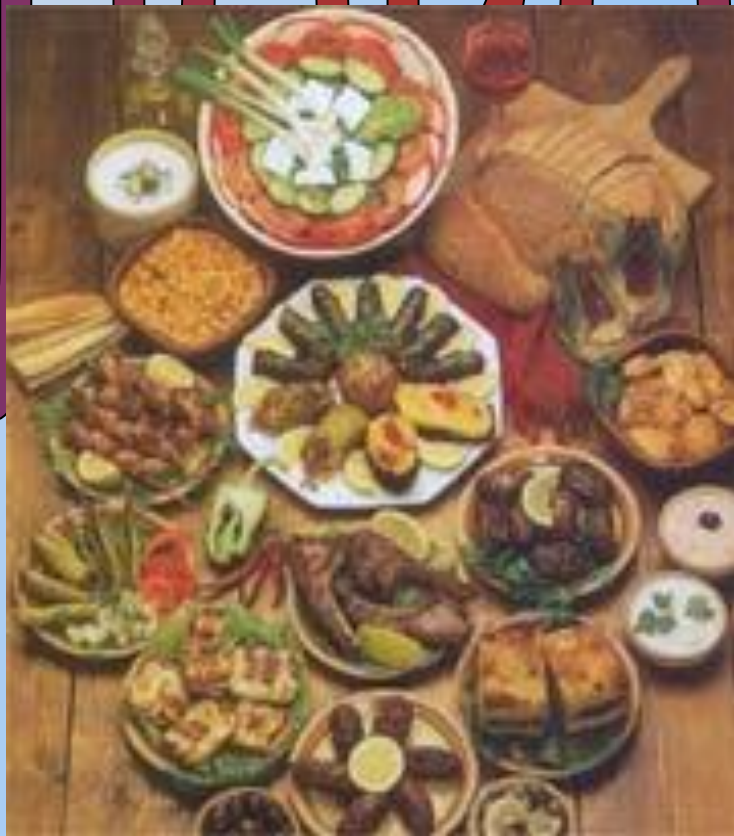


УҒАРАДА



Основные разделы темы «Углеводы»



1. Общие сведения об углеводах
2. Моносахариды
3. Дисахариды
4. Полисахариды
5. Обобщение, подготовка к зачету

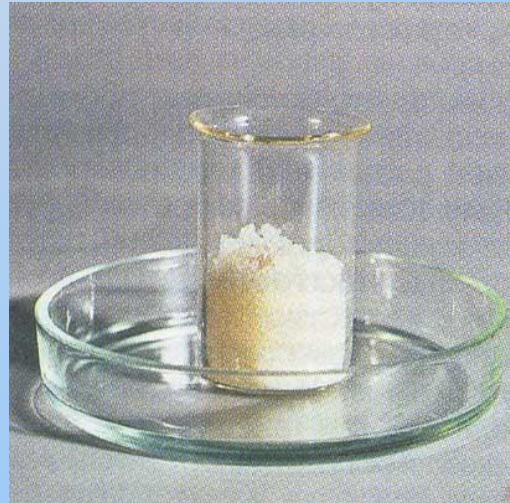


Углеводы (сахара, сахариды)

«Угле-воды»,
уголь и вода,

В состав углеводов
входят С, Н и О.

Общая формула -
 $C_n(H_2O)_m$



Энергетическая

Структурная

**Основные
функции
углеводов**

**Функция
запасания
питательных
веществ**

**Защитная
функция**

Функции углеводов

- **Энергетическая функция.** Углеводы служат основным источником энергии для организма.
- **Структурная функция.** Во всех без исключения тканях и органах обнаружены углеводы и их производные. Они входят в состав оболочек клеток и субклеточных образований. Принимают участие в синтезе многих важнейших веществ. В растениях полисахариды выполняют и опорную функцию.
- **Функция запасания питательных веществ.** В организме и клетке углеводы обладают способностью накапливаться в виде крахмала у растений и гликогена у животных. Крахмал и гликоген представляют собой запасную форму углеводов и расходуются по мере возникновения потребности в энергии. При полноценном питании в печени может накапливаться до 10% гликогена, а при неблагоприятных условиях его содержание может снижаться до 0,2% массы печени.
- **Защитная функция.** Вязкие секреты (слизи), выделяемые различными железами, богаты углеводами и их производными, в частности гликопротеидами. Они предохраняют стенки полых органов (пищевод, кишки, желудок, бронхи) от механических повреждений, проникновения вредных бактерий и вирусов.

Источники углеводов на Земле (фотосинтез)

Жизнь на нашей планете без фотохимических реакций была бы невозможна. В процессе фотосинтеза в листьях растений при поглощении солнечной энергии происходит превращение воды и оксида углерода (IV) в углеводы и кислород.



