

Автор: Морозов Павел Вячеславович
Август 2018 г.



ПРОВЕРЬ ЧТО ТЫ ЕШЬ!

20 ЭКСПЕРИМЕНТОВ. ПРОСТАЯ ПРОВЕРКА
ПРОДУКТОВ НА НАТУРАЛЬНОСТЬ.



НАТУРАЛЬНЫ ЛИ МОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ?



ЕСТЬ ЛИ МЯСО В КОЛБАСЕ?



НАСТОЯЩИЙ ЛИ ТВОЙ СОК?

ИНСТРУКЦИЯ

МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ



























Данный набор предназначен для проведения химических экспериментов. Набор предназначен для детей старше 10 лет. Все эксперименты должны проводиться в присутствии взрослых. Запрещается принимать пищу во время экспериментов.

В состав набора входят сильные красители, будьте осторожны, старайтесь, чтобы они не попадали в глаза, на кожу или одежду. Если краситель попал в глаза, немедленно следует промыть их проточной водой из фонтанчика или душа в течение нескольких минут. Сами по себе красители безвредны, но могут испачкать тело и одежду.

Для проведения опытов рекомендуется приобрести отдельно набор защитных средств юного химика.

СОСТАВ НАБОРА

Раствор йода, 25 мл		Мочевина, 15 г		Выпарительная чаша, 1 шт.	
Агар-агар, 10 г		Глицерин, 40 мл		Сухое горючее	
Карбонат натрия, 30 г		Пищевой краситель, 2 г		Пипетки, 4 шт.	
Сульфат меди, 15 г		Крахмал, 20 г		Мерная ложка 0,2-1,3 мл, 1 шт.	
Нитрат кальция, 15 г		Подставка для пробирок, 1 шт.		Мерная ложка 2 мл, 1 шт.	
Гидросульфат натрия, 10 г		Пробирки, 4 шт.		Перчатки, 1 пара	
Хлорид кальция, 30 г		Держатель для пробирок, 1 шт.		Палочки для размешивания, 2 шт.	
Лимонная кислота, 10 г		Ёршик для мытья пробирок, 1 шт.		Мерный стакан, 1 шт.	

ВНИМАНИЕ:



В Вашем наборе имеется специальный ёршик для мытья пробирок. После каждого эксперимента грязные пробирки надо тщательно мыть, используя жидкое мыло и ершик.

В наборе имеются две мерные ложечки. Для успешного проведения экспериментов необходимо правильно отмерять химикаты. В инструкции содержатся ссылки на ложечку № 1 и ложечку № 2. У ложечки № 1 одна лопатка. У ложечки № 2 их две: малая и большая. Внимательно читайте инструкцию, в которой написано какой ложечкой и как надо отмерять химикат.

О НАБОРЕ

Каждый день мы ходим в магазин и покупаем различные продукты, при этом мы, конечно, же смотрим на цены и выбираем продукты, которые дешевле по сравнению с другими такими же продуктами. Как правило, мы читаем надпись на упаковке и доверяем производителю. Ведь если на пакете написано «молоко», то там должно быть молоко. Точно также с соком, творогом, колбасой, сосисками, чаем, мороженым и многими другими продуктами повседневного пользования.

Если взглянуть на покупку продуктов более придирчиво, прочитав все то, что написано мелкими буквами на упаковке, мы обнаружим много оговорок таких как: приготовлено с использованием натурального сырья; 100 % сок, восстановленный из концентрата; сыр с добавлением растительных жиров. За каждой из этих надписей скрывается желание производителя удешевить предлагаемый товар. Удешевление связано с добавлением ненатуральных и иных дешевых пищевых примесей, а часто, просто с желанием производителя продать Вам дешевый товар по дорогой цене. В сыре может не быть молока, в соке — фруктов, в колбасе и сосисках — мяса. Это настолько распространенное явление, что вы легко можете убедиться в этом сами, проделав нехитрые эксперименты при помощи набора. Чем заменяют молоко, мясо и сок?

Помимо тестов продуктов набор содержит интересные эксперименты с продуктами и увлекательные научные факты. Как сделать пищевой пластик, как из овощей приготовить жидкость для фокусов, которая меняет свой цвет... Все это вы узнаете из нашего набора.

1 ЖИРЫ. РАСТИТЕЛЬНЫЕ И ЖИВОТНЫЕ ЖИРЫ. ЙОД-ПРОВЕРКА СЫРА И МОЛОКА НА НАТУРАЛЬНОСТЬ.

В этом разделе мы узнаем как отличить растительные жиры от животных и как отличить натуральное сыр, молоко и мороженное от суррогатов.

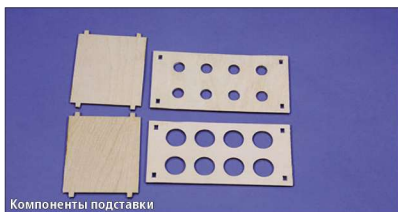
Жиры это самый широкий класс органических углеводородных соединений. Жиры бывают животного и растительного происхождения. Животные и растительные жиры отличаются по своим химическим свойствам. В организме человека животные жиры играют роль накопителей энергии.

Автор : Морозов Павел Вячеславович

Энергетическая ценность жиров в 2 раза выше, чем энергетическая ценность белков и углеводов. Растительные жиры дешевле животных, поэтому ими часто подменяют животные жиры в тех или иных пищевых продуктах. В этом разделе мы научимся достаточно просто отличать пищу содержащую растительные жиры от пищи, содержащей животные жиры. Это Важно для того, чтобы понимать насколько натуральным и качественным является тот или иной жирный продукт.

ПОДГОТОВКА К ЭКСПЕРИМЕНТАМ

Соберите подставку для пробирок, компоненты для которой имеются в наборе. В разных вариантах набора имеется либо сборная пластиковая подставка, либо сборная фанерная подставка. В обоих случаях процедура сборки достаточно проста:



Компоненты подставки



Подставка в сборе

Фанерная подставка состоит из четырех элементов, которые плотно соединяются друг с другом.

На приведенных фотографиях видно как именно собирается подставка. Две одинаковые боковые стойки вставляются в основание, затем сверху крепится верхняя часть подставки. Проследите, чтобы выступы боковых стоек плотно вошли в ответные отверстия верхнего и нижнего основания.



Пластиковая подставка

Пластиковая подставка собирается аналогично. Внутри упаковки пластиковой подставки имеется инструкция по сборке.

Подставка для пробирок понадобится нам для экспериментов. В нее удобно ставить пустые пробирки и пробирки с химикатами.

РАСТИТЕЛЬНОЕ И СЛИВОЧНОЕ МАСЛО

Возьмите одну чистую пробирку из набора и до половины наполните ее светлым рафинированным растительным маслом. В светлом растительном масле результат эксперимента будет более нагляден. Вставьте пробирку в подставку. При помощи пипетки Пастера из набора капните три-четыре капли йода в пробирку с маслом из флакончика с соответствующей этикеткой. Перемешайте содержимое пробирки взбалтыванием, заткнув ее сверху пальцем в перчатке. В пробирке получится оранжевый раствор йода и растительного масла. В пластиковый мерный стакан

РАСТИТЕЛЬНОЕ МАСЛО

Растительное масло — полезный продукт питания. Оно содержит незаменимые жирные кислоты — линолевую и линоленовую, которые принимают участие в обмене веществ, однако не могут быть синтезированы внутри организма.

А вот прожаренное масло вредно: в результате нагрева и окисления в нем появляются опасные для здоровья вещества.

Автор : Морозов Павел Вячеславович

из набора налейте горячей воды. Желательно, чтобы это был почти кипяток. Пробирку с раствором йода и растительного масла поставьте в стакан с горячей водой. Стакан с горячей водой называется водяной баней. Наблюдайте за происходящими изменениями. Через небольшое время масло вернет себе начальную окраску и примесь йода будет практически незаметной. Произошла химическая реакция йода с растительными жирами. Пробирку с растительным маслом верните в подставку для пробирок.

Теперь очередь сливочного масла. Отделив от куска сливочного масла небольшой фрагмент, уместающийся на кончике чайной ложки, аккуратно протолкните его в горлышко пробирки деревянной палочкой. Масло должно заполнить пробирку приблизительно на 3 см по высоте. Если надо, то добавьте еще немного масла. Поместите пробирку в уже имеющийся у Вас мерный стакан с горячей водой и подождите, пока масло растопится. Добавьте в растопленное масло три-четыре капли йода при помощи пипетки Пастера. Перемешайте содержимое пробирки встряхиванием, не забыв заткнуть ее сверху пальцем в перчатке. Убедитесь в том, что раствор не изменил со временем своей оранжевой окраски от присутствия йода. Если сливочное масло, которое Вы взяли действительно является сливочным маслом, а не маргарином, то раствор останется оранжевым. Йод не вступает в химическую реакцию с животными жирами.

На фотографии видна разница в цвете растворов растительного и сливочного масел с йодом после отстаивания в водяной бане.

Что же произошло? Почему йод вступил в химическую реакцию с растительным маслом и не вступил в реакцию с маслом сливочным? Полное объяснение довольно сложно для младшего школьника, поэтому в этой брошюре мы попробуем изложить сложные понятия органической химии максимально популярно.



Слева сливочное масло, справа — растительное

В состав растительного и сливочного масла входят в основном так называемые жирные кислоты. Причем в отличие от сливочного масла, жирные кислоты, входящие в состав растительного масла обладают способностью присоединять к себе активные атомы, например, йода. Такие жирные кислоты химики называют ненасыщенными. В растительном масле йод вступает в реакцию с ненасыщенной жирной кислотой, раствор обесцвечивается.

Реакция с йодом является качественной реакцией на так называемые двойные связи в ненасыщенных углеводородах. При помощи этой качественной реакции можно выявить наличие растительных жиров в продуктах питания.

Другой качественной реакцией на ненасыщенные двойные связи является реакция с перманганатом калия или марганцовкой (реакция Вагнера), которые обесцвечиваются в растительных жирах и не обесцвечиваются в животных. В данном наборе марганцовка отсутствует, однако, Вы сами можете проделать этот эксперимент, приобретя марганцовку в аптеке или магазине химикатов.

После опыта тщательно промойте пробирки. Пипетку, которой Вы добавляли йод в раствор, можно не мыть. Эту пипетку мы еще не раз используем, чтобы отмерять йод. Просто отложите ее в сторону и не используйте для других целей.

Автор : Морозов Павел Вячеславович

МЫЛО ИЗ МАСЛА

Наличие в растительном масле ненасыщенных жирных кислот позволяет делать из него... мыло.

Чтобы сделать мыло из растительного масла нам понадобится растительное масло, пищевая сода и поваренная соль (их надо взять на кухне). В пробирку необходимо положить две мерных ложечки (**ложечка № 1**) пищевой соды. Количество соды должно занимать примерно 1-2 см высоты пробирки. Далее доливаем в пробирку воды до половины высоты пробирки. В выпарительную чашечку положите таблетку сухого горючего и подожгите его при помощи спичек или зажигалки. Вставьте пробирку с водой и содой в прищепку-держатель и аккуратно нагревайте раствор до кипения, чтобы сода почти полностью растворилась. Прямо в горячий раствор соды добавьте 10 капель растительного масла при помощи чистой пипетки Пастера. Продолжайте нагревать раствор. В кипящий раствор добавьте одну мерную **ложечку № 1** поваренной соли. Еще немного подержите пробирку над пламенем сухого горючего, затем аккуратно поставьте ее в подставку. На границе масла и раствора образуется небольшое количество белых хлопьев. Это ни что иное, как мыло. В промысленных масштабах для приготовления мыла используют обычно гидроксид натрия. В нашем случае он образуется в небольших количествах из пищевой соды, что и приводит к образованию мыла.

Мыло — это натриевые и калиевые соли жирных кислот. Когда мы добавляем в концентрированный раствор соды (сода содержит натрий) растительное масло, происходит реакция, в результате которой из жирных кислот масла образуются натриевые соли. Поваренную соль добавляют, чтобы выделить мыло из раствора.

НАТУРАЛЬНЫЕ ЛИ ВАШИ СЫР И МОЛОКО?

Для удешевления молочных продуктов производители часто вместо животных продуктов используют растительные жиры и сою, которые существенно дешевле молочных жиров и продуктов. О наличии растительных жиров пишут на упаковке товара мелким шрифтом, а иногда упоминание обнаружить практически невозможно. При этом, однако, молоко с растительными добавками называют молоком, а так называемый сыр также называют сыром, хотя, такие продукты на самом деле сыром и молоком не являются, поскольку натуральные сыр и молоко предполагают использование только молочного сырья согласно утвержденного ГОСТа (государственного стандарта). Нас как бы и не обманывают, но при этом не говорят всей правды. Сыр с растительными жирами вполне съедобен, обман заключается в том, что он дешевле в изготовлении и стоить должен меньше сыра с натуральными животными жирами, в то время как на прилавке он стоит по сопоставимой с натуральным сыром цене.

С нашими уже имеющимися знаниями нам будет нетрудно отличить настоящие молочные продукты от более дешевых, в которых используется растительный заменитель жира и иные продукты-заменители молочного сырья. Начнем с сыра.

Для эксперимента нам понадобится небольшой кусочек дорогого сыра (импортного или российского), кусочек плавящего сыра и кусочек сравнительно дешевого сыра (чаще это сыр, произведенный в России или СНГ).

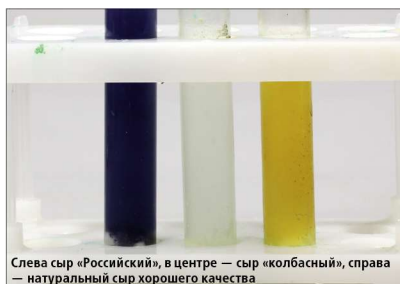
Исследуемые кусочки крошим и бросаем на дно трех чистых пробирок. Пробирки наполовину заполняем горячей водой. Надо запомнить какой сыр лежит в какой пробирке. Зажигаем сухое горючее, предварительно поместив его в фарфоровую выпарительную чашечку. Каждую из пробирок поочередно закрепляем в зажиме-прищепке и аккуратно доводим растворы с частичками сыров до кипения. Жидкость не должна испариться полностью. Пробирка должна на треть

Автор : Морозов Павел Вячеславович

остаться наполненной мутноватым раствором. Все пробирки после кипячения должны постоять в подставке 2-3 минуты, чтобы сыр максимально растворился в воде.

Все готово для исследования. В каждую пробирку добавляем пипеткой Пастера, которую мы отложили в предыдущем опыте, по две-три капли раствора йода и перемешиваем содержимое каждой пробирки встряхиванием. Используем перчатки.

В пробирке с настоящим сыром, сыром, в котором использовано натуральное молоко, раствор останется оранжевым (правая пробирка на фото). В пробирке с плавленым сыром или сыром, в который добавили растительные жиры, раствор потускнеет или приобретет серовато-белую окраску. Для нашего эксперимента мы взяли всеми любимый колбасный сыр по 190 рублей за килограмм. Мы видим, что раствор в средней пробирке практически белый. Это признак того, что Ваш сыр на самом деле не сыр, а дешевый заменитель натурального молочного продукта. Но самое удивительное произошло с сыром, который носил название «Российский» и стоил 390 рублей за килограмм (левая пробирка на фото). Данный сыр неожиданно окрасил йодный раствор в синий цвет. Это означает, что данный сыр содержит большое количество крахмала! Дешевый крахмал добавляют в массу для плотности и цвета и это точно не 100 % молочный продукт.



Напомним, что ненатуральный сыр содержит дешевые растительные жиры, которые вступают в химическую реакцию с йодом и обесцвечивают его раствор. Насыщенные жиры животного происхождения не вступают в йодную реакцию, йод остается в растворе, который сохраняет оранжевый цвет. Нередко в молочные продукты добавляют крахмал, что также является нарушением ГОСТа. Однако, производители обходят стандарт и вместо номера ГОСТа пишут на упаковке номер так называемых технических условий (ТУ), которые по большому счету могут быть любыми в рамках разумного. Именно номер ТУ и был написан на «Российском» и «Колбасном» сырах. Технические условия разрабатываются непосредственно на предприятии и формально утверждаются затем в соответствующем министерстве. Молочный продукт приготовленный не по ГОСТ, а по ТУ безусловно съедобен, однако, чтобы выяснить из чего он сделан, необходимо проводить лабораторные тесты, что и делают солидные продуктовые сети прежде, чем поставить его на прилавок.

Помимо наличия животных жиров натуральные сыр и молоко содержат белок. Проверку продуктов на наличие белка мы обсудим в разделе «Белки».

Для того, чтобы окончательно убедиться в качестве Вашего сыра, необходимо провести еще один тест на наличие в нем белка. Этот тест мы проведем в разделе «Белки», поэтому, прежде, чем выносить окончательный вердикт Вашему сыру, прочтите этот раздел и проведите дополнительный тест на белки.

ПРОВЕРКА ТВОРОГА И СМЕТАНЫ НА ДОБАВЛЕНИЕ КРАХМАЛА.

Раз уж мы обнаружили крахмал в сыре, то в этом же разделе проверим содержится ли крахмал в таких молочных продуктах, как творог и сметана. Добавление крахмала в молочную продукцию является нарушением Государственного Стандарта изготовления, однако не запрещено законом, если продукт делается по соответствующим ТУ (техническим условиям). Крахмал производители

Автор : Морозов Павел Вячеславович

часто добавляют в сметану и творог для увеличения массы и густоты продукта и его удешевления. Обнаружить такого производителя достаточно легко при помощи уже известного нам раствора йода. Необходимо положить чайную ложку сметаны или творога на блюдце и сверху при помощи пипетки капнуть немного йода.



Слева сметана без крахмала, справа — сметана с крахмалом

Сметана или творог, в которые добавлен крахмал, приобретут темно-фиолетовую окраску. Качественная сметана не изменит окраски йода.

После опыта необходимо тщательно промыть блюдце, устранив с него следы йода.

ПРОВЕРЯЕМ МОЛОКО НА ЖИВОТНЫЕ ЖИРЫ И КРАХМАЛ

Точно так же, как растительные жиры производители добавляют в сыр, их добавляют и в молоко для удешевления цены. Для проверки достаточно налить пол пробирки молока и добавить в него две-три капли йода. Поместить пробирку в водяную баню с горячей водой. Если молоко окрасится оранжевым цветом, то все в порядке. Если цвет будет сероватым или даже немного синеватым — это явный признак того, что в молоке содержатся растительные жиры и, возможно, крахмал. Этот молочный продукт конечно же не вреден, но и не является молоком.

2

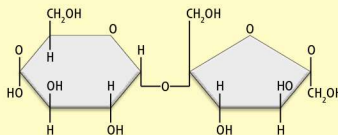
УГЛЕВОДЫ И САХАРА

В этом разделе мы научимся определять наличие в продуктах натуральных сахаров и отличать натуральные соки и мед от ненатуральных или изготовленных с нарушением технологии производства.

Мы привыкли употреблять в пищу сахар и знаем, что есть сладкая еда и фрукты. При этом мало кто догадывается, что сахар — это несколько обобщающий термин для большого количества органических веществ, которые правильнее называть сахара, потому, что сахару рознь и в природе существует очень большое количество веществ, очень отличающихся по своим свойствам, но при этом являющихся сахарами. Тот сахар, который лежит у нас в сахарнице правильно называть сахарозой. Молекула сахарозы состоит из двух молекул простых сахаров глюкозы и фруктозы, соединенных вместе. Есть еще полисахариды — это сахара, большие молекулы которых состоят из нескольких молекул простых сахаров. Крахмал также является сахаром или полисахаридом, а точнее смесью нескольких природных полисахаридов.

САХАРОЗА

Сахароза — это натуральный дисахарид (сахар, состоящий из двух простых сахаров), который получают из сахарного тростника и сахарной свеклы.



Молекула сахарозы состоит из двух частей: α -глюкозы и β -фруктозы, которые являются так называемыми моносахаридами, входящими в состав некоторых фруктов.

В натуральном молоке содержится другой простой сахар — лактоза, а в яблоке — фруктоза. При помощи качественных химических тестов можно отличить одни сахара от других. Лактоза, фруктоза, глюкоза и мальтоза, содержащиеся в натуральных продуктах, являются так называемыми восстанавливающими сахарами. А вот большая молекула сахарозы этим свойством не обладает. Это отличие и позволяет провести простой качественный тест на натуральность сока и меда и добавление в него сахара (сахарозы).

ПРОВЕРКА СОКОВ НА НАТУРАЛЬНОСТЬ

На прилавках магазинов можно найти много продуктов, которые называются «фруктовый сок» или «фруктовый нектар». Многие из таких продуктов на самом деле не являются соком, то есть они не сделаны непосредственно из фруктов, а часто содержат в основе различные пищевые добавки, ароматизаторы, краситель и обычный сахар. В этом разделе, проделав простые тесты, мы научимся отличать натуральный сок от напитка с низким содержанием сока или совсем без него.

Тест основан на том, что, как уже говорилось, в натуральных фруктах содержатся так называемые восстанавливающие сахара: фруктоза, глюкоза, лактоза, мальтоза. А обычный сахар при комнатной температуре содержит сахарозу, которая не обладает восстанавливающей способностью.

ЭКСПЕРИМЕНТ

Для этого эксперимента нам понадобится свежесжатый яблочный сок, обычный сахар, а также карбонат натрия и сульфат меди из набора. Все баночки в наборе имеют соответствующие надписи.

В пластиковый мерный стакан налейте теплой (50-60 градусов) воды. Стакан мы будем использовать в качестве водяной бани для пробирок с реагентами. Опыты производим в перчатках.

В первую пробирку наливаем при помощи пипетки свежий яблочный сок, его желательно выдавить из кусочка яблока. Это можно сделать измельчив яблоко и придавив его чайной ложечкой в стакан. Полученную жидкость используем для опытов как натуральный яблочный сок. Уровень сока в пробирке должен составлять около 3 см. Берем мерную ложку № 2 (1,3-0,2 мл) добавляем в пробирку одну ложечку карбоната натрия, используя при этом большую лопатку ложки. Помещаем пробирку в стакан с горячей водой, а после того, как она нагреется, перемешиваем содержимое. Затем, в эту же пробирку добавляем той же ложечкой, но используя меньшую ее лопатку, медный купорос. Очень важно не переусердствовать с медным купоросом. Если Вы положите больше, чем надо, то весь объем пробирки займет пена. Надо добавить минимальное количество, используя именно малую лопатку мерной ложечки, которая имеет объем 0,2 мл. Затыкаем пробирку и один-два раза переворачиваем ее вверх-вниз (не трясем). Пробирку помещаем в пластиковый мерный стаканчик с горячей водой. Со временем раствор приобретает рыжеватую окраску. Проверим, что будет, если в сок добавить сахар. Для этого берем вторую пробирку, наливаем в нее яблочный сок, но теперь добавляем в него немного сахара из сахарницы. Как и в предыдущем случае в сок с сахаром добавляем карбонат натрия и сульфат меди. Помещаем пробирку в стакан с горячей водой. Раствор остается немного голубоватым. Мы научились распознавать наличие сахара в натуральном соке.



Слева направо: свежесжатый сок, сок прямого отжима из бутылки, 100% сок из концентрата, яблочный нектар, еще один яблочный нектар

Этот эксперимент можно повторить с яблочным соком разных производителей. Чем сильнее раствор в пробирке окрашивается в ржаво-оранжевый цвет, тем больше в нем натуральных сахаров и соответственно натурального сырья. Результат опыта представлен на фото выше. Легко видеть, что в том, что называется «яблочный нектар», яблочного сока с большей вероятностью нет. Данный простой качественный тест на восстанавливающие сахара называется **реакцией Троммера**. С помощью этого метода можно проверить натуральность практически любого фруктового сока или напитка.

КАЧЕСТВЕННАЯ РЕАКЦИЯ

Качественная химическая реакция это такая реакция, которая позволяет установить наличие того или иного вещества. Она дает ответ на вопрос есть данное вещество в исследуемой пробе или его нет.

Такая реакция не позволяет точно определить количество искомого вещества. Поэтому она и называется качественной.

ПРОВЕРКА МЕДА НА КАЧЕСТВО И НАТУРАЛЬНОСТЬ

Точно также, как и сок, можно проверить другой продукт, содержащий натуральные сахара — мед.

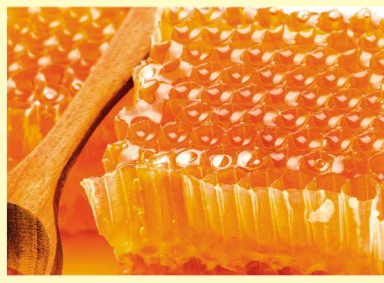
Является ли наш мед натуральным и качественным легко проверить при помощи все той же реакции Троммера. Возьмите Ваш мед, растворите чайную ложку меда в 50 мл воды. Полученный раствор нальем в пробирку. Далее, как и в опытах с яблочным соком, добавим в пробирку при помощи мерной ложечки № 2 большой лопаткой примерно 1 г (одну большую лопатку) карбоната натрия и 0,2 г (одну маленькую лопатку) сульфата меди. Одев перчатки, один-два раза переверните заткнутую пробирку вверх-вниз и поместите ее в мерный стакан с горячей водой (водяная баня). Качественный мед окрасит раствор в ржавый цвет. Чем хуже мед, тем более зеленоватым и даже голубоватым будет раствор. Если раствор принял зеленовато-голубоватую окраску, то Ваш мед является фальсификатом или произведен с нарушением технологии. Возможно, он долго и неправильно хранился. Такой мед по полезности сильно отстает от правильного меда.

МЁД

При хранении мёда не подвергавшегося тепловой обработке ферменты сохраняют свою активность и процент сахарозы (сахара) в нем постепенно снижается. Повышенный процент сахарозы является указанием на недоброкачественность мёда. Это может быть следствием того, что мёд получен от пчёл, подкармливаемых сахарным сиропом или фальсифицирован неинvertированным или искусственным инvertированным сахаром. В таком мёде недостаточно ферментов, нужных для расщепления сахарозы, вследствие чего он содержит много сахарозы, иногда даже больше 25%. Процент сахарозы иногда повышается при большом медосборе, когда у пчёл нарушается способность ферментной переработки из-за большого взятка нектара или пади.



Слева направо:
мед натуральный, мед с добавлением сахара,
мед фальсификат (в основном подкрашенный сахар)



В этом разделе мы узнаем что такое белки, как определить наличие белка в продуктах питания и почему соли тяжелых металлов опасны для организма.

Белки являются производными углеводов. В отличие от углеводов в состав белка входит азот в виде амино-группы, образующей аминокислоты. Белки состоят из аминокислот, которые в свою очередь объединяются в пептиды и полипептиды (аминокислоты, соединенные между собой пептидной связью). Существует 20 природных аминокислот, которые образуют огромное множество пептидов и полипептидов. Природные полипептиды с высоким значением молекулярной массы (от 10 000 до десятков миллионов) называют белками.



Все химические реакции в живых организмах происходят в присутствии специальных катализаторов — ферментов. Все известные ферменты представляют собой белковые молекулы.

Многие белки являются гормонами — веществами, регулирующими процессы жизнедеятельности. Гормон инсулин, который синтезируется в поджелудочной железе, состоит из 51-го аминокислотного остатка и регулирует содержание сахара в крови.

Есть также белки — гормоны роста, транспортные белки, белки-рецепторы (они обеспечивают зрение). Белки — это строительный материал клеток. Из них построены мышечные и опорные ткани, они отвечают за поддержание формы и стабильности клеток.

Важный белок — каллоген. На его долю приходится 25 % от общего количества белков в организме человека. Белки составляют часть иммунной системы организма, которая защищает его от возбудителей болезней.

КАК ОБНАРУЖИТЬ БЕЛОК



Для обнаружения белков в продуктах питания используется так называемая **биуретовая реакция, или реакция Пиотровского**. Это очень простой тест, который мы сейчас и сделаем.

Нам понадобится свежее яйцо. Аккуратно разбиваем его и отделяем несколько граммов яичного белка, которые наливаем в пробирку. Пробирку надо поставить в водяную баню, которую мы уже умеем делать из предыдущих экспериментов. Для этого наливаем горячую воду в мерный стакан и ставим в нее пробирку с белком. В пробирку с белком добавим одну мерную **ложечку № 1** (мерная ложечка 2 мл с длинной ручкой) карбоната натрия, затем, туда же добавляем такую же мерную ложечку медного купороса. Один раз встряхнем пробирку и вернем ее в водяную баню. Через некоторое время наблюдаем

Автор : Морозов Павел Вячеславович

темно-фиолетовое окрашивание нашей смеси. Фиолетовый цвет возникает из-за образования сложных комплексных молекул с белком и медью.

Таким же способом можно проверить молоко на содержание в нем белка. Это еще один тест на натуральность молока. В этом случае надо налить в пробирку молоко, добавить в него карбонат натрия и медный купорос как было описано выше и поместить пробирку в водяную баню. По интенсивности окрашивания можно судить о том, сколько белка находится в молоке. В обезжиренном молоке и молоке с добавлением пальмового и другого растительного масла окрашивание будет менее интенсивным или вообще не произойдет.

Белки должны содержаться почти во всех свежих животных продуктах: мясе, рыбе, яйцах, твороге, птице. Для обнаружения белка достаточно приготовить раствор, содержащий жидкость или бульон, в которой присутствует данный продукт и провести биуретовую реакцию. По интенсивности окрашивания оценить степень содержания белка в продукте.

Возвратимся теперь к нашему сыру, для которого мы провели йодный тест в первом разделе брошюры. Теперь проведем для сыра еще один тест на белки, чтобы выяснить есть ли в сыре молочные продукты.

Как обычно, измельчаем сыр и помещаем некоторое его количество на дно чистой пробирки, пробирку на треть заполняем горячей водой. Встряхиванием как можно лучше перемешаем содержимое пробирки. В пробирку добавим одну мерную **ложечку № 1** (мерная ложечка 2 мл с длинной ручкой) карбоната натрия, затем, туда же добавляем такую же мерную ложечку медного купороса. Один раз встряхнем пробирку и поместим ее в водяную баню.



Сыр с добавлением растительных жиров и молочного сыря

На фотографии видно, что исследуемый сыр обесцветил йодный раствор, но при этом окрасил в фиолетовый цвет раствор в пробирке с карбонатом натрия и медного купороса.

Это означает, что производитель использовал в производстве молочные продукты, но при этом добавил в сыр достаточно много растительного жира. Это также не натуральный сыр, а молочный продукт среднего качества.

ЕСТЬ ЛИ МЯСО В КОЛБАСЕ И СОСИСКАХ И ИЗ ЧЕГО ОНИ СДЕЛАНЫ?

Как мы уже говорили белок содержится в животных продуктах, например, мясе. Давайте в этом убедимся. Нам понадобится либо очень маленький кусочек говядины, либо немного говяжьего фарша.

2 грамма (пол кубического сантиметра) говяжьего фарша протолкнем на дно чистой пробирки деревянной палочкой из набора. Пробирку на треть зальем горячей (не кипятком) водой. Перемешаем содержимое интенсивным встряхиванием.

В пробирку добавим одну мерную **ложечку № 1** карбоната натрия. Перемешаем раствор заткнув пробирку пальцем в перчатке. Для этого несколько раз надо перевернуть пробирку вверх вниз до растворения карбоната натрия. В перемешанный раствор добавим маленькую лопатку мерной

Автор : Морозов Павел Вячеславович

ложечки № 2 сульфата меди. Один-два раза перевернем пробирку вверх-вниз, заткнув горлышко.

На фотографии то, что мы должны увидеть. В фарше, очевидно, есть белок, который дал темно-фиолетовую окраску в зоне контакта реагентов. Надо заметить, что даже вареный белок дает фиолетовую окраску в биуретовой реакции.



Теперь очередь за сосисками. Для опыта рекомендуем взять дешевые молочные сосиски и недорогую вареную колбасу, например, «Докторскую».

Возьмите небольшой кусочек сосиски, хорошо разотрите его в пальцах и протолкните на дно чистой пробирки при помощи деревянной палочки для размешивания. Вещество сосиски должно заполнить примерно 1 см пробирки по высоте. Залейте пробирку на треть горячей водой. Добавьте в пробирку одну мерную **ложечку № 1** карбоната натрия и перемешайте как следует содержимое встряхиванием. В этот раз можно потрясти по-дольше, чтобы как можно больше вещества сосиски перешло в раствор.



Ну а теперь делаем уже известную нам операцию — добавляем в пробирку малую лопаточку мерной ложки 2 с медным купоросом. Два-три раза переворачиваем заткнутую пробирку вверх-вниз. Ждем и видим — фиолетовой окраски, как и белка практически нет.

Чтобы окончательно убедиться, что мяса, наверное, нет, а вместо него масса содержит растительные жиры, проведем дополнительный йодный тест нашей сосиски.

Для этого приготовим в отдельной пробирке раствор с измельченной массой сосиски и горячей водой. Напоминаем, что нам нужно при помощи деревянной палочки протолкнуть на дно пробирки около двух граммов хорошо размятого вещества сосиски, чтобы оно заполнило примерно 1 см пробирки по высоте. Далее заполняем пробирку на треть горячей водой, ставим ее в водяную баню (мерный стакан с горячей водой) и добавляем три-четыре капли йода при помощи пипетки Пастера. Ждем. С очень большой вероятностью вы получите результат как на фотографии: слева раствор с веществом сосиски обесцветил йод. Это значит в нем избыток растительных жиров (мяса, скорее всего, нет). Справа для сравнения аналогичный опыт с мясным фаршем. Раствор остался оранжевым, поскольку фарш это мясо и в нем животные жиры, которые с йодом не реагируют.



А вот эти сосиски точно с мясом!

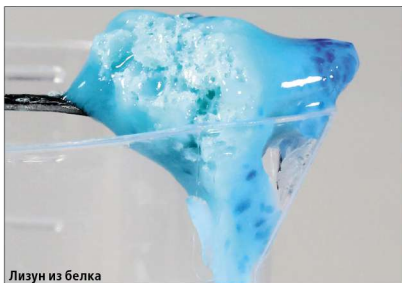
Не все производители ориентируются на самый дешевый продукт. На фото справа показан тест на белки и животные жиры для сосисок «Думинского мясокомбината» на упаковке подробно описан натуральный состав продукта без витеватых фраз и номеров пищевых добавок. Сосиски из натурального сырья, как правило, имеют не такой красивый розовый цвет как дешевые сосиски.



ПРИГОТОВЛЕНИЕ ЛИЗУНА ИЗ БЕЛКА



Этот эксперимент необходимо делать в перчатках.



Лизун из белка

В мерный стаканчик налейте 50 мл воды и растворите в ней три мерных **ложечки № 1** с медным купоросом. В полученный раствор надо добавить белок из одного куриного яйца и перемешивать смесь в течении двух минут, дать смеси постоять 30-40 минут. В результате образуется зеленоватый лизун.

Его можно **трогать только руками в перчатках**, потому что в лизуне содержится сульфат меди. Ни в коем случае **не пробуйте этого лизуна на вкус**.

Вещество, составляющее белок — это очень большие молекулы со сложной структурой, состоящей из множества сегментов. Такими сегментами являются аминокислоты — органические соединения, в которых одновременно встречаются карбоксильные ($-\text{COOH}$) и амино- ($-\text{NH}_2$) группы.

Сульфат меди взаимодействует с аминокислотами, из-за чего яичный белок изменяет свою пространственную структуру. В итоге белок сворачивается и принимает форму лизуна. Белок ведет себя так и при реакции с солями других тяжелых металлов, например, свинца.

Именно поэтому большинство солей тяжелых металлов очень опасны при попадании внутрь организма. С ними надо обращаться очень осторожно.

ПРЕВРАЩЕНИЕ БЕЛКА В ЖЕЛТОК.

С яичным белком можно провести еще один очень интересный эксперимент. Для этого наберите примерно треть пробирки яичного белка, добавьте в пробирку маленькой двойной мерной **ложечкой № 2** (1,3-0,2 мл), полную большую лопатку нитрата кальция. Затем добавьте такую же порцию гидросульфата натрия. Перемешайте содержимое пробирки несколько раз перевернув ее вверх вниз. Зажмите пробирку в прищепку-держатель и разогрейте содержимое над пламенем сухого горючего, помещенного в фарфоровую выпарительную чашечку. Нагревайте осторожно, чтобы белок не пригорел внутри пробирки.

В результате данного опыта белок яйца сворачивается и желтеет, становясь похожим на желток. Эта реакция также является качественной реакцией на белок и называется **ксантопротеиновой реакцией**.

Если теперь добавить в раствор маленькую ложечку карбоната натрия и еще немного подогреть его, то желтый цвет вновь изменится на белый.

Нитрат кальция и гидросульфат натрия при реакции дают какое-то количество азотной кислоты, которая реагирует с белком, меняя его цвет на желтый. Карбонат натрия дает щелочную среду и вновь переводит белок в основную форму, меняя его цвет на белый.

Автор : Морозов Павел Вячеславович

НЕПРАВИЛЬНЫЙ ТВОРОГ

Настоящий качественный творог производится при помощи специальной закваски и обладает характерным вкусом. Однако получить творогоподобную массу из молока можно гораздо дешевле и быстрее, если использовать некоторые пищевые добавки, скажем, хлорид кальция. Продемонстрируем как это делается. Налейте в мерный стаканчик 200 мл горячего молока. Возьмите мерную **ложечку № 1** и добавьте в молоко 8 ложечек хлорида кальция. Перемешайте молоко с хлоридом кальция и дайте ему немного постоять.

Белок свернется и поверх молока возникнет творогоподобная масса, которую можно отфильтровать, и добавить к ней немного лимонной кислоты и сахара. Смесь вполне сойдет за творожную массу. Это будет продукт, годный в пищу. Вот только это будет не творог. Для того, чтобы обязать производителей соблюдать технологию производства пищевых продуктов существует система государственных стандартов (ГОСТов). На упаковке товара обычно указывается Номер ГОСТа, скажем, ГОСТ 31453-2013. Это номер документа, государственного стандарта, который должен соблюдаться при изготовлении творога. Поэтому на упаковке настоящего творога должна быть именно эта маркировка ГОСТ 31453-2013. Если ее нет, то Вам могут продать молочный продукт очень похожий на творог, но не являющийся творогом.



Согласно ГОСТ 31453-2013 творог это: «Кисломолочный продукт, произведенный с использованием заквасочных микроорганизмов— лактококков или смеси лактококков и термофильных молочнокислых стрептококков и методами кислотной или кислотно-сычужной коагуляции белков с последующим удалением сыворотки путем самопрессования и (или) прессования.»

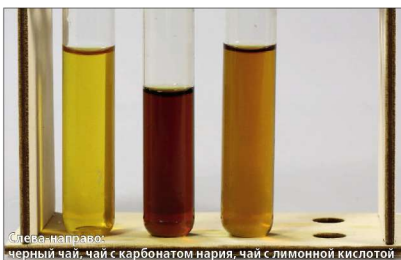
А вот то, что мы сделали с Вами это, конечно, молочный пищевой продукт, но никак не творог. Покупая творог, обращайте внимание на надписи на упаковке. На упаковке может быть написан ГОСТ и тогда Вы можете быть абсолютно спокойны относительно качества товара, а может быть написаны так называемые технические условия, например ТУ 10.51.40-003-57161220-2017. Технические условия разрабатываются непосредственно на предприятии-производителе, исходя из его возможностей и с минимальными формальностями утверждаются отраслевым министерством. В ТУ, в принципе, может быть описан процесс изготовления творога, который мы провели выше. Установить это достаточно трудно, поскольку ТУ — это внутренний документ предприятия, а ГОСТ — государственный документ, который легко найти в интернете и официальных источниках.

Как уже говорилось, каждая уважающая себя торговая сеть имеет лабораторию, в которой проверяет продукцию поставщика, не использующего государственный стандарт.

В этом разделе мы расскажем о некоторых замечательных химических свойствах чая, а также покажем ряд разноцветных фокусов с другими продуктами.

ЧЁРНЫЙ ЧАЙ.

Все мы завариваем и пьем черный чай. За окраску чая отвечают входящие в его состав органические соединения катехины. Катехины являются природными антиоксидантами и считается, что они в определенной степени предотвращают возникновение рака. Это одна из причин полезности чая. Помимо этого катехины являются природными индикаторами кислотности среды. То есть раствор, содержащий катехины меняет цвет в зависимости от его кислотности. С помощью компонентов нашего набора мы можем в этом легко убедиться. Для этого заварите крепкий черный чай и налейте его в три пробирки. В первую пробирку не добавляйте ничего, во вторую добавьте при помощи малой лопатки мерной **ложечки № 2** порошок карбоната натрия. И , наконец, в третью пробирку при помощи большой лопатки мерной **ложечки № 2** насыпьте соответствующее количество лимонной кислоты. Перемешайте содержимое каждой пробирки встряхиванием. Посмотрите, что произойдет.



Чай в пробирке с карбонатом натрия приобретет темно-синюю окраску, в пробирке с лимонной кислотой из оранжевого превратится в желтоватый. Изменение цвета проиллюстрировано фотографией. У Вас должен получиться такой же результат, если Ваш чай настоящий. Карбонат натрия дает щелочную среду, в то время как лимонная кислота дает среду кислотную, что и вызывает изменение цвета чая. Вы и сами наверное замечали, что чай светлеет, когда в него положить лимон.

Помимо чая очень многие соки и отвары овощей и фруктов являются кислотно-щелочными индикаторами, то есть меняют свой цвет в зависимости от кислотности среды. Причем диапазон изменения цвета в зависимости от кислотности среды может быть гораздо более богатым, чем у чая. Это позволяет делать замечательные фокусы, которыми мы займемся в следующем разделе.

АНТОЦИАН, ПРИРОДНЫЕ ИНДИКАТОРЫ КИСЛОТНОСТИ СРЕДЫ

Свойство соков и экстрактов растений менять свой цвет в зависимости от кислотности среды было замечено учеными еще в начале 17 века. В 1669 году английский ученый Роберт Бойль в своей книге «Опыты и рассуждения о цветах» описал эти замечательные свойства растительных экстрактов. В 1784 году

ДЖЕЙМС УАТТ (JAMES WATT)



Джеймс Уатт (1736-1819) — шотландский инженер, изобретатель, механик, химик. Изобретатель паровой машины собственной конструкции. Человек с обширной областью научных интересов. В честь ученого названа единица измерения мощности 1 Ватт.

Автор : Морозов Павел Вячеславович

Английский ученый Джеймс Уатт опубликовал труды, где исследователь сравнивал, как меняется окраска соков или экстрактов различных растений при воздействии на них кислот и щелочей. Он использовал лепестки ярко-красной розы, фиалок, голубого ириса и других цветов.

Именно Уатт обнаружил, что одним из самых богатых на цвета является экстракт или отвар краснокочанной капусты, который в зависимости от кислотности среды меняет свой цвет с ярко красного, до темно-синего, показывая все цвета радуги. Все зависело от раствора, в который экстракт добавлялся. Изготовлением отвара краснокочанной капусты и экспериментами с ним мы и займемся.

Итак, возьмем два верхних листа от кочана красной капусты и сварим их в 500 мл воды. У нас получится отвар темно лилового цвета. Полученный отвар надо охладить до комнатной температуры, перелить в стеклянную банку и хранить в холодильнике.



Краснокочанная капуста и отвар из капустных листьев – универсальные природные индикаторы

Теперь необходимо взять четыре чистые, промытые ёршиком пробирки и мерную **ложечку № 2**. В первую пробирку насыпаем большую лопатку карбоната натрия. **Моем и насухо протираем ложечку!** Во вторую пробирку насыпаем чистой ложечкой большую лопатку лимонной кислоты. И, наконец в третью наливаем немного жидкого мыла, а в четвертую, например, жидкость для чистки стиральных машин. Каждую пробирку до половины заполняем кипяченой водой и перемешиваем содержимое до растворения порошков и жидкостей. Раствор в каждой пробирке надо перемешивать по-отдельности. То есть нельзя затыкать пробирки одним и тем же пальцем в перчатке. Вещества пробирок не должны перемешиваться и контактировать друг с другом. Все пробирки ставим в подставку.

Берем чистую пипетку Пастера. Если Вы использовали все пипетки в предыдущих опытах, то их надо тщательно промыть теплой водой снаружи и изнутри. В этом фокусе очень важно не смешивать разные компоненты и избегать посторонних примесей в растворах.

Итак, пипеткой добавляем наш отвар в каждую из пробирок, так, чтобы пробирки были почти полными. Вот, что получилось. Раствор в пробирке с лимонной кислотой стал малиновым, раствор карбоната натрия — желтоватым, раствор с жидким мылом — зеленоватым, а с жидкостью для мытья стиральных машин — голубоватым.



Фокус с отваром краснокочанной капусты

Автор : Морозов Павел Вячеславович

Каждое из использованных нами веществ обладает в растворе разной кислотностью. Что такое кислотность?

В обычной воде, H_2O , помимо самих молекул воды содержится определенная концентрация ионов водорода H^+ и равная ей концентрация ионов OH^- . H^+ и OH^- это две части распавшейся молекулы воды. Кислотность раствора принято определять по концентрации ионов водорода, а точнее, **кислотность это: $pH = - \lg [H^+]$** — взятый с обратным знаком десятичный логарифм концентрации ионов водорода в растворе. pH обычной воды равен 7 — это показатель кислотности нейтральной среды. Показатель кислотности измеряют обычно в пределах от 0 до 14. $pH = 1$ — это очень сильная кислота, например, соляная HCl . $pH = 13$ — это очень сильная щелочь, например, едкий натр $NaOH$. Диапазон $3 < pH < 6$ соответствует слабым кислотам, а $8 < pH < 11$ — слабым щелочам.

В отваре краснокочанной капусты содержится особое вещество антоциан. Антоциан меняет свой цвет в зависимости от кислотности среды. Он как бы показывает нам кислотность среды, поэтому и называется индикатором от латинского слова *indicare* – показывать.

Антоциан содержится в соке черноплодной рябины, виноградном соке и многих других растениях.

У нас осталось еще много отвара капусты. Его можно использовать для исследования различных хозяйственных жидкостей. Поскольку в этом опыте мы будем использовать только пищевые продукты и только обычные вещества, которые применяются в домашнем хозяйстве, для фокуса годятся прозрачные кухонные стаканы, которые потом можно вымыть.

Теперь составим список того, на чем будут проводиться испытания:

- уксусная кислота;
- раствор прачечного отбеливателя или жидкий отбеливатель;
- жидкое мыло для мытья посуды;
- если имеется, то к набору можно добавить нашатырный спирт или жидкость для мытья окон.



Этот список Вы можете продолжить сами, добавив в него все, что есть на кухне или в прачечной. Но попробуем сначала, что получится именно с этими веществами. Надо взять четыре прозрачных стакана и буквально на доньшко каждого из них налить жидкостей, которые мы исследуем. Теперь в каждый стакан необходимо долить по 50 мл лилового отвара красной капусты. Посмотрите, что получилось. Цвета распределяются примерно так: раствор мыла — зеленовато-желтый; кислота — оттенок малинового, отвар без примесей — лиловый, отбеливатель — светло желтый.

Этот эксперимент можно демонстрировать как фокус, потому что зритель не видит жидкости, налитые на дно стаканов, однако видит, что Ваш индикатор таинственным образом дает разные цвета, когда Вы наливаете его в, казалось бы, пустые одинаковые стаканы.

Если Вы начнете испытывать другие жидкости, которые попадутся Вам под руку на кухне или в прачечной, то наверняка получите в каждом случае свой оттенок цвета. Индикатор из капусты гораздо богаче на цвета, чем синтетические профессиональные индикаторы. К сожалению, с ним можно демонстрировать только фокусы, и в лабораторных исследованиях его не применяют.

В этом разделе мы научимся узнавать есть ли в напитках и продуктах сахар..

Все мы покупаем и пьем сладкие газированные напитки, но в последнее время стало модно делать эти напитки сладкими, но без содержания сахара, используя некалорийные сахарозаменители. Очень просто проверить содержит ли Ваш газированный напиток сахарозу (сахар) или же в нем сахарозаменитель.

Для эксперимента нам потребуются карбамид, гидросульфат натрия и исследуемый напиток. В пробирку большой лопаткой мерной **ложечки № 2** насыпаем карбамид, затем добавляем столько же гидросульфата натрия. Закрепляем пробирку в деревянном держателе и нагреваем содержимое над пламенем сухого горючего, помещенного в фарфоровую выпарительную чашечку. В образовавшуюся кипящую жидкость (карбамид плавится при температуре 135 градусов Цельсия) добавляем 1-2 капли исследуемого напитка, например, колу. Продолжаем нагревать пробирку над пламенем и через некоторое время мы увидим окрашивание жидкости в пробирке в серовато-голубоватый цвет. Это означает, что наш напиток содержит сахар. Если серовато-голубоватого окрашивания не произошло, то сахарозы в напитке нет.



Обнаружение сахара в напитках.
Окрашивание реагентов при наличии сахара.

Точно также можно проверить на наличие сахара почти любой напиток, добавив несколько его капель в пробирку с тестовым раствором, который приготовлен, как описано выше.

При нагревании карбамида с гидросульфатом натрия образуется циануровая кислота, которая в свою очередь вступая в реакцию с сахаром дает серовато-синее окрашивание.

Мы провели еще одну качественную реакцию на обнаружение сахара.

Узнаём что такое биопластик и учимся его делать.

Больше 99 % всех полимеров и пластмасс делают из нефти, газа или угля. А значит, всё, что окружает нас, — упаковка, стройматериалы, детали автомобилей, ткани, электронные устройства — сделаны из невозобновляемых ресурсов. Впрочем, полимерные материалы еще в 60-е годы XX века научились получать из кукурузы, картофельного крахмала, пшеницы, сахарного тростника и т. п., но по технологическим свойствам они уступали полимерам из углеводородов, да и стоили дорого. Однако в последние годы производство



Столовые приборы, изготовленные из биоразлагаемого пластика (крахмал с полиэфиром).
Фото с сайта ru.wikipedia.org

Автор : Морозов Павел Вячеславович

полимеров из растений резко выросло, и тому есть несколько причин. Про цены на нефть и про то, что ее запасы истощаются, всем давно понятно. Но кроме этого, промышленники и общественность стали подсчитывать выброс углекислого газа при любом производстве, а пластики из растений сравнялись по свойствам с синтетическими, ну, а во всём мире стало модно «зеленеть». Многие эксперты считают, что биопластики переживают бум.

Крахмал является сырьем для изготовления биоразлагаемых полимеров из которых можно делать пластиковую тару и упаковку. Крахмал сам по себе является природным полимером, его большие молекулы состоят из цепочек повторяющихся групп атомов. Если сварить раствор крахмала, то он превращается в вязкую субстанцию, которая с некоторыми добавками используется как клей. Для того, чтобы придать крахмалу прочность и сделать его пригодным для изготовления пластика, необходимо как-то связать длинные молекулы крахмала между собой. Для этого используются различные технологии. В нашем наборе мы пойдем по упрощенному пути.

У Вас в наборе имеется баночка с 40 мл глицерина. Все содержимое баночки необходимо вылить в тщательно промытый мерный стаканчик. Добавьте в стаканчик 5 чайных ложек воды. В этот же стаканчик высыпаяем все содержимое баночки с красителем. Добавим туда же пять мерных **ложечек № 1** крахмала из баночки с соответствующей надписью. Палочкой для размешивания тщательно перемешаем полученную смесь. Для данного эксперимента можно использовать кухонные принадлежности, поскольку глицерин, крахмал и краситель являются пищевыми продуктами. Тем у кого есть микроволновая печь, надо поставить пластиковый мерный стакан с окрашенным раствором в нее и довести содержимое до кипения. Те, кто не имеет микроволновки, могут использовать кухонную посуду и, перелив в нее смесь, довести ее до кипения на плите.

Загустевшую массу надо еще немного перемешать и, пока она не затвердела, выложить в формочку или размазать по листу белой бумаги. Приблизительно через час у Вас получится простой биопластик. На фабриках по производству биопластика используются дополнительные химикаты для придания ему прочности, однако для понимания процесса приготовления биопластика мы ограничимся этим простым опытом.



Биопластик из крахмала

7

МАРМЕЛАД И АГАР-АГАР

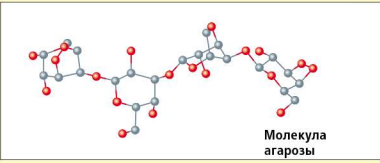
Как делают мармелад. Еще один природный полисахарид.

Обычно для изготовления мармелада используется желатин или еще один природный полисахарид агар-агар, который является также известной пищевой добавкой-загустителем.

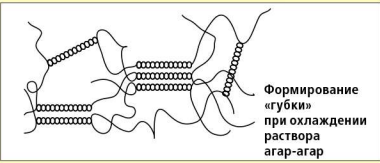
Основным свойством, которое делает агар уникальным – это полимеризация (застывание) его раствора при охлаждении до температуры 35 градусов Цельсия. Полимеризация в данном случае означает образование структуры, похожей на очень и очень мелкую губку, при этом жидкость основного раствора заполняет поры нашей губки и вещество, в котором находится агар-агар превращается в достаточно упругое желе со вкусом основы, которую мы использовали. **Получившееся желе не плавится при температурах до 85 градусов Цельсия, это позволяет использовать агар-агар для изготовления мармелада.**

АГАР-АГАР

Агар-агар — это природный загуститель пищевых продуктов, история открытия которого начинается в 1658 году, когда впервые это вещество было описано и выделено японским ученым Миноя Торазеомом (Minoza Torazeom) из морских водорослей. Агар — это вещество, которое содержится в некоторых видах морских водорослей, растущих в зоне прибрежья. Застывая, он помогает водорослям залечивать повреждения от внешних воздействий, превращаясь в местах повреждений в желеобразную массу, которая скрепляет ткани растения. Агар-агар на 70 процентов состоит из агарозы — природного полисахарида. Агар-агар слабо растворим в воде при обычных условиях, но начинает растворяться в воде при температурах свыше 85 градусов по Цельсию.

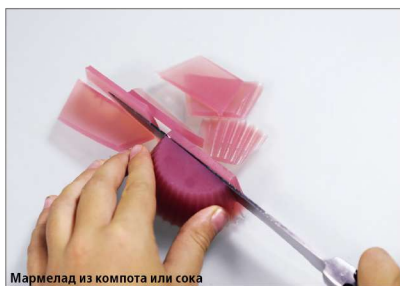


Молекула агарозы



Формирование «губки» при охлаждении раствора агар-агара

Для того, чтобы сделать мармелад нам понадобится 250 мл или один мерный стаканчик сока или компота. Сок необходимо вылить в кастрюльку и добавить в него чистой мерной **ложечкой № 1** две полных ложечки агара из баночки с соответствующей надписью. Раствор необходимо довести до кипения, помешивая столовой ложкой. После того, как раствор вскипит, его можно вылить в какