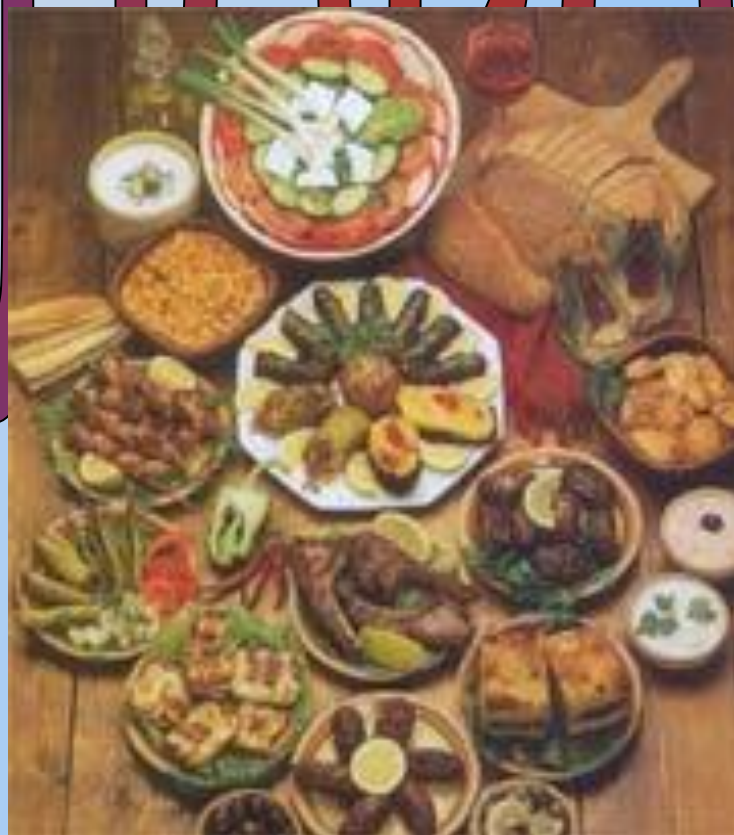


Уггарды



Основные разделы темы «Углеводы»



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

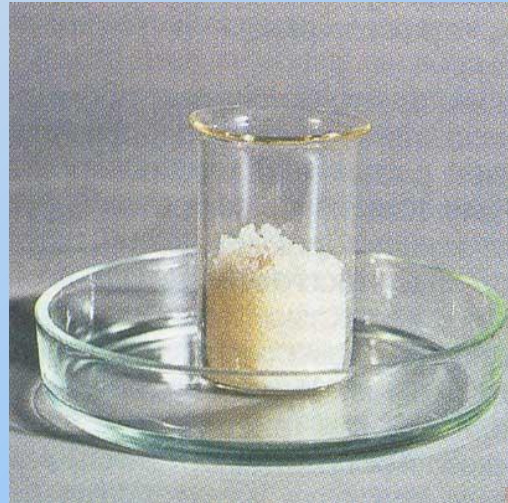


Углеводы (сахара, сахариды)

«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 запасаания 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

