



Сахароза

- Сахароза – это дисахарид (входит в класс олигосахаридов), который под действием фермента сахарозы или под действием кислоты гидролизуется на глюкозу (из нее состоят все основные полисахариды) и фруктозу (плодовый сахар), точнее молекула сахарозы состоит из остатков D-фруктозы и D-глюкозы. Основной и доступный всем продукт, который служит источником сахарозы – это обычный сахар.
- В химии молекула сахарозы записывается следующей формулой - $C_{12}H_{22}O_{11}$ и является изомером.

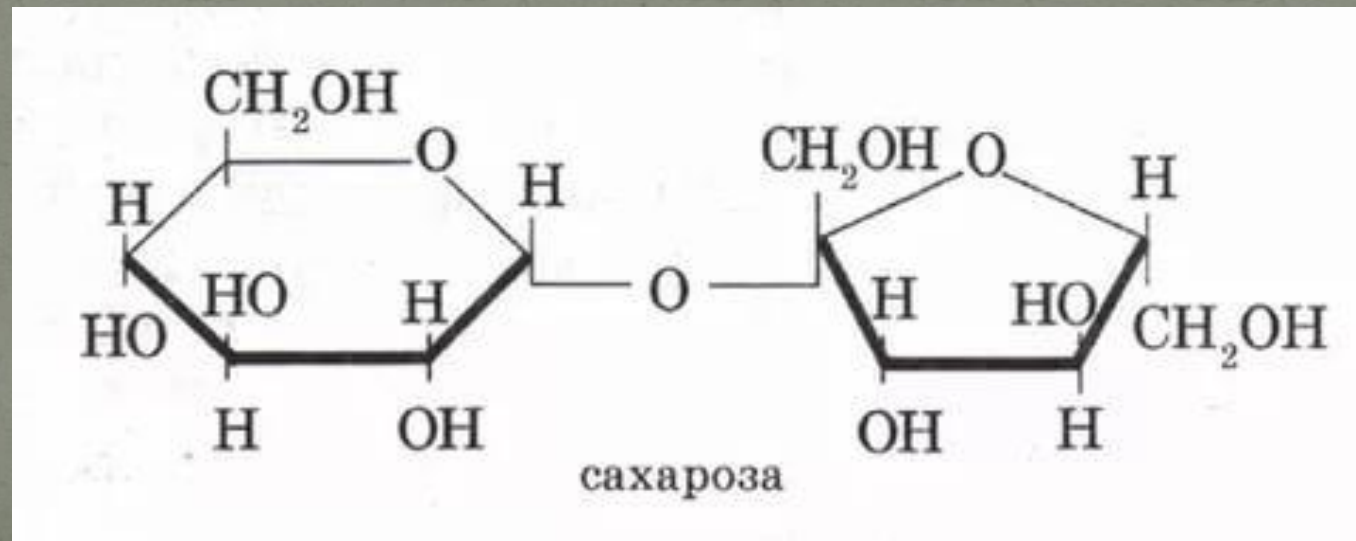


Физические свойства сахарозы

1. Сахароза – это бесцветные кристаллы, сладкие на вкус, которые хорошо растворяются в воде.
2. Характерная для плавления сахарозы температура - 160 °C.
3. При застывании расплавленной сахарозы образуется аморфная прозрачная масса – карамель.
4. Содержится во многих растениях: в соке березы, клена, в моркови, дыне, а также в сахарной свекле и сахарном тростнике.

Состав

- Молекула сахарозы, как известно, состоит из остатков фруктозы и глюкозы, которые тесно соединены между собой. Из числа изомеров, которые имеют молекулярную формулу $C_{12}H_{22}O_{11}$, выделяют следующие: мальтоза (солодовый сахар) и, конечно же, лактоза (молочный сахар).



Химические свойства

- Наличие гидроксильных групп в молекуле сахарозы легко подтверждается реакцией с гидроксидами металлов. Если раствор сахарозы прилить к гидроксиду меди (II), образуется ярко-синий раствор сахарата меди (качественная реакция многоатомных спиртов).
- Альдегидной группы в сахарозе нет: при нагревании с аммиачным раствором оксида серебра (I) она не дает «серебряного зеркала», при нагревании с гидроксидом меди (II) не образует красного оксида меди (I).
- Сахароза, в отличие от глюкозы, не является альдегидом. Сахароза, находясь в растворе, не вступает в реакцию "серебряного зеркала", так как не способна превращаться в открытую форму, содержащую альдегидную группу. Подобные дисахарида не способны окисляться (т. е. быть восстановителями) и называются невосстанавливающими сахарами. Видео-опыт «Отсутствие восстанавливающей способности сахарозы»
- Сахароза – невосстанавливающий сахар. Она не даёт реакции «серебряного зеркала», а с гидроксидом меди (II) взаимодействует как многоатомный спирт, не восстанавливая Cu (II) до Cu (I).

