

Урок химии для 10 класса по теме «Углеводы»

Цель: выявить разницу между моно- и ди-сахаридами

Задачи:

- познакомиться с классификацией, свойствами углеводов;
- определить их биологическую роль и применение;
- закрепить знания по биологии;
- продолжить формирование навыков работы с текстом;

Развитие УУД:

1. Развитие учебно-познавательных умений: целеполагания, планирования, сравнения, обобщения, наблюдения, классификация, поисковая деятельность.
2. Развитие регулятивных умений: самокоррекция, самооценивание, прогнозирование, умение рассчитывать деятельность на определенный промежуток деятельности (темп работы), осуществлять само- и взаимоконтроль, критичность.
3. Развитие информационно-коммуникативных умений: сотрудничество в паре, в группе, с учителем.
4. Формирование личностных результатов: смыслообразование, развитие самостоятельной познавательной деятельности, интереса к предмету, волевых усилий.

Тип урока: урок изучения нового материала

Технология, методы и приемы: технология критического мышления.

УМК: раздаточный материал, образцы углеводов

Вызов (5 мин)

Посмотрите, какие предметы лежат у меня на столе (фрукты, вата, хлеб). Что объединяет эти продукты? (Все они содержат углеводы)

Сегодня мы поговорим о том, что вы все уже хорошо знаете, об углеводах. Только с точки зрения химии.

Скажите, что вы уже знаете об углеводах? (углеводы являются источником энергии для организма; они образуются растениями в процессе фотосинтеза; в большом количестве вредны, т.к. могут вызвать ожирение и др.)

Зачем нужны углеводы? (Биосинтез, энергия, строительный материал, запас энергии)

Как образуются углеводы? Формулу образования глюкозы вы все знаете из курса биологии.



Осмысление (5 мин +10 мин + 15 мин)

Предположите, из чего состоят углеводы. Ответ заложен в названии: из углерода и воды. Попробуем составить общую формулу: $\text{C}_n(\text{H}_2\text{O})_m$

Давайте составим определение. Углеводы – это органические соединения, состоящие из С, Н и О, причём Н в два раза больше, чем О

Напишите, что относится углеводам? Кто больше вспомнит (Сахар, крахмал, целлюлоза, клетчатка, глюкоза, фруктоза, рибоза)

Все ли они имеют одинаковые физические свойства? (Сахар, фруктоза, глюкоза, рибоза – растворимы. Целлюлоза и крахмал – нет)

Как вы думаете почему одни углеводы растворимы, а другие – нет? (Отличаются строением, разное количество углерода)

Да, но химики делят углеводы не на две, а на три группы. Найдите это разделение. с. 103. Вы видите, что рибоза, глюкоза и фруктоза отнесены к моносахаридам, а сахароза и мальтоза – к дисахаридам. Сильно ли они отличаются? Чтобы это выяснить, я предлагаю вам разделиться на группы по двое. Каждой группе предоставляется информация о веществе. Через 10 минут я хочу, чтобы вы коротко рассказали своим товарищам о веществе, которое вам досталось, чтобы после мы смогли заполнить таблицу. (Выступления учеников и заполнение таблицы)

Рефлексия (10 мин)

Итак, общее имеют моносахариды от полисахаридов? Чем они отличаются? что нового вы узнали из дополнительной литературы?

ДЗ: п14 в1-5, 7, 8 , з10

УГЛЕВОДЫ

Название	Моносахариды			Дисахариды		
	Рибоза	Глюкоза	Фруктоза	Сахароза	Мальтоза	Лактоза
Формула	$C_5H_{10}O_5$	$C_6H_{12}O_6$		$C_{12}H_{22}O_{11}$		
Физические свойства	<i>бесцветные кристаллы, растворимы в воде, имеют сладкий вкус</i>					
Нахождение в природе	<i>входит в состав РНК и АТФ</i>					
Значение	<i>используется при генетической транскрипции, участвует в метаболизме</i>					

Фруктоза.

Фруктоза ($C_6H_{12}O_6$) (плодовый или фруктовый сахар) относится к группе моносахаридов и является кетогексозой и одним из самых важных природных сахаров.

Фруктоза представляет собой белые кристаллы, очень сладкие на вкус. Она в два раза слаще сахарозы и в три раза слаще глюкозы. Фруктоза, в отличие от других сахаров, характеризуется сравнительно невысокой стойкостью, в результате чего начинает частично изменяться уже при продолжительном кипячении.