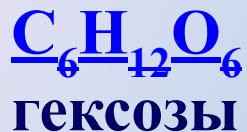
O_2 выделяется

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

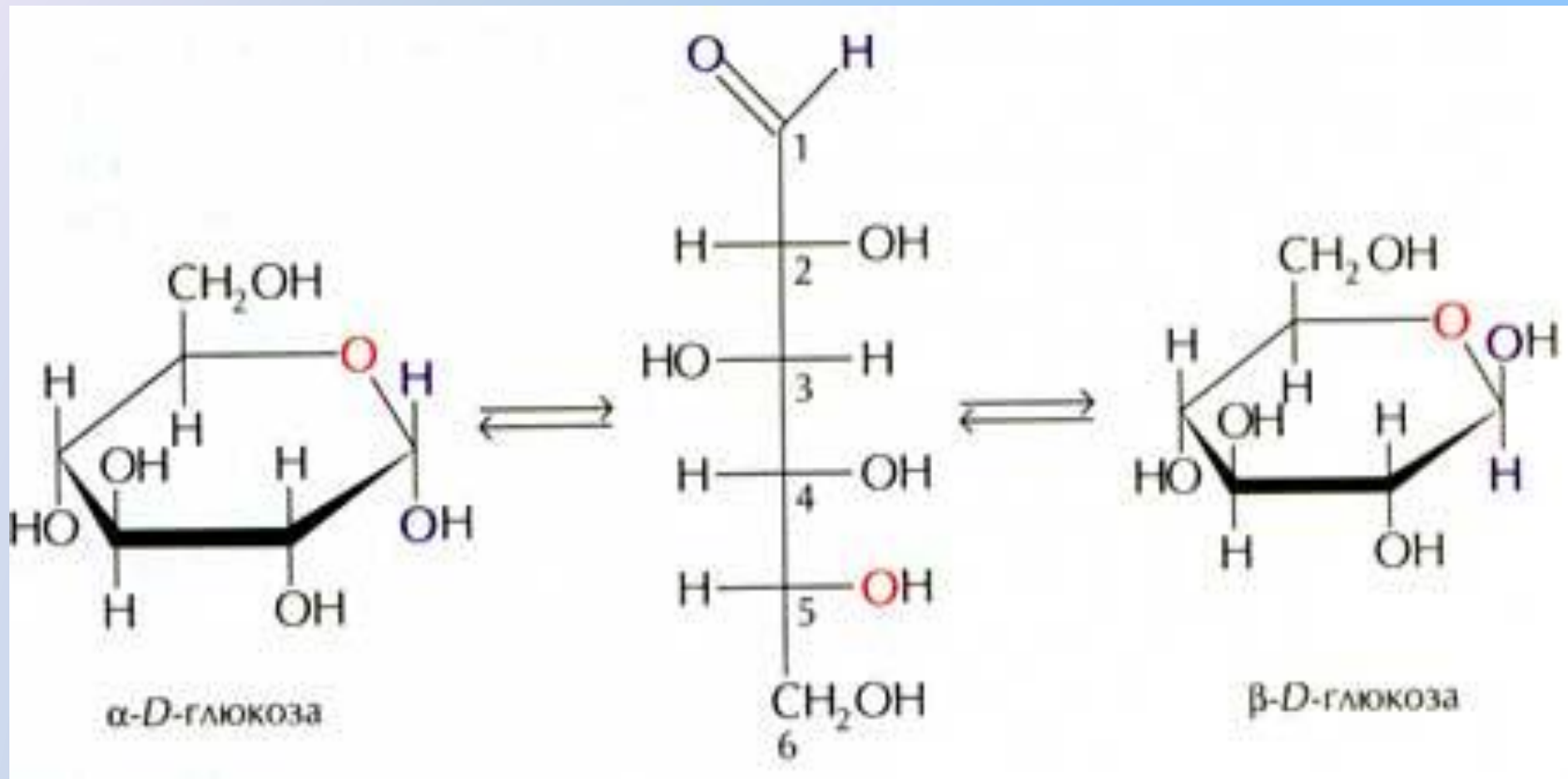
Хитин

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:

спиртовое $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2 \uparrow$

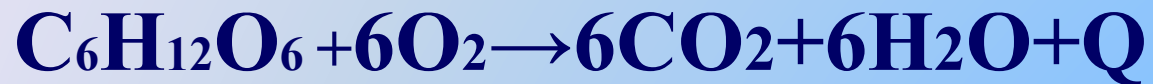
молочнокислое $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2\text{CH}_3\text{CHCOOH}$
|
ОН

маслянокислое

$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow \text{C}_3\text{H}_7\text{COOH} + 2\text{H}_2 \uparrow + 2\text{CO}_2 \uparrow$

Химические свойства глюкозы

Полное окисление в организме:

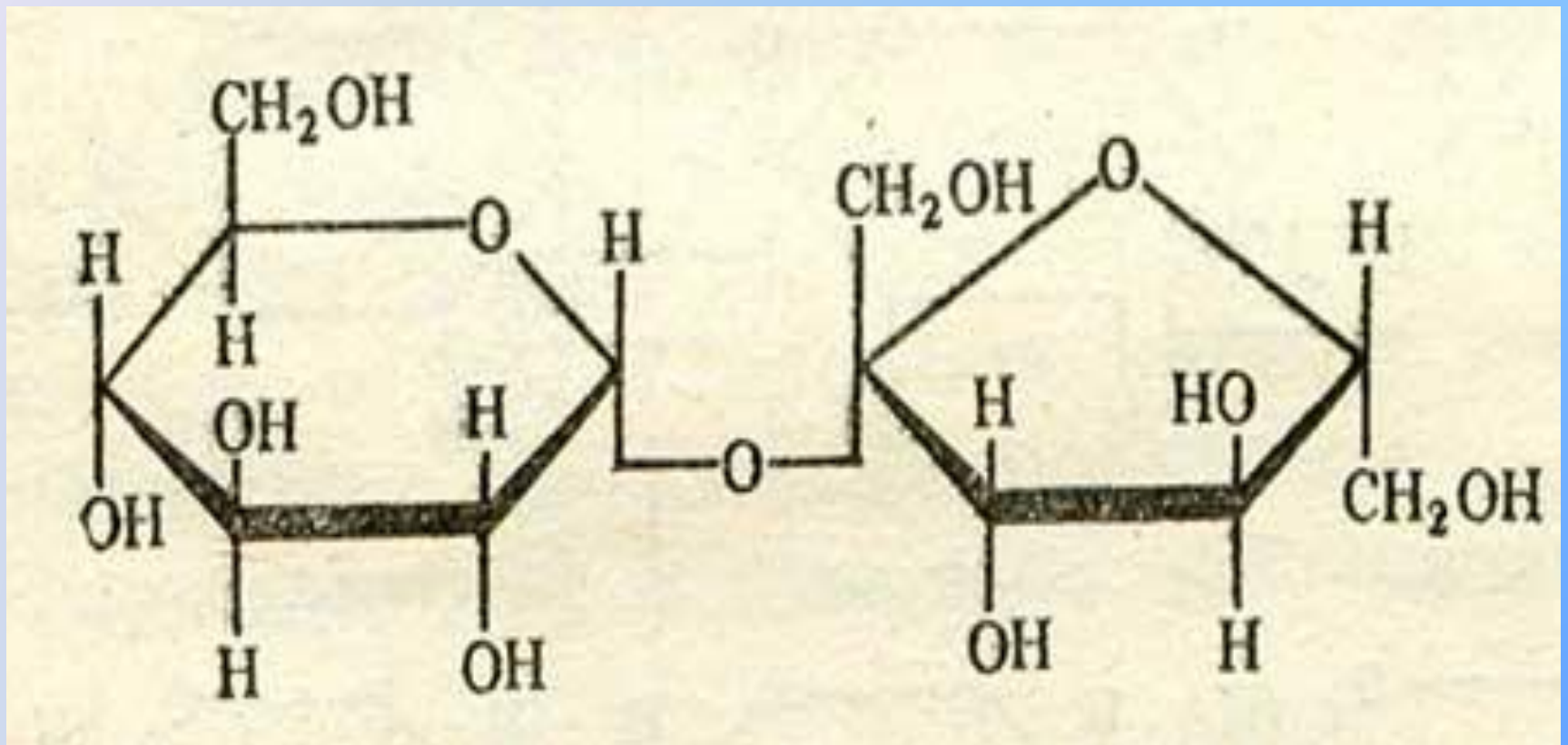


(первичное топливо для клеток)



Сахароза – дисахарид,

так как состоит из двух остатков
моносахаридов – 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.