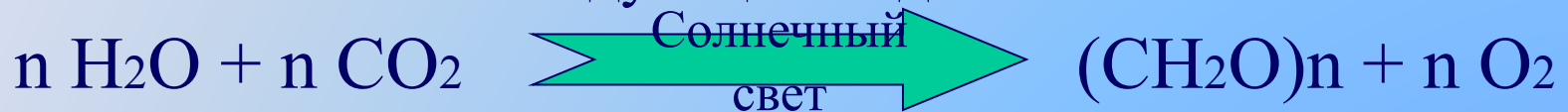


Источники углеводов на планете Земля (фотосинтез)



Суммарная реакция может быть записана

в следующем виде



(CH_2O) – это «кирпичи» из которых состоят все углеводы, такие как крахмал или сахара. Водоросли, некоторые бактерии и морские микроорганизмы также получают необходимую им энергию непосредственно от солнечного света, запасая ее при фотосинтезе.

Общая масса углерода, ежегодно связываемого в виде углеводов, составляет величину $2 \cdot 10^{11}$ тонн.

Для фотосинтеза
необходим
солнечный свет



Фотосинтез
происходит в
зеленых растениях

Зеленая
субстанция
растений – это
хлорофилл



CO_2 поглощается
листьями растений

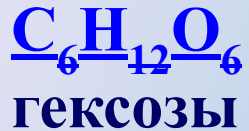
O_2 выделяется

Образуется $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$,
которая превращается в
крахмал, запасаемый
растениями

