

ГБОУ Открытая школа № 88

Г.Москва

**ОТКРЫТЫЙ УРОК-СЕМИНАР
ПО БИОЛОГИИ И ХИМИИ
"ХИМИЧЕСКАЯ АЗБУКА ПИЦЦИ"**

Учителя: Смагина Нелли Александровна

Докучаева Евгения Тихоновна

Ноябрь 2016

Урок-семинар по биологии и химии в 11-м классе по теме: "Химическая азбука пищи"

Цель: систематизация знаний учащихся на метапредметной основе.

Задачи:

Образовательные:

- обобщение знаний о химических свойствах веществ;
- рассмотреть применение знаний по химии на практике;
- закрепление навыков экспериментирования.

Воспитательные:

- доказать учащимся ведущую роль теории в познании практики;
- показать учащимся взаимосвязь противоположных процессов.

Развивающие:

- развитие логического мышления путем сравнения, обобщения, анализа, систематизации;
- развитие познавательной активности и творческой деятельности.

Тип урока: семинар по проверке, оценки, коррекции знаний.

Девиз урока:

Мыслящий ум не чувствует себя счастливым, пока не удастся связать воедино разрозненные факты

Д.Хевеши

Ход урока

I. Мотивация учебной деятельности учащихся, сообщение темы, цели, задач урока

Учитель: Организм человека – это уникальный “химический комбинат”, в котором протекает множество разнообразных химических реакций. Согласно закону сохранения энергии человеку необходимо поддерживать некоторый запас энергии. Расход энергии, как известно, восполняется посредством питания. Главные компоненты пищи – углеводы, белки, жиры. В результате пищеварения эти вещества превращаются в более простые и разносятся кровью во все клетки организма, где окисляются кислородом, доставляемым кровью из легких.

Итак, тема семинара “ХИМИЧЕСКАЯ АЗБУКА ПИЩИ”.

Цель занятия: СИСТЕМАТИЗИРОВАТЬ ЗНАНИЯ ОБ ОСНОВНЫХ КОМПОНЕНТАХ ПИЩИ НА ОСНОВЕ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ ЗНАНИЙ (БИОЛОГИЯ И ХИМИЯ)

Молекулы пищевых веществ служат материалом для построения всех клеток нашего организма. (Рост клеток человеческого организма происходит в результате протекающих в нем химических реакций). В то же время молекулы пищи “сгорают” внутри нас и снабжают организм энергией, необходимой для поддержания его постоянной температуры, физической и мыслительной деятельности.

Энергию дает практически любая пища, но углеводы (сахар и крахмал) содержат ее больше других продуктов. Чтобы успешно строить клетки нашего организма, нужны более специфичные

вещества. Основным строительным материалом в этом случае – белки и жиры. Также абсолютно необходимы витамины и минеральные соли, хотя и в очень небольших количествах.

Каждый, кто следит за своим весом, должен считать калории. Калория – это единица измерения количества энергии, в том числе и в продуктах питания. Например, порция жареной в масле картошки содержит 220 килокалорий. Откуда берется эта энергия? Ответ прост. Вся энергия пищи – это сохраненная энергия солнечного света.

При фотосинтезе растения поглощают солнечную энергию и синтезируют из простых молекул большие, богатые энергией молекулы. Энергия солнца переходит в химическую энергию молекул. При попадании в организм они окисляются с выделением энергии. Так, в конечном итоге мы используем энергию Солнца.



II. Проверка знаний учащихся фактического материала, основных понятий, законов, теорий, умений объяснять их сущность

Белки – это важнейшие для жизни вещества. Белки – основной структурный компонент живых тканей. Посмотрите на своего соседа. Все, что вы видите: кожа, волосы, глаза, ногти, – это белки. Костные ткани, кровь, мозг – все содержит белки. Кроме того, все ферменты, контролирующие химические процессы в организме, представляют собой белки.

Белки – это полимеры, построенные из небольших молекул, называемых аминокислотами. Каждая аминокислота содержит углерод, азот, водород, в некоторых имеется также сера. Как и сахара, белки – это строительные блоки для построения более сложных углеводов. 20 природных аминокислот образуют все белки. Они имеют общие структурные характеристики; все они содержат амино- и карбоксильную группы.

Демонстрационный эксперимент “Состав молока”.

Цель работы: доказать наличие белка в молоке.

Оборудование:

- стаканчик с молоком,
- стеклянная палочка,
- уксусная кислота,
- марля,
- чистый стаканчик,
- чашка Петри.

Порядок работы.

Для отделения белка добавьте в стаканчик с молоком несколько капель уксусной кислоты. Перемешайте стеклянной палочкой. При этом казеин сворачивается и образуется творожистый осадок (творог).

