

Продукты питания как химические соединения

Обобщение темы «Жиры. Белки. Углеводы»

Зубкова Н.Д.

Учитель химии СОШ№7, г. Уральск, ЗКО, Республика Казахстан

11 класс – химико-биологический профиль, продолжительность 90 мин.

Цель. Повторить химические свойства и функции углеводов, жиров, белков, дать полные и конкретные сведения о применении изученных химических соединений и процессов в быту, в сельском хозяйстве, пищевой промышленности. Реализовать межпредметные связи с биологией и экологией.

Оборудование: интерактивная доска, на столах учащихся: штатив с пробирками, держатель для пробирок, спиртовка.

Реактивы: сахар, раствор глюкозы, пепел от сигареты, маргарин, картофель, кусочек хлеба, семена подсолнечника или орехи, свиной или говяжий жир, белок куриного яйца, вытяжка мышечного белка; растворы гидроксида натрия, концентрированной азотной кислоты, сульфата меди, аммиачный раствор оксида серебра, раствор йода.

За неделю до проведения урока учащиеся получают вопросы для самостоятельного повторения и расчетные задачи.

Расчетные задачи

- 1. Для консервирования плодов готовят сиропы различной концентрации сахара. Рассчитайте массу сахара, который потребуется для приготовления: а) 3 кг 60% раствора; б) 5 кг 45% раствора; в) ведра (10 л) 165 М раствора.*
- 2. Рассчитайте массу глюкозы, которую можно получить из 1 т картофеля, содержащего 22% крахмала, если выход глюкозы составляет 80% от теоретически возможного.*
- 3. Ценным заменителем сахара для больных сахарным диабетом, является сорбит, который можно получить из глюкозы в кислой среде (HCl) при воздействии на нее цинком. Напишите уравнения соответствующих реакций. Сколько гр. сорбита можно получить из 1 кг глюкозы?*

Ход урока и его содержание.

Учитель. В кабинете химии на доске написаны слова «Человек есть то, что он ест» Людвиг Фейербах. Это высказывание является девизом урока. В этом высказывании вся суть наивного материализма. В наше время мы, конечно не можем согласиться с таким мнением, которое не учитывает того, что человек представляет собой особую качественно новую, высшую степень развития живых организмов на Земле. Однако, если пока не рассматривать человека именно в этом плане, то можно сказать, что его организм поистине подобен химическому комбинату с чрезвычайно сложной технологией производства. В организме человека без применения сильных кислот, высоких давлений или температуры с превосходным выходом осуществляются сложнейшие химические превращения. Хотя мы знаем о них далеко не все, но многое нам уже известно.

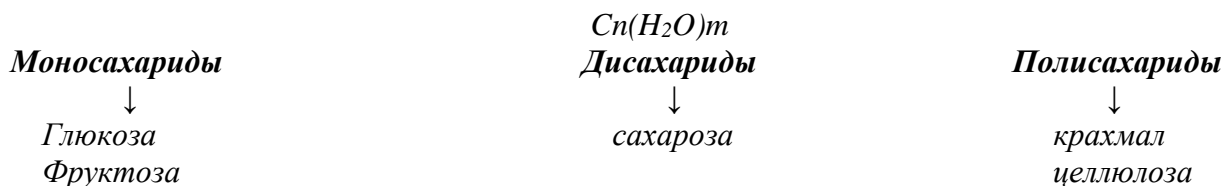
Человеческий организм не может не только расти и развиваться, но и просто существовать без притока органических веществ. В отличие от растений и подобно животным, он не может сам создавать органические соединения из неорганических веществ. Кроме того организму требуется энергия – как для обеспечения соответствующей температуры тела, так и для совершения работы.

Основные органические питательные вещества – это белки, жиры, углеводы. Вначале займемся семейством простейших продуктов питания *углеводами*.

Вопросы классу.