H_2O поступает в ткани
из почвы через
корневую систему

Классификация углеводов

Моносахариды



Глюкоза
виноградный
сахар

Фруктоза
фруктовый
сахар



Рибоза
Арабиноза

Дисахариды



Сахароза
свекловичный,
тростниковый сахар

Мальтоза
солодовый сахар

Лактоза
молочный сахар

Полисахариды



Крахмал

Целлюлоза
клетчатка

Гликоген

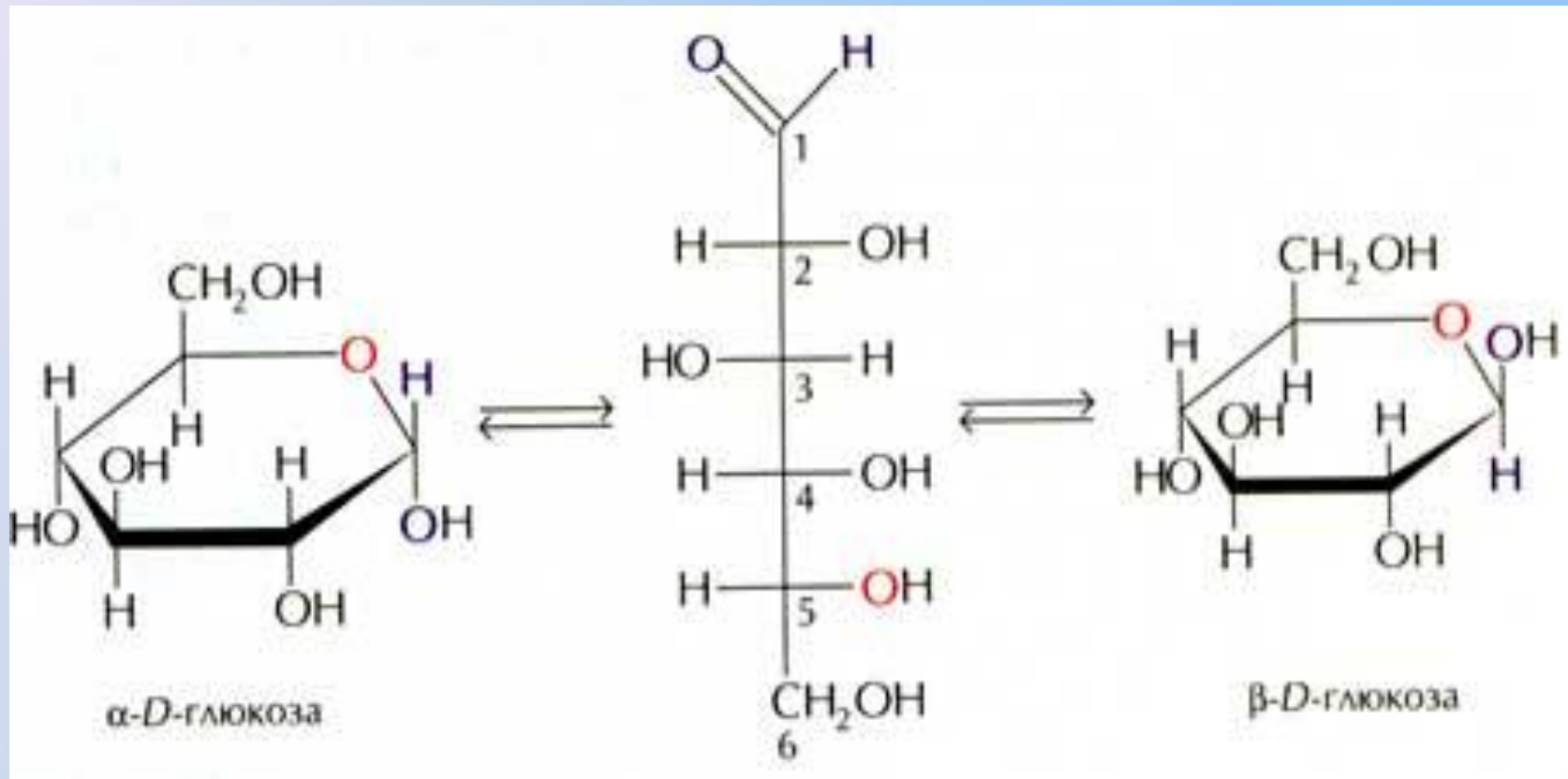
Хитин

Физические свойства моносахаридов

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



Формы существования ГЛЮКОЗЫ в растворе



Кристаллическая форма

ГЛЮКОЗЫ

Химические свойства глюкозы

Свойства многоатомных спиртов -

взаимодействие с $\text{Cu}(\text{OH})_2$:

- a) без нагревания образуется раствор ярко-синего цвета
- b) с нагреванием образуется осадок **морковно – красного** цвета

Химические свойства глюкозы

Свойства альдегидов:

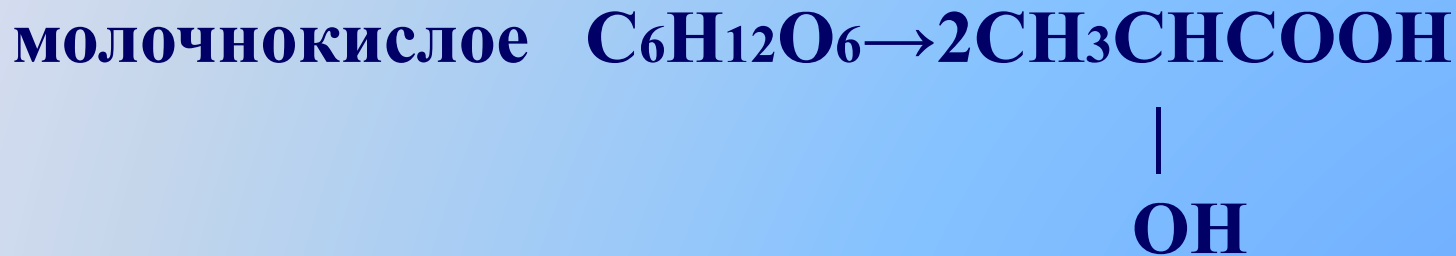
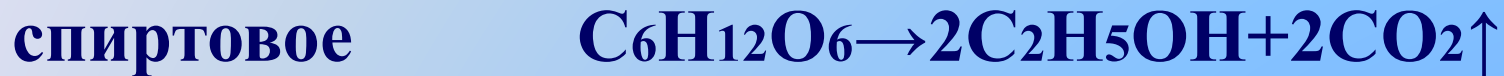
- а) окисление аммиачным раствором оксида серебра при нагревании (реакция серебряного зеркала)

- б) присоединение водорода (реакция восстановления)



Химические свойства глюкозы

Брожение глюкозы под действием ферментов:

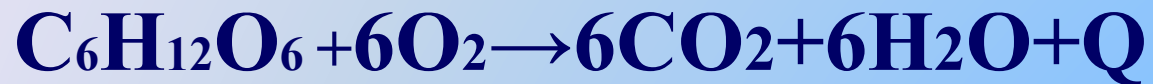


маслянокислое



Химические свойства глюкозы

Полное окисление в организме:

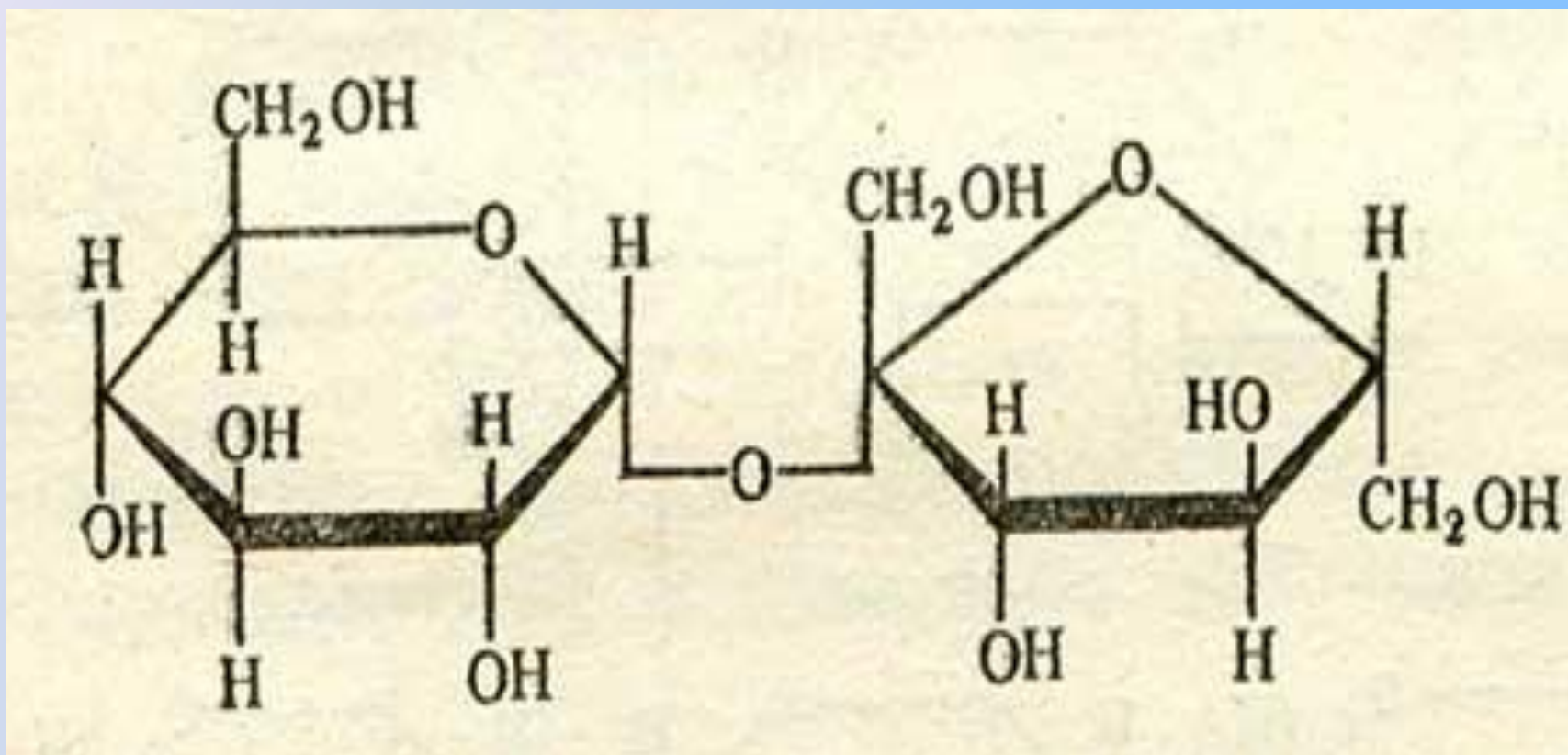


(первичное топливо для клеток)



Сахароза – дисахарид,

так как состоит из двух остатков
моносакхаридов – глюкозы и фруктозы



Самостоятельная работа учащихся по маршруту.

1. Молекулярная формула сахарозы
2. Нахождение в природе. Из чего получают сахарозу?
3. Наличие каких функциональных групп в молекуле сахарозы можно предположить, исходя из ее состава?
4. Сделайте вывод о важнейшем химическом свойстве сахарозы. Напишите уравнение реакции.

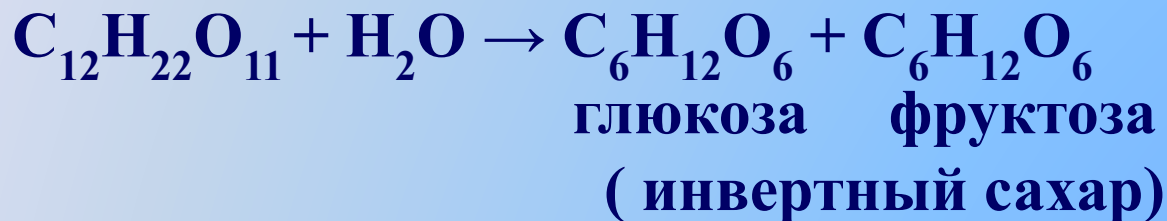
Свойства сахарозы

Сахароза – многоатомный спирт:

+ $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow$ синий раствор;

\xrightarrow{t} нет изменений \Rightarrow не альдегид.

Основное свойство – гидролиз:



Полисахариды ($C_6H_{10}O_5)_n$ природные полимеры

	Крахмал	Целлюлоза (клетчатка)
Состав	n кр. < n цел., M кр. < M цел.	n цел. > n кр. M цел. > M кр.
Структура молекул	20% - линейная 80% - разветвленная	Только линейная
Структурное звено	Остаток от α - глюкозы	Остаток от β - глюкозы
Растворимость в воде	Не растворим, в горячей воде набухает, образуя клейстер	Не растворима

