

Биогенные элементы. Биологическое
значение неорганических веществ.
Углеводы. Липиды

Сафронов Павел Андреевич, МБОУ “Гимназия №1”,
11«А» класс

Биогенные элементы

Биогенные элементы - химические элементы, постоянно входящие в состав организмов и выполняющие определенные биологические функции.

Макроэлементы – химические элементы, на чью долю приходится больше 0,001%, они составляют 99% от массы клетки (H, O, C, N, P, K, S, Fe, Mg, Na, Ca, Cl, Cu, I, F, Zn)

Микроэлементы – химические элементы, на чью долю приходится меньше 0,001%, но одновременно с этим больше 0,000001%

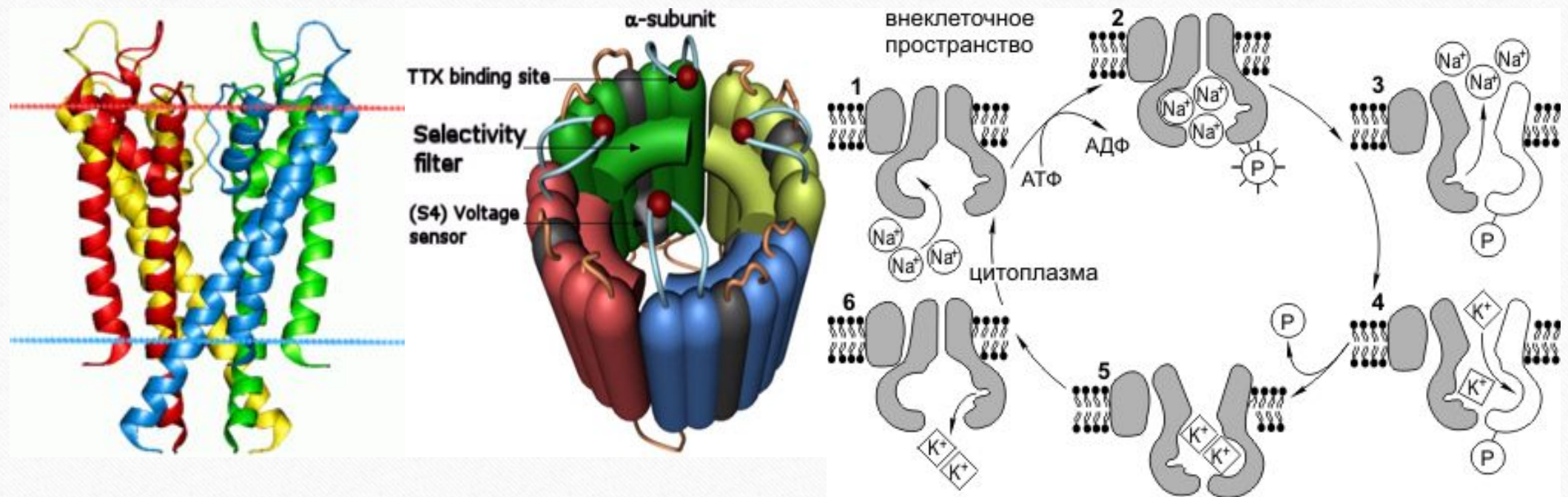
Ультромикроэлементы - химические элементы, на чью долю приходится меньше 0,000001%

Единство живой и неживой природы

Единство живых и не живых тел в том, что нет ни одного химического элемента, который был бы в космических телах и отсутствовал бы на Земле; нет ни одного химического элемента, который был бы найден в живых телах и отсутствовал бы в неживых. Таким образом, в клетке нет каких-нибудь особенных элементов, характерных только для живой природы. Это указывает на связь и единство живой и неживой природы.



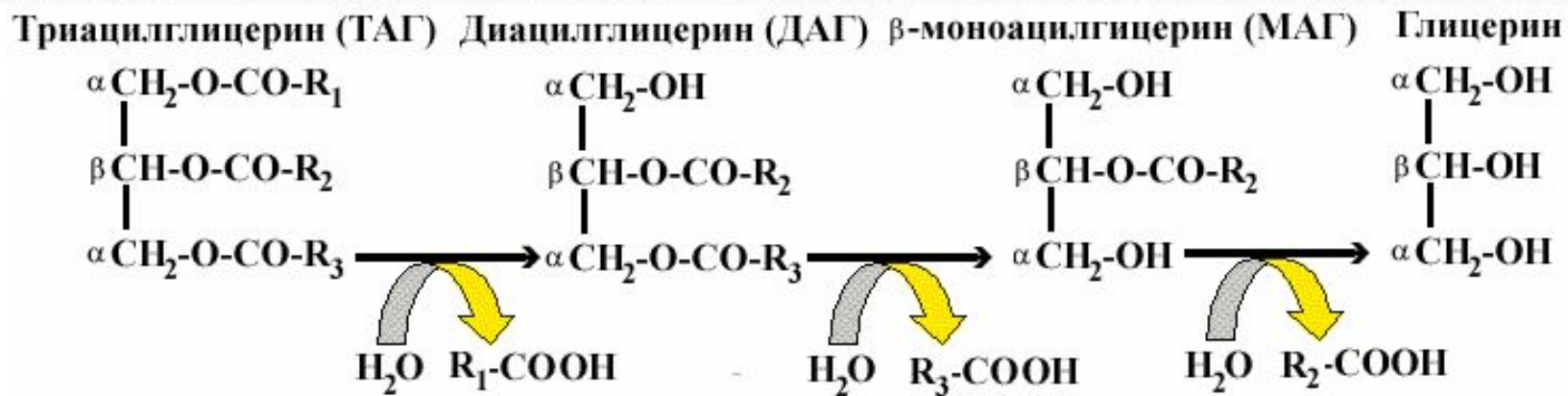
Натрий-калиевый насос



Биологическая роль воды

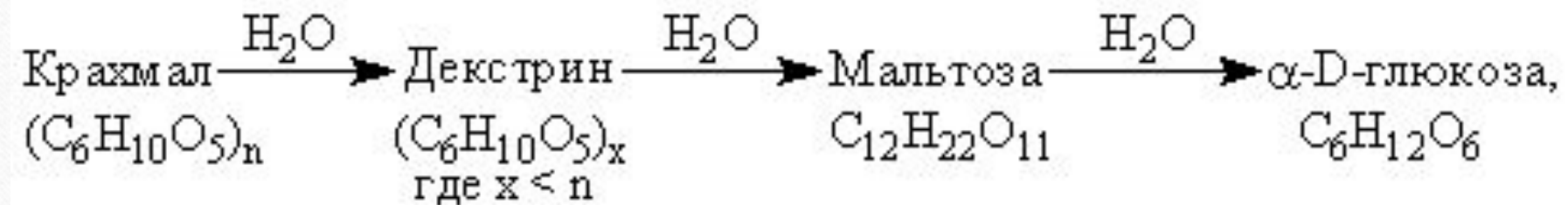
- 1) Вода растворитель.
- 2) Вода является участником многих химических реакций, имеющих большое биологическое значение, например гидролиз белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот. При гидролизе солей вода является источником протонов и электронов.
- 3) Вода придает клетке тургор. Также вода участвует в процессе фотосинтеза.
- 4) Вода принимает участие в реакциях терморегуляции. Эта роль основана на ее физических свойствах: высокой величине теплоты парообразования, большой теплоемкости и хорошей теплопроводности, вода характеризуется оптимальным для биологических систем значением силы поверхностного натяжения.