Фруктоза вместе с глюкозой содержится в сладких плодах и мёде. Хорошо усваивается организмом. Фруктозу получают гидролизом сахарозы. По составу глюкоза – моносахарид полностью схожий с глюкозой, но отличный по строению. Кроме плодового и фруктового сахара, фруктозу можно назвать и цветочным сахаром: из нектара пчёлы переносят этот углевод в мёд. Конечно, из мёда фруктозу извлекать невыгодно, гораздо проще и дешевле подвергать соответствующей обработке обычный свекловичный или тростниковый сахар.

Для усвоения фруктозы, не требуется инсулин, поэтому она может входить в состав диабетических продуктов. Она имеет приятный вкус и в качестве заменителя сахара снижает калорийность пищи. Для здоровых людей, полностью заменять сахар на фруктозу не рекомендуется. Метаболизм фруктозы происходит в основном в печени - фруктоза превращается в жирные кислоты, что при большом ее употреблении может привести к ожирению. В печени фруктоза гораздо легче, чем глюкоза превращается в гликоген. Фруктоза задерживается не только печенью, но усиленно утилизируется и другими системами.

Фруктоза может быть основным источником углеводов для больных страдающих сахарным диабетом. Так как фруктоза примерно в два раза слаще сахара, количество сахара можно понизить на 30-50%. Это имеет решающее значение, когда речь идет о разных диетических продуктах, при приготовлении которых фруктозой можно заменить искусственные сладкие вещества, часто оказывающие отрицательное значение на здоровье. Медики считают, что фруктоза полезнее, чем сахароза и глюкоза. Фруктоза помогает организму человека при длительном состоянии напряжения: вождении автомобиля, спорте и т. д. Фруктоза ускоряет метаболизм алкоголя в организме человека, стабилизирует уровень сахара в крови, укрепляет иммунитет. По вкусу, фруктоза мало отличается от сахара и не имеет привкуса, она безопасна с точки зрения кариеса, хорошо растворяется и характеризуется отсутствием побочных явлений. Фруктоза хорошо растворима в воде, поэтому может использоваться для приготовления напитков и десертов.

В Журнале клинических исследований опубликована работа Питера Хавела. Действие фруктозы на себе испытывали 16 мужчин и 16 женщин, которых поделили на 2 смешанные группы. Все они — люди с избыточным весом. Сначала их посадили на 2-недельную строго сбалансированную диету с одинаковым для всех составом белков, жиров и углеводов, дабы привести в норму показатели липидов и холестерина в крови и исходить из равных данных. Следующие 10 недель люди из первой группы употребляли напитки с глюкозой, а из второй — с фруктозой. В обоих случаях напитки обеспечивали до 25% дневной энергетической потребности. В результате эксперимента люди в обеих группах поправились одинаково — примерно на 1,5 кг, но только у тех, кто употреблял подслащенные фруктозой напитки, увеличился объем внутрибрюшного жира. Этот жир на животе известен тем, что увеличивает риск ранней смерти, и избавиться от него очень трудно. Анализы людей, принимавших фруктозу, показали уменьшение чувствительности к инсулину и резкое повышение содержания холестерина и липидов в крови, что является признаком метаболического синдрома. А он, в свою очередь, увеличивает риск инфарктов и других сердечнососудистых заболеваний.

До этого момента фруктоза считалась удачным и полезным для здоровья сахарозаменителем, который предлагали нам и диетологи, и врачи для уменьшения риска развития диабета и сердечнососудистых заболеваний. Последние исследования показывают, что сахар остается сахаром в любом виде.

Глюкоза.

Глюкоза ($C_6H_{12}O_6$) («виноградный сахар», декстроза) белое кристаллическое вещество со сладким вкусом, хорошо растворимое в воде.

В природе глюкоза наряду с другими углеводами образуется в результате реакции фотосинтеза. В особом виде глюкоза содержится почти во всех органах зелёных растений. Особенно её много в виноградном соке, поэтому глюкозу иногда называют виноградным сахаром. Мёд в основном состоит из смеси глюкозы с фруктозой. В организме человека глюкоза содержится в мышцах, в крови (0.1 - 0.12 %) и служит основным источником энергии для клеток и тканей организма. Повышение концентрации глюкозы в крови приводит к усилению выработки гормона поджелудочной железы — инсулина, уменьшающего содержание этого углевода в крови. В связанном виде глюкоза имеется в сахарозе, мальтозе, лактозе, целлюлозе, крахмале и других ди- и полисахаридах.