1. Какие вещества относятся к углеводам, и почему им было дано такое название?
2. Как классифицируют углеводы и почему?
3. Как опытным путем можно доказать, что в молекуле глюкозы имеются 5 гидроксильных групп и 1 альдегидная?
(Схема на интерактивной доске)

УГЛЕВОДЫ

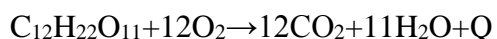


Как правило, углеводы служат человеческому организму в качестве горючего, т.е. источником энергии. В ограниченной мере организм может также превращать углеводы в жиры.

Опыты с сахаром.

1. Горение сахара (лабораторный опыт).

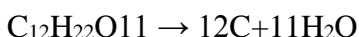
Поверим, может ли сахар служить источником энергии - гореть. Если поднести к куску сахара зажженную спичку, то мы увидим, что сам по себе он не горит. Если посыпать на кусочек сахара совсем немного пепла от папиросы и поднести спичку, на этот раз сахар горит. Он горит с потрескиванием, синевато-желтым пламенем и в процессе горения плавится и обугливается. Как и всегда при горении выделяется теплота. В организме сахар «сгорает», разумеется, не в результате воспламенения, а под влиянием органических катализаторов, при более низкой температуре. Этот процесс включает в себя промежуточные стадии. Конечные продукты – углекислый газ и вода.



2. Разложение сахара (лабораторный опыт).

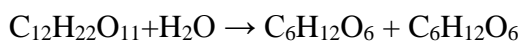
Нагреем в пробирке немного сахара. Сахар плавится, затем приобретает коричневую окраску, чернеет и наконец, после сильного прокалывания остается почти чистый углерод, а в верхней части пробирки конденсируются капельки воды.

t°



Тростниковый сахар (сахароза), содержащийся в сахарном тростнике, сахарной свекле представляет собой дисахарид. Он состоит из 2-х звеньев – остатка молекулы глюкозы и остатка фруктозы (фруктовый сахар – особенно богаты им помидоры, яблоки, пчелиный мед)

t°, HCl



Гидролиз сахарозы

глюкоза

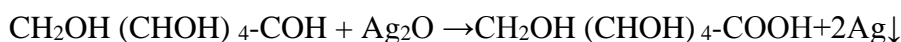
фруктоза

Реакции моносахаридов.

Моносахариды, например виноградный сахар (глюкоза), фруктовый сахар, являются восстановителями. Это свойство объясняется наличием у глюкозы альдегидной группы.

1. Качественная реакция на альдегидную группу – взаимодействие с аммиачным раствором оксида серебра (лабораторный опыт).

t°



Глюконовая кислота

2. Взаимодействие с гидроксидом меди (II) (лабораторный опыт)

t°



Глюкоза служит для организма источником энергии, она всегда содержится непосредственно в крови. Является совершенно безвредным укрепляющим средством для выздоравливающих после болезни или для спортсменов, в организме которых при ведении глюкозы быстро возрастает запас энергии. Путешественникам нередко удавалось преодолеть внезапную усталость и слабость благодаря нескольким глоткам воды с раствором виноградного сахара. А то, что он не очень сладкий, является его преимуществом, т.к. даже при высокой концентрации глюкозы не вызывает отвращения.

Полисахариды

Вопрос. Поясните сущность процесса образования крахмала из глюкозы?

Полисахариды образуются в результате реакции поликонденсации с отщеплением воды из молекул моносахаридов. Крахмал и целлюлоза относятся к полисахаридам. Крахмал содержит от 200 до 1000 структурных звеньев глюкозы.



Образующийся в растениях крахмал накапливается в виде зерен в соответствующих частях растений. Эти зернышки можно увидеть под микроскопом при увеличении в 350 раз. Различным видам растений свойственна определенная форма зерен крахмала. Это используют при исследовании пищевых продуктов. По тому, как выглядит мука под микроскопом, определяют, из каких злаков она получена. Такое исследование позволяет обнаружить в муке даже следы примесей, которые могут быть добавлены к ней с целью подделки. Случалось, что к муке высших сортов подмешивали муку из других, менее ценных злаков.