Биологический гидролиз жиров



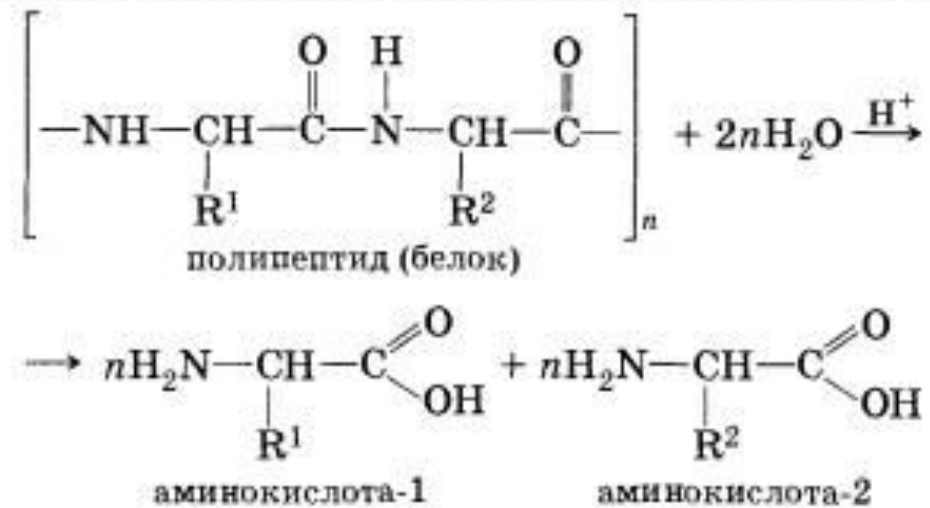
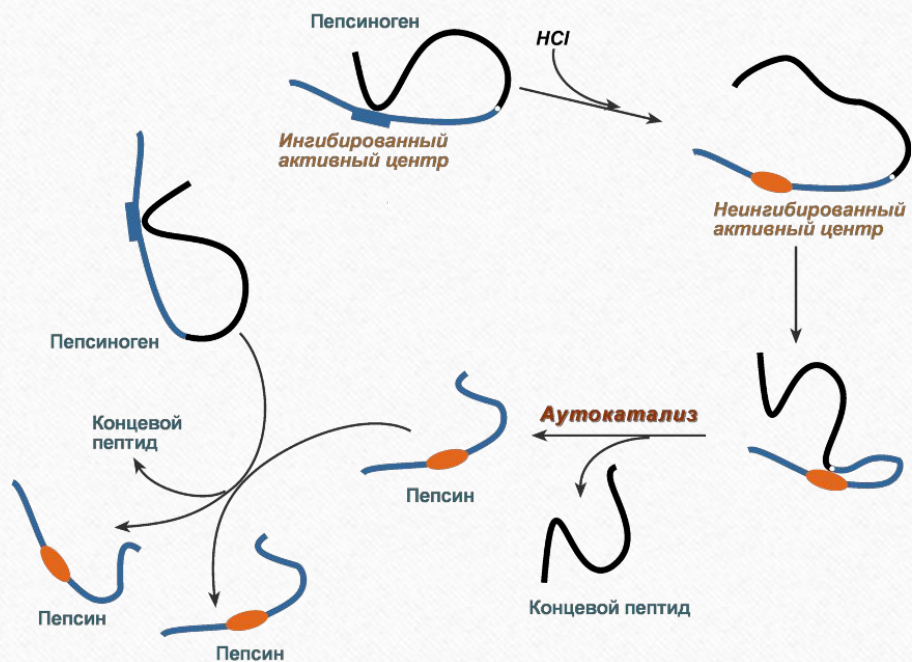
Липаза вместе с желчью расщепляет жиры и жирные кислоты, а также жирорастворимые витамины А, D, Е, К, обращая их в энергию теплопродукции.

Биологический гидролиз углеводов

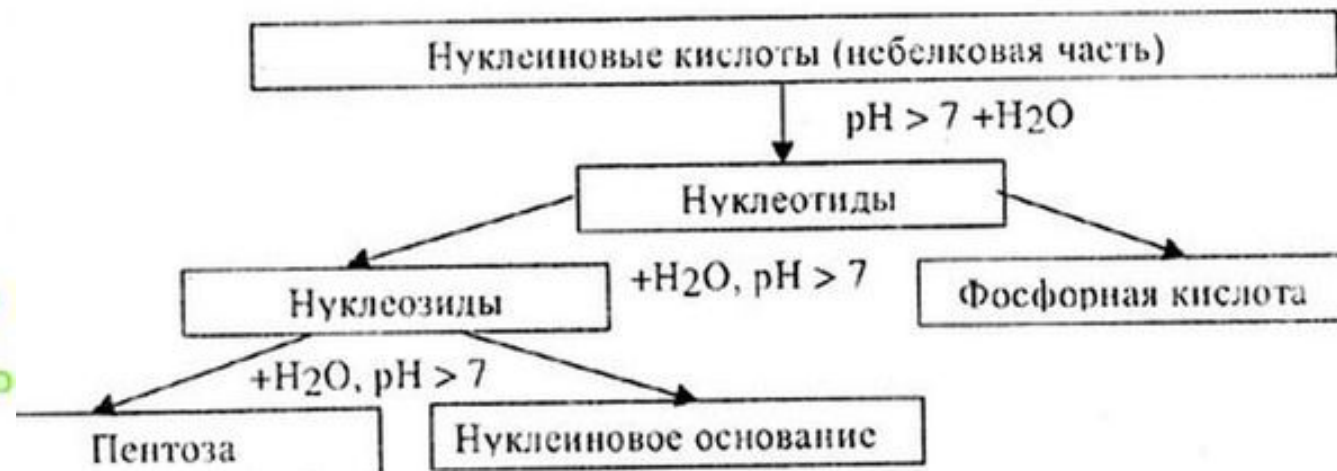
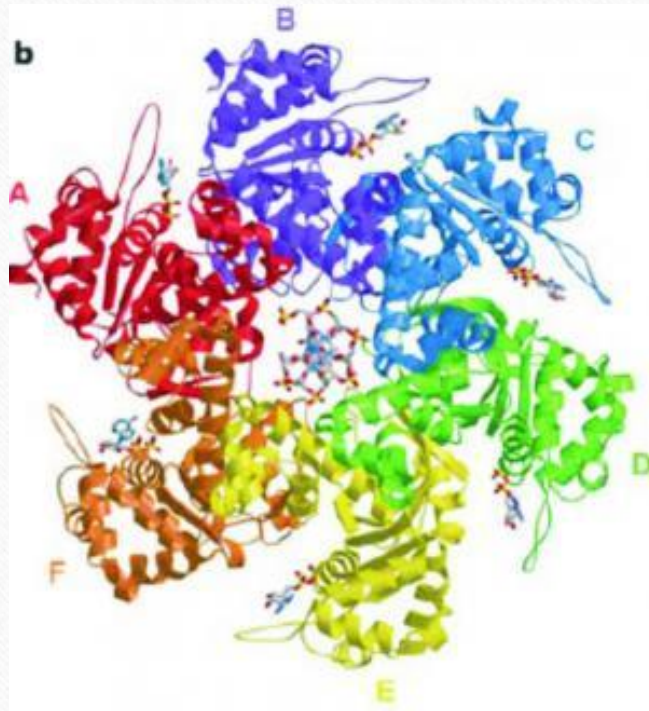


Гидролиз сахаров – это всегда многостадийный, в ходе которого принимает участие множество различных ферментов.

Биологический гидролиз белков



Биологический гидролиз нуклеиновых кислот



Поверхностное натяжение

Поверхностное натяжение — это термодинамическая характеристика поверхности раздела двух находящихся в равновесии фаз, определяемая работой обратимого изотермокинетического образования единицы площади этой поверхности раздела при условии, что температура, объём системы и химические потенциалы всех компонентов в обеих фазах остаются постоянными.