Структурные формулы крахмала и целлюлозы

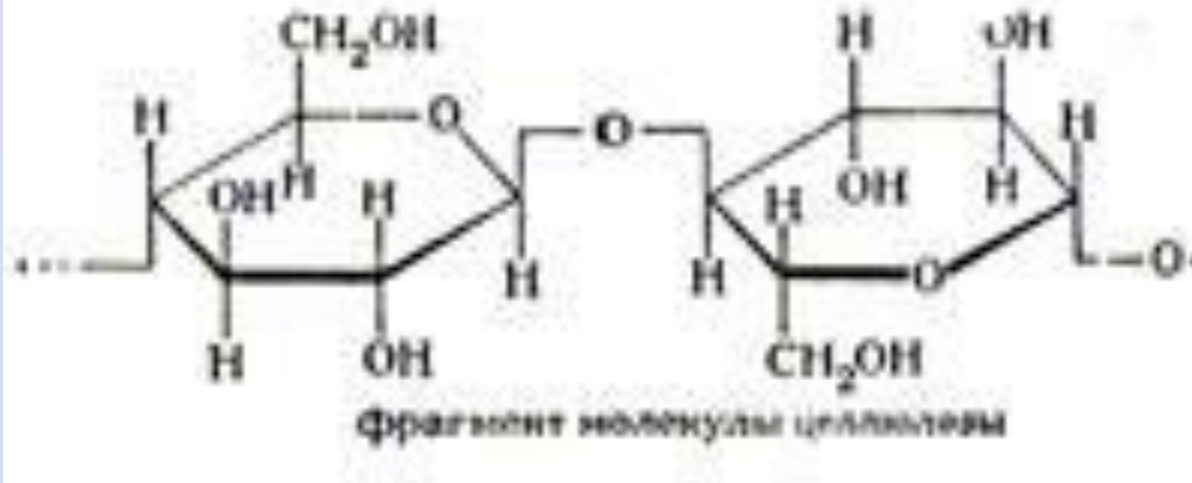
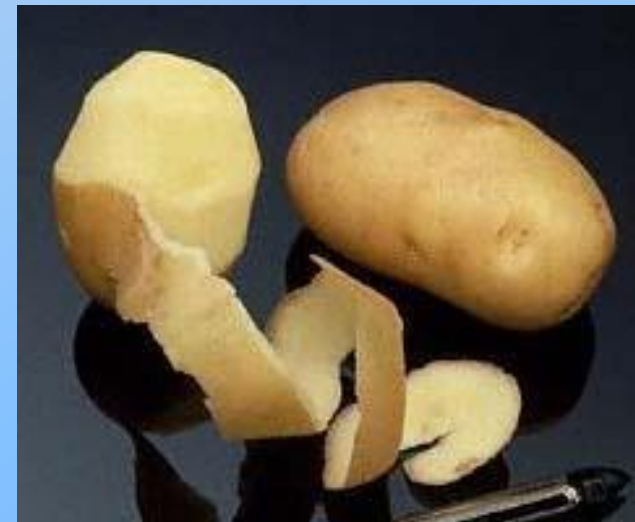
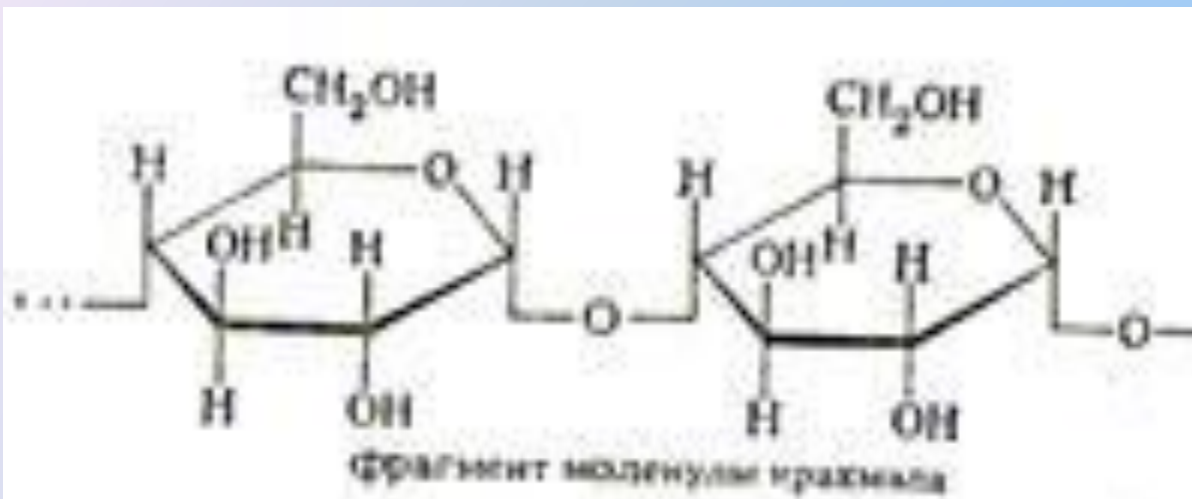


