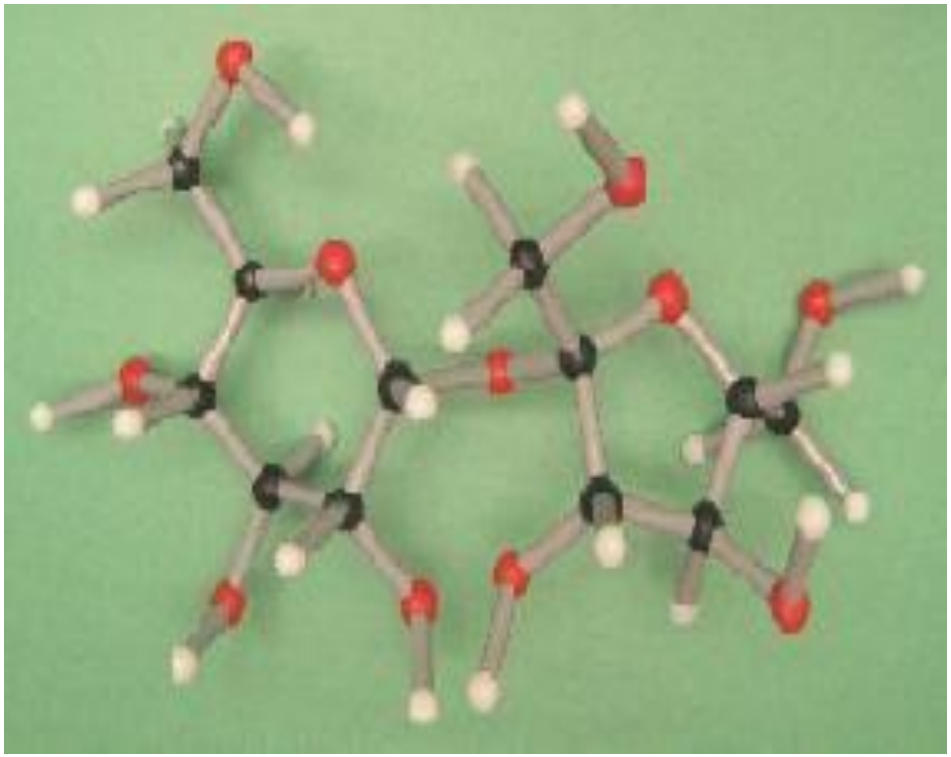
Органические молекулы- углеводы

Интегрированный урок по химии и биологии в 10-м классе



Учителя:
Андреева С.И.

Забровская Т. Ю.

2010 г.

Впервые термин «углеводы» предложил русский химик из Дерпта (ныне Тарту) К.Шмидт в 1844 году.

Цели урока:

Дать общее понятие об углеводах, как о полифункциональных органических соединениях.

Рассмотреть классификацию, строение, свойства, значение и применение этих соединений.

План урока:

