**Химия**

**Тема урока: «Дисахариды. Сахароза».**

**Просто знать – ещё не всё,**

**знания нужно уметь использовать**

Гёте

**Цели урока:**

1) **обучающие -**создать условия для восприятия и первичного закрепления нового материала о строении и свойствах сахарозы как представителя дисахаридов; показать практическую значимость изучаемого материала; развивать логическое мышление через нахождение связей, строение – свойства – применение вещества;

2) **развивающие** – развивать навыки исследовательской работы, умение делать выводы на основе сравнения, развивать мышление через установление причинно-следственных связей (строение – свойства – применение)

3) **воспитывающие** – воспитывать коммуникабельность, аккуратность при работе с реактивами, поддерживать интерес к изучаемому предмету.

**Тип урока:**изучение новых знаний.

**Оборудование:**

*для лабораторного опыта*: штатив с 2 пустыми  пробирками, сахароза в пробирке, пробирка с магнием, стакан с водой,  лакмус, растворы CuSO4 , КОН, спиртовка, спички, зажим для пробирок;

*для демонстрации:* видео-опыты, карточки с заданиями, компьютер, экран, проектор, указка.

**Ход урока**

1. **Организационный момент**

Я приветствую всех на нашем уроке. Желаю всем хорошего настроения, ребятам – уверенности в своих силах.

А урок хочется начать такими словами:

Если ты, придя с мороза

Наливаешь крепкий чай

Хорошенько сахарозу

В чашке ложкой размешай.

Виноградную глюкозу

И медовую фруктозу

И молочную лактозу

Любит взрослый и малыш

Но крахмалом и клетчаткой,

Что совсем - совсем несладки

Тоже нас не удивишь

Так устроена природа –

Это тоже углеводы.

**II. Мотивационно-ориентировочный этап**

Выполнить задание: (слайд)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| С2Н5ОН | Назвать класс соединения | Спирты |
| СnН2n + 2 | Назвать класс соединений | Алканы |
| СН3Cl | Назвать соединение | Хлорметан |
| СnН2n | Назвать класс соединений | Алкены (циклоалканы) |
| СН3- | Назвать частицу | Радикал |
| + О2 | Тип реакции | Окисление |
| АВ + С = АС + В | Тип реакции | Замещение |
| СnН2n - 2 | Назвать класс соединений | Алкины (алкадиены) |

Давайте проверим (сначала говорят вслух, потом – слайд с ответами).

Прочитайте первые буквы ваших ответов. Получилось слово – **сахароза**.

Сахарозу в повседневной жизни мы называем сахаром, и оно играет в ней важную роль. Сегодня мы будем характеризовать сахарозу как химическое вещество.

Запишите тему урока: **«Дисахариды. Сахароза»**.

Характеризуя вещество, что мы должны назвать?

(ответы обучающихся).

Т.е., изучая сахарозу как химическое вещество, мы будем рассматривать…

     (цели – формулируют обучающиеся).

Изучение сахарозы будет осуществляться по плану: (слайд)

План:

1. Качественный и количественный состав вещества (молекулярная формула)
2. Строение молекулы. Изомеры.
3. Физические свойства.
4. Химические свойства.
5. Нахождение в природе.
6. Получение.
7. Применение.
8. Биологическое значение.

**III. Изучение нового материала.**

1. **Молекулярная формула сахарозы (решение задачи, самостоятельно).**

        Начнем с установления молекулярной формулы сахарозы. Её элементный состав известен.         (слайд с условием задачи).

***Задача.*** Известно, что в составе молекулы сахарозы содержится: углерода – 42,11%, водорода – 6,43%, кислорода – 51,46%. Относительная молекулярная масса сахарозы равна 342. Установите молекулярную формулу сахарозы.

(1 обучающийся решает на доске).

**Молекулярная формула сахарозы** С12Н22О11

        А если молекулярную формулу сахарозы записать иначе: С12(Н2О)11, общей формуле какого класса соединений будет соответствовать вещество с такой молекулярной формулой? (ответ – углеводы).

Какова общая формула углеводов?

1. **Углеводы (беседа).**

Значит, сахароза является представителем углеводов.

Что мы называем углеводами?

Соответствует ли состав сахарозы общей формуле углеводов?

Какие углеводы мы уже изучили?

**3. Строение молекулы сахарозы (лабораторный опыт).**

Но для понимания свойств вещества мало знать его состав, т.е. молекулярную формулу. Важно знать строение вещества.