Химический потенциал — термодинамическая функция, применяемая при описании состояния систем с переменным числом частиц. Определяет изменение термодинамических потенциалов (энергии Гиббса, внутренней энергии, энтальпии и т. д.) при изменении числа частиц в системе. Применяется для описания материального взаимодействия.

$$\mu = \frac{E - TS + PV}{N} = \frac{G}{N}$$

Биологическая роль минеральных веществ

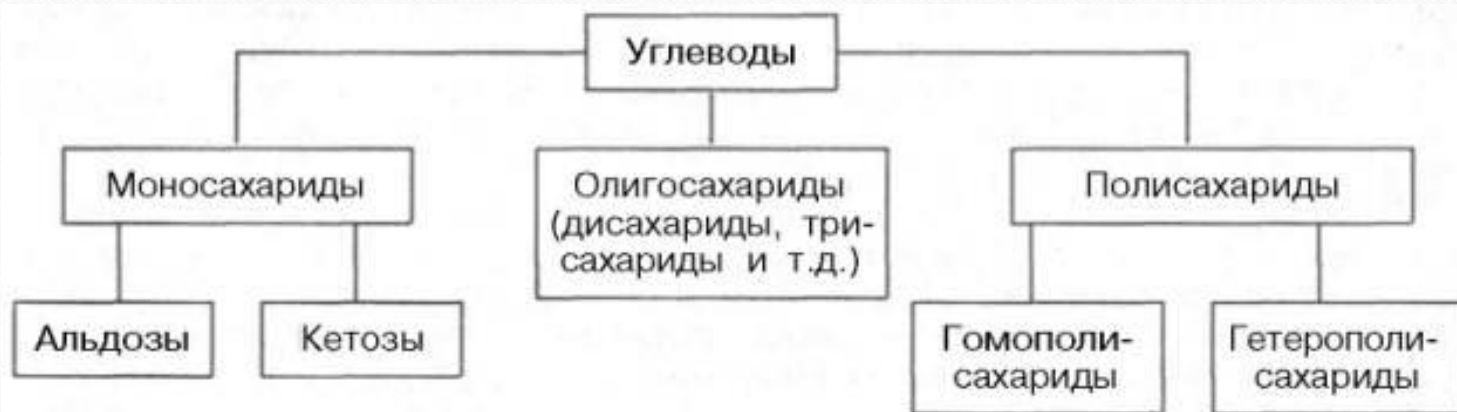
- 1) Являются источниками биогенных элементов
- 2) Образуют в организмах биогенные вещества
- 3) Выполняют роль буферных систем

Буферная система – физиологические системы и механизмы, обеспечивающие заданные параметры кислотно-основного равновесия в биологической среде.

Буферные системы крови состоят из буферных систем плазмы и клеток крови и представлены следующими системами: биокарбонатная (водородкарбонатная), фосфатная, белковая, гемоглобиновая.

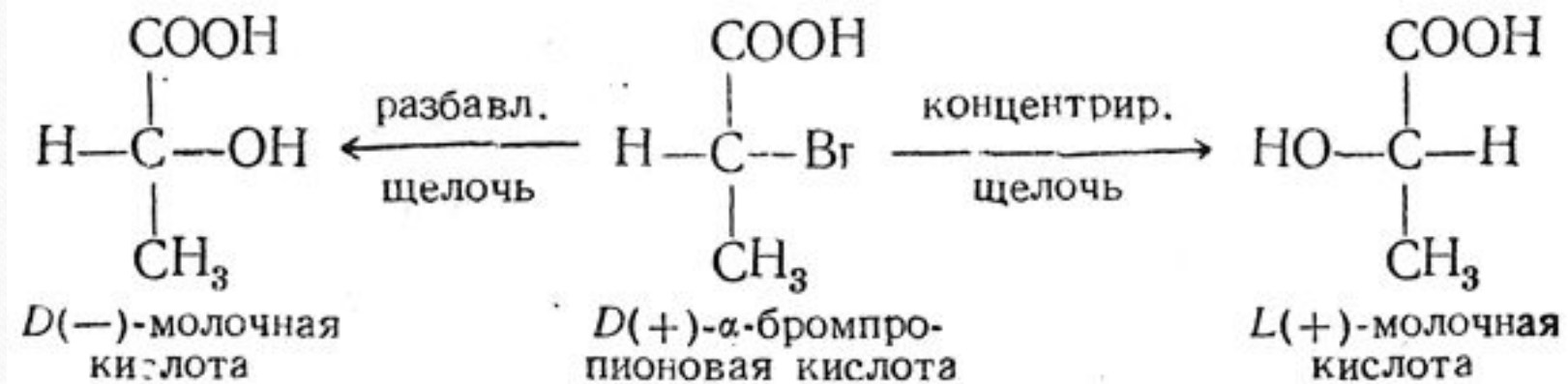
Углеводы: строение и классификация

Термин “углеводы” был введен Карлом Эрнстом Генрихом Шмидтом в XIX веке, так как соотношение атомов водорода и кислорода в молекуле обнаруженного им вещества, несмотря на наличие углевода, было 2 к 1.



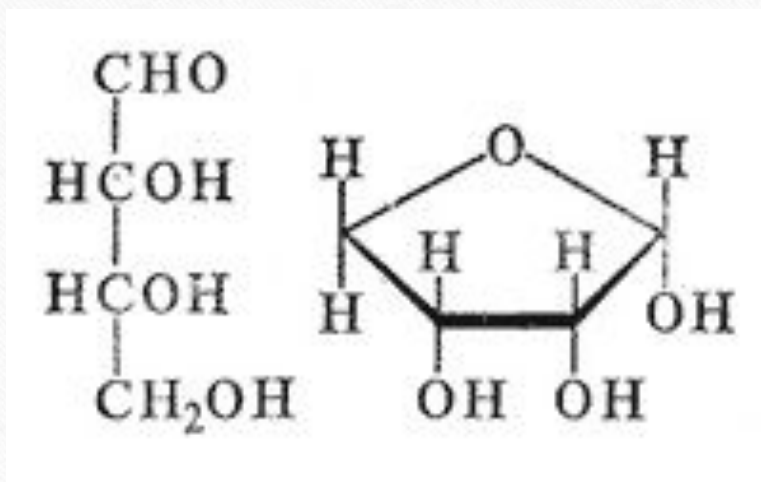
Моносахариды

1) Триозы



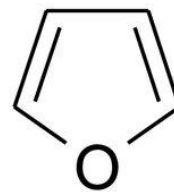
2) Тетрозы

Из тетроз в процессе жизнедеятельности наиболее важна эритроза, этот сахар – один из промежуточных продуктов фотосинтеза в растениях. Уже на уровне тетроз происходит образование кольцевых молекул углеводов:

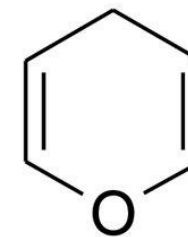


Моносахариды

Названия циклов происходят от названия родственных гетероциклов: фурана и пирана.



Фуран

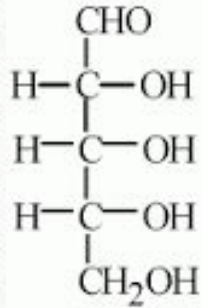


Пиран

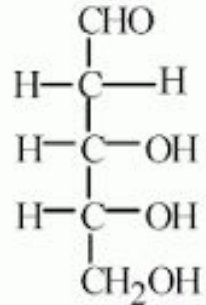
В названиях циклических форм наряду с названием моносахарида указывается размер цикла в виде окончания «фураноза» или «пираноза».

3) Пентозы

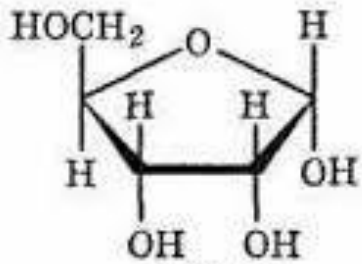
Эта группа углеводов включает такие важные вещества, как рибоза и дезоксирибоза – сахара, входящие в состав мономеров нуклеиновых кислот – в РНК и ДНК соответственно.