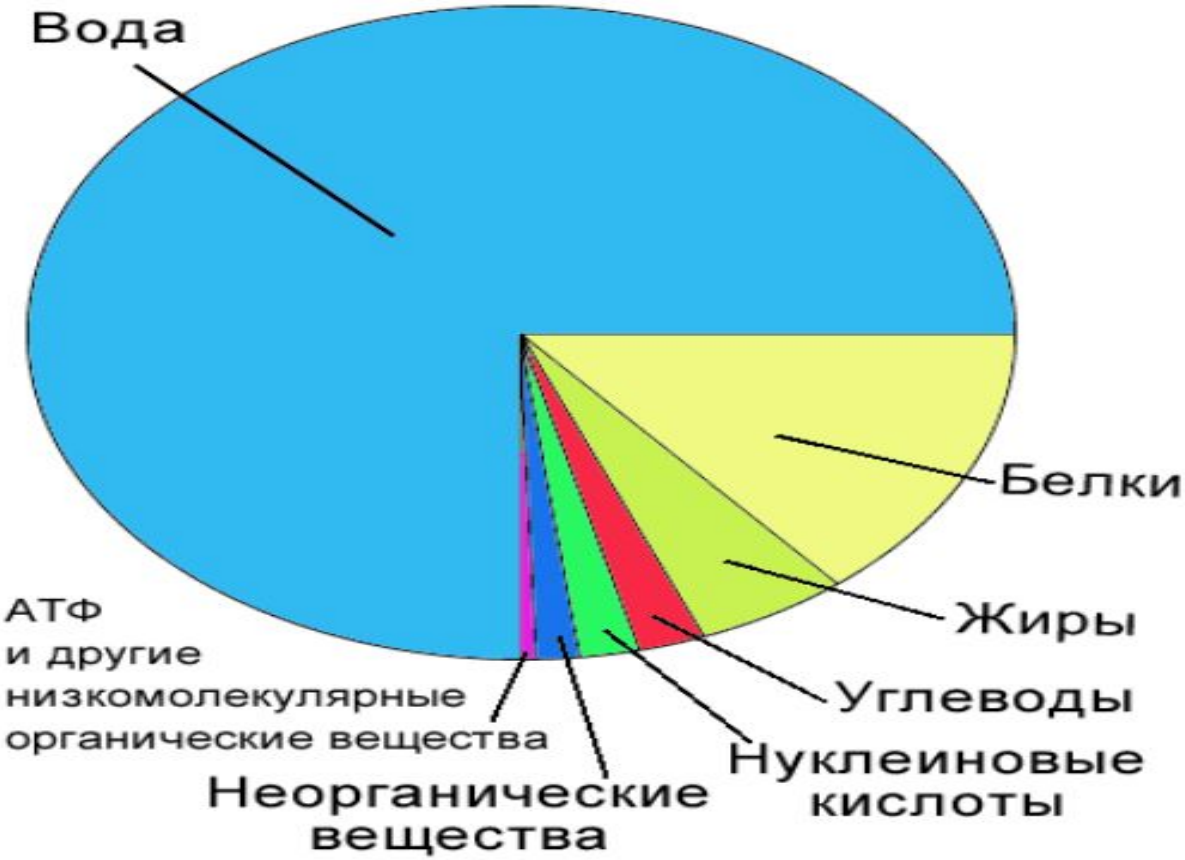
Содержание углеводов в клетке и их классификация;

Физические свойства глюкозы, сахарозы и крахмала;

Состав, строение и химические свойства углеводов;

Биологические функции углеводов; их применение.

Химический состав животной клетки



Содержание углеводов в клетках

- В растительных клетках: в листьях, плодах, семенах или клубнях картофеля – 90% от массы сухого вещества;
- В животных клетках – 1-2% от массы сухого вещества.

Классификация углеводов

Углеводы.

Простые сахара

Моносахариды
глюкоза
фруктоза
ксилоза
арабиноза

Дисахариды
Сахароза
Мальтоза
галактоза

Тетрасахарид
стахиоза

Трисахарид
рафиноза

Полисахариды
крахмал
гликоген
декстраны и декстрины
пектиновые вещества
инсулин
целлюлоза
гемицеллюлоза
камеди

Классификация углеводов

Группы углеводов	Особенности строения молекулы	Свойства углеводов
Моносахариды	Число атомов С С3-триозы С4-тетрозы С5-пентозы С6-гексозы	Бесцветны, хорошо растворимы в воде, имеют сладкий вкус.
Олигосахариды	Сложные углеводы. Содержат от 2 до 10 моносахаридных остатков	Хорошо растворяются в воде, имеют сладкий вкус.
Полисахариды	Сложные углеводы, состоящие из большого числа мономеров	С увеличением числа мономерных звеньев растворимость уменьшается, исчезает сладкий вкус. Появляется способность ослизняться и набухать

Моносахариды

- ***Рибоза***

  $C_5H_{10}O_5$

Значение:

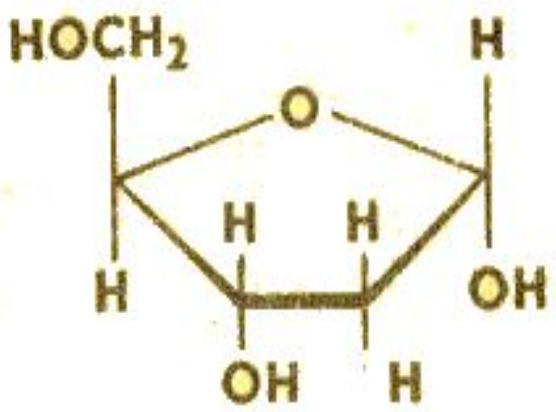
Входит в состав РНК, АТФ, витаминов группы В, ферментов