В состав молекулы сахарозы входит 11 атомов кислорода. А нам известно, что в состав органических веществ кислород входит чаще всего в виде функциональных групп.

**3.1. Функциональные группы**

Что мы называем функциональной группой?

Какие известные нам функциональные группы содержат атомы кислорода?

Мы можем предположить наличие этих групп в молекуле сахарозы и доказать их наличие или отсутствие с помощью химического эксперимента.

Эксперимент предполагает выдвижение гипотезы, затем ее проверку с помощью опыта и, наконец, вывод, подтверждающий или опровергающий данную гипотезу (гипотеза – предположение, требующее подтверждения).

Задачанашего экспериментабудет состоять в следующем:

* сделать вывод о природе вещества на основании проведенного эксперимента,
* ответить на вопрос: каково строение молекулы сахарозы  и какие химические свойства вещества можно прогнозировать, исходя из её строения.

**3.2. Лабораторный опыт (по группам).**

1. качественная реакция на гидроксильные группы (реакция на многоатомные спирты) – с гидроксидом меди (без нагревания);
2. качественная реакция на альдегидную группу – с гидроксидом меди (при  нагревании);
3. качественная реакция на карбоксильные группы – индикатор, с цинком (магнием).

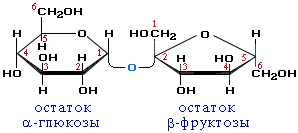
**Вывод:** молекула сахарозы содержит несколько гидроксильных групп, альдегидные и карбоксильные группы не содержит.

**3.3.**     **Сахароза – дисахарид**.         (слайд «Строение молекулы сахарозы»).

На модели видно, что молекула сахарозы состоит из двух частей – двух циклов. Такие углеводы относят к дисахаридам.

Молекула сахарозы состоит из остатков молекул двух веществ: глюкозы и фруктозы. Это было установлено в ходе реакции гидролиза сахарозы.

Более подробно рассмотреть строение молекулы сахарозы можно на её структурной формуле.  (Показать, акцентировать внимание на функциональных группах).



Сколько гидроксильных групп содержит молекула сахарозы?

**3.4. Изомеры сахарозы** – мальтоза и лактоза (рассказ учителя).

Что мы называем изомерами?

Какова молекулярная формула мальтозы и лактозы? (показать отличие)

1. **Физические свойства сахарозы (беседа).**

Что вы можете сказать о физических свойствах сахарозы? (слайд)

Белый, без запаха, кристаллический порошок со сладким вкусом. Плотность 1,587г/см3. Температура плавления 186°C. Растворимость в воде 2000г/л (25°С). При температуре 190°C превращается в бурую массу – карамель.

1. **Химические свойства сахарозы (видео-опыты)**

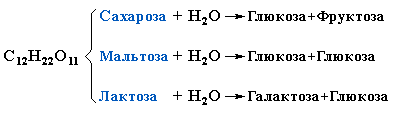
1. Наличие гидроксильных групп в молекуле сахарозы легко подтверждается реакцией с гидроксидами металлов. Если раствор сахарозы прилить к гидроксиду меди (II), образуется ярко-синий раствор сахарата меди (качественная реакция многоатомных спиртов).   
 *Видео-опыт*[*«Доказательство наличия гидроксильных групп в сахарозе»*](http://school-collection.edu.ru/catalog/res/8c7c39d3-420c-6e24-9e52-f57b8aedc10d/view/)

2.Кислотный гидролиз сахарозы (*Видео-опыт*)

C12H22O11 + H2O –> C6H12O6 + C6H12O6

глюкоза фруктоза

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.



3. 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 дисахариды не способны окисляться (т.е. быть восстановителями) и называются *невосстанавливающими* сахарами.  
 *Видео-опыт*[*«Отсутствие восстанавливающей способности сахарозы»*](http://school-collection.edu.ru/catalog/res/af34cf52-3dd3-cdcf-6700-397af208dc33/view/)  
 4. Горение сахарозы

(слайд – уравнение реакции горения сахарозы);

C12H22O11 +12O2 –>12CO2 + 11H2O

5.Обугливание под воздействием водоотнимающего средства – концентрированной серной кислоты (*Видео-опыт*)

(слайд – уравнение реакции).

C12H22O11  –––> 12C  + 11H2O

1. **Получение сахарозы**

**6.1. Историческая справка** (сообщение учащегося);

(слайд – «Сахароза в природе»)

**6.2. Получение сахарозы** из сахарной свёклы (сообщение учащегося).

С тех пор, как человек научился получать сахарозу достаточно легко, он стал активно использовать её в пищу. Но как она действует на наш организм?