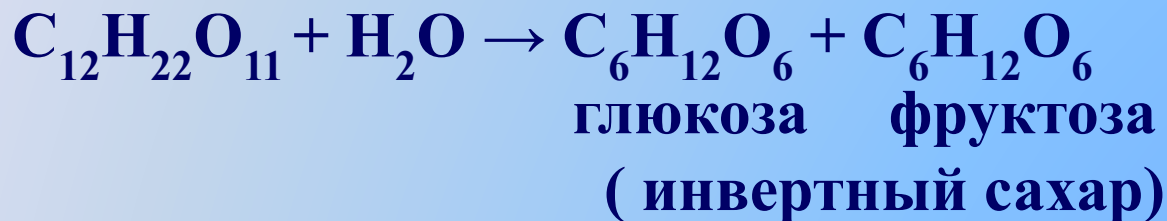
Свойства сахарозы

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

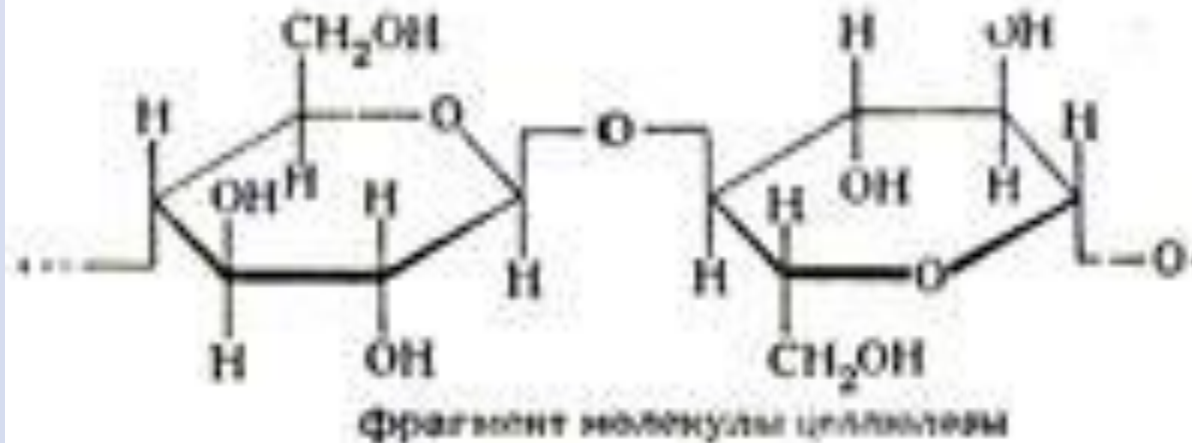
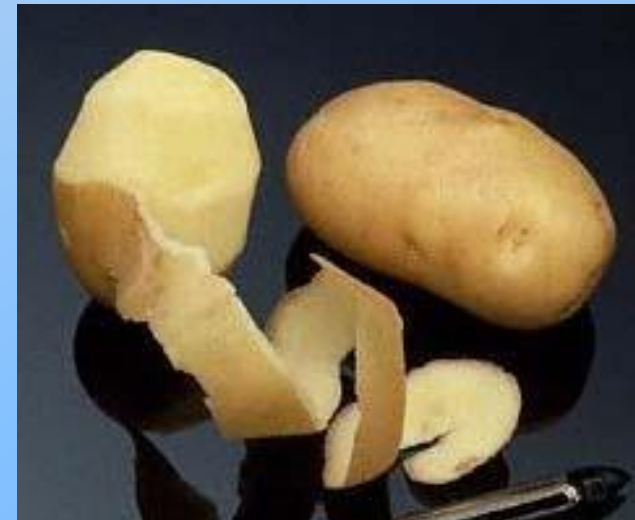
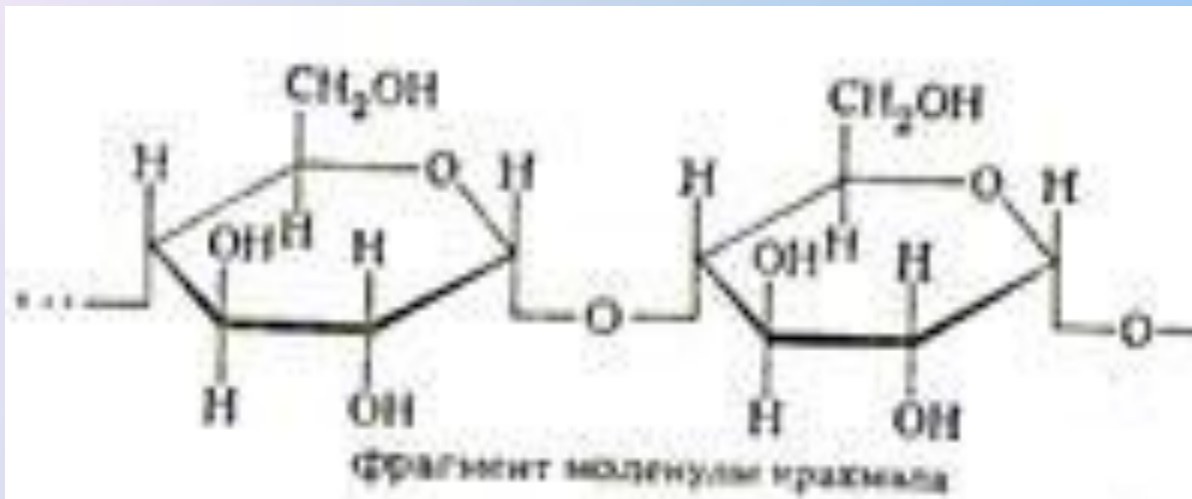