- ***Дезоксирибоза***

  $C_5H_{10}O_4$

Значение:

Входит в состав ДНК

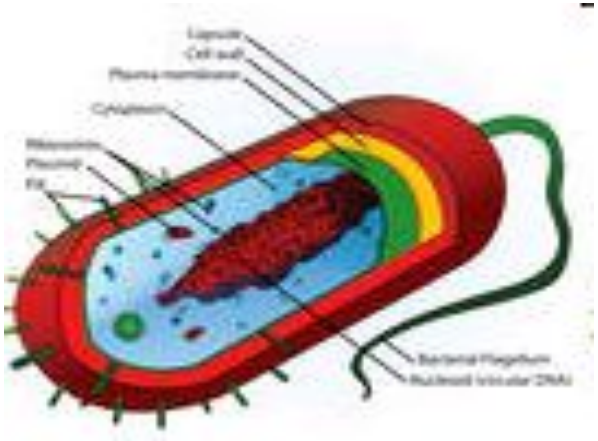


Дезоксирибоза

Моносахариды

Триозы(C3H6O3)представитель Д-глицериновый альдегид-дигидроксиацетон. Является промежуточным продуктом в процессах дыхания и фотосинтеза, а также в других процессах углеводного обмена.

Тетрозы (C4H8O4) представитель - эритроза. В составе живых клеток встречается очень редко и преимущественно в прокариотических - организмов.



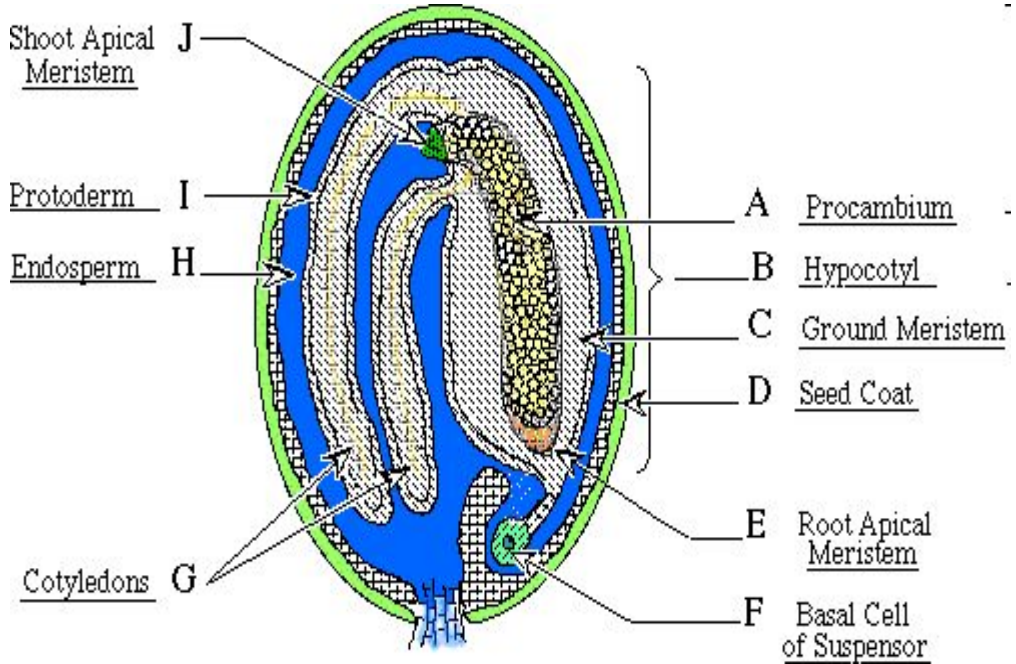
Моносахариды

Арабиноза, $C_5H_{10}O_5$ — простой углевод (моносахарид) из группы пентоз.

Бесцветные кристаллы, сладкие на вкус, растворимые в воде. Существует в двух стереоизомерных формах. Распространённость в природе: Арабиноза широко распространёна в растениях особенно в плодах. Арабиноза входит в состав многих сложных сахаров (полисахаридов) растительного происхождения, гликозидов, камедей (гуммиарабик, вишнёвый клей), слизей и сапонинов. Для некоторых бактерий арабиноза — единственный источник углерода.

