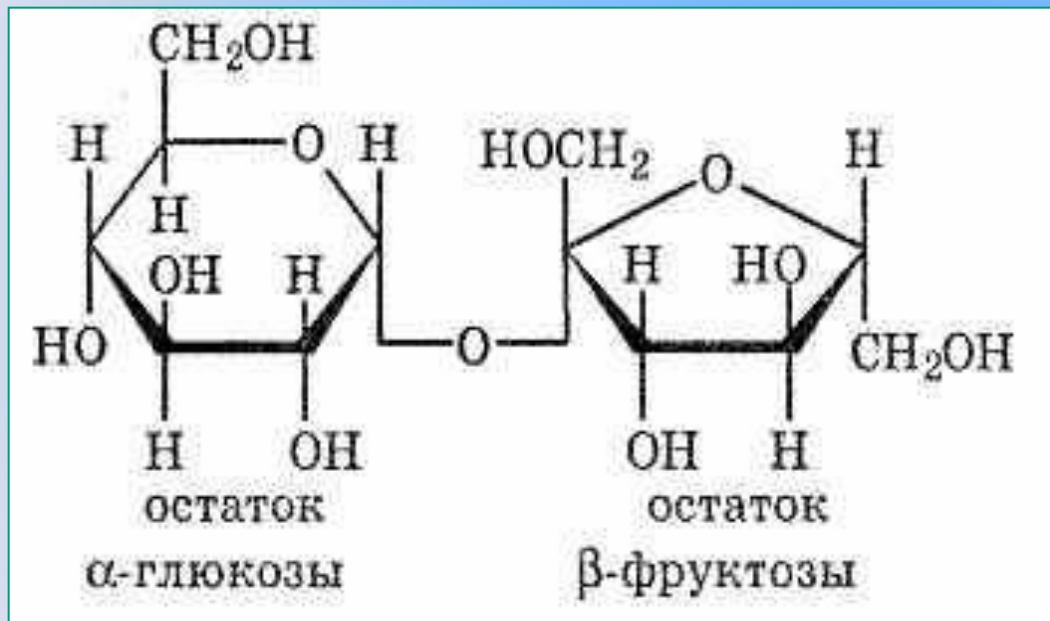


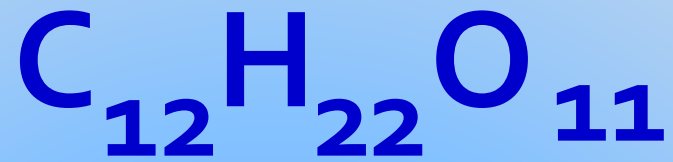
ГЛЮКОЗА



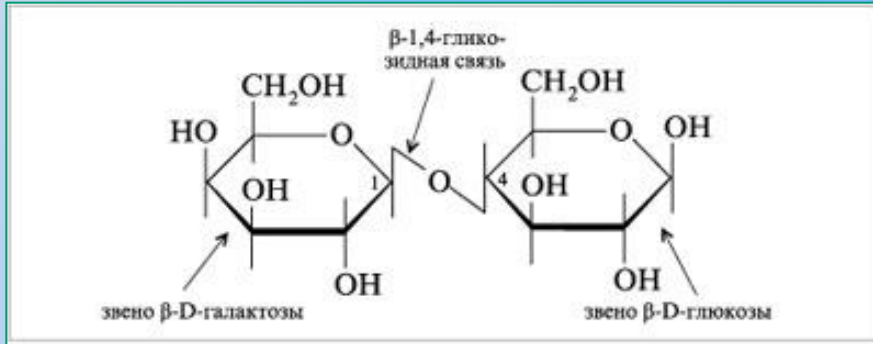
Сахароза - дисахарид

СОСТОИТ ИЗ ДВУХ ОСТАТКОВ МОНОСАХАРИДОВ - ГЛЮКОЗЫ И ФРУКТОЗЫ

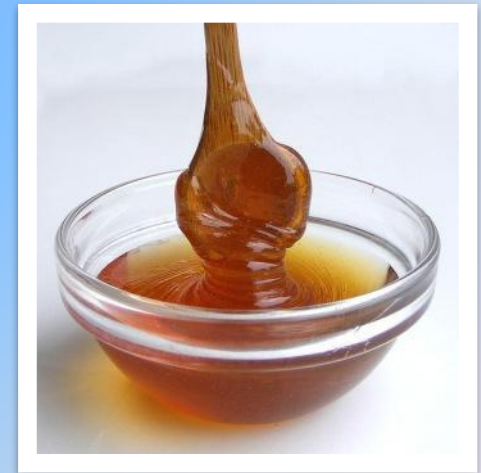
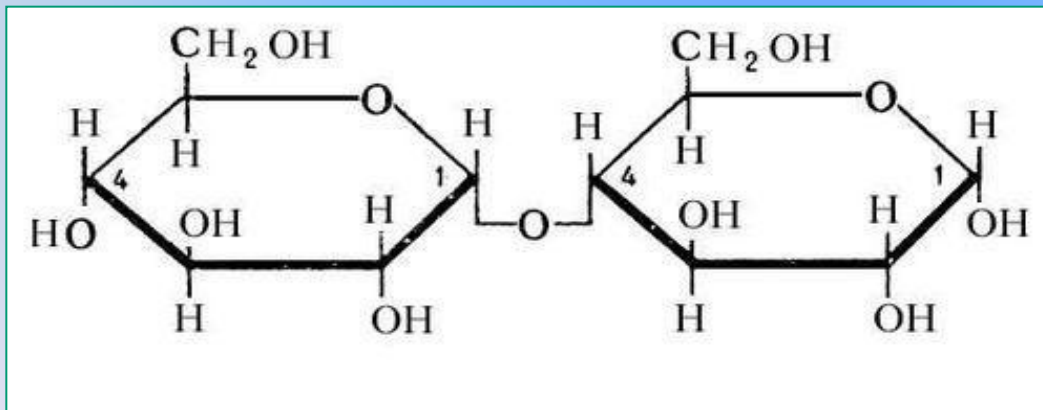




Лактоза – молочный сахар



Мальтоза – солодовый сахар.



САХАРОЗА



свекловичный



тростниковый сахар

Физические свойства сахарозы