Вопрос. Какая реакция является качественной на крахмал?

Крахмал дает синюю окраску с йодом.

Обнаружение крахмала в картофеле и хлебе (лабораторный опыт).

Капнуть каплю разбавленного спиртового раствора йода на кусочек хлеба и срез картофеля. Появившееся синее пятно указывает на наличие крахмала.

Благодаря этой йодкрахмальной реакции не раз удавалось вывести на чистую воду мошенников, которые торгуют, выдавая за сливочное масло маргарин. Выпускаемый маргарин по законным техническим условиям должен содержать добавку кунжутного масла. С 1915 г. это масло было разрешено заменять картофельным крахмалом. Продажный маргарин содержит его в количестве 0,2%.

Обнаружение крахмала в маргарине (лабораторный опыт).

Расплавит маргарин в пробирке. Водный слой, образующийся внизу, под слоем жира, отобрать пипеткой в другую пробирку. Разбавить вдвое водой и нагреть до кипения. После остывания добавить 2 капли раствора йода. Жидкость приобретает синий цвет.

Жиры

Вопросы.

1. Какие вещества называют жирами? При помощи, каких методов ученые установили их состав?
2. Чем отличаются твердые жиры от жидких жиров?
3. Охарактеризуйте роль жиров в жизненных процессах организмов и животных.

Жиры – это сложные эфиры трехатомного спирта глицерина и насыщенных и ненасыщенных жирных кислот. Нам известно, что жиры являются важными продуктами питания. Кислорода в них больше, чем в углеводах. Поэтому жиры обладают значительно большей теплотой сгорания. Но было бы неразумно, исходя из этого, стремиться обеспечить свой организм только жирами, которые богаты энергией, но трудно усваиваются. При этом организм изнашивался бы так же, как обычная печка, если бы ее вместо дров топили более калорийным каменным углем или тем более антрацитом.

Обнаружение жиров (лабораторный опыт). На фильтровальной бумаге раздавить семена подсолнечника (орехов), получается жирное пятно. Если нагреть бумагу над пламенем, оно не исчезнет – в отличие от пятен эфирных масел, которые в таких условиях улетучиваются. Еще один способ обнаружения жиров. Поместить в пробирку малое количество масла или кусочек жира и быстро нагреть на сильном огне. При этом образуется желтовато-белый дым. Если осторожно понюхать пробирку, то мы почувствуем в носу раздражение, а на глазах – слезы. Это объясняется тем, что при разложении глицерина образуется ненасыщенный альдегид акролеин $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COH}$. Его запах знаком хозяйкам, у которых пригорало жаркое. Акролеин проявляет слезоточивое действие и ядовит.

Белки.

Вопросы.

1. Охарактеризуйте строение белковых молекул.
2. Какие группы атомов и типы связей наиболее характерны для большинства белковых молекул?
3. Где белки встречаются в природе и, каковы их функции?

4.Опишите физические и химические свойства белков.

5.Как можно доказать наличие белков в продуктах питания?

Жизнь – это способ существования белковых тел. Белки являются важной составной частью протоплазмы всех растительных и животных клеток. Они содержатся в клеточном соке растений, в мускулах животных, в их нервных волокнах и в клетках мозга.

Немецкий ученый Фишер, основоположник химии белков, доказал, что белки построены из аминокислот. В настоящее время из белков выделено примерно 30 а. к. Из них 10 – незаменимые, т.е. организм нуждается в них для построения своих белков, но сам не может их синтезировать. Присутствие белков в пище можно обнаружить при помощи цветных реакций.

Ксантопротеиновая реакция (лабораторный опыт). Вытяжка мышечного белка или яичного белка при нагревании с концентрированной азотной кислотой, образует осадок лимонно-желтого цвета. После добавления щелочи – окраска – оранжевая. Эта реакция основана на образовании ароматических нитро соединений из аминокислот тирозина и триптофана.