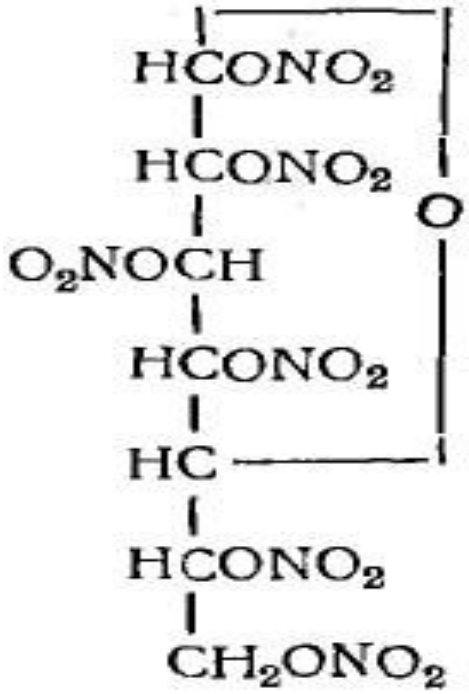
Моносахариды

Ксилоза — «древесный сахар», моносахарид из группы пентоз с эмпирической формулой $C_5H_{10}O_5$, принадлежит к альдозам. Содержится в эмбрионах растений в качестве эргастического вещества, а также является одним из мономеров полисахарида клеточных стенок гемицелюллозы.