Глюкоза является ценным питательным продуктом. В организме она подвергается сложным биохимическим превращениям, в результате которых образуется диоксид углерода и вода, при этом выделяется энергия. Так как глюкоза легко усваивается организмом, её используют в медицине в качестве укрепляющего лечебного средства. Глюкоза наиболее быстро и легко в организме используется для образования гликогена – животного жира, для питания тканей мозга, работающих мышц, в том числе сердечной мышцы, для поддержания необходимого уровня сахара крови и создания запасов гликогена печени. Она служит эффективным средством поддержания питания послеоперационных, ослабленных и других тяжелобольных, во всех случаях большого физического напряжения глюкоза может использоваться как источник энергии и быстрого удовлетворения потребности организма в сахаре.

С наступлением холодов в крови лягушки в 60 раз увеличивается количество глюкозы. Это мешает образованию внутри организма кристалликов льда, в результате чего, вмерзшие в лёд лягушки после оттаивания оживают.

Глюкоза так же используется при явлениях сердечной слабости, шоке, она входит в состав кровозаменяющих и противошоковых жидкостей. Глюкозу используют при интоксикации (например, при пищевом отравлении или инфекции), так как она является универсальным антитоксическим средством. Широко применяют глюкозу в кондитерском деле. Большое значение имеют процессы брожения глюкозы. Так, например, при квашении капусты, огурцов, молока происходит молочнокислое брожение глюкозы, а при производстве пива – спиртовое брожение глюкозы.

Герои романа Жюль Верна “Дети капитана Гранта” только собирались поужинать мясом подстреленной ими дикой ламы (гуанако), как вдруг выяснилось, что оно совершенно не съедобно. “Быть может, оно слишком долго лежало?” - озадаченно спросил один из них. “Нет, оно, к сожалению, слишком долго бежало! - ответил учёный-географ. Оказывается, мясо гуанако вкусно только тогда, когда животное убито во время отдыха, но, если за ним долго охотиться и животное долго бежало, тогда его мясо несъедобно.

Когда клетка дышит кислородом, глюкоза “сгорает” в ней, превращаясь в воду и углекислый газ, и выделяет энергию. Но, предположим, животное долго бежит, или человек быстро выполняет какую-то тяжёлую физическую работу. Кислород не успевает попасть в клетки мышц. Тем не менее, клетки “задыхаются” не сразу. Начинается любопытный процесс — гликолиз (что в переводе означает “расщепление сахара”). При распаде глюкозы образуется не вода и углекислота, а более сложное вещество — молочная кислота. Каждый, кто пробовал кислое молоко или кефир, знаком с её вкусом. Энергии при гликолизе выделяется в 13 раз меньше, чем при дыхании. Чем больше молочной кислоты накопилось в мышцах, тем сильнее человек или животное чувствует их усталость. Наконец, все запасы глюкозы в мышцах истощаются. Необходим отдых. Поэтому, перестав колоть дрова или взбежав по длинной лестнице, человек обычно “переводит дух”, восполняя недостаток кислорода в крови. Именно молочная кислота сделала невкусным мясо животного, подстреленного героями Жюль Верна.

Мальтоза

Мальтоза или солодовый сахар принадлежит к виду природных дисахаридов с содержанием остатков глюкозы. Это белый, кристаллический порошок выглядит очень похожим на обычный кристаллический сахар. Если Вы хотите заменить обычный кристаллический сахар солодовым, то помните, что он два раза менее сладкий, чем обычный сахар. Также солодовый сахар очень хорошо растворяется в воде.

Название этого продукта произошло от английского слова malt, что в переводе звучит как «солод». В большом количестве мальтоза (солодовый сахар) присутствует в пророщенных зернах ячменя, ржи и других злаковых культур.

Кроме того ученым удалось обнаружить солодовый сахар или мальтозу в пыльце некоторых растений и в таком овоще как томаты. Мальтоза (солодовый сахар) обладает уникальными свойствами, которые позволяют легко и беспрепятственно усваиваться продукту живым организмом. Они же позволяют продукту полностью растворяться в воде. К этому можно добавить температуру плавления мальтозы – 108 градусов и интересный сладкий вкус.