Биуретовая реакция (лабораторный опыт). При добавлении к вытяжке мышечного белка щелочи, а затем капли сульфата меди, появляется сине-фиолетовая окраска. Эта реакция на пептидные связи.

Живые организмы являются химическими заводами, которые не чадят, не шумят, где изо дня в день старые цеха уничтожаются, уступая место новым.

(После выполнения лабораторных опытов, учащимся предлагается заслушать сообщения, подготовленные их одноклассниками по материалам периодической печати).

УГЛЕВОДЫ И ПРАВИЛЬНОЕ ПИТАНИЕ.

Подсчитано, что во время голода организм человека расходует 100 единиц энергии, при питании углеводами – 106,4, жирами – 114,5, белками – 140. Следовательно, самый экономичный источник питания – углеводы, а наименее выгодный - белки. Легче всего усваиваются и дают больше всего энергии сахара – глюкоза и фруктоза, которые содержатся в сладких овощах, фруктах и ягодах. Замена их рафинированным сахаром принесет только вред, поскольку на его расщепление расходуется много витаминов (С, группы В). Кроме того, сахароза связывает кальций, что приводит к его дефициту в организме. Сахар способствует возникновению ожирения, диабета, гипогликемии, кариеса и др. болезней зубов и десен, сердечно-сосудистых заболеваний, рака кишечника, несварения, гормональных нарушений, психических болезней, образованию камней в почках, вызывает воспаление мочеполовых путей. Пищевые продукты, обогащенные сахаром, не имеют энергетической ценности. Кроме того, они не пополняют организм витаминами, минеральными веществами, жирами и белками. Особенно вредно употреблять продукты, в которых сахар находится в «скрытом» виде (сиропы, варенье...) Много натурального фруктового сахара в меде, который содержит к тому же, практически все витамины и большое число микроэлементов. Мед обладает лечебными свойствами. Разумная доза меда для здорового человека – не более 6 чайных ложек в день.

Фрукты, при правильном их употреблении, способствуют восстановлению кислотно-щелочного баланса в организме. Кроме того, в них высоко содержание воды, необходимой организму: они не образуют токсичных отходов и почти не требуют энергии для переваривания. Из фруктов организм получает пять наиболее важных компонентов: глюкозу, минеральные вещества, жирные кислоты, аминокислоты и витамины. Идеальное соотношение этих составляющих в пище следующие: глюкоза – 90%, аминокислоты -4-5%,

минеральные элементы – 3-4%, жирные кислоты- 1%, витамины – до 1%. На Земле существует лишь один вид пищи, в которой выполняется это соотношение – это фрукты.

При употреблении фруктов и фруктовых соков надо учитывать 2 важных принципа. Первый: их надо употреблять только в сыром виде. Любая тепловая обработка фруктов разрушает их потенциальную ценность. Второй: фрукты и сока следует употреблять натощак и только спустя 20-30 минут можно съесть что-то еще. За это время фрукты или сок уйдут из желудка. Бананы, сухофрукты, финики находятся в желудке от 45 мин до 1 ч. Если в желудке находится другая пища, то фрукты следует, есть спустя некоторое время: ели салат, сырые овощи, то через 2 ч; продукты в правильном сочетании, без мяса – через 3ч, продукты в правильном сочетании с мясом – через 4 ч, продукты в неправильном сочетании – через 8ч.

Если в рацион питания входят углеводы, то важно знать некоторые правила сочетания продуктов.

1. Не следует употреблять в пищу за один прием концентрированный углевод и концентрированный белок. При смешивании такой пищи в желудке пищеварительные соки нейтрализуют друг друга и пищеварение замедляется.
2. Не следует употреблять в один прием углеводную и кислую пищу.
3. Кислые фрукты нельзя смешивать с белками. Снижается эффективность пищеварения.
4. В один прием пищи можно съесть только один вид концентрированного крахмала.
5. Фрукты всегда едят отдельно от остальной пищи.
6. Кислые фрукты следует, есть отдельно от сладких.

ПИЩЕВОЙ ГЕНОЦИД.

Наши магазины радуют обилием заморских товаров в ярких упаковках с очень аппетитными названиями. Известно, что одна и та же компания может производить 3 категории одного и того же продукта: 1 – для внутреннего потребления (в индустриально развитых странах), 2 – для экспорта в другие развитые страны, 3 – для вывоза в развивающиеся страны.

Именно к 3 категории относится примерно 80% продуктов питания, напитков, экспортируемых из Северной Америки и Западной Европы в страны Восточной Европы и СНГ, как и во многие государства Азии, Африки и Латинской Америки. Согласно недавним публикациям «ВАЛЛЕ-НУВЕЛЬ» (Франция), а также Продовольственной комиссии ООН, некоторые фирмы расширяют производство экспорт в «не элитарные» страны не только опасных, но и запрещенных в развитых странах товаров. Производство такой продукции ведется на предприятиях фирм в Голландии, Германии, Швейцарии, Турции, ЮАР, Израиля, Австрии. «Кола» и маргарин, производимые в Голландии и Германии и поставляемые в страны СНГ, консервированы ракообразующими эмульгаторами, обозначенными на упаковке символом E 330. Эта продукция запрещена для реализации в странах СЭС. Отмеченные эмульгаторы, как правило, приводятся на упаковках для сведущих иностранцев, находящихся в указанных странах, к примеру, в России и СНГ. Если на упаковке обнаружен один из указанных символов, товар немедленно надо вернуть продавцу.

ЗАПРЕЩЕННЫЙ

E103, E105, E111, E121, E125, E126, E 130, E152

ПОДОЗРИТЕЛЬНЫЙ

E104, E122, E141, E171, E173, E180, E241, E467

E102, E110, E120, E124, E123 – **очень опасен, запрещен в США** – E127

РАКООБРАЗУЮЩИЙ

E131, E142, E210, E211, E213, E214, E215, E216, E217, E240, E330

РАСТРОЙСТВО КИШЕЧНИКА

E221, E222, E223, E224, E226

ВРЕДЕН ДЛЯ КОЖИ

E230, E231, E232, E239

РАССТРОЙСТВО ДАВЛЕНИЯ

E250, E251

СЫПЬ

E310, E312

ХОЛЕСТЕРИН

E32, E321

РАССТРОЙСТВО ЖЕЛУДКА

E338, E339, E340 E341, E407, E450, E461, E462, E463, E465, E466

После прослушивания сообщений, проводится викторина.

Вопросы викторины.

1. Почему осенний картофельный клубень дает с йодом ярко-синее окрашивание, а весенний клубень и синее слабее, и реакция замедленная? Как правильно хранить картофель, чтобы содержание крахмала в нем оставалось высоким?
2. Как из картофельного клубня выделить чистый крахмал, используя только физические способы разделения смесей?
3. Для чего в рацион молодняка с/х животных включают аминокислоту метионин? Какова ее роль в растущем организме? (Увеличивает количество гемоглобина и эритроцитов в крови).
4. Как с помощью свинцовой бумажки (нитрат свинца) определить, свежа ли поступающая на анализ рыба?
5. Как, не разбивая яйцо, можно определить свежий белок в нем или находится в стадии разложения?
6. Если куриное яйцо покрыть слоем силикатного клея или желатином, то оно останется свежим в течение длительного времени, Почему?
7. Для чего многие продукты питания, содержащие белок (сыр, творог), хранят, в алюминиевой фольге или полиэтиленовой пленке?

Список использованной литературы.

- 1.Артемьев В.П., Князева Р.Н. Задания по сельскохозяйственной тематике. «Химия в школе»
- 2.Газета «Аргументы и факты» Продуктовый геноцид, апрель 2010.
- 3.Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных – л.: Химия 1990.
- 4.Назаренко В.М. Экологизированный курс химии от темы к теме. «Химия в школе», апрель 2005.