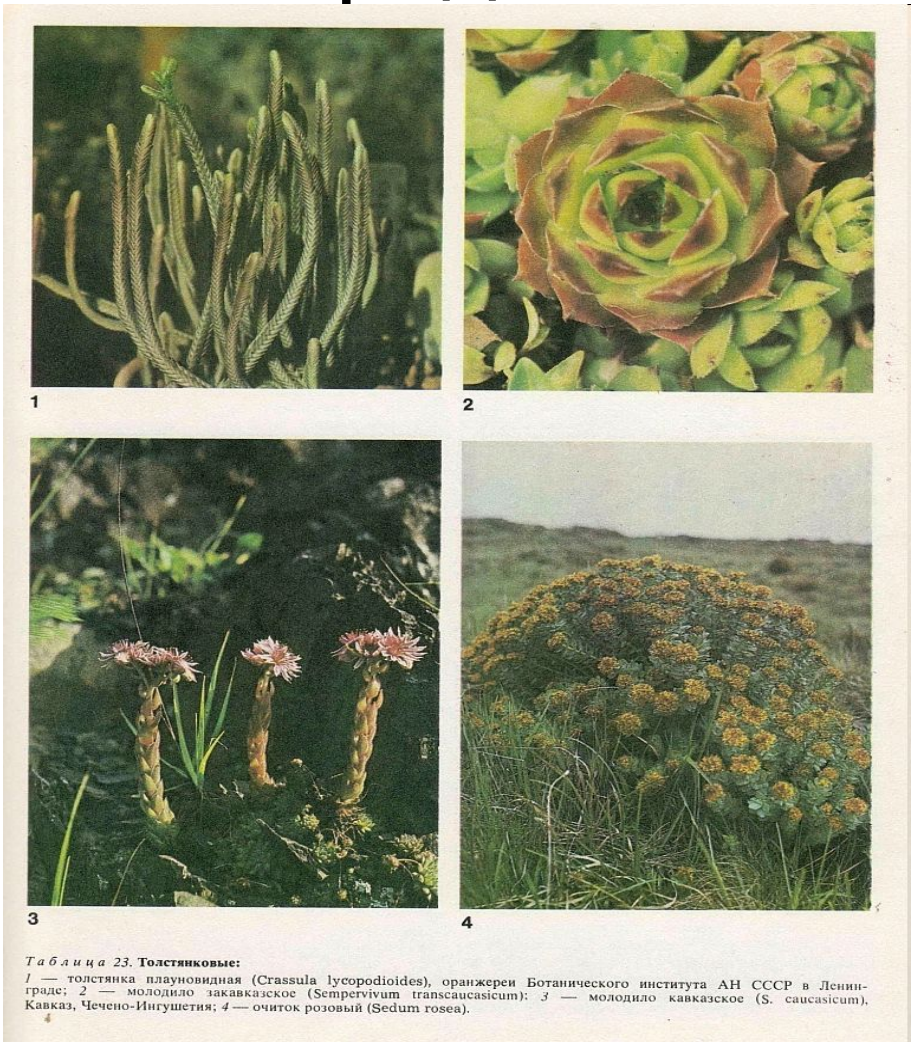


Моносахариды

Гегсозы ($C_6H_{12}O_6$) представители глюкоза, фруктоза, галактоза, манноза. Являются источником энергии, высвобождающейся в результате окисления в процессе дыхания организмов, и входят в состав разнообразных олиго- и полисахаридов, называются гексозанами. Манноза- моносахарид, изомер глюкозы. Встречается в составе различных бактериальных, растительных и животных полисахаридов, и в свободном виде в плодах цитрусовых растений.



Моносахариды



Гептозы ($C_7H_{14}O_7$) представитель манногептулоза. Встречается у растений из семейства толстянковых, в которых они играют важную роль как один из промежуточных продуктов фотосинтеза.

Олигосахариды

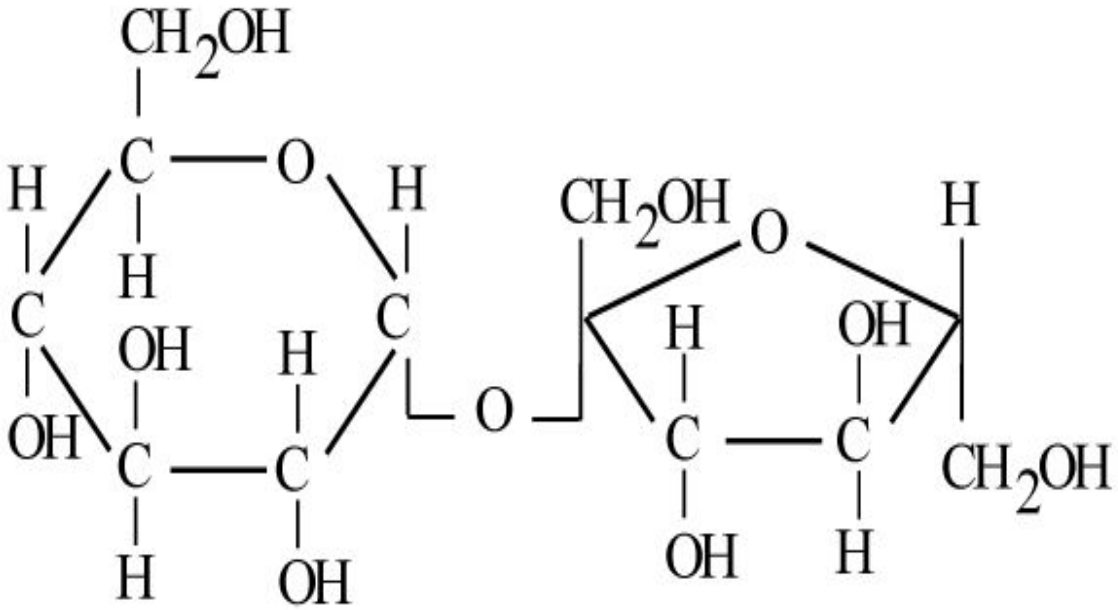
- ***Сахароза***

Состав:

Глюкоза + фруктоза

Значение:

Используется в питании человека



Олигосахариды

- ***Мальтоза***

Состав:

Глюкоза + Глюкоза

Значение:

Источник энергии в прорастающих зернах

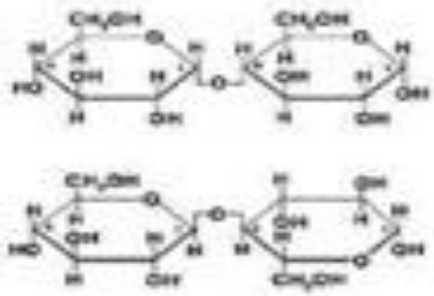
- ***Лактоза***

Состав:

Глюкоза +Галактоза

Значение:

Источник энергии для детенышей млекопитающих и человека



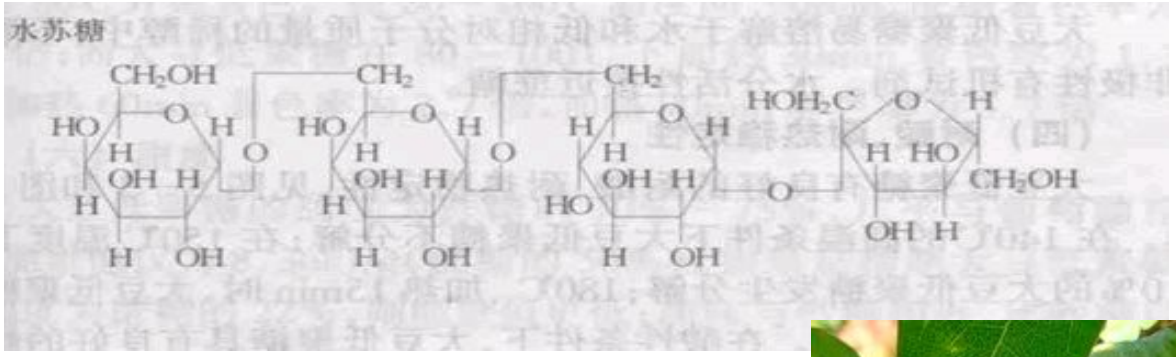
Олигосахариды

<u>Трегалоза</u> – дисахарид, состоящий из 2-х остатков Д-глюкозы, связанных ά, ά- гликозидной связью. Главный углевод гемолимфы насекомых. Ее также обнаружили во многих водорослях и грибах и у некоторых высших растений.

Трегалоза (микоза) была найдена в спорынье.

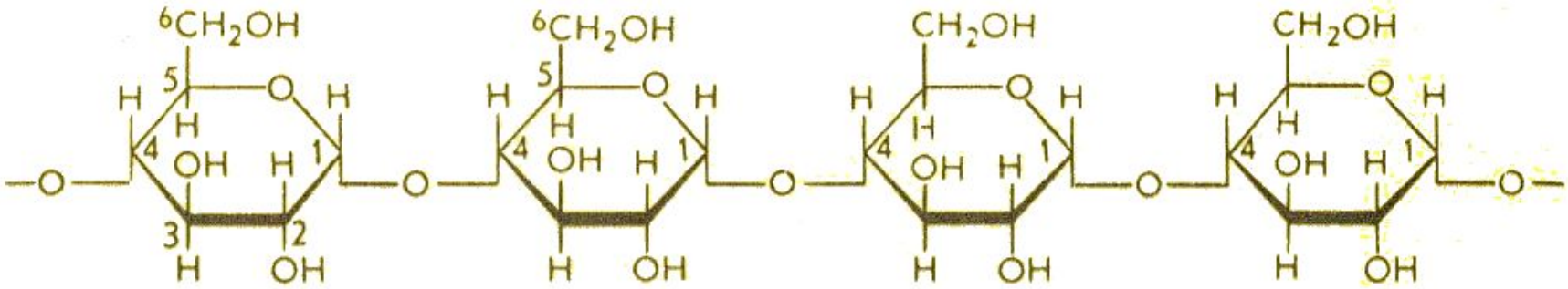
PLATE XXXVII.—*Claviceps purpurea* (Rye ergot). (From Jackson: *Experimental Pharmacology and Materia Medica.*)

Олигосахариды



Представителем трисахаридов у живых
организмов является раффиноза (состоит из остатков молекул глюкозы, фруктозы и галактозы). Используется многими растениями как запасающее вещество. Вместе с сахарозой раффиноза содержится в сахарном тростнике и сахарной свекле, семенах хлопчатника.

