

Углеводы

Углеводы

Углеводы или сахараиды – это водорастворимые (кроме высокомолекулярных) органические соединения из углерода, водорода и кислорода.

Общая формула: $C_n(H_2O)_m$,

где n и m – не менее 3-х.

Содержание углеводов в живой клетке составляет около 1 – 5%;

Глюкоза содержится в крови (0,1 – 0.12%);

Наиболее богаты углеводами растительные клетки, где их содержание в некоторых случаях достигает 90% сухой массы (клубни картофеля, семена).

Классификация углеводов

Углеводы

```
graph TD; A[Углеводы] --> B[Моносахариды]; A --> C[Олигосахариды]; A --> D[Полисахариды];
```

Моносахариды

Олигосахариды

Полисахариды

Моносахариды

Моносахариды (простые углеводы) – это твердые кристаллические вещества, хорошо растворимые в воде и имеющие сладкий вкус.

Эритроза ($C_4H_8O_4$) – один из промежуточных продуктов фотосинтеза.

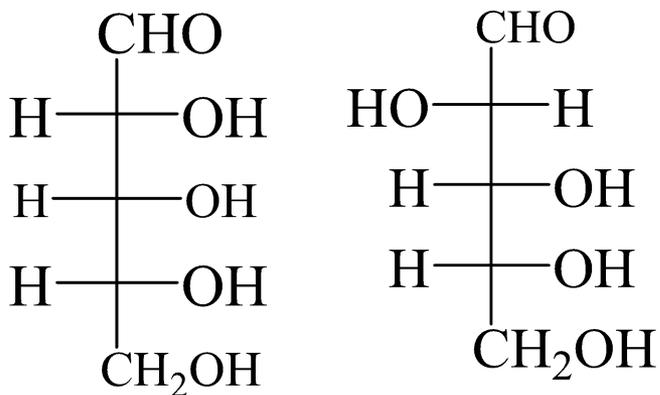
Рибоза и дезоксирибоза ($C_5H_{10}O_5$ и $C_5H_{10}O_4$) – входят в состав нуклеиновых кислот (ДНК, РНК) и АТФ.

Глюкоза ($C_6H_{12}O_6$) виноградный сахар – основной первичный источник энергии в клетке.

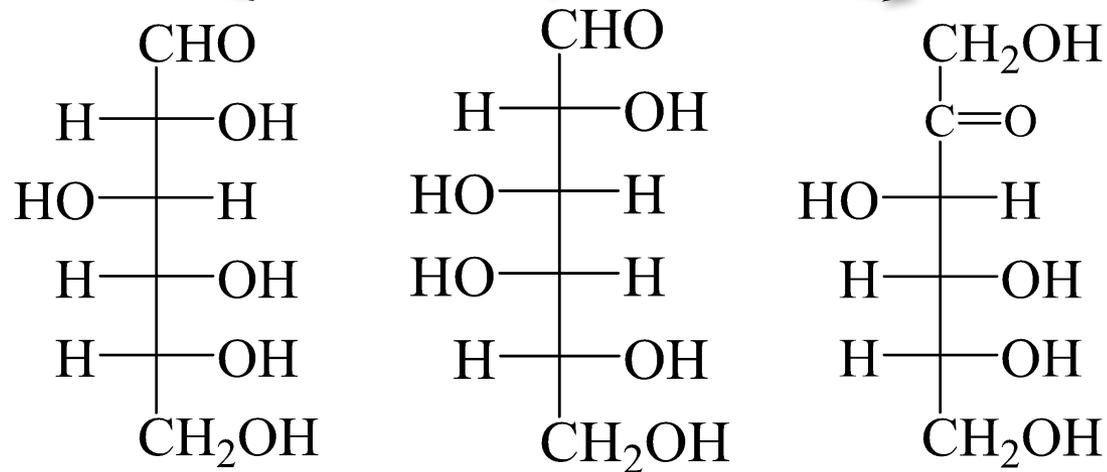
Фруктоза и галактоза ($C_6H_{12}O_6$) – изомеры ГЛЮКОЗЫ.