СХЕМА ГИДРОЛИЗА КРАХМАЛА

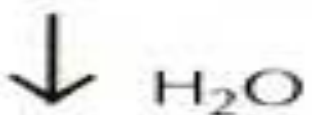
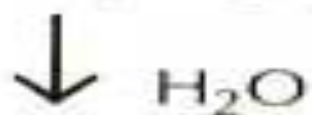
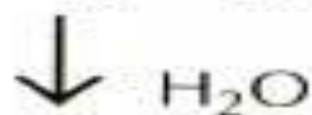
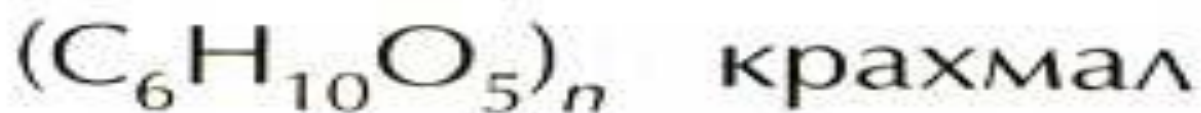
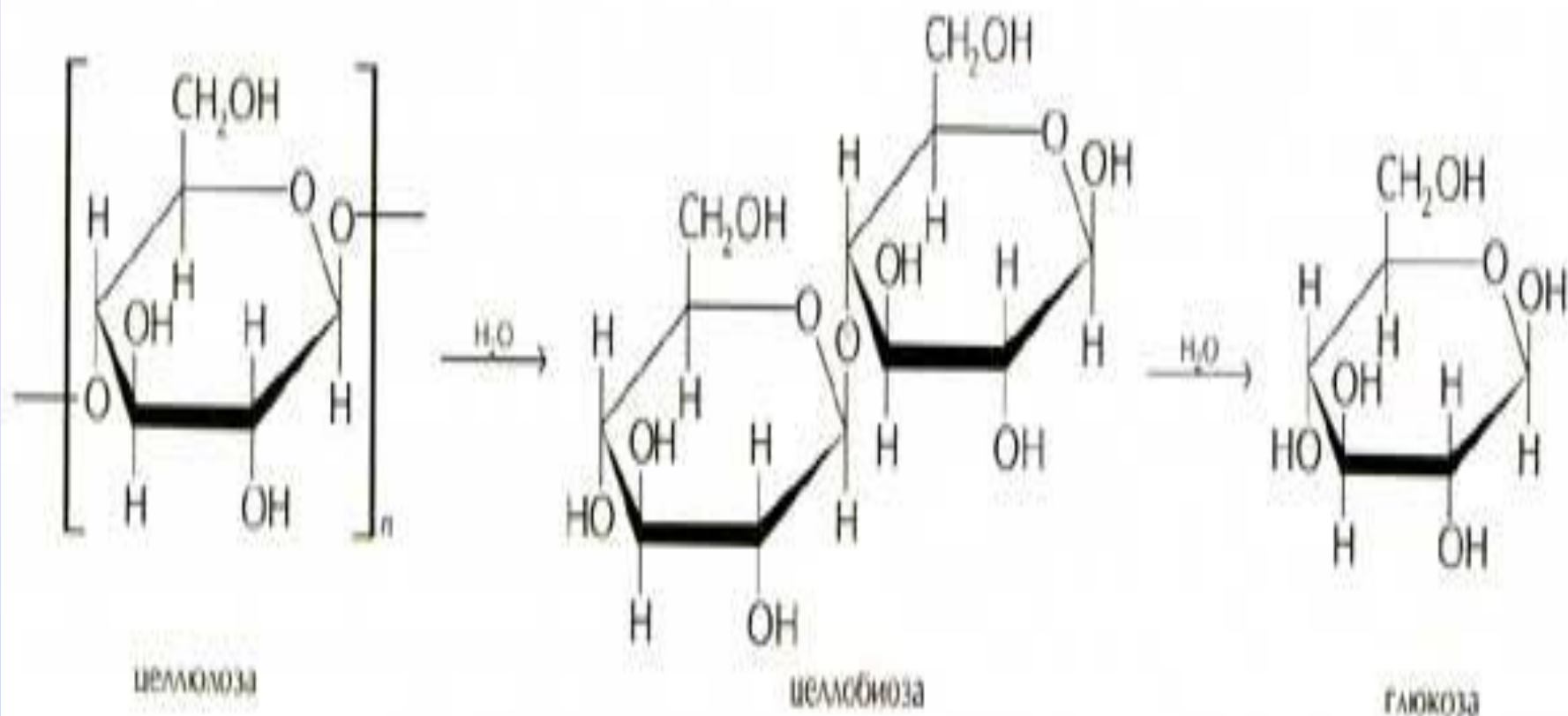