Натяните на стакан марлю, сложенную в четыре слоя, и отфильтруйте через нее казеин. Собранный в марле казеин немного отожмите над стаканом.

В отличие от слов “белки” или “углеводы” слово “жиры” часто используется в обиходе, и ему иногда придается неприятный смысловой оттенок. О человека с избыточным весом можно услышать, что он слишком “жирный”. Жиры – один из основных видов биомолекул, имеющих свои специфические свойства и функции так же, как и углеводы.

Жиры составляют существенную часть пищи человека. Они содержатся в мясе, рыбе, молочных продуктах, зерне.

Молекулы жиров состоят из углерода, водорода и кислорода, как и молекулы углеводов. Содержание кислорода, однако, в них меньше, чем у углеводов, в этом смысле они ближе к углеводородам. Вообще и по растворимости, и по содержанию энергии жиры больше напоминают углеводороды, чем углеводы. Если поступление энергии в организм превышает его расход, то “лишнее” ее количество превращается в жир и откладывается в тканях организма. Если энергии поступает меньше, чем нужно, то этот жир расходуется.

Жиры входят в состав класса биомолекул, называемых липидами. Некоторые из липидов участвуют в построении клеточных мембран и тем самым образуют “каркас” клеток. Другие относятся к гормонам – химическим веществам, регулирующим различные процессы жизнедеятельности организма.

III. Проверка глубины осмысления знаний, степени обобщения

(Вопросы заранее даны учащимся для подготовки к семинару.)

- *Почему при заквашивании капусты с большим количеством соли она значительно хуже сохраняется, чем при добавлении очень малых количеств соли – ведь соль является консервантом?*

Молочнокислые бактерии, вызывающие молочнокислое брожение, могут, как и все живые организмы, развиваться только в определенных условиях: при pH 3,5. Соль губительно действует на многие микроорганизмы, в том числе и на молочнокислые бактерии. Поэтому при избытке соли процесс молочнокислого брожения подавляется, и в капусте не образуется достаточного количества – молочной кислоты.

- *Почему жиры широко используют для приготовления пищи?*

Жиры и масла можно нагревать до более высокой температуры, чем воду. Они начинают пригорать лишь при 200—300 С, а вода при 100 °С уже кипит. Когда какой-нибудь продукт жарят на масле, его поверхность от высокой температуры спекается и все соки остаются внутри. Кроме того, жир придает пище своеобразный вкус и обогащает ее калориями.

Растворяя красящие и ароматические вещества овощей при жаренье и пассеровании, жиры придают блюдам золотистый цвет, особый аромат и нежную структуру, что улучшает органолептические свойства и повышает питательную ценность пищи.

- *Почему при длительной варке мясной бульон становится мутным и салистым?*

При длительном кипячении мясных бульонов происходит гидролиз жиров и образование жирных кислот, которые и придают бульону мутность, салистый вкус, неприятный запах.

- *Почему жиры портятся при хранении?*

Если жир слишком долго хранить, особенно в теплом месте, то он прогоркает, это происходит по двум причинам.

Во-первых, из-за того, что жир подвергается гидролизу, при котором образуются жирные кислоты. Жирные кислоты с короткими углеродными цепями (меньше десяти атомов) даже в ничтожных количествах придают жиру неприятный запах и делают его несъедобным. Высокомолекулярные кислоты (а именно они содержатся в большинстве масел и жиров) вкуса и запаха не имеют, и повышение их содержания не приводит к изменению вкуса масел.

Во-вторых, причиной прогоркания жиров или масел может быть реакция присоединения кислорода по двойным связям. Это свойственно жирам и маслам, содержащим остатки ненасыщенных кислот: линолевой, линоленовой, олеиновой. К каждой двойной связи присоединяется по два атома кислорода, и образуются так называемые перекиси, которые в результате дальнейших превращений образуют спирты, альдегиды и кетоны, кислоты с углеродной цепочкой меньшей длины, чем в исходном жире.

Именно вторичные продукты окисления вызывают появление неприятного привкуса (прогоркания), а входящие в их состав летучие соединения обуславливают и ухудшение запаха. Образующиеся продукты могут менять физические свойства жира, приводить к вспениванию фритюрных масел, способствовать распаду витаминов, оказывать токсическое воздействие на организм человека и вызывать нежелательные процессы в пищеварительном тракте. Установлено, что чем выше неопределенность остатков жирных кислот, входящих в состав жира, тем больше скорость его окисления.

- *Почему прогоркание не грозит маргарину?*

В современном производстве маргарина используют растительные жиры, которые в основном содержат непредельные жирные кислоты (главным образом олеиновую). Жидкие растительные жиры превращают в твердые гидрированием. Так получают основу маргарина, в которую вводят эмульгаторы, а для придания более приятного вкуса — сливочное масло, молоко, ароматические вещества. Сорта маргарина (“Сливочный”, “Домашний” и др.) различаются лишь характером этих добавок. Так как жиры, входящие в маргарин, не содержат двойных связей, то не происходит и прогоркание.