Полисахариды



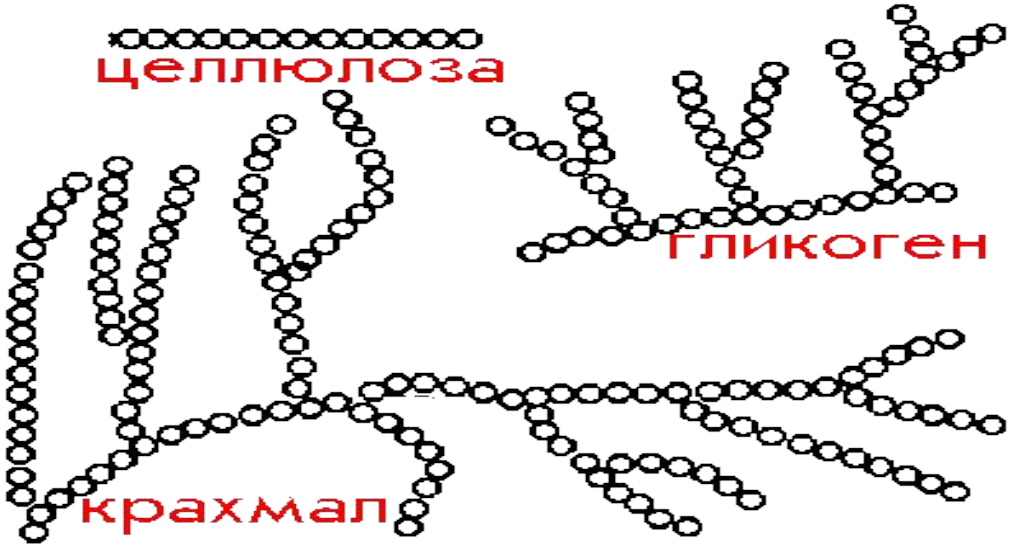
- ***Крахмал***- полимер. Мономеры молекулы глюкозы.

Значение

Резервный полисахарид растительных клеток

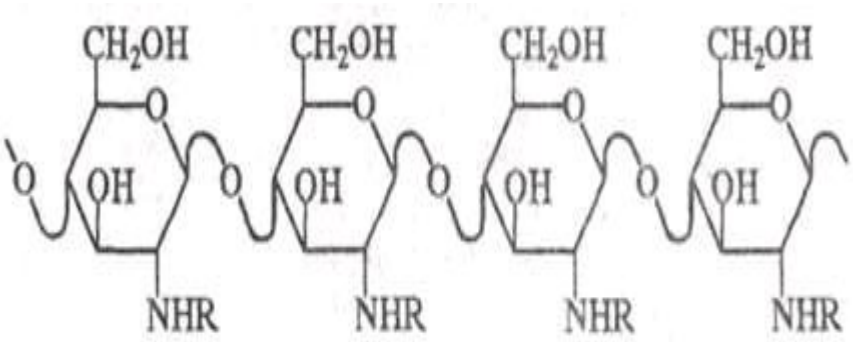
Полисахариды

- ***Гликоген*** - содержится в тканях животных, человека, бактериях, цианобактериях; выполняет роль резервного полисахарида
- ***Целлюлоза*** **-** входит в состав клеточных стенок растительных клеток
- ***Муреин*** – входит в состав клеточной стенки бактерий



Полисахариды

Хитин **-** образует покровы тела членистоногих, компонент клеточной стенки грибов



Лабораторный опыт. Физические свойства углеводов.
Цель: выявить основные физические свойства различных групп углеводов.
Оборудование: пробирки, стаканы с водой, спиртовка, держатели, р-р йода, крахмал, глюкоза, сахароза; микроскопы, предметные и покровные стекла, пинцеты, стеклянные палочки, картофель (срезы).

- Инструктивная карточка:
- Сравните цвет глюкозы, крахмала и сахарозы.
- Положите в 3 пробирки равное количество глюкозы, сахарозы и крахмала. Прилейте воду, взболтайте, наблюдайте за растворимостью в холодной воде. Подогрейте пробирки. Что наблюдаете?
- Растворите глюкозу, крахмал и сахарозу в холодной воде и добавьте по капле йодной настойки. Наблюдайте за изменением цвета. Сделайте вывод о качественной реакции на крахмал.
- Поместите немного глюкозы, затем сахарозы на предметные стекла. Сделайте микропрепараты и рассмотрите их под микроскопом. Что вы видите?
- Нанесите на срез картофеля каплю йода, срез посинеет. Возьмите со среза немного окрашенной мякоти, рассмотрите ее под микроскопом. Зарисуйте в таблицу.

Наблюдения и выводы оформите в виде таблицы.

Свойства	**глюкоза**	**сахароза**	**крахмал**
1.Mr			
2.цвет (вкус)			
3.растворимость в воде (t=200C)			
4.Взаимодействие с йодной настойкой			
5.под микроскопом (рисунок)			