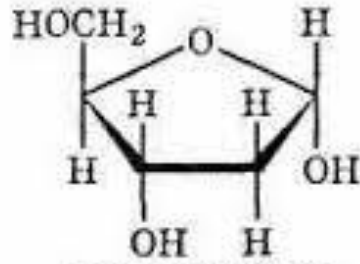
рибоза



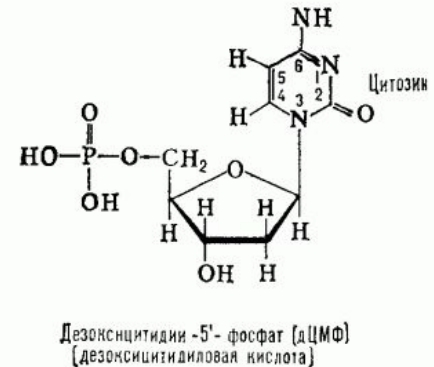
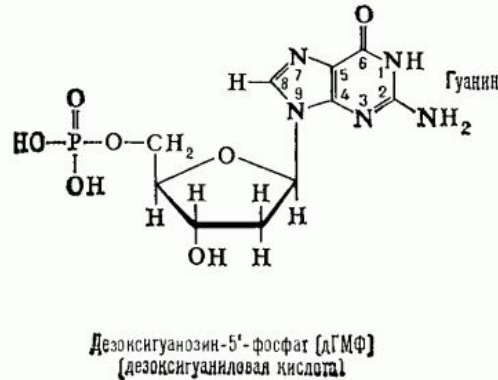
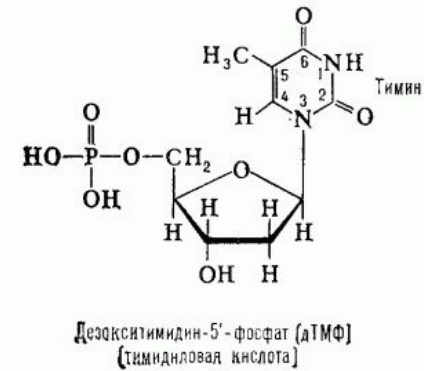
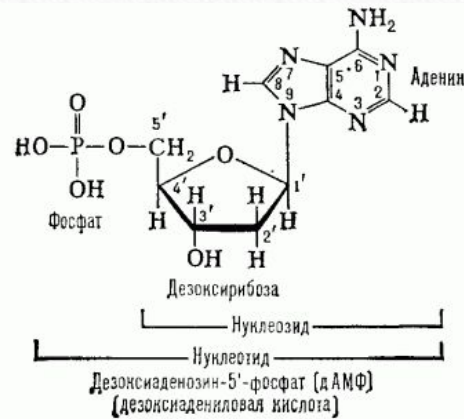
дезоксирибоза



рибоза



дезоксирибоза



Важнейшие нуклеотиды, входящие в состав ДНК.

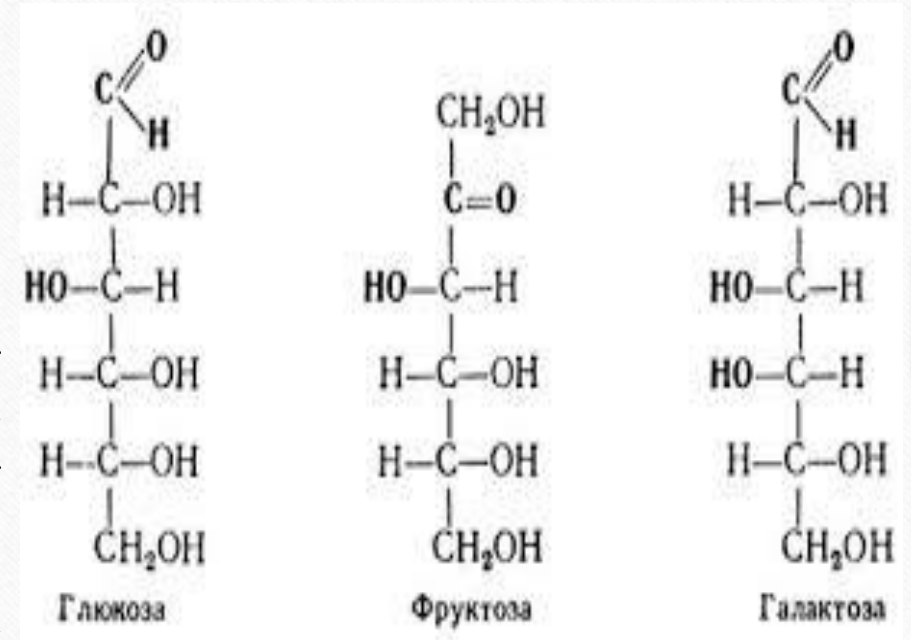
4) Гексозы

Из гексоз наиболее широко распространены глюкоза, фруктоза и галактоза. Из гексоз наиболее широко распространены глюкоза, фруктоза и галактоза.

Глюкоза, или виноградный сахар, или декстроза (D-глюкоза), встречается в соке многих фруктов и ягод, в том числе и винограда, от чего и произошло название этого вида сахара.

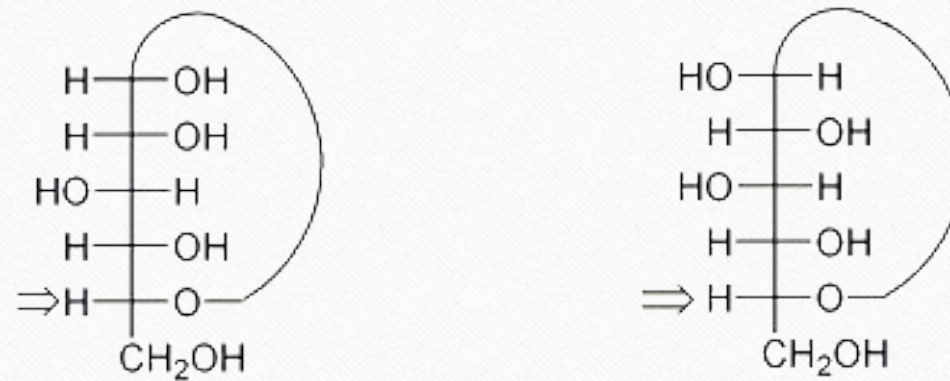
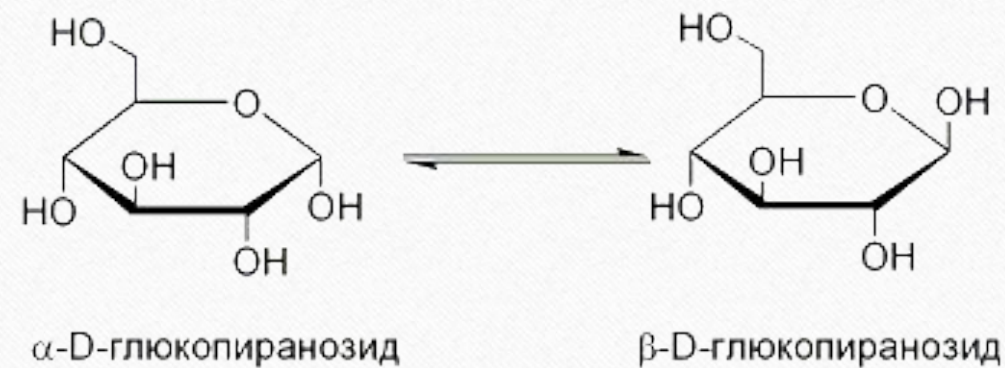
Фруктоза (арабино-гексулоза, левулёза, фруктовый сахар) — моносахарид, кетонспирт, кетогексоза, в живых организмах присутствует исключительно D-изомер, в свободном виде — почти во всех сладких ягодах и плодах.

Галактоза — один из простых сахаров, моносахарид из группы гексоз. Отличается от глюкозы пространственным расположением водородной и гидроксильной групп у 4-го углеродного атома. Содержится в животных и растительных организмах, в том числе в некоторых микроорганизмах.



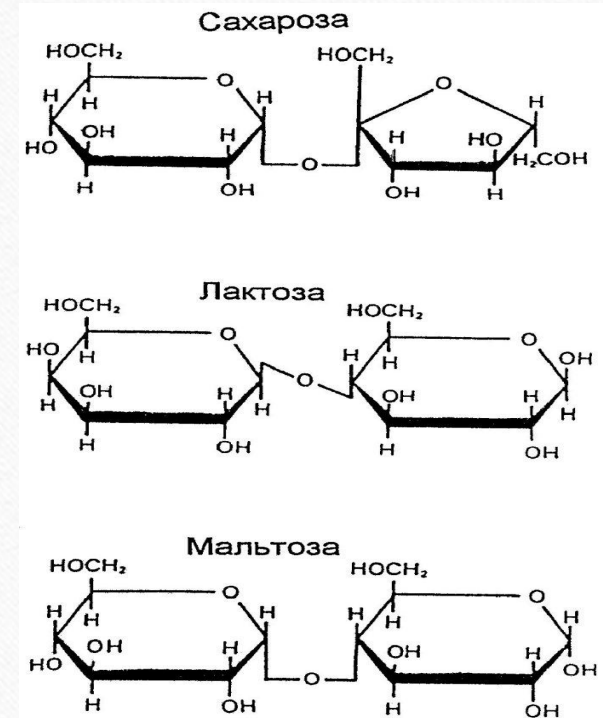
Энанτιомеры — пара стереоизомеров, представляющих собой зеркальные отражения друг друга, не совмещаемые в пространстве. Классической иллюстрацией двух энантиомеров могут служить правая и левая ладони: они имеют одинаковое строение, но различную пространственную ориентацию. Существование энантиомерных форм связано с наличием у молекулы хиральности — свойства не совпадать в пространстве со своим зеркальным отражением.