- *Почему в хлебе много дырочек?*

“Дырочки” придают хлебу пышность, а появляются они в результате спиртового брожения. Глюкоза под действием фермента превращается в этиловый спирт, и образуется углекислый газ. Самый древний способ сбраживания теста – добавление небольшого количества дрожжей. Когда тесто попадает в печь, под действием тепла углекислый газ расширяется в объеме, а этиловый спирт испаряется и его пары тоже расширяются. В результате хлеб становится пышным и пористым.

- *Почему полезны кисломолочные продукты?*

Ценность кисломолочных продуктов заключается в том, что они содержат в своем составе микроорганизмы (молочнокислые бактерии) и продукты их жизнедеятельности, которые угнетают гнилостные бактерии в желудочно-кишечном тракте человека. Молочная кислота получается в процессе молочнокислого брожения и, снижая pH среды, препятствует деятельности гнилостных микроорганизмов. Усвоение кисломолочных продуктов происходит примерно в три раза быстрее, чем молока. Поэтому их широко используют в лечебном питании для улучшения желудочной секреции и нормализации перистальтики кишечника при лечении колитов и гастритов.

- *Почему при варке крупы, макаронных изделий, соусов, киселей происходит увеличение массы продукции?*

Все эти продукты содержат крахмал. Крахмальные зерна при обычной температуре не растворяются в воде, при повышении температуры они набухают, образуя вязкий коллоидный раствор — крахмальный клейстер. При клейстеризации крахмал способен поглощать 200—400 % воды, что приводит к привару. Под действием ферментов или кислот при нагревании крахмал присоединяет воду и гидролизует.

Этот процесс происходит при получении многих пищевых продуктов — патоки, глюкозы, хлебобулочных изделий — и при жарке картофеля.

- *Как отличить котлетный фарш от бифштексного химическим путем?*

Котлетный фарш содержит крахмал, поэтому под действием йода его проба должна окраситься в синий цвет.

- *Какой крахмал предпочтительнее для фруктового и молочного киселей?*

Для молочного киселя применяют кукурузный крахмал, а картофельный придает ему синий оттенок, но кукурузный крахмал нельзя применять для приготовления фруктово-ягодных киселей, так как появляются беловатый оттенок и неприятный привкус зерна.

- Почему при долгом пережевывании черного хлеба появляется сладковатый вкус?

В слюне человека содержится фермент амилаза (птиалин), вызывающий гидролиз крахмала и образование глюкозы. Обычно человек не чувствует этого сладкого привкуса, поскольку в ротовой полости пища находится 15—18 с.

- Для чего нашему организму нужна целлюлоза (клетчатка)?

Организм человека не приспособлен для переваривания целлюлозы, так как он не продуцирует ферменты, необходимые для ее расщепления. Частичное расщепление клетчатки происходит под действием ферментов, которые выделяют имеющиеся в кишечнике микроорганизмы. Но все же целлюлозу относят к группе балластных веществ. Они влияют на перистальтику кишечника, создавая необходимые условия для продвижения пищи по желудочно-кишечному тракту способствуют выведению из организма холестерина, препятствуют всасыванию ядовитых веществ. Недостаток балластных веществ в организме способствует ожирению, развитию желчнокаменной болезни, сердечно-сосудистых заболеваний, с этой же причиной связывают рост числа заболеваний раком толстой кишки. Следует отметить, что балластные вещества создают чувство насыщения, снижают аппетит. Много клетчатки в хлебе грубого помола, картофеле, капусте, моркови.

- Почему при тепловой обработке мяса и рыбы происходит уменьшение массы готового продукта?

Под действием температуры происходит изменение вторичной, третичной и четвертичной структуры белковой молекулы (денатурация). Первичная структура, а следовательно, и химический состав белка не меняются. При денатурации белки теряют влагу (разрушаются водородные связи), что приводит к уменьшению массы готового продукта.

- В чем причина образования пены на поверхности мясных бульонов, жареных мясных и рыбных изделий?

Это объясняется свертыванием растворимых в воде белков (альбумин, глобулин).

- Зачем маринуют мясо для шашлыка?

Под воздействием уксусной или лимонной кислоты происходит частичный гидролиз белков. Белки распадаются на поли- и дипептиды. В желудке под влиянием ферментов этот процесс продолжается и в итоге приводит к образованию аминокислот. Таким образом, маринование облегчает переваривание белка.

- Специалисты в области питания советуют потреблять овощи и фрукты свежими, без длительной тепловой обработки. О сохранении витамина какой группы при этом заботятся прежде всего? Почему к этому совету стоит прислушаться?

