ПРИЛОЖЕНИЕ-ТРЕНАЖЕР
по уравнениям неорганических реакций из реальных ЕГЭ
С помощью уникального тренажера вы можете отработать свою 350 трудных реакций на автопилоте
ТЫСЯЧИ ХАЛЯВНЫХ БАЛЛОВ
СКАЧАТЬ

Теория для подготовки к ЕГЭ
Решение реальных заданий ЕГЭ в формате 2020 года
Полезные страничные материалы к ЕГЭ
Тематические задания для подготовки к ЕГЭ
Тренировочные варианты для подготовки к ЕГЭ
Полезные советы для подготовки к ЕГЭ

Полезное

Растворимость коэффициентов в уравнении онлайн
ЕГЭ онлайн
Приложение тренажер по уравнениям неорганических реакций из реальных ЕГЭ

Перейти для чтения Версия ЕГЭ. Особенности
Перейти для чтения Версия ЕГЭ. Особенности
ПРИЛОЖЕНИЕ
Тренажер по уравнениям неорганических реакций из реальных ЕГЭ
НУЖНЫ ВЫСОКИЕ БАЛЛЫ?
СКАЧАЙ!
СКАЧАТЬ ЗА 149 руб.
Google play App Store

3.8.3. Углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды).

Углеводы – органические соединения, наиболее распространенного происхождения, состоящие только из углерода, водорода и кислорода.

Углеводы играют огромную роль в жизнедеятельности всех живых организмов.

Заказ Grow Food с за 27 Акция! Grow Food
Grow Food

Свое название данный класс соединений получил за то, что первые изучаемые человеком углеводы имели общую формулу вида $C_n(H_2O)_m$. Т.е. их условно посчитали соединениями углерода и воды. Однако позднее оказалось, что состав некоторых углеводов отличается от этой формулы. Например, такой углевод как дезоксирибоза имеет формулу $C_5H_{10}O_4$. В то же время существуют некоторые соединения, формально соответствующие формуле $C_n(H_2O)_m$ (например, углеводы из отходов сахара, например, формальдегид CH_2O и уксусная кислота $C_2H_4O_2$).

Тем не менее, точно углеводы исторически закрепился за данным классом соединений, в связи с чем поговорим о них подробнее в наш адрес.

Классификация углеводов

В зависимости от способности к гидролизу разделяются на три подгруппы: на другие углеводы с меньшей молекулярной массой не дают при гидролизе гексозы (моносахариды, сахаридные соединения).

Как легко догадаться, из простых углеводов, т.е. моносахаридов, нельзя получить полисахариды, т.е. сложные углеводы, состоящие из нескольких остатков.

В состав молекулы гексозы имеется альдегидная группа, т.е. фактически гексоза является многоатомным альдегидом.

СКИДКИ ВЕСЬ АПРЕЛЬ!
Жми! Жми!

При подготовке данной молекулы дисахарида образуется две молекулы моносахарида, то есть, при полном гидролизе одной молекулы сахарозы получается по одной молекулы моносахарида.

Химические свойства моносахаридов на примере глюкозы и фруктозы

Самым распространенным моносахаридом является гексоза и фруктоза, имеющая следующую структурную формулу:

глюкоза фруктоза

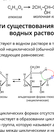
Как можно заметить, и в молекуле гексозы, и в молекуле фруктозы присутствует по 5 гидроксильных групп, в связи с чем мы можем считать химическими спиртами.

В состав молекулы гексозы имеется альдегидная группа, т.е. фактически гексоза является многоатомным альдегидом.

В случае фруктозы можно обнадежить, а не молекуле кетонную группу, т.е. фруктоза является многоатомным кетоном.

Химические свойства глюкозы и фруктозы как карбонильных соединений

Все моносахариды могут реагировать в присутствии катализаторов с водородом. При этом карбонильные группы восстанавливаются до спиртовой гидроксильной. Так, в частности, гидрирование гексозы в промышленности получают искусственный подсластитель – гексагидрический спирт сорбит.



глюкоза сорбит

Молекулы глюкозы содержат в своем составе альдегидную группу, в связи с чем логично предположить, что не ведь как реакции дают качественные реакции на альдегиды. И действительно, при нагревании водного раствора гексозы со свежеосажденным гидроксидом меди (II) на нее, как и случае любого другого альдегида, выпадает красный осадок оксида меди (I). Также в ходе реакции гидроксид меди (II) до альдегидной группы гексозы окисляется до карбоновой кислоты – образуется гексоновая кислота.