Моносахариды

Пентозы



Гексозы



D-рибоза D-арабиноза D-глюкоза D-галактоза D-фруктоза

Рис. 1. Класс пентоз и гексоз

Олигосахариды

Олигосахариды – это углеводы, хорошо растворимые в воде углеводы, сладкие на вкус и построенные из небольшого числа (2-, 3- или 4-х) моносахаридов.

Сахароза ($C_{12}H_{22}O_{11}$) состоит из остатков глюкозы и фруктозы, широко распространена в растениях: пищевой сахар получают из тростника или сахарной свеклы.

Лактоза ($C_{12}H_{22}O_{11}$) молочный сахар состоит из глюкозы и галактозы.

Мальтоза ($C_{12}H_{22}O_{11}$) состоит из 2-х молекул глюкозы, структурный элемент крахмала и

Дисахариды

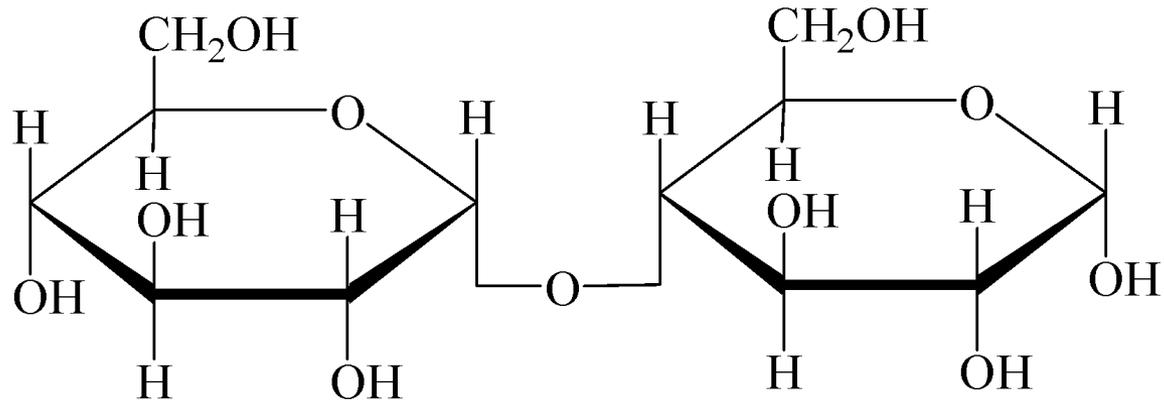


Рис. 2. Мальтоза (глюкоза + глюкоза)

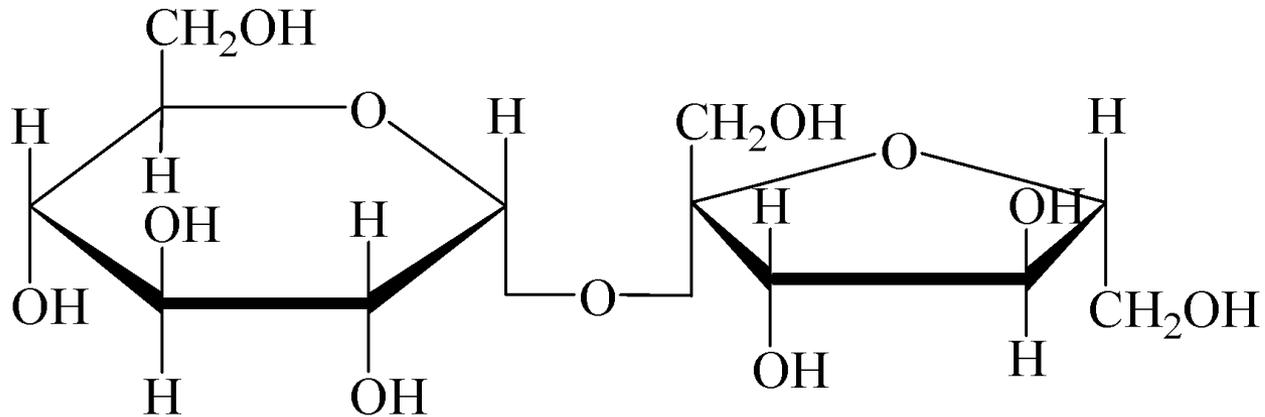


Рис. 3. Сахароза (глюкоза + фруктоза)

Полисахариды

Полисахариды – это сложные высокомолекулярные углеводы, образованные сотнями и тысячами молекул моносахаридов. Это линейные или разветвленные полимеры, мономеры которых соединяются **гликозидной связью**.