Аномеры — моносахариды, находящиеся в циклической пиранозной или фуранозной форме и отличающиеся конфигурацией ацетального атома углерода (аномерного центра). Термин «аномеры» применяется преимущественно в химии сахаров. Для обозначения аномеров используют альфа- и бета-номенклатуру.



Олигосахариды

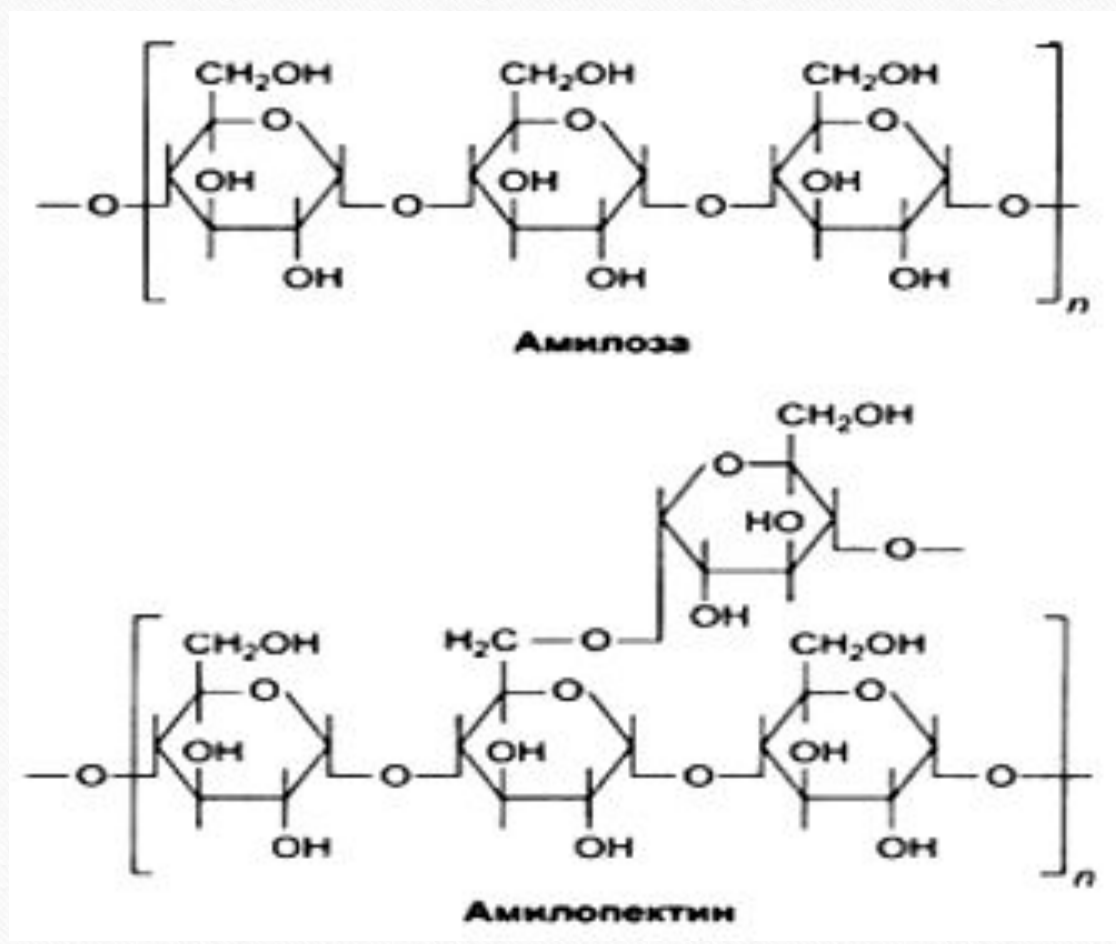
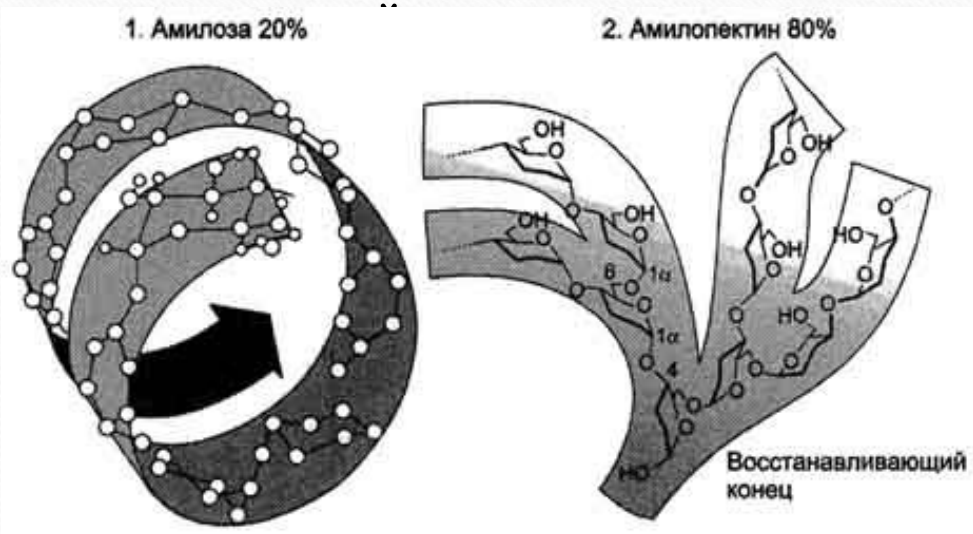
Олигосахариды — углеводы, содержащие от 2 до 10 моносакхаридных остатков. Олигосахариды, состоящие из одинаковых моносакхаридных остатков, называют гомоолигосахаридами, а из разных — гетероолигосахаридами.