Твердое,

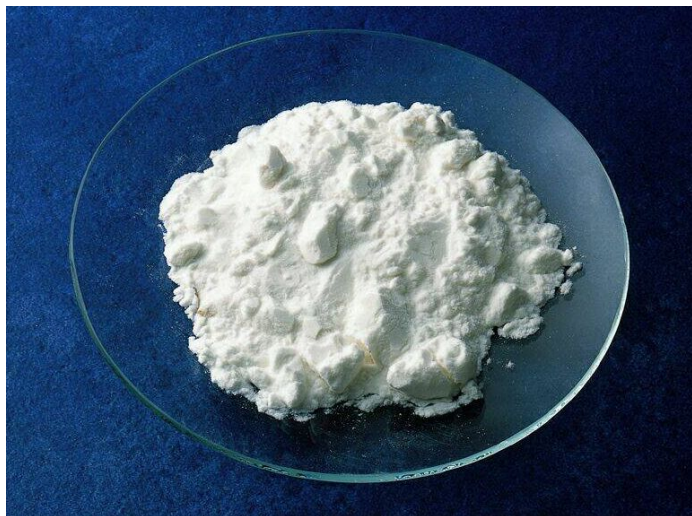
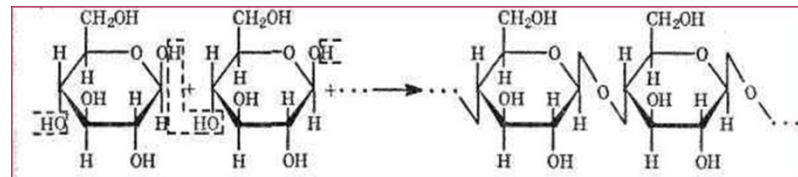
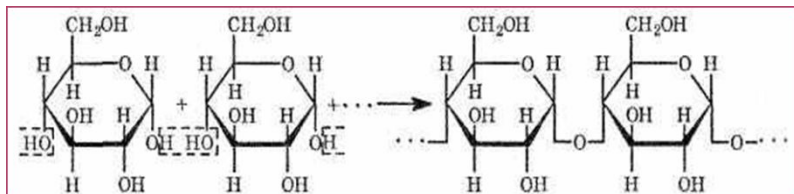
бесцветное,

кристаллическое вещество,

хорошо растворимое в горячей воде.



ПОЛИСАХАРИДЫ КРАХМАЛ и ЦЕЛЛЮЛОЗА ($C_6H_{10}O_5$)_n



Нахождение в природе



рис - 86%



пшеница - 75%

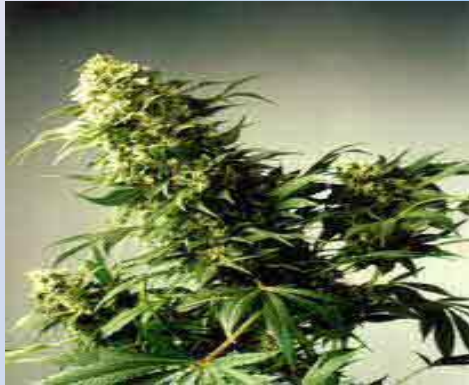


картофель - 24%



кукуруза - 72%

ЦЕЛЛЮЛОЗА-КЛЕТЧАТКА.



