

Углеводы, их классификация и строение

Углеводы – это органические вещества, молекулы которых состоят из атомов углерода, водорода и кислорода, причем водород и кислород находятся в них, как правило, в таком же соотношении, как и в молекуле воды (2:1).

Общая формула углеводов – $C_n(H_2O)_m$, т.е. они как бы состоят из углерода и воды, отсюда и название класса, которое имеет исторические корни.

Было установлено, что имеются углеводы, в молекулах которых не соблюдается указанное соотношение (2:1), например дезоксирибоза-
 $C_5H_{10}O_4$.

Известны также органические соединения, состав которых соответствует приведенной общей формуле, но которые не принадлежат к классу углеводов. К ним относятся, например, уже известные вам формальдегид CH_2O и уксусная кислота CH_3COOH .

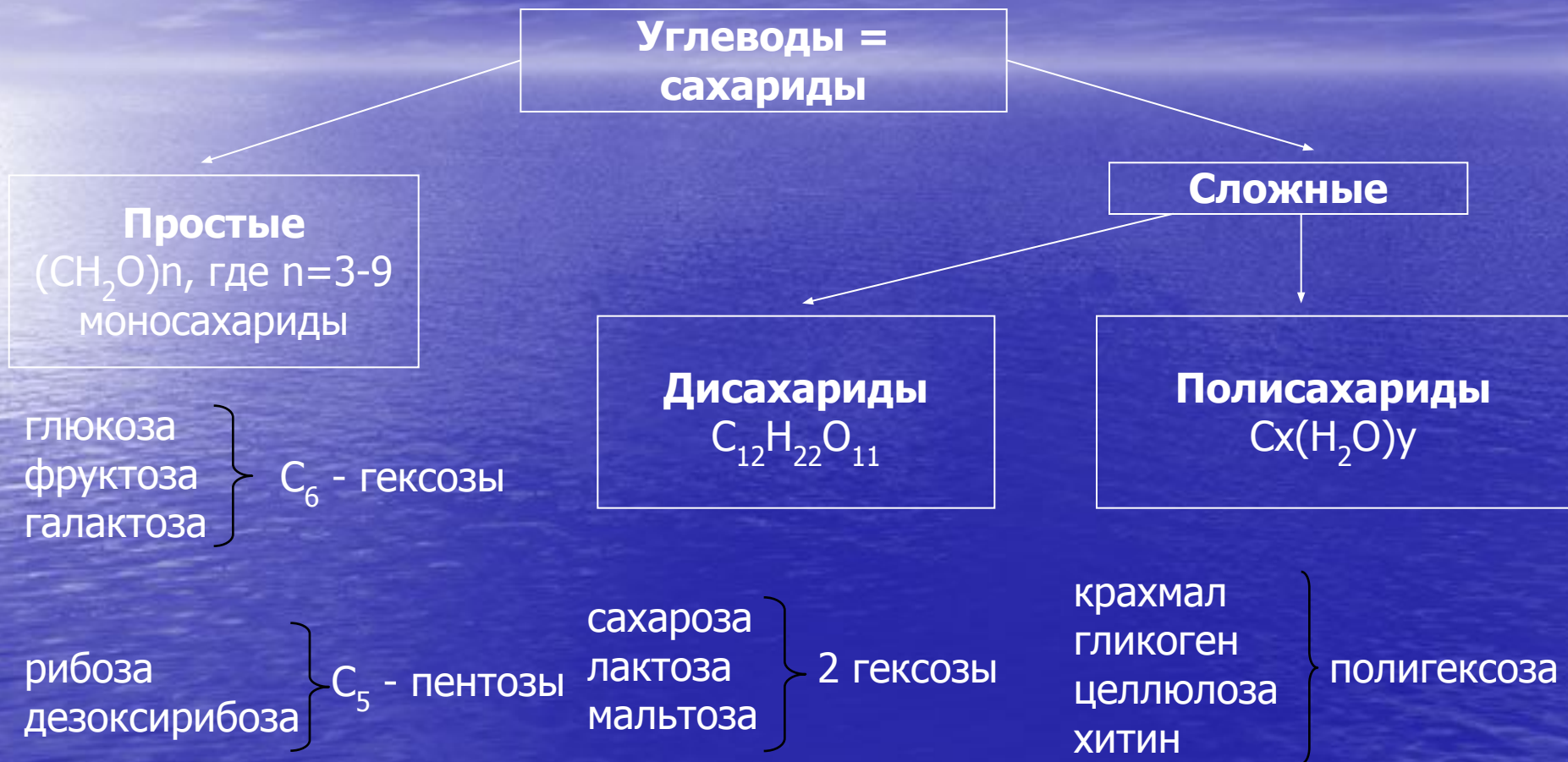
В живых организмах углеводы выполняют различные функции.