СХЕМА ГИДРОЛИЗА КРАХМАЛА

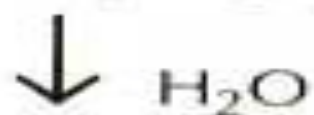
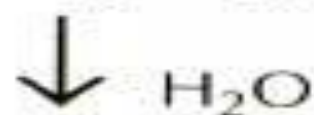
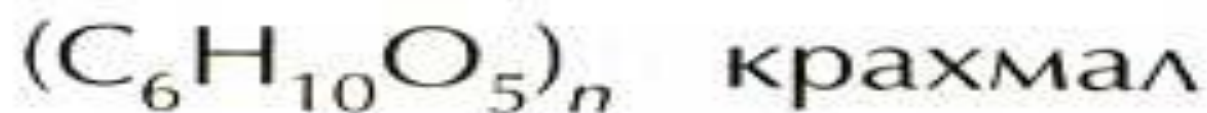
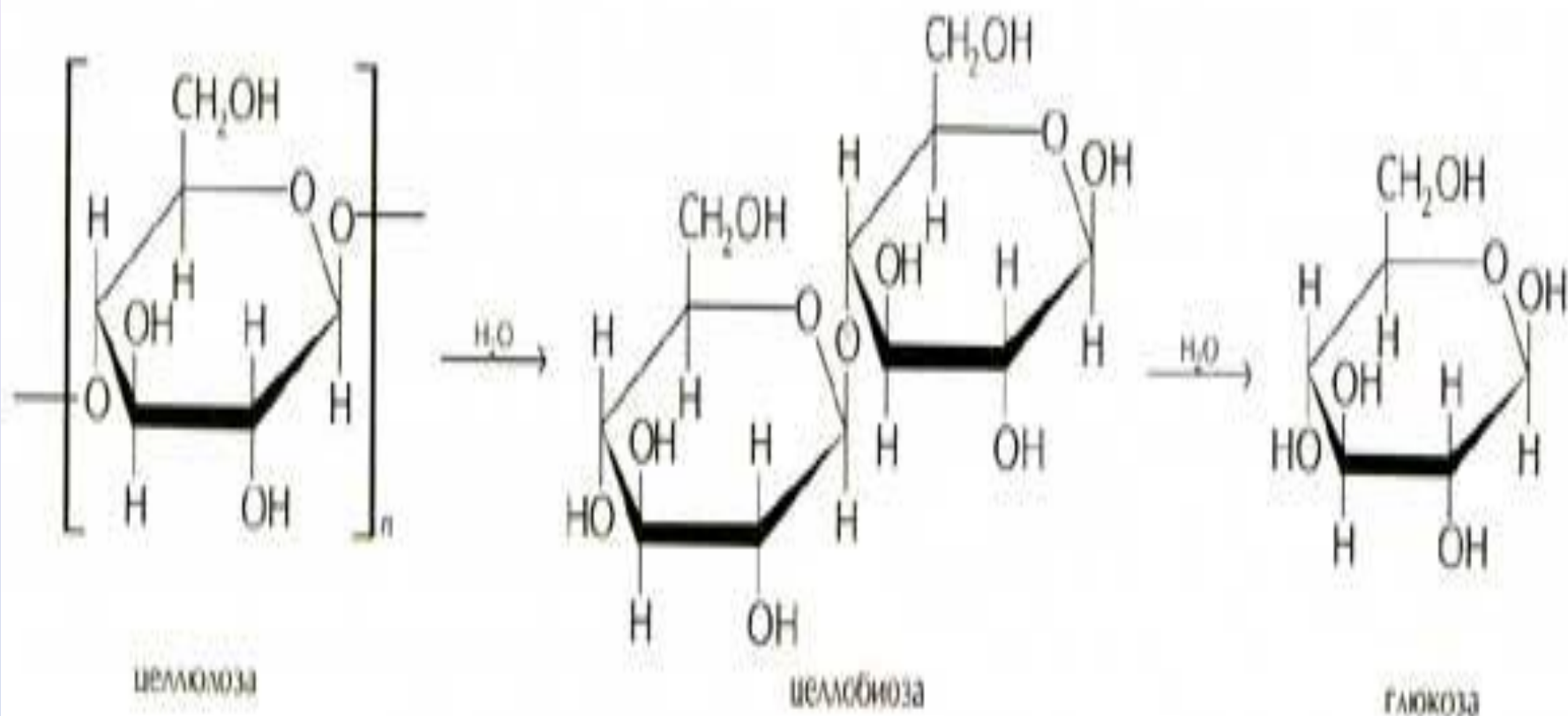