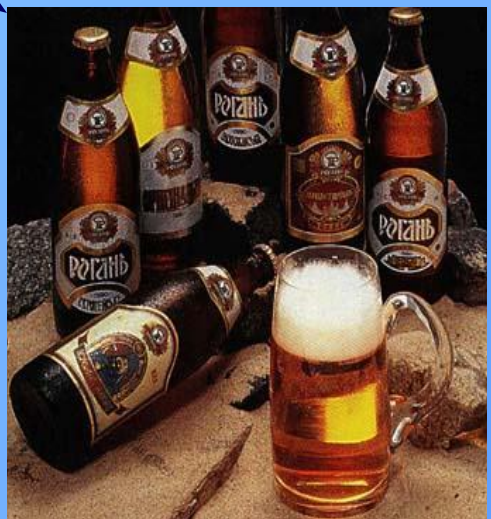
СХЕМА ГИДРОЛИЗА ЦЕЛЛЮЛОЗЫ



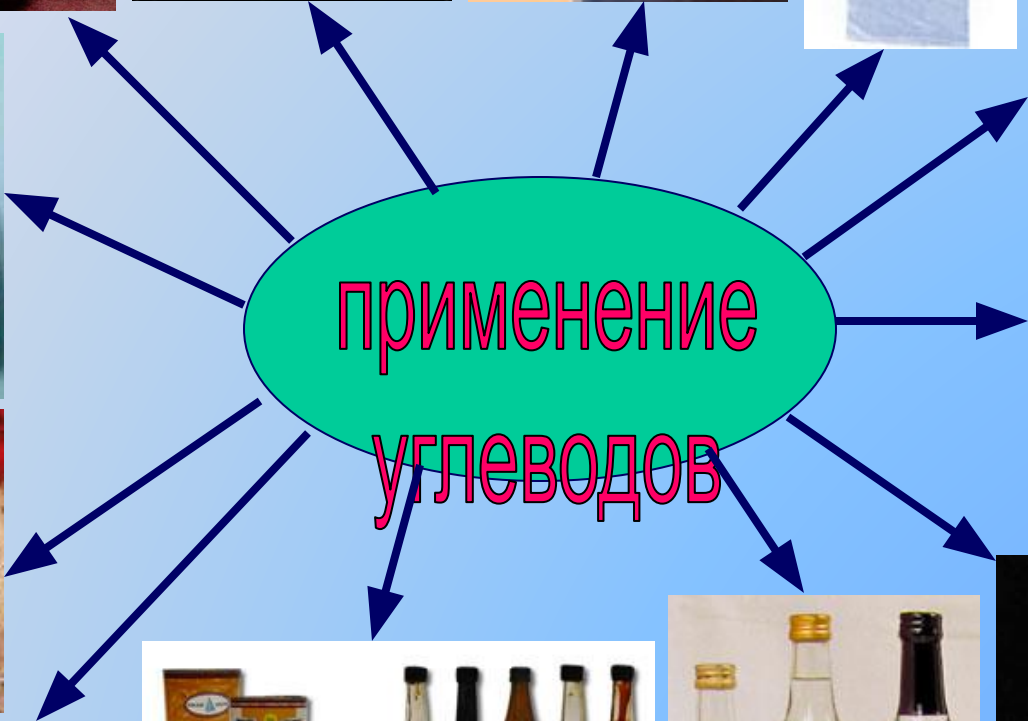
Химические свойства полисахаридов

- Гидролиз: $(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \xrightarrow[H_2SO_4]{t} nC_6H_{12}O_6$
ГЛЮКОЗА

Крахмал	Целлюлоза
- качественная реакция: с I_2 синее окрашивание	- Горение - Разложение без доступа воздуха - Образование сложных эфиров

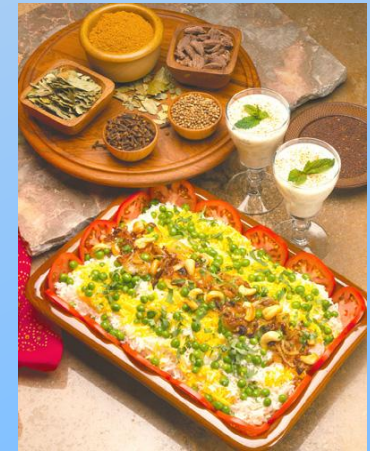


применение углеводов



Обобщение. Подготовка к зачету по теме «УГЛЕВОДЫ»

1. Почему углеводы получили такое название?
Всегда ли оно верно? Докажите!



2. Как еще называют этот класс соединений?
Почему?



3. Приведите классификацию углеводов с примерами.
По какому принципу они подразделяются?

4. К каким ранее изученным классам органических соединений можно отнести глюкозу? Можно ли это доказать практически? Какие еще моносахариды имеют такие же функциональные группы?
5. Имеет ли глюкоза изомеры? Что вы о них знаете?
6. Каково строение молекул кристаллической глюкозы? Что происходит с ними при растворении в воде?
7. Могут ли все формы глюкозы реагировать с гидроксидом меди (II)? А при нагревании?
8. Как доказать, что спелое яблоко содержит глюкозу?