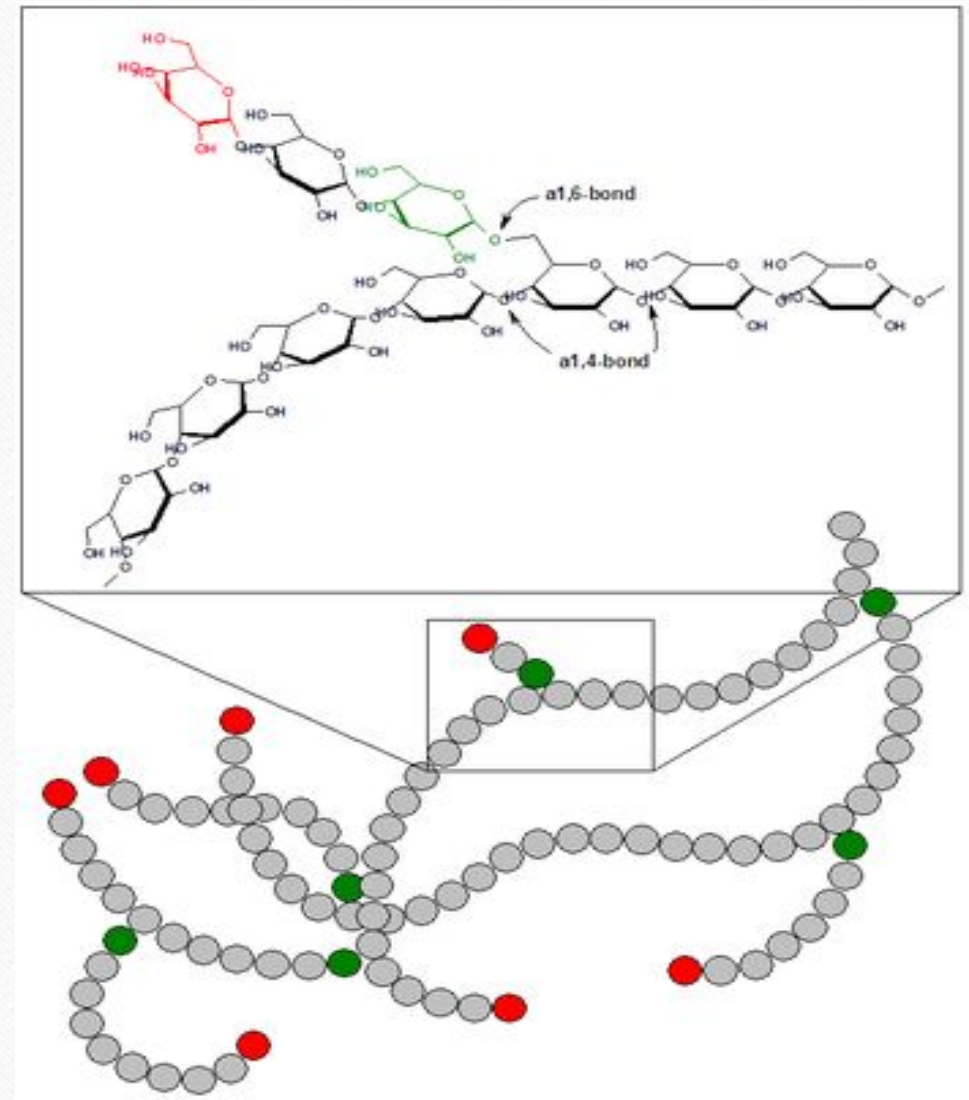
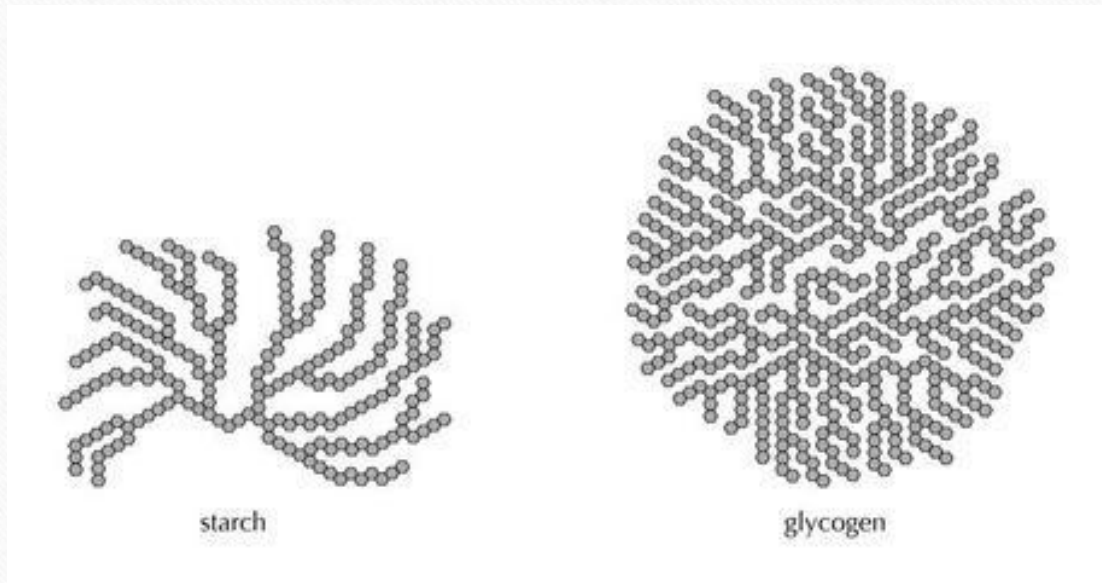
Полисахариды

Полисахариды (гликаны) — это молекулы полимерных углеводов, соединенных длинной цепочкой моносакхаридных остатков, объединённые вместе гликозидной связью, а при гидролизе становятся составной частью моносакхаридов или олигосахаридов. Они выстраиваются либо линейной в структурной форме, либо разветвленной. Примерами могут служить резервные полисахариды, такие как крахмал и гликоген и структурные полисахариды — целлюлоза и хитин.

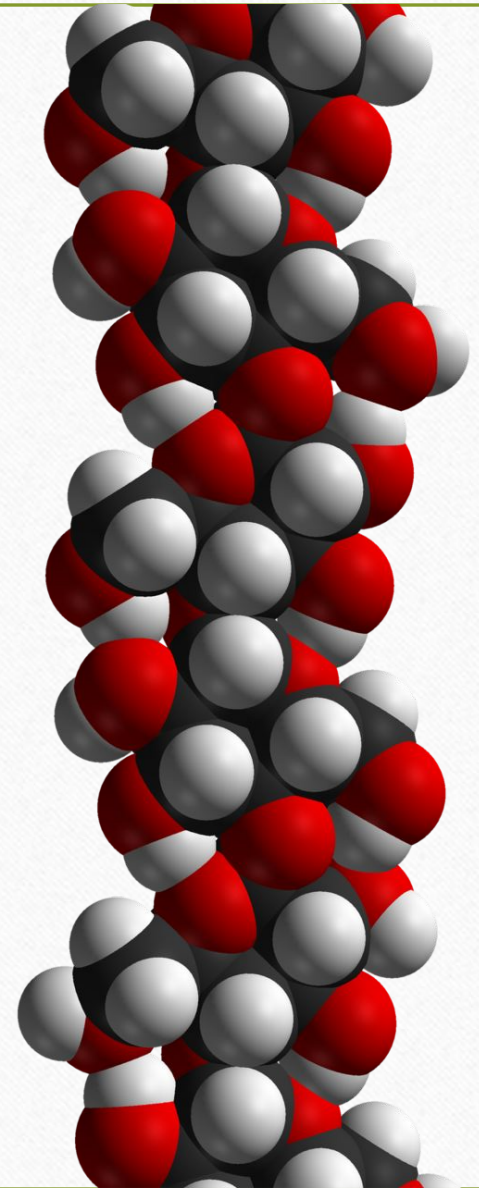
Крахмал $(C_6H_{10}O_5)_n$ — полисахариды амилозы и амилопектина, мономером которых является альфа-глюкоза. Крахмал, синтезируемый разными растениями в хлоропластах, под действием света при фотосинтезе, несколько различается по структуре зёрен, степени полимеризации молекул, строению полимерных цепей и физико-



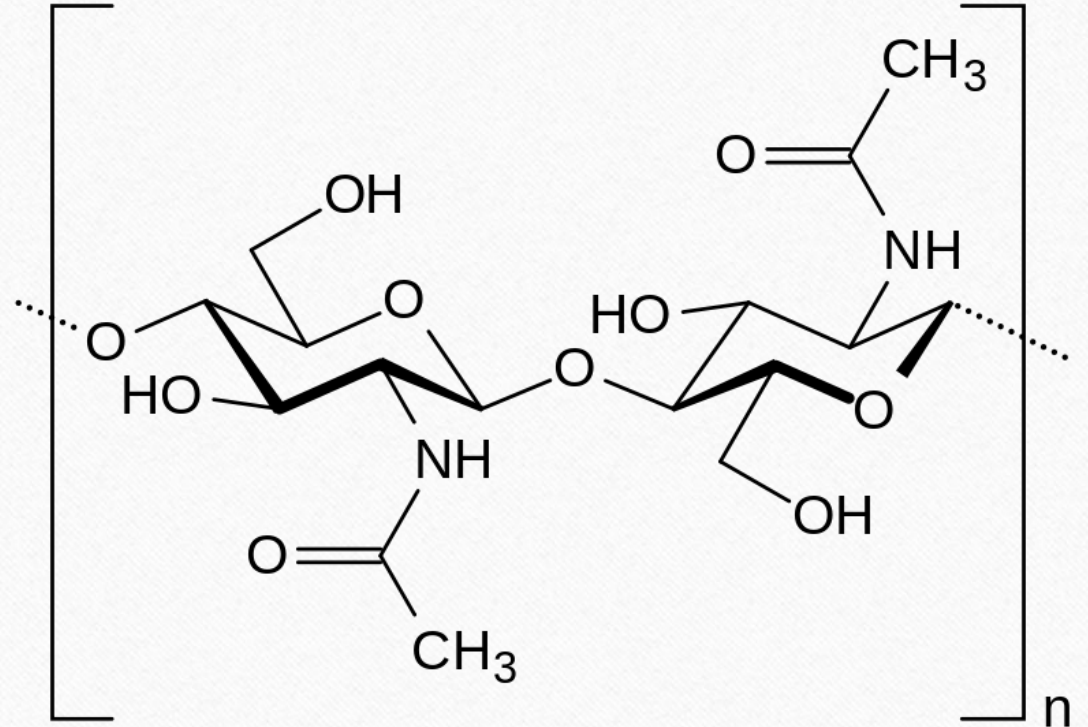
Гликоген — $(C_6H_{10}O_5)_n$, полисахарид, образованный остатками глюкозы; основной запасной углевод животных. Гликоген является основной формой хранения глюкозы в животных клетках. Откладывается в виде гранул в цитоплазме во многих типах клеток (главным образом печени и мышц).