конопля, лен -80%



Из целлюлозы состоят в основном стенки растительных клеток



в вате— до 90%



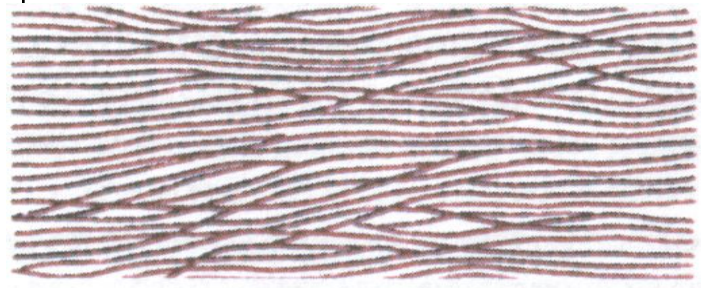


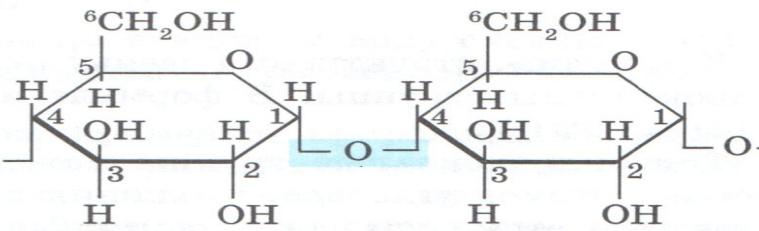
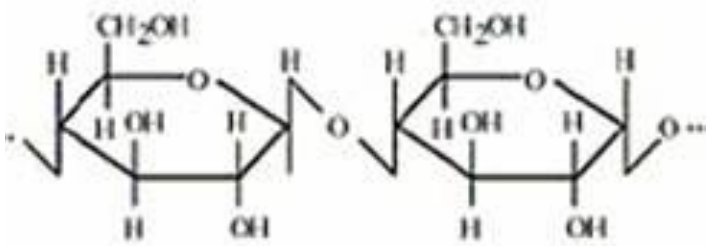
древесина -60%



хлопок - 98%

СВОЙСТВА	КРАХМАЛ	ЦЕЛЛЮЛОЗА

СВОЙС ТВА	КРАХМАЛ	ЦЕЛЛЮЛОЗА
1. Строе	$(C_6H_{10}O_5)_n$	
ние молеку лы	<p style="text-align: center;">M= до 4000</p> <p style="text-align: center;">Разветвленная молекула</p> <div data-bbox="473 949 1052 1335" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;">  <p style="text-align: center; color: red;">крахмал</p> </div>	<p style="text-align: center;">M=до 10000</p> <p style="text-align: center;">Линейная молекула</p> <div data-bbox="1304 913 1729 1042" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;">  <p style="text-align: center; color: red;">целлюлоза</p> </div> <div data-bbox="1188 1085 1893 1370" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 100%;">  </div>

СВОЙ СТВА	КРАХМАЛ	ЦЕЛЛЮЛОЗА
<p>1. Строе ние молек улы</p>	<p>Состоит из остатков</p> 	<p>Состоит из остатков β-глюкозы</p> 

КРАХМАЛ



ЦЕЛЛЮЛОЗА



**2.
Физиче
ские
свойства**

**Белое
кристаллическое
вещество,
нерастворимо в
холодной воде, в
горячей воде
набухает**

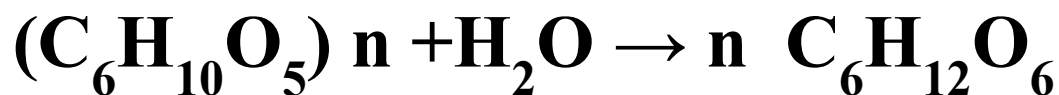
**Твердое
волокнистое
вещество,
нерастворимо
в воде,
органических
растворителях**

3.
Хими-
ческие
свойства

1. Качественная
реакция на крахмал –
реактив йод



2. Реакция гидролиза крахмала:



ГЛЮКОЗА

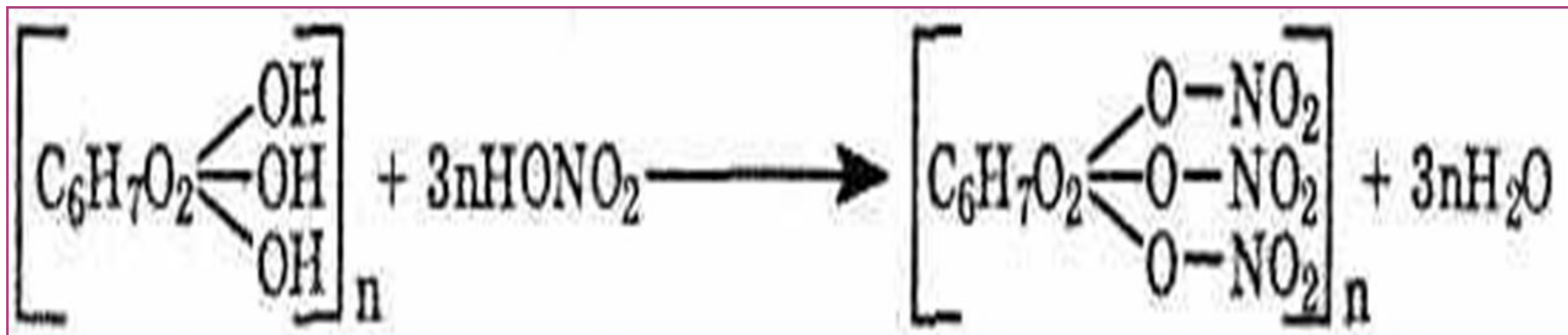
1. Реакция гидролиза
целлюлозы:



ГЛЮКОЗА

Свойства целлюлозы

2. Реакция этерификации:



Применение сахарозы и глюкозы



Применение крахмала

В пищевой промышленности



Получение патоки



Получение этилового спирта



В текстильной промышленности

Применение целлюлозы



Текстильная
промышленность



Органический
синтез



Производство бумаги и ВВ



Выбери правильные утверждения:

- 1. К дисахаридам относятся крахмал и целлюлозу.**
- 2. Крахмал и целлюлоза имеют одинаковую молекулярную формулу.**
- 3. Целлюлоза имеет разветвленное строение молекулы.**
- 4. Крахмал в горячей воде набухает.**
- 5. Целлюлоза растворяется в воде.**
- 6. Реакция гидролиза характерна только для крахмала.**
- 7. При гидролизе целлюлозы образуются молекулы глюкозы.**
- 8. Качественной реакцией на определение крахмал в природных объектах является реактив йод.**
- 9. Глюкоза по свойствам многоатомный спирт.**
- 10. Сахароза по свойствам альдегидоспирт.**

Проверь себя:

1. К дисахаридам относятся крахмал и целлюлозу- **нет**.
2. Крахмал и целлюлоза имеют одинаковую молекулярную формулу- **да**.
3. Целлюлоза имеет разветвленное строение молекулы - **нет**.
4. Крахмал в горячей воде набухает - **да**.
5. Целлюлоза растворяется в воде-**нет**.
6. Реакция гидролиза характерна только для крахмала - **нет**.
7. При гидролизе целлюлозы образуются молекулы глюкозы - **да**.
8. Качественной реакцией на определение крахмал в природных объектах является реактив йод – **да**.
9. Глюкоза по свойствам многоатомный спирт - **нет**.
10. Сахароза по свойствам альдегидоспирт - **нет**.

«5» - 10

«4» - 9 - 7

«3» - 6 - 5

**1 - вариант - крахмал; 2- вариант - глюкоза; 3 - вариант -целлюлоза,
4- вариант - сахароза.**

- 1.Это моносахарид.**
- 2.Хорошо растворимое вещество.**
- 3. Это дисахарид.**
- 4. Образует коллоид в горячей воде.**
- 5. Волокнистое вещество.**
- 6.Это полисахарид.**
- 7. Порошкообразное вещество.**
- 8. Вступает в реакцию этерификации с образованием сложного эфира.**
- 9. Дает реакцию "серебряного зеркала".**
- 10. Используют для получения волокна.**
- 11. С гидроксидом меди образует ярко - синий раствор.**
- 12. Подвергается гидролизу.**
- 13. Не растворяется в воде.**
- 14. Вступает в реакции брожения.**
- 15. Легкоплавкое вещество.**
- 16. Не имеет точки плавления**
- 17. Используется в качестве топлива.**
- 18. Применяется в кондитерском деле.**
- 19. Используется для изготовления зеркал.**
- 20. Применяется для получения пластмасс.**

Проверь себя:

1 - вариант крахмал	2- вариант глюкоза	3 - вариант целлюлоза	4- вариант сахароза
4,6,7,12,13,18	1,2,7,9,11,14,18,19	5,6,8,10,12,13,17,20	2,3,7,12,14,15,16,18
«5» - 6 «4» - 5-4 «3» - 3	«5» - 8 «4» - 7-6 «3» - 5-4	«5» - 8 «4» - 7-6 «3» - 5-4	«5» - 8 «4» - 7-6 «3» - 5-4