**7.Применение**

**8.Физиологическое действие сахарозы на организм человека**

(сообщение учащегося)

**9. Выводы (на слайде)**

**10. Задание на дом.**

§46, №4 – 6 (с. 220)

**11. Закрепление материала.**

1. **Тестирование** (взаимоконтроль)
2. **Решение задач**

2.1. Для того, чтобы розы дольше сохранились в срезанном состоянии, в вазу наливают 7,5%-ный раствор сахарозы. Рассчитайте массу сахарозы и воды, необходимых для приготовления 500 г такого раствора.

(слайд)

2.2.Какова массовая доля этанола в растворе, полученном при спиртовом брожении раствора глюкозы массой 250г с массовой долей глюкозы 15%.

**12**. **Рефлексия**

- Что нового вы узнали о сахарозе сегодня на уроке?

- Как вы себя чувствовали на уроке?

**Сахароза в природе**

Самый древний сахар – тростниковый, его родина – Индия. Сахарный тростник принадлежит к семейству злаковых, рост которых достигает в высоту  2 – 4 метров. Стебли тростника являются сырьем для производства сахара.

 Тростник  - растение многолетнее. После срезания стебля черенок с корнями продолжает расти,  что позволяет получать 5 - 6  урожаев с одной плантации.     В сахарном тростнике  сахара  содержится I3 – 17%.

В Канаде получают сахар из кленового сока. Раньше делали это так: кленовый сок наливали в большие глиняные кувшины, ставили на огонь и выпаривали. Когда жидкость начинала густеть, её размешивали деревянной лопаткой. Сок превращался в густой сироп. Этот сироп выливали в глиняные сосуды разнообразной формы. На другой день сироп застывал. Это был настоящий сахар, слегка желтоватый, почти прозрачный и очень вкусный.

В кленовом соке 5% сахара, но каждое большое кленовое дерево за сезон может дать 5 – 100 литров сока, а это – 3 – 5 кг сахара.

В Европе сахар с 1747 года получают из сахарной свёклы. Тогда  немецкий химик Маргграф впервые получил так сахар. В корнеплодах современных сортов  сахарной свёклы содержится 16 - 20% сахара.        Первое упоминание о сахаре в России относится к 1273 году как о заморском лакомстве. Спрос на сахар сильно возрос с середины XVII века, когда в России начали употреблять чай, быстро ставший национальным напитком. Тогда же в России появились первые сахарные заводы.

**Получение сахарозы из сахарной свёклы**.

 Очищенную сахарную свёклу измельчают в стружку и обрабатывают горячей водой. В результате из свёклы вымывается почти вся сахароза, но вместе с ней в раствор переходят различные кислоты, белки и красящие вещества, которые нужно отделить от сахарозы.

  Образовавшийся раствор обрабатывают известковым молоком – гидроксидом кальция. Он реагирует с кислотами, образуются малорастворимые соли, которые выпадают в осадок. Сахароза с гидроксидом кальция образует растворимый сахарат кальция.

Чтобы разложить образовавшийся сахарат кальция и нейтрализовать избыток гидроксида кальция, через раствор пропускают углекислый газ. При этом образуется раствор сахарозы и нерастворимый карбонат кальция.

Раствор фильтруют, упаривают, кристаллики сахара отделяют центрифугированием.

Полученный сахар обычно имеет желтоватый цвет, так как содержит красящие вещества. Чтобы их отделить, сахарозу вновь растворяют в воде, снова упаривают и подвергают центрифугированию.

Производство сахарозы таким образом осуществляется на всех сахарных заводах, использующих в качестве сырья сахарную свёклу.

**Физиологическое действие сахарозы на организм человека.**

Сахар  -  практически чистая сахароза, которая быстро расщепляется в организме на глюкозу и фруктозу, усваиваемые организмом буквально через несколько минут и превращающиеся в источник энергии.  
Никакой биологической ценности, кроме [калорий](https://www.google.com/url?q=http://edimka.ru/text/sostav-produktov/calorii&sa=D&usg=AFQjCNESM8RG5xr0Nnc3bCy5a29-bVd5Uw), сахар не представляет. Каждые 100 г сахара содержат 409,2 ккал.      В сахаре есть как свои плюсы, так и минусы.