О существовании солодового сахара человечество узнало еще задолго до того, как смогло дать ему научное обоснование. К примеру, в Японии издавна принято было собирать сладкое вещество, выделяемое крахмалистыми сортами риса и проса. А вот определить химические процессы, дающие этот уникальный продукт, людям удалось лишь совсем недавно.

Мальтоза (солодовый сахар) является результатом естественного брожения солодовых культур. Для этого зерно риса, ржи, пшеницы, овса и маиса вначале проращивают, затем тщательно сушат и перемалывают. Интересно, что для получения мальтозы (солодового сахара) используются даже некоторые виды плесневых грибов. Кстати, в состав патоки входит именно этот натуральный сладкий продукт.

Стоит отметить, что мальтоза имеет менее сладкий и насыщенный вкус, чем, к примеру, свекольный или тростниковый сахар. Тем не менее она заслужила уважение потребителей и производителей пищевых продуктов, и повсеместно применяется в различных кондитерских и кулинарных областях. Особенно актуальна солодовый сахар в изготовлении детского питания, что обусловлено именно не настолько сладким вкусом в сравнении с подобной продукцией.

Мальтозу принято добавлять в диетические продукты, к примеру, разнообразные мюсли. По мнению ученых это вещество гораздо более полезно, чем самые известные ныне заменители сахара, например фруктоза или сахароза. Отлично подходит солодовый сахар для производства сиропов, используемых впоследствии в пекарском и кондитерском деле.

Чаще всего встретить солодовый сахар можно в составе хлебцов или сладкого печенья. Добавляют этот продукт и в мороженое, кулинарные смеси для домашней выпечки и блинов, каши быстрого приготовления и т.д. Нередко в продуктах питания мальтоза играет роль натурального красителя. На ее основе производят патоку, которая затем используется в пивоварении.

Лактоза.

Лактоза - молочный сахар. Молекулярная формула - $C_{12}H_{22}O_{11}$. Углевод животного происхождения, а поэтому очень важный в питании человека.

Физические свойства.

Внешний вид: белый твердый порошок, плотностью 1,525г/см, с температурой плавления 222,8° С. Растворимость в воде 21,6 г/100 мл.

Лактоза представляет собой дисахарид, сахар, который находится, прежде всего в молоке и формируется из галактозы и глюкозы. Лактоза составляет около 2 ~ 8% молока (по весу). Лактоза была обнаружена в молоке в 1619 году.

Химические свойства.

Лактоза гидролизуется до глюкозы и галактозы.

Биологическая роль.

У млекопитающих существует младенческая зависимость от своей матери, выраженная в потребности пить молоко, которое богато лактозой. Кишечные ворсинки выделяют фермент, который называется лактаза, чтобы переварить лактозу. Этот фермент расщепляет молекулы лактозы в двух простых сахаров глюкозы и галактозы, которые могут быть поглощены ворсинками. У большинства млекопитающих производство лактазы постепенно уменьшается в связи с отсутствием постоянного потребления лактозы.

Многие люди, предки которых жили в Европе, Западной Азии, Индии и некоторых районах Восточной Африки поддерживать производство лактазы во взрослую жизнь. Во многих из этих областей, молоко таких млекопитающих, как крупный рогатый скот, козы, овцы используется как большой источник пищи. Следовательно, именно у жителей этих регионов, гены непрерывного производства лактазы сильнее развиты. У людей, с непереносимостью лактозы, лактоза расщепляется, и дает пищу для газодобывающих бактерий флоры кишечника, что может привести к вздутию живота, метеоризму и другим желудочно-кишечным расстройствам.

Применение.

Использование в пищевой промышленности лактозы и лактозосодержащих молочных продуктов, заметно увеличилась с 1960 года. Например, ее мягкий вкус оказал своё влияние на использование её в качестве стабилизатора ароматов и в фармацевтической промышленности. Очищенная лактоза может быть применена как пищевая добавки во время диеты. Лактоза применяется в качестве фермента в производстве пекарских дрожжей и в пивоварении.

Лактоза и человек.

Лактозу не зря называют молочным сахаром. Она содержится в молоке млекопитающих и человека. Лактоза, как и сахароза – дисахарид, только в её молекуле вместо фруктозы с глюкозой связана галактоза. Глюкоза и галактоза отличаются лишь взаимным расположением атома водорода и гидроксильной группы при одном из атомов углерода. Однако в сложных биохимических превращениях пищи такое различие имеет огромное значение.