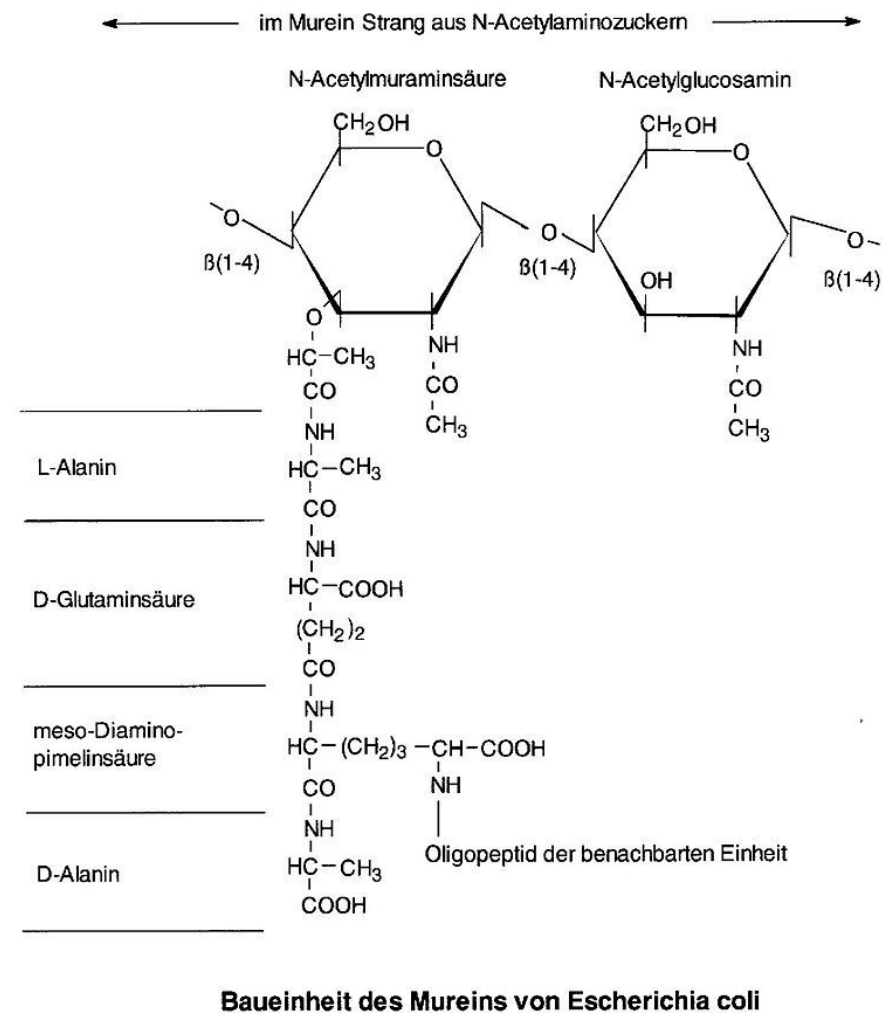
Целлюлоза — углевод, полимер с формулой $(C_6H_{10}O_5)_n$, белое твёрдое вещество, нерастворимое в воде, молекула имеет линейное (полимерное) строение, структурная единица — остаток β -глюкозы $[C_6H_7O_2(OH)_3]_n$. Полисахарид, главная составная часть клеточных оболочек всех высших растений. В ней аккумулировано около 50% всего углерода биосферы.



Хитин $(C_8H_{13}NO_5)_n$ — природное соединение из группы азотсодержащих полисахаридов. Химическое название: поли-N-ацетил-D-глюкозо-2-амин, полимер из остатков N-ацетилглюкозамина, связанных между собой β -(1→4)-гликозидными связями.

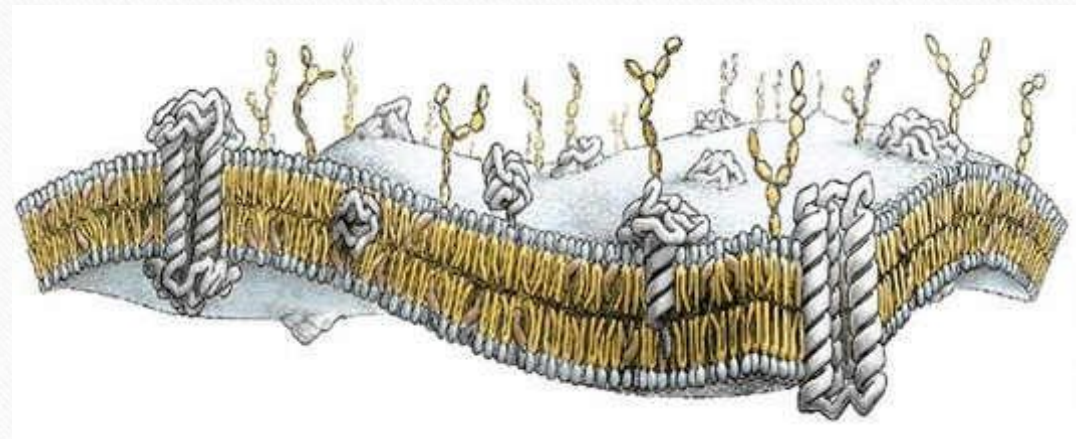
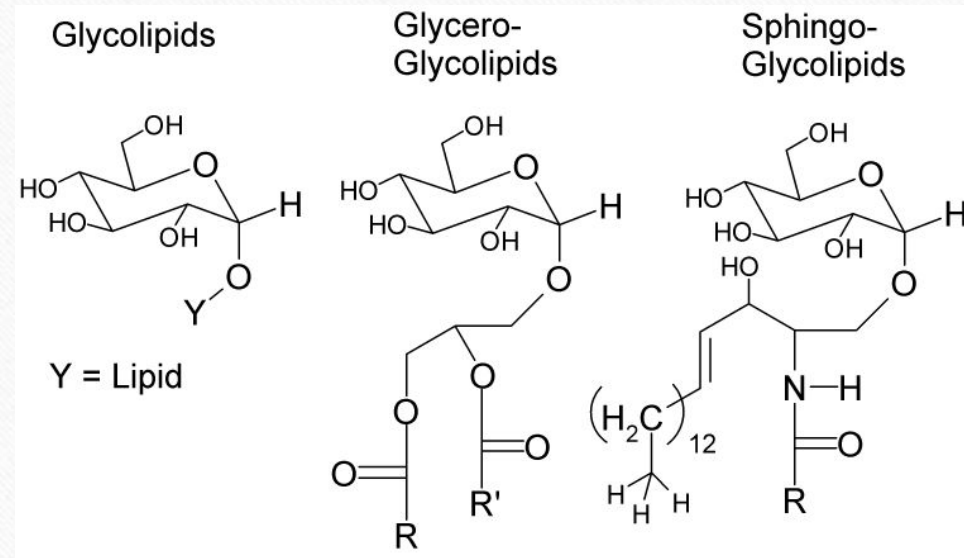


Пептидогликан (также известный как муреин) — гетерополимер N-ацетилглюкозамина и N-ацетилмурамовой кислоты, сшитый через лактатные остатки N-ацетилмурамовой кислоты короткими пептидными цепочками. Важнейший компонент клеточной стенки бактерий, выполняющий механические функции, осмотической защиты клетки, выполняет антигенные функции. Характерен только для бактерий (в клеточной стенке некоторых архей имеется аналог — псевдопептидогликан) и для глаукоцистофитовых водорослей (содержит в цианеллах). Аминокислотный состав пептидных цепочек является систематическим признаком.