Также гексоза вступает и в реакцию «серебряного зеркала» при действии на нее аммиачного раствора оксида серебра. Однако, в отличие от предыдущей реакции кетоны гексовой кислоты образуется не соль, т.гексовая аммиачная, т.к. в растворе присутствует растворенный аммиак.

Фруктоза и другие моносахариды, имеющие кетонную группу, вступают в качественные реакции на альдегиды не вступает.

Химические свойства глюкозы и фруктозы как многоатомных спиртов

Поскольку моносахариды, в том числе глюкоза и фруктоза, имеют в составе молекул несколько гидроксильных групп. Все они дают качественную реакцию на многоатомные спирты. В частности в виде растворения гексозы гидроксидом растворяется свежеосажденный гидроксид меди (II). При этом вместо голубого осадка $Cu(OH)_2$ образуется темно-синий раствор комплексного соединения.

Реакции брожения глюкозы

Спиртовое брожение

При действии на гексозу некоторых ферментов гексоза способна превращаться в этиловый спирт и углекислый газ:

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow[\text{ферменты}]{\text{дрожжи}} 2C_2H_5OH + 2CO_2\uparrow$$

глюкоза этанол углекислый газ

Молочнокислое брожение

Помимо спиртового типа брожения существует также и спиртовой другого. Например, молочнокислое брожение. Фермент при скисании молока, квашении капусты и огурцов

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{ферменты}} 2CH_3-CH(OH)-COOH$$

глюкоза молочная кислота

Особенности существования моносахаридов в водных растворах

Моносахариды существуют в водном растворе в трех формах: двух циклических (альфа- и бета-) и одной нециклической (обычной). Так, например, в растворе глюкозы существует следующее равновесие:

α-форма глюкозы открытая форма β-форма глюкозы

Как можно видеть, в циклическом форме отсутствует альдегидная группа, в связи с тем что она участвует в образовании цикла. На ее основе образуется новая гидроксильная группа, которая называется «гликозидным гидроксилом». Аналогичные переходы между циклическими и нециклической формами наблюдаются и для всех других моносахаридов.

Дисахариды. Химические свойства.

Общие описание дисахаридов

Дисахариды сильнее углеводы, молекулы которых состоят из двух остатков моносахаридов, связанных между собой за счет гликозидных двух полуацетальных гидроксилов либо не одного спиртового гидроксила и одного полуацетального гидроксила. Дисахариды могут гидролизоваться на два моносахарида, называемых гексозами. Формулу большинства дисахаридов можно записать как $C_{12}H_{22}O_{11}$.

Наиболее часто встречающийся дисахарид является всем знакомый сахар, химическое наименование **сахароза**. Молекулы данного углевода образованы циклическими остатками одной молекулы гексозы и одной молекулы фруктозы. Связь между остатками моносахаридов в данном случае реализуется за счет существования ведет до двух гидроксильных гидроксилов.

остаток α-глюкозы остаток β-фруктозы

Поскольку связь между остатками моносахаридов происходит при конденсации двух альдегидных гидроксилов, для молекулы сахара невозможно существование ни одного из цикла, т.е. невозможен переход в карбонильную форму. В связи с этим сахароза не способна давать качественные реакции на альдегиды.

СКИДКИ ВЕСЬ АПРЕЛЬ!
Жми! Жми!

Тем не менее, существует и реакция, которая дает качественная реакция на многоатомные спирты. Так, в частности, сахароза способна растворять свежеосажденный гидроксид меди (II) подобно альдегидам, которые выпадает, но в отличие от молекул моносахаридов.

Как можно видеть, в водном растворе мальтоза существует в виде двух форм – с двумя циклическими и одним цикле и молекулы с открытой цепочкой. По этой причине мальтоза, в отличие от сахарозы, дает качественные реакции на альдегиды.

Гидролиз дисахаридов

Все дисахариды способны вступать в реакцию гидролиза, катализатором которой выступают минеральные кислоты. Так, например, из одной молекулы сахарозы получается одна молекула глюкозы и одна молекула фруктозы. Аналогичные процессы могут быть как одинаковыми, так и различными в зависимости от состава исходного моносахарида.