- Какое общее свойство есть у сахарозы и крахмала? Как это можно подтвердить в лабораторных условиях?
- В каком природном «веществе» одновременно встречается фруктоза и глюкоза? А как дома можно получить эту смесь?
- Почему подмороженный картофель имеет сладкий вкус?
- Сок зеленого яблока дает реакцию с иодом, а спелого - реакцию «серебряного зеркала», как это можно объяснить?



14. Из чего и где в природе получается крахмал? Можно ли его получить синтетически?



15. Какой еще полисахарид (кроме крахмала) вы знаете?

16. Что общего он имеет с крахмалом? Чем отличается и почему?

17. В чем отличия в применении крахмала и целлюлозы? И почему?



18. Какой еще природный полимер вы знаете? В чем его отличие от полисахаридов? С чем это связано?



19. Помимо углеводов, какие еще органические вещества применяют в пищу? Что целесообразнее применять? Почему?



20. Какое общее свойство есть у ди- и полисахаридов с жирами? Как оно реализуется в нашем организме?



21. Как получают сахарозу в промышленности?



Уборка сахарного тростника



Разгрузка сахарной свеклы

22. Какие волокна получают из целлюлозы?



-ацетатный шелк



-вискоза

СОДЕРЖАНИЕ ПОЛИСАХАРИДОВ В РАСТИТЕЛЬНОМ МИРЕ

КРАХМАЛ



рис –80%



кукуруза –60%

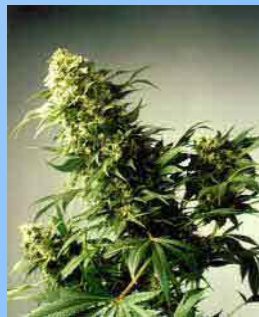


картофель –20%

ЦЕЛЛЮЛОЗА-КЛЕТЧАТКА Главная составная часть оболочек растительных клеток - «скелет», придающий им прочность и эластичность.



хлопок –98%



конопля, лен –80%



древесина –50%

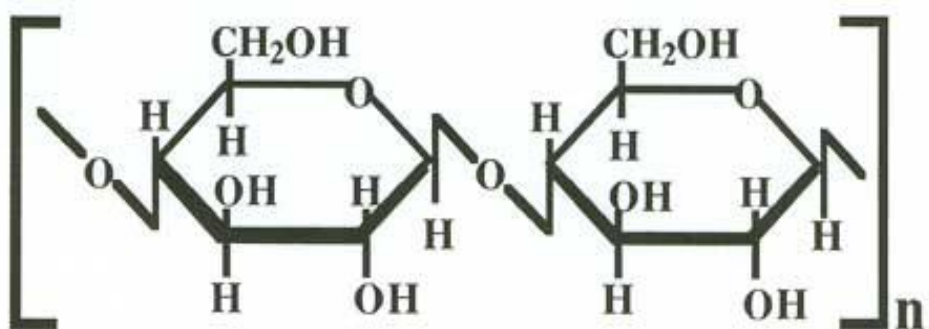
ХИТИН

Хитин – главный скелетный полисахарид беспозвоночных и компонент клеточной стенки грибов и некоторых зеленых водорослей.

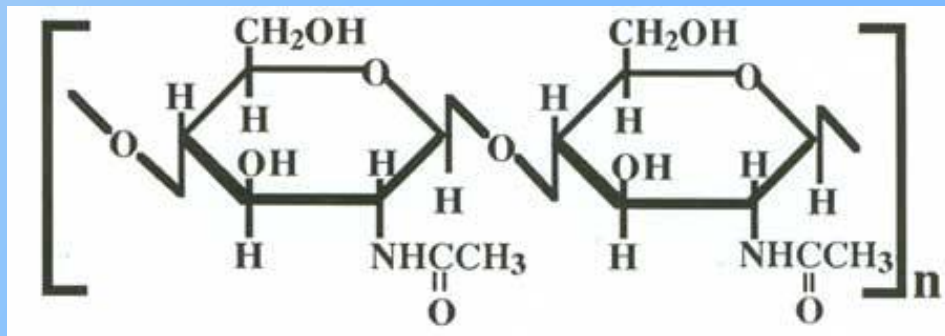
В кутикуле членистоногих образует комплексы с белками, пигментами, солями кальция.



Длинные параллельные цепи хитина также, как и цепи целлюлозы, собраны в пучки. По своей структуре хитин очень близок к целлюлозе, за одним исключением: при втором атоме углерода гидроксильная группа OH заменена группой NH – CO – CH₃.



целлюлоза



ХИТИН

Получают хитин обработкой исходного материала (обычно панцирей ракообразных) кислотами, щелочами или окислителями. Молекулярная масса выделенного хитина 151 – 200 тыс. При обработке хитина щелочами в жестких условиях происходит N-