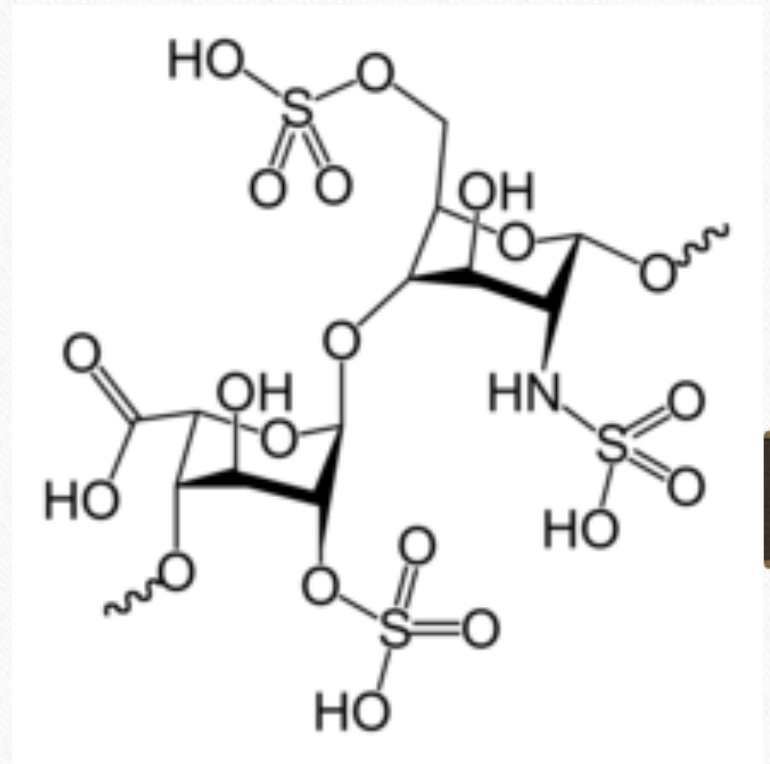
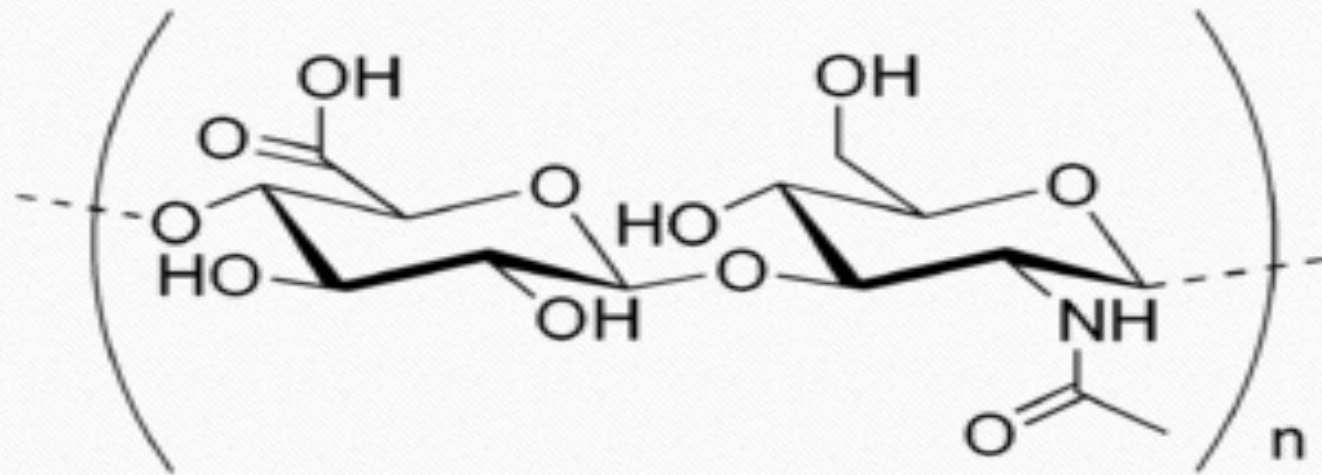


Гликолипиды — сложные липиды, образующиеся в результате соединения липидов с углеводами. В молекулах гликолипидов есть полярные «головы» (углевод) и неполярные «хвосты» (остатки жирных кислот). Благодаря этому гликолипиды (вместе с фосфолипидами) входят в состав клеточных мембран.

Сфинголипиды — это класс липидов, относящихся к производным алифатических аминспиртов. Они играют важную роль в передаче клеточного сигнала и в клеточном распознавании. Особенно богата сфинголипидами нервная ткань.



Также стоит выделить еще некоторые сахара, являющиеся не менее важными для биосферы. Например, гликопротеиды - это общее название для двухкомпонентных веществ, в которых белковая (пептидная) часть молекулы ковалентно соединена с одной или несколькими группами гетероолигосахаридов. Яркими представителями таких соединения могут стать гликозаминогликаны: гепарин и гиалоурановая кислота.

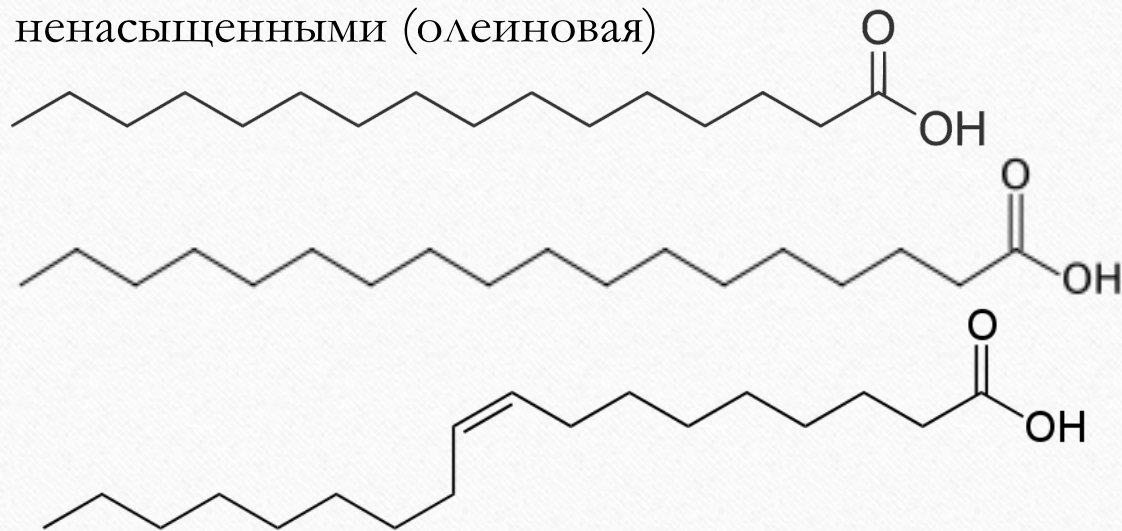


Биологическая роль углеводов

- 1) Энергетическая функция
- 2) Структурная функция
- 3) Запасающая функция
- 4) Защитная функция

Липиды: строение и классификация

1) Нейтральные жиры – это липиды образованные в результате присоединения трех остатков высокомолекулярных жирных карбоновых кислот к одной молекуле глицерина. Они бывают насыщенными (пальмитиновая и стеариновая) и ненасыщенными (олеиновая)



Биологическая роль липидов

- 1) Структурная функция
- 2) Энергетическая функция
- 3) Запасающая функция
- 4) Терморегуляторная функция
- 5) Регуляторная функция



Список использованной литературы

- 1) «Общая биология», Л.В. Высоцкая, С.М. Глаголев, Г.М. Дымшиц и др.
- 2) «Клетки», Б. Льюин, Л. Кассимерис, В.П. Лингапша и Д. Плоппер
- 3) «Биологическая химия», Д.Г. Кнорре, С.Д. Мызин.
- 4) «Органическая химия», А.И. Артеменко

Спасибо за внимание