СХЕМА ГИДРОЛИЗА ЦЕЛЛЮЛОЗЫ



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%

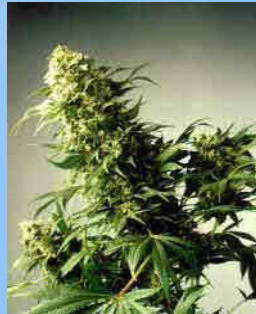


картофель –20%

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



хлопок –98%



конопля, лен –80%



древесина –50%

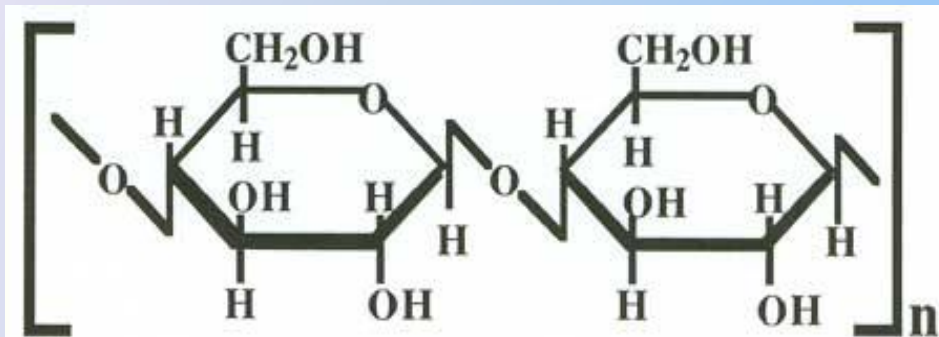
ХИТИН

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

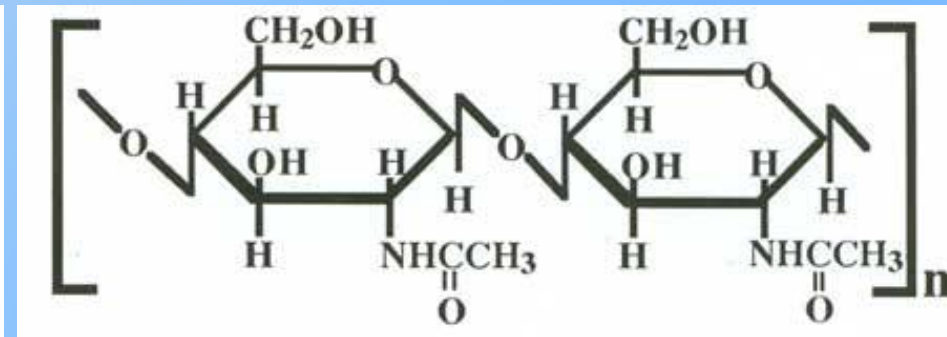
В кутикуле членистоногих образует комплексы с белками, пигментами, солями кальция.



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 $\text{NH} - \text{CO} - \text{CH}_3$.



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-