Так, например, гидролиз сахарозы приводит к образованию глюкозы и фруктозы в равных количествах:

$$\text{молекула сахарозы} + \text{молекула } H_2O \xrightarrow{H^+ \text{ или ферменты}} \text{молекула глюкозы} + \text{молекула фруктозы}$$

А при гидролизе мальтозы образуется только глюкоза:

$$\text{молекула мальтозы} + \text{молекула } H_2O \xrightarrow{H^+ \text{ или ферменты}} \text{2 молекулы глюкозы}$$

Дисахариды как многоатомные спирты

Дисахариды, являясь многоатомными спиртами, дают соответствующие качественные реакции с гидроксидом меди (II). Так, при добавлении к водному раствору из свежеосажденного гидроксида меди (II) насыщенный в виде раствора сахарозы $C_{12}H_{22}O_{11}$ растворяется с образованием комплексного соединения.

Полисахариды. Крахмал и целлюлоза

Полисахариды – сложные углеводы, молекулы которых состоят из большого числа остатков моносахаридов (связанных между собой гликозидными связями).

Есть и другие определения полисахаридов:

Полисахариды – сложные углеводы, молекулы которых образуют при полном гидролизе большое число молекул моносахаридов.

В общем виде формула полисахаридов можно записать как $(C_6H_{10}O_5)_n$.

Крахмал – вещество, представляющее собой белый аморфный порошок, не растворимый в холодной воде и частично растворимый в горячей. С образованием коллоидного раствора, называемого клейстером, крахмал кристаллизуется.

Крахмал образуется из углеводного газа и воды в процессе фотосинтеза в зеленых частях растений под действием энергии солнечного света. В наибольшем количестве крахмал содержится в картофельных клубнях, пшеничных, рисовых и кукурузных зернах. По этой причине различные встречающиеся в растениях углеводы для его получения не используются.

Целлюлоза – вещество, в состав состоящее представляющее собой белый аморфный порошок, не растворимый в воде и в большинстве органических растворителей, состоящее из обрывков нитей. Практически все чистой целлюлозы состоит фиксированные бумага, хлопковая вата, тонкотканый пух. И крахмал, и целлюлоза являются продуктами растительного происхождения. Однако, роль которых они играют в жизни растений, различны. Целлюлоза является и строительным материалом, и запасным веществом. Крахмал же может в основном использовать энергетическим фунтом.

Химические свойства крахмала и целлюлозы

Гидролиз

Все полисахариды, в том числе крахмал и целлюлоза, при полном гидролизе в кислотах образуют углеводный газ и вода:

$$(C_6H_{10}O_5)_n + 6nO_2 \rightarrow 6nCO_2 + 5nH_2O$$

Образование глюкозы

При полном гидролизе как крахмала, так и целлюлозы образуется одна и тот же моносахарид – глюкоза:

$$(C_6H_{10}O_5)_n + (n-1)H_2O \xrightarrow[\text{ферменты}]{\text{кислотные}} nC_6H_{12}O_6$$

Качественная реакция на крахмал

При добавлении йода на его ноль, в нем содержится крахмал, появляется синяя окрашивание. При нагревании синяя окраска исчезает, при охлаждении появляется вновь.

При сухой перегонке целлюлозы, в частности древесины, происходит не частичная разложение с образованием таких низкомолекулярных продуктов как метиловый спирт, уксусная кислота, ацетон и т.д.

Поскольку и в молекулы крахмала, и в молекулы целлюлозы имеются спиртовые гидроксильные группы, данные соединения способны вступать в реакции этерификации как с органическими, так и с неорганическими кислотами:

Подарки Рождество для учителя ЕГЭ Анна Сергеевна 19.300

Комментарии

Дмитрий 21.05.2019 16:18
В пункте «качественная реакция на крахмал», где говорится про синюю окраску, вместо слова «крахмал» в скобках пишется «карбоновая», вероятно, видимо, из-за копипасты.
А так, пункты сложный параграф, спасибо большое.
ответить

Сергей Шарапонов 22.05.2019 21:52
Верно, спасибо!
ответить

Катя 22.05.2019 21:14
здравствуйте! общая формула полисахаридов у вас указана как (C6H10O5)n
а правильной будет ли (C6H10O5)n?
ответить

Сергей Шарапонов 22.05.2019 21:52
Да, конечно. Спасибо за указание на опечатку, исправлю
ответить

Ивин 09.06.2019 20:20
При гидролизе полисахаридов уравнение выглядит не 1 к 1 (1Polysaccharide (C6H10O5)n+1n(H2O)
ответить

Сергей Шарапонов 09.10.2019 19:08
нет, все верно
ответить

Добавить комментарий

Ваш e-mail не будет опубликован.

Текст комментария...

Ваше имя... Ваш e-mail...

+ - = ?

ОТПРАВИТЬ КОММЕНТАРИЙ