С лактозой человек знакомится с первых дней жизни, так как в материнском молоке нет других углеводов кроме лактозы. Так же, как и глюкоза, лактоза может «бродить», только ей нужны для этого свои лактозные дрожжи. Тогда в продуктах брожения накапливаются соединения, придающие молочным напиткам особый вкус. Даже самый свежий кефир с клеймом на пробке, соответствующим завтрашнему числу, уже пробыл на молокозаводе не менее четырёх суток. За это время в свежее пастеризованное молоко добавляют кефирную закваску, герметично закрывают его и выдерживают при комнатной температуре более суток. Молоко свёртывается, его охлаждают и выдерживают ещё около суток, смена температур ведёт к изменению типа брожения – молочнокислое переходит в спиртовое.

Сахароза.

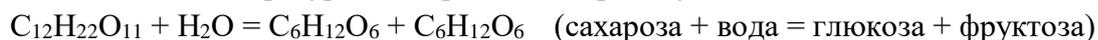
Молекулярная формула $C_{12}H_{22}O_{11}$. Сахароза – столовый сахар, получаемый из сахарной свеклы, тростника. Содержится в небольшом количестве в овощах и фруктах. Сахароза представитель дисахаридов класса углеводов. Её молекула состоит из взаимно связанных остатков молекул глюкозы и фруктозы.

Физические свойства.

Белый, без запаха, кристаллический порошок со сладким вкусом, растворимое в воде. Плотность $1,587\text{г/см}^3$. Температура плавления 186°C . Растворимость в воде 2000г/л (25°C). При температуре $190\text{--}200^\circ$ превращается в бурю массу (карамель) с выделением воды. Как и другие углеводы, сахароза сгорает до диоксида углерода и воды.

Химические свойства.

Важнейшее химическое свойство сахарозы – способность в присутствии минеральных кислот и при повышенной температуре подвергаться гидролизу:



Первое производство сахара из сахарного тростника состоялась в Индии. Воины Александра Великого сообщили, что видели мед, который производится без вмешательства пчелы. И сахар оставался экзотическим продуктом в Европе, пока арабы не начали производить его в Сицилии и Испании. Только после крестовых походов сахар начал конкурировать с медом в качестве подсластителя в Европе.

Сахароза является самым известным углеводом за её роль в питании человека. Рафинированный сахар только первоначально был роскошью, но в конечном счете стал достаточно дешевым и обычным продуктом. Сахар – основной элемент в кондитерской продукции и десертах. Сахароза имеет важное значение для структуры многих пищевых продуктов, в том числе печенья, тортов, пирогов, конфет, мороженого, шербетов и т.д. . .

Наибольшее количество тростникового сахара поступает из стран с теплым климатом, таких как Бразилия, Индия, Китай, Таиланд, Мексика и Австралия.

Свекольный сахар поступает из регионов с более холодным климатом: северо-западной и Восточной Европы, Северной Японии, а также из некоторых районов Соединенных Штатов (в том числе Калифорния).

Сахароза легко усваивается в организме, что приводит к быстрому росту глюкозы в крови после приема пищи. Злоупотребление сахарозы связано с неблагоприятными последствиями для здоровья. Наиболее распространенным является кариес зубов. Бактерии полости рта, живущие в зубном налете, при избытке сахарозы, усиливают метаболизм сахара в молочную кислоту. Высокая концентрация, которой ведёт к деминерализации поверхности зубов, что приводит к кариесу.

Быстрота, с которой сахароза повышает уровень глюкозы в крови, может вызвать проблемы у людей, страдающих сахарным диабетом. Диабет возникает, когда разрушаются тела клеток, продуцирующих инсулин. Накопление глюкозы в крови, может вызвать две проблемы: в краткосрочной перспективе, клеткам начинает не хватать энергии, в долгосрочной перспективе, постоянно повышенный уровень глюкозы приводит к повышению кислотности крови, повреждению многих органов, включая глаза, почки, нервы и сердце.

Следствием повышенного содержания сахара в крови является и такая болезнь как подагра - это форма артрита, возникающая вследствие откладывания кристаллов мочевой кислоты в суставе, что вызывает воспаление и интенсивную боль. Пища, богатая сахарозой может привести к подагре, так как она повышает уровень инсулина, что предотвращает выделение мочевой кислоты из организма. Мочевая кислота начинает выпадать в осадок в виде кристаллов.

В 2003 году группа экспертов ООН заявила, что общее число свободных сахаров не должно составлять более 10% от дневной нормы потребления калорий в день для здорового человека.