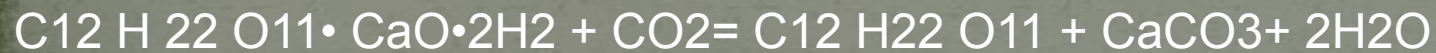
Реакции с водой

- Важное химическое свойство сахарозы – способность подвергаться гидролизу (при нагревании в присутствии ионов водорода). При этом из одной молекулы сахарозы образуется молекула глюкозы и молекула фруктозы: $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$.
- Из числа изомеров сахарозы, имеющих молекулярную формулу $C_{12}H_{22}O_{11}$, можно выделить мальтозу и лактозу.
- При гидролизе различные дисахариды расщепляются на составляющие их моносахариды за счёт разрыва связей между ними (гликозидных связей): Таким образом, реакция гидролиза дисахаридов является обратной процессу их образования из моносахаридов.

$$C_{12}H_{22}O_{11} \left\{ \begin{array}{l} \text{Сахароза} + H_2O \rightarrow \text{Глюкоза} + \text{Фруктоза} \\ \text{Мальтоза} + H_2O \rightarrow \text{Глюкоза} + \text{Глюкоза} \\ \text{Лактоза} + H_2O \rightarrow \text{Галактоза} + \text{Глюкоза} \end{array} \right.$$
- Таким образом, реакция гидролиза дисахаридов является обратной процессу их образования из моносахаридов.

Нахождение в природе

- Сахарозы входит в состав сока сахарной свеклы (16-20 %) и сахарного тростника (14-26%). В небольших количествах она содержится вместе с глюкозой в плодах и листьях многих зелёных растений.
- Получение:
- 1. Сахарную свеклу или сахарный тростник превращают в тонкую стружку и помещают в диффузоры, через которые пропускают горячую воду.
- 2. Полученный раствор обрабатывают известковым молоком, образуется растворимый сахарат кальция алкоголятов.
- 3. Для разложения сахарата кальция и нейтрализации избытка гидроксида кальция через раствор пропускают оксид углерода (IV):



- 4. Полученный после осаждения карбоната кальция раствор фильтруют затем упаривают в вакуумных аппаратах и кристаллики сахара отделяют центрифугированием.
- 5. Выделенный сахарный песок обычно имеет желтоватый цвет, так как содержит красящие вещества. Для их отделения сахарозу растворяют в воде и пропускают через активированный уголь.

Применение

- Сахарозу используют как пищевой продукт (сахар) непосредственно или в составе кондитерских изделий, а в высоких концентрациях – как консервант. Сахароза служит также субстратом в промышленных ферментационных процессах получения этанола, бутанола, глицерина, лимонной и левулиновой кислот, декстрана; используется также при приготовлении лекарственных средств; некоторые сложные эфиры сахарозы с высшими жирными кислотами применяют в качестве неионных детергентов.

- Сахарозу используют как пищевой продукт (сахар) непосредственно или в составе кондитерских изделий, а в высоких концентрациях — как консервант. Сахароза служит также субстратом в промышленных ферментационных процессах получения этанола, бутанола, глицерина, лимонной и левулиновой кислот, декстрана; используется также при приготовлении лекарственных средств; некоторые сложные эфиры сахарозы с высшими жирными кислотами применяют в качестве неионных детергентов. Сахароза является ценным сырьем и для химической промышленности. Интерес к использованию углеводов и, в частности, сахарозы в качестве химического сырья усиливается вследствие ее биоразлагаемости и биосовместимости. Основные продукты, получаемые химической переработкой сахарозы :
 - сложные эфиры жирных и других кислот;
 - простые эфиры (алкил, бензил, силил, аллил) и ангидропроизводные;
 - ацетали, тиацетали, кетали, обладающие биологической активностью;
 - продукты окисления, восстановления (маннитол, сорбитол) и восстановительного аминирования, включая метилпиперазин;
 - галоген-, серасодержащие производные и комплексы металлов, используемые как водорастворимые сельскохозяйственные химикаты;
 - полимеры и смолы — поликарбонаты, фенольные смолы, полиуретаны, карбонат-, карбамидо- и меламиноформальдегидные смолы, акрилаты и полиуретаны.



Спасибо за внимание!