О сохранении витамина С.

IV. Применение знаний учащихся в стандартных условиях

Белки, жиры, углеводы – основные компоненты пищи и источники энергии для всего живого. Другие вещества – витамины и минеральные соли – не менее важны, хотя они и нужны организму в микроскопических количествах. Эти небольшие, но необходимые количества поступают в организм вместе с пищей. Почему же эти вещества столь незаменимы?

Давайте рассмотрим сначала витамины.

Витамины выполняют в организме крайне специфические задачи. Например, витамин D дает возможность ионам кальция проникать в кровь из продуктов через стенки кишечника. Без этого витамина большая часть ионов кальция была бы потеряна для организма.

По определению витамины – это биомолекулы, которые нужны в небольших количествах для роста, воспроизводства, здоровья и жизни. Несмотря на всю их важность, общее количество всех витаминов, необходимых организму, составляет 0,2 г в день.

Хотя термин “витамины” появился в начале XX века, задолго до этого уже были свидетельства, что организму требуются кроме жиров, белков и углеводов еще и какие-то другие вещества. Например, среди моряков часто встречалась болезнь, называемая цингой, которая проявлялась в кровотечении десен и легкой ранимости кожных покровов. В XIV веке люди поняли, что цинга связана с плохим питанием. После 1753 года путешественники научились бороться с этой болезнью, употребляя в пищу цитрусовые. Теперь мы знаем, что цинга вызвана недостатком в пище витамина С, которого много в цитрусовых. Многие другие осложнения со здоровьем также вызываются недостатком витаминов. К настоящему времени известно больше десятка витаминов, существование которых доказано химическим синтезом с последующим испытанием на животных.

Лабораторный эксперимент: Определение наличия витамина С в апельсиновом соке.

Аптечную настойку йода разбавить водой в 40 раз. 20 мл сока разбавить водой до 100 мл и прилить к нему немного крахмального раствора, приготовленного из расчета 1 г крахмала на 200 г воды. После этого к смеси растворов приливать по каплям с помощью пипетки раствор йода. Как только йод полностью окислит всю аскорбиновую кислоту, следующая его капля окрасит раствор в синий цвет.

V. Проверка умений решать расчетные задачи

Задача

Вычислите, какую часть лимона необходимо съесть ежедневно для того, чтобы восполнить потребность организма в витамине С. В расчетах следует принять, что масса лимона равна 100 г; содержание витамина С (аскорбиновой кислоты) в лимоне составляет 0,5 %, суточная потребность взрослого человека в витамине С 100 мг. *(Ответ. 1/5 лимона).*

Наше тело состоит примерно на 60 % из воды и на 20 % из жира. Остальные 20 % приходятся главным образом на белки, углеводы и родственные им соединения, а также на костные ткани, состоящие в основном из солей кальция и фосфора.

Неорганические минеральные вещества – один из важнейших компонентов продуктов питания. Минеральные вещества входят в состав структурных элементов организма, помогают ферментам выполнять их функции, играют важную роль в поддержании работы сердца и других органов.

Задача (устно)

В куске белого пшеничного хлеба 0,8 мг железа. Сколько кусков нужно съесть в день для удовлетворения суточной потребности в этом элементе. (Суточная потребность в железе 18 мг). *(Ответ. 22,5 кусочка)*

Задача (устно)

Один стакан цельного молока содержит 288 мг кальция. Сколько нужно выпивать в день молока для снабжения вашего организма достаточным количеством этого элемента? (Суточная потребность 800 мг Са.)

(Ответ. Для удовлетворения суточной потребности в кальции взрослый мужчина должен выпивать в день 2,7 стакана молока: $800 \text{ мг Са} / (1 \text{ стакан молока} / 288 \text{ Са}) = 2,7 \text{ стакана молока}$).

Витамины и минеральные соли – это незаменимые вещества, присутствующие в продуктах питания в небольших количествах с самого начала. Некоторые пищевые продукты, особенно подвергнутые переработке, содержат небольшие количества пищевых добавок – веществ, добавляемых в продукты при переработке для повышения питательной ценности, способности к более длительному хранению, улучшению внешнего вида, упрощения способа приготовления и т.п.

VI. Итоги урока

Вывод по теме урока делают учащиеся:

Для нормального роста и развития организма необходимо присутствие всех компонентов пищи в рационе человека: белков, жиров, углеводов, минеральных солей и витаминов.

Домашнее задание: Составить однодневное меню для своего ровесника.

Надеюсь, что теперь вы понимаете, как тесно биология и химия связаны с жизнью человека, и сможете оценить эти науки по достоинству.

Биология и химия – удивительные науки, они вводят человека в мир, в котором мы живем.

Учите биологию и химию, и вы добьетесь успеха в жизни.