Полимеры

```
graph TD; A[Полимеры] --> B[Гомополисахариды]; A --> C[Гетерополисахариды]; B --> D["Состоят из одинаковых остатков (целлюлоза, крахмал, гликоген)"]; C --> E["Состоят из моносахаридов разных видов (гепарин, гиалуроновая кислота)"];
```

Гомополисахариды

Состоят из одинаковых остатков (целлюлоза, крахмал, гликоген)

Гетерополисахариды

Состоят из моносахаридов разных видов (гепарин, гиалуроновая кислота)

Полисахариды

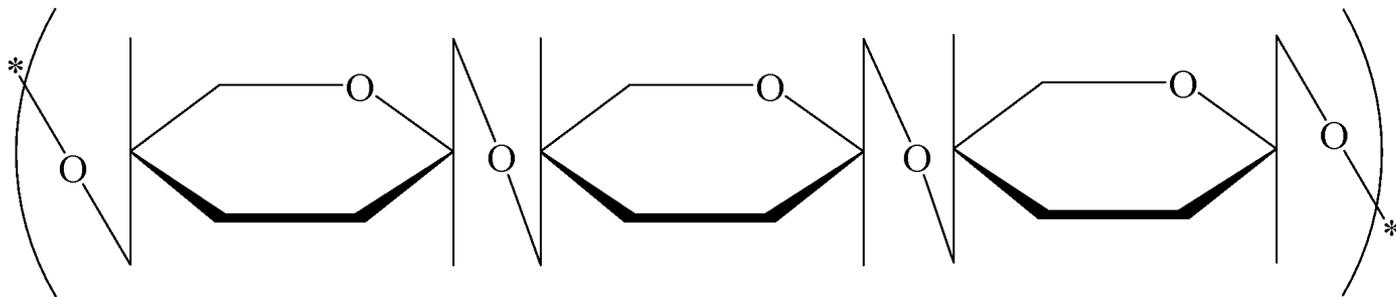


Рис. 4. Целлюлоза

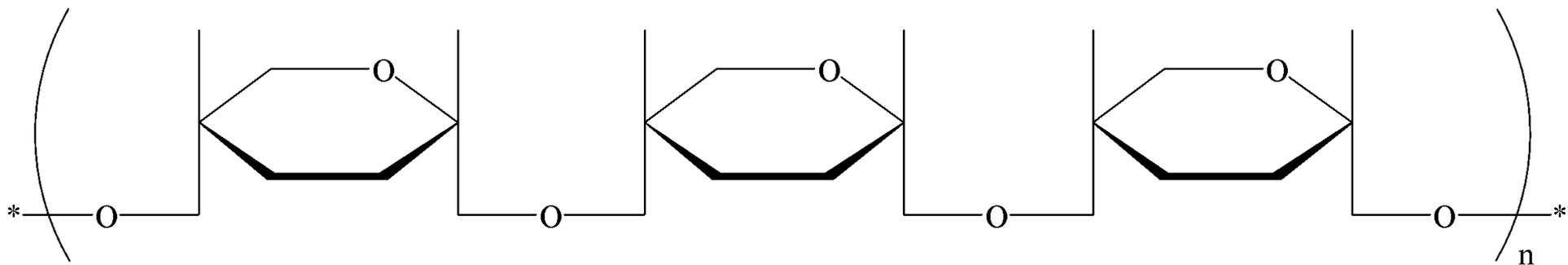


Рис 5. Крахмал

Полисахариды

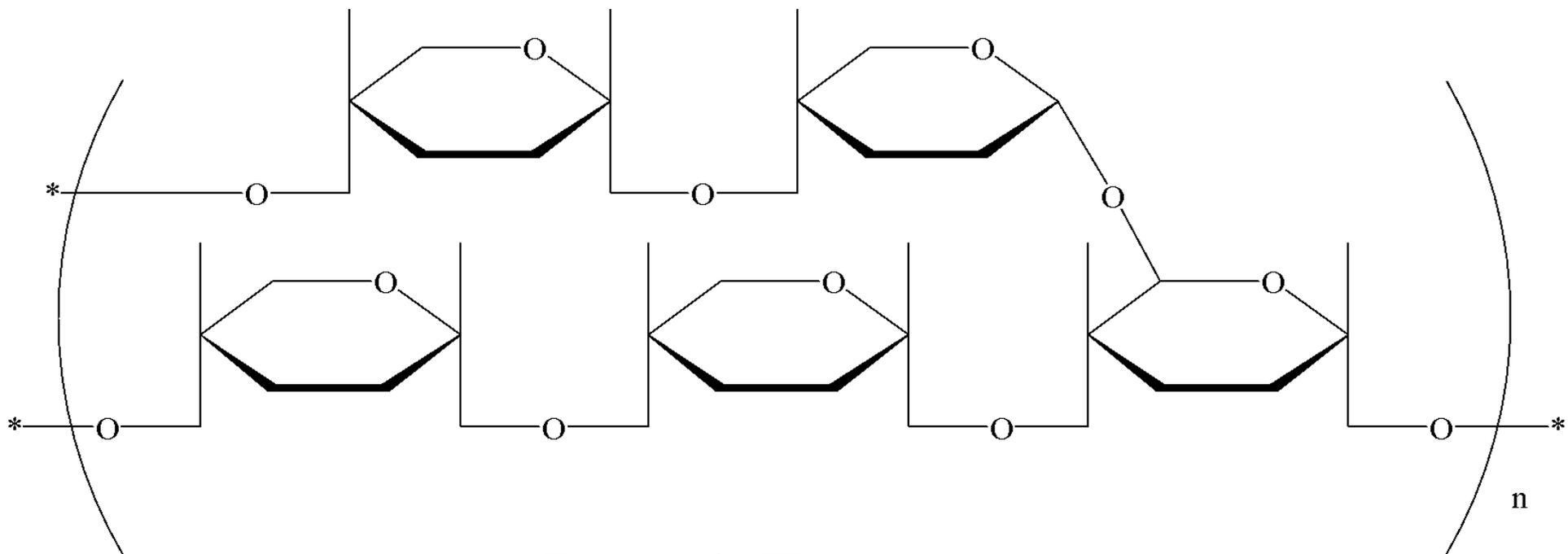


Рис. 6. Гликоген

Функции углеводов

1. Энергетическая – служит основным источником энергии для организмов, питающихся органическими веществами.

Глюкоза – источник энергии для клеточного дыхания (при расщеплении 1 г глюкозы освобождается 17,6 кДж);

Мальтоза – источник энергии в прорастающих семенах;

Сахароза – основной продукт фотосинтеза в растениях (источник энергии);

Фруктоза – источник энергии для биологических процессов в организме.

Функции углеводов

2. Структурная (пластическая) – участвуют в прорастании различных клеточных стенок растений и опорных тканей животных.

целлюлоза образует стенки растительных клеток (опорная функция растений);

полисахарид хитин – обеспечивает прочность покровных структур грибов и членистоногих;

рибоза и дезоксирибоза – компоненты нуклеиновых кислот ДНК и РНК.

Функции углеводов

3. Защитная – предохраняют от воздействия внешней и внутренней среды.

Гепарин – препятствует свертыванию крови в животных клетках.

камедь и *слизь* – образуются у растений при повреждение тканей;

гиалуроновые кислоты и другие *мукополисахариды* – образую защитную прослойку между всеми клетками.

4. Рецепторная. Углеводные компоненты биомембран обеспечивают узнавание клеток.

Функции углеводов

5. Запасающая – сохраняют питательные вещества для получения энергии.

лактоза – входит в состав молока млекопитающих;

крахмал у растений и *гликоген* у животных, откладываются в клетках и служат энергетическим резервом.