- Они поставляют энергию для биологических процессов.
- Являются исходным материалом для синтеза в организме других промежуточных или конечных метаболитов.

На долю углеводов приходится около 80% сухого вещества растений и около 20% животных.

Пища человека состоит примерно на 70% из углеводов.

Классификация углеводов



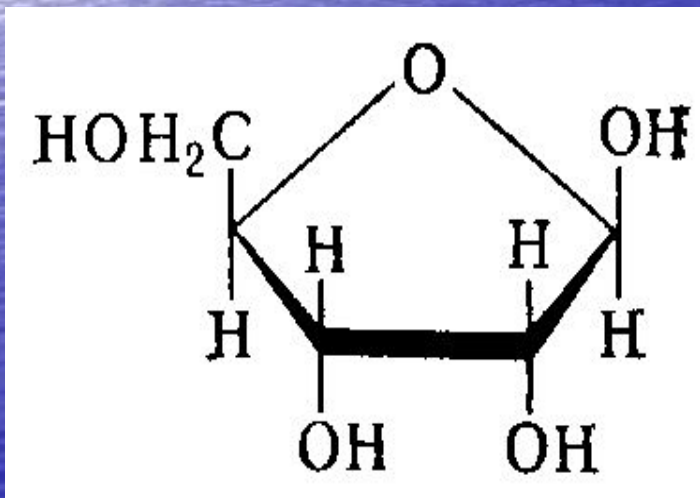
Чем больше молекулярная масса углеводов, тем менее растворимое вещество и не сладкое на вкус.

Моносахариды

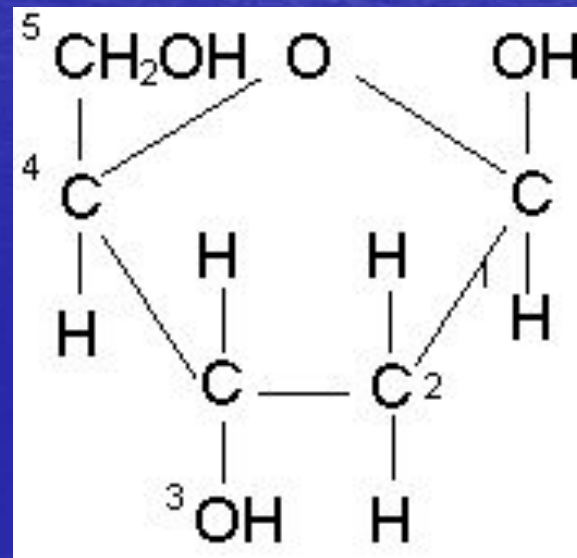
Моносахариды - это углеводы, которые не гидролизуются (не разлагаются водой)

В зависимости от числа атомов углерода моносахариды подразделяются на триозы (молекулы которых содержат три углеродных атома), тетрозы (четыре углеродных атома), пентозы (пять), гексозы (шесть) и тд.

В природе моносахариды представлены преимущественно пентозами и гексозами. К пентозам относятся, например, рибоза – $C_5H_{10}O_5$ и дезоксирибоза (рибоза, у которой “отняли” атом кислорода) – $C_5H_{10}O_4$. Они входят в состав РНК и ДНК.