**Минусы                сахара**:

1. Сахар не представляет никакой питательной ценности, кроме энергетической.  
2. Так как сахар обладает высокой энергетической ценностью, он дает много пустых [калорий](https://www.google.com/url?q=http://edimka.ru/text/sostav-produktov/calorii&sa=D&usg=AFQjCNESM8RG5xr0Nnc3bCy5a29-bVd5Uw), которые стоило бы получить из других продуктов, которые кроме [калорий](https://www.google.com/url?q=http://edimka.ru/text/sostav-produktov/calorii&sa=D&usg=AFQjCNESM8RG5xr0Nnc3bCy5a29-bVd5Uw) принесли бы еще витамины, минеральные вещества и т.д.  
3.Сахар вреден для зубов, поскольку бактерии, содержащиеся в полости рта человека, превращает его в кислоты, которые разрушают зубную эмаль и способствуют        появлению        кариеса.  
4.Излишнее употребление сахара способствует появлению жировых отложений. Поэтому, сахар в больших количествах вреден для фигуры и здоровья.  
5. Сахар имеет высокий гликемический индекс. Стоит вам проглотить кусочек пирожного, содержащийся в них сахар мгновенно попадает в кровь. Далее, уровень сахара в крови вырастает - поджелудочная [железа](https://www.google.com/url?q=http://edimka.ru/text/sostav-produktov/ferum&sa=D&usg=AFQjCNECL-1JF9sfjLl7WI_rkQk09T5fKg) немедленно реагирует дополнительной выработкой инсулина - инсулин резко снижает концентрацию сахара - в мозг поступает сигнал, что неплохо бы съесть еще чего-нибудь вкусненького. И так до бесконечности. В итоге вы получаете постоянно высокий уровень инсулина в крови и высокую степень вероятности приобрести в качестве хронического заболевания диабет или заработать        инфаркт.  
6. Переизбыток сахарозы в пищевом рационе является веской причиной появления атеросклероза, гипертонической болезни, ишемической болезни сердца.  
7. Доказана прямая связь возникновения аллергии детей и взрослых с избыточным        потреблением        сахара.   
8. Сахар вызывает нарушения работы иммунной системы.   
9. Любители сахара, нуждаются в большем количестве [витамина В1](https://www.google.com/url?q=http://edimka.ru/text/sostav-produktov/vitamin_b1&sa=D&usg=AFQjCNGDpIT2YaYPSEAqC8i0Ztyl8WRtDg), т.к. он требуется        для        его        усвоения.   
**Плюсы        сахара**:

1. Сахар делает нас счастливыми. Во время приступов горя мы съедаем что-нибудь сладенькое, после чего наша поджелудочная [железа](https://www.google.com/url?q=http://edimka.ru/text/sostav-produktov/ferum&sa=D&usg=AFQjCNECL-1JF9sfjLl7WI_rkQk09T5fKg) вырабатывает инсулин, который в свою очередь приводит к выделению серотонина – гормона        счастья.  
2. Сахар дает нам энергию. При поступлении в организм сахар преобразуется в глюкозу, снабжающую нас энергией.

        (**вывод**: минусов больше, лучше заменить сахар другими углеводами).

\* Выяснилась любопытная деталь: в странах с невысокой смертностью от диабета и заболеваний сердца  и сосудов едят в основном неочищенный сахар, а в странах, где смертность от этих заболеваний высокая употребляют очищенный сахар – сахар-рафинад. Исследователи установили, что в неочищенном сахаре содержание примесей соединений хрома на 30 % больше, чем в очищенном сахаре. Как оказалось, хром регулирует механизм действия инсулина. Он поддерживает нормальную терпимость организма к глюкозе.

\*С наступлением сумерек количество потребляемого человеком сладкого увеличивается в 2 – 3 раза. В освещенном помещении потребность в сладком исчезает. Эти данные используют в дизайне кафе и ресторанов: мягкий приглушенный свет способствует увеличению потребления десерта и, следовательно, выручки заведения.

**Раздаточный материал**

**Задача**

При сгорании 1,71 г органического вещества образовалось 2,64 г углекислого газа и 0,99 г воды. Молярная масса данного вещества в 171 раз больше молярной массы водорода. Определите формулу органического вещества.

**Тест** (взаимоконтроль)

**Вариант 1.**

1. Сахароза относится к:

А) моносахаридам;

Б) дисахаридам;

В) полисахаридам;

Г) альдегидоспиртам.

2. Сахароза содержит:

     А) 6 атомов углерода;

     Б) 11 атомов углерода;

     В) 12 атомов углерода;

     Г) 22 атома углерода.

3. Изомерами сахарозы являются:

    А) глюкоза;

    Б) фруктоза;

    В) рибоза;

    Г) мальтоза.