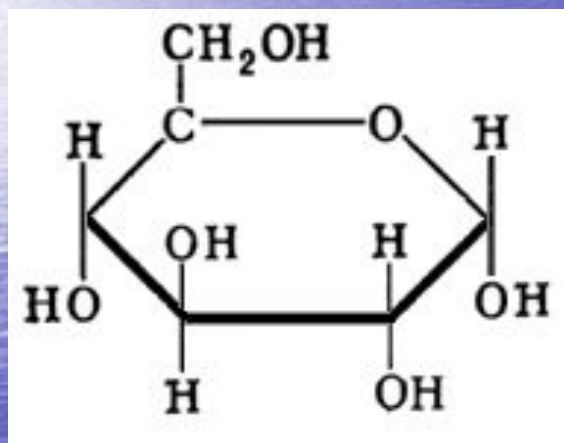


Рибоза

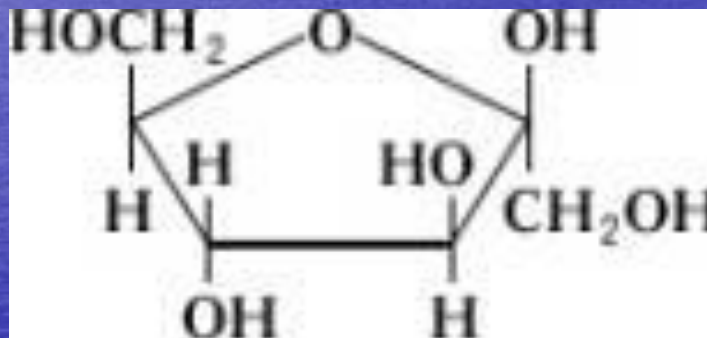


Дезоксирибоза

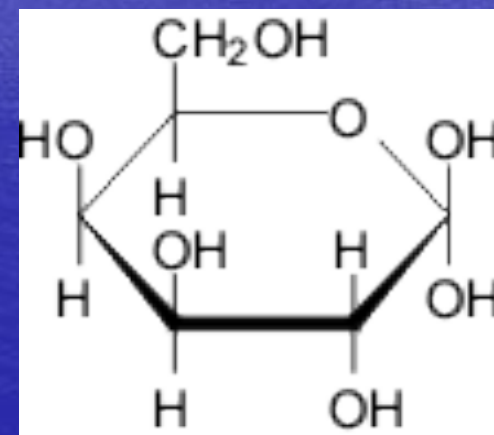
К гексозам относятся: глюкоза, фруктоза, галактоза.



Глюкоза



Фруктоза



Галактоза

Дисахариды

Дисахариды – это углеводы, которые гидролизуются с образованием двух молекул моносахаридов, например гексоз.

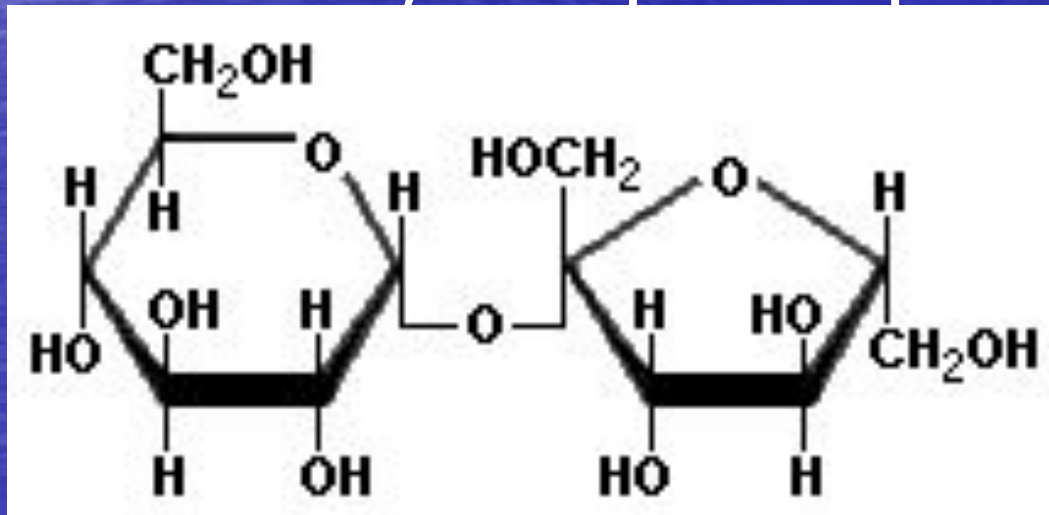
Общее уравнение гидролиза:



К дисахаридам относятся:

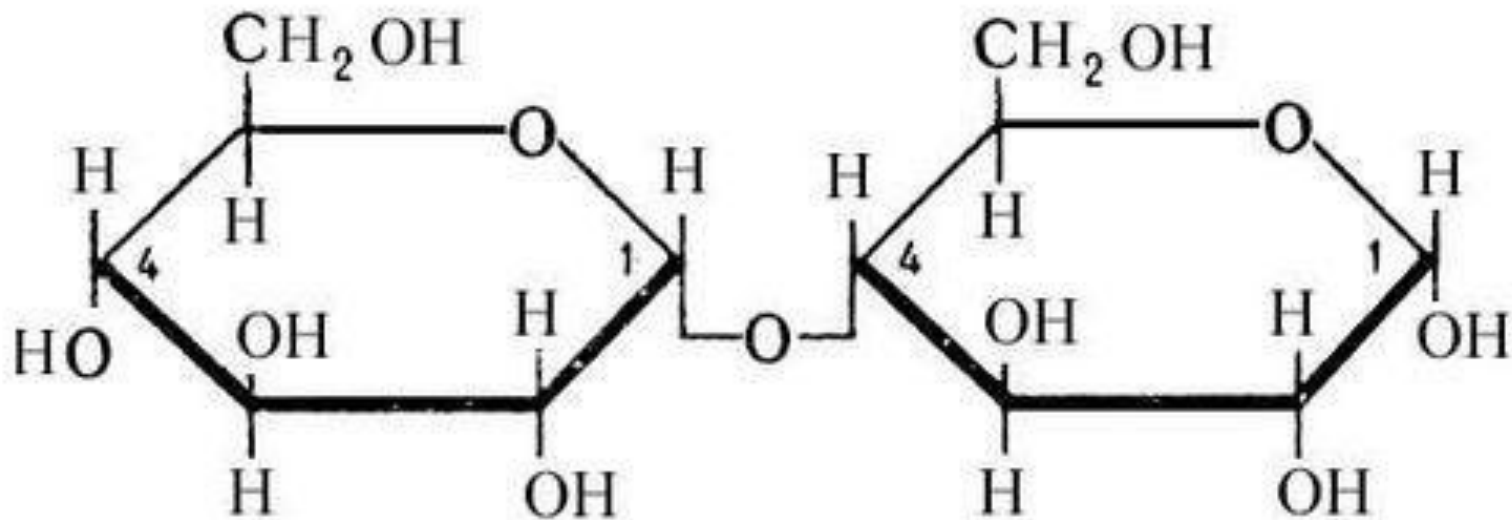
- Сахароза (обычный пищевой сахар), который при гидролизе образует одну молекулу глюкозы и молекулу фруктозы.

Она содержится в большом количестве сахарной свекле, сахарном тростнике.



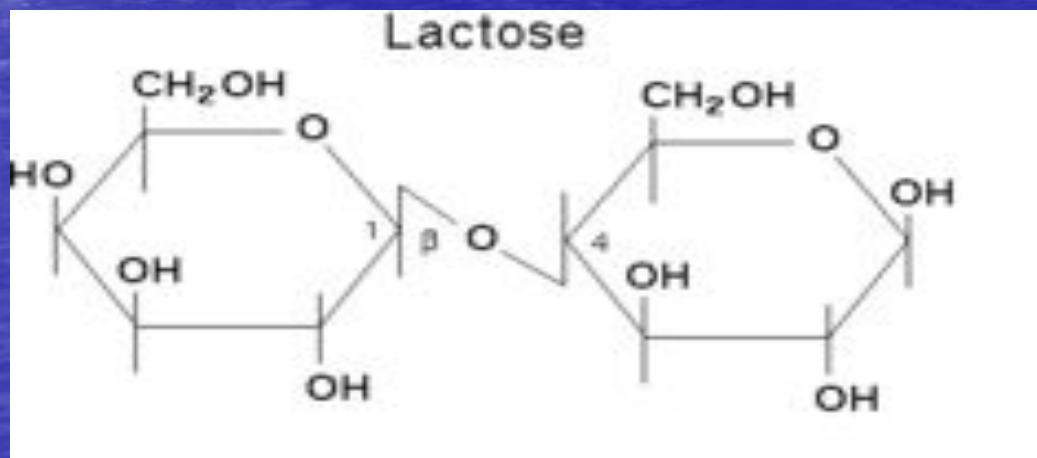
- Мальтоза (солодовый сахар), которая гидролизуется с образованием двух молекул глюкозы.

Мальтозу можно получить при гидролизе крахмала под действием ферментов, содержащихся в солоде.



- Лактоза (молочный сахар), которая гидролизуется с образованием молекулы глюкозы и галактозы.

Она содержится в молоке млекопитающих (до 4 – 6%), обладает не высокой сладостью и используется как наполнитель в драже и аптечных таблетках.



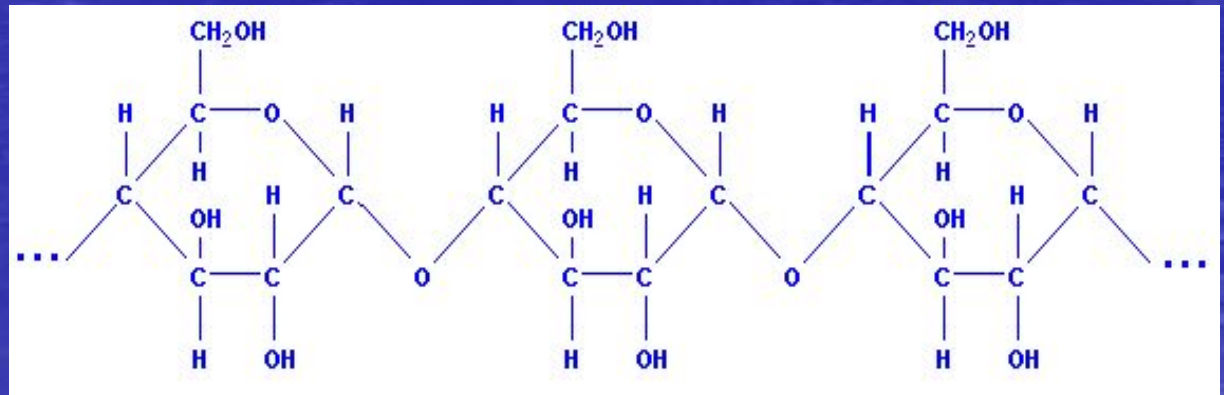
Полисахариды.

Полисахариды – это углеводы, которые гидролизуются с образованием множества молекул моносахаридов, чаще всего глюкозы. Чтобы вывести формулу полисахаридов, нужно от молекулы глюкозы “отнять” молекулу воды и записать выражения с индексом n : $(C_6H_{10}O_5)_n$ – ведь именно за счет отщепления молекул воды в природе образуется ди- и полисахариды.

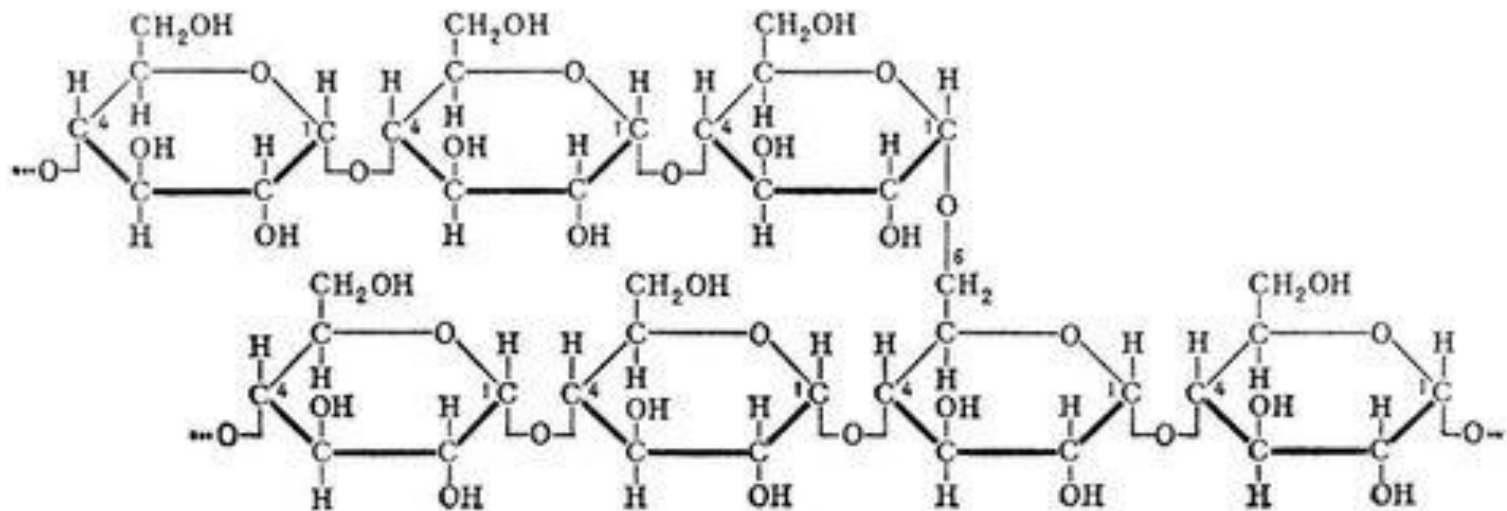
К полисахаридам относятся:

- Крахмал – резервный полисахарид многих растений. В промышленности его получают из картофеля. Это белый порошок.

При гидролизе крахмала могут быть получены промежуточные продукты:
растворимый крахмал → декстрины → мальтоза.



- Гликоген – животный крахмал, который откладывается в печени и является резервным веществом в организме человека и животных. Молекулы гликогена значительно больше молекул крахмала и имеют более разветвленную структуру.



- Целлюлоза (клетчатка) – широко распространена в природе: из неё построены ткани растений. Вата, фильтровальная бумага – наиболее чистые формы целлюлозы (до 96%). Составная часть древесины – целлюлоза.

При гидролизе целлюлозы получают глюкозу, промежуточным продуктом является целлобиоза.