4. В состав молекул сахарозы входят функциональные группы:

    А) гидроксильные;

    Б) альдегидные;

    В) карбонильные;

    Г) карбоксильные.

5. Промышленным способом сахарозу получают из:

    А) картофеля;

    Б) кукурузы;

    В) сахарной свёклы;

    Г) пшеницы.

6. При гидролизе сахарозы получается:

    А) 2 молекулы глюкозы;

    Б) 2 молекулы фруктозы;

    В) 1 молекула глюкозы и 1 молекула фруктозы;

    Г) 1 молекула глюкозы и 1 молекула рибозы.

7. Физические свойства сахарозы:

    А) белое кристаллическое вещество;

    Б) плохо растворяется в воде;

    В) без запаха и вкуса;

    Г) хорошо проводит электрический ток.

**Вариант 2.**

1. Сахароза относится к:

А) белкам;

Б) жирам;

В) углеводам;

Г) нуклеиновым кислотам.

2. Сахароза содержит:

     А) 6 атомов кислорода;

     Б) 11 атомов кислорода;

     В) 12 атомов кислорода;

     Г) 22 атома кислорода.

3. Изомерами сахарозы являются:

    А) глюкоза;

    Б) фруктоза;

    В) рибоза;

    Г) лактоза.

4. В состав молекул сахарозы входят функциональные группы:

    А) альдегидные;

    Б) гидроксильные;

    В) карбонильные;

    Г) карбоксильные.

5. Промышленным способом сахарозу получают из:

    А) сахарного тростника;

    Б) кукурузы;

    В) картофеля;

    Г) пшеницы.

6. При гидролизе сахарозы получается:

    А) 2 молекулы глюкозы;

    Б) 2 молекулы фруктозы;

    В) 1 молекула глюкозы и 1 молекула фруктозы;

    Г) 1 молекула глюкозы и 1 молекула рибозы.

7. Функция сахарозы в организме человека:

    А) каталитическая;

    Б)  строительная;

    В) сигнальная;

    Г) энергетическая.

**Ответы.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Вариант 1** | **Вариант 2** |
| **1** | **Б** | **В** |
| **2** | **В** | **Б** |
| **3** | **Г** | **Г** |
| **4** | **А** | **Б** |
| **5** | **В** | **А** |
| **6** | **В** | **В** |
| **7** | **А** | **Г** |

Задачи для закрепления материала.

1.Для того, чтобы розы дольше сохранились в срезанном состоянии, в вазу наливают 7,5%-ный раствор сахарозы. Рассчитайте массу сахарозы и воды, необходимых для приготовления 500 г такого раствора.

(слайд)

2. Какова массовая доля этанола в растворе, полученном при спиртовом брожении раствора глюкозы массой 250г с массовой долей глюкозы 15%.

**Инструктивная карта для проведения химического эксперимента**

**«Определение функциональных групп в молекулах сахарозы»**

**Цель:** определить функциональные группы в молекулах сахарозы.

**Ход опыта.**

|  |
| --- |
| Растворите сахарозу в воде.  ***Определение гидроксильных групп***  **Взаимодействие сахарозы со свежеприготовленным раствором гидроксида меди (II)**   Приготовьте раствор гидроксида меди (II) Cu(OH)2. Для этого налейте в пробирку раствор сульфата меди (II) CuSO4,  прилейте к нему раствор гидроксида калия КOH. К полученному раствору прилейте раствор сахарозы и встряхните.  **Вопросы:**   1. Что образуется в пробирке? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2. Содержат ли молекулы сахарозы гидроксильные группы? \_\_\_\_\_\_\_\_ |
| ***Определение альдегидных групп***  **Взаимодействие сахарозы со свежеприготовленным раствором гидроксида меди (II) (при нагревании)**   Образовавшийся в первом опыте раствор нагрейте.  **Вопросы:**   1. Наблюдаете ли какие-нибудь изменения? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2. Содержат ли молекулы сахарозы альдегидные группы? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| ***Определение карбоксильных групп***  **Взаимодействие сахарозы  с индикаторами и металлами**   1. В пробирку налейте раствор сахарозы, добавьте к нему лакмус. 2. Раствор сахарозы прилейте в пробирку с магнием.   **Вопросы:**   1. Наблюдаете ли какие-нибудь изменения? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2. Содержат ли молекулы сахарозы карбоксильные группы? \_\_\_\_\_\_\_\_ |

Сделайте общий вывод о наличии функциональных групп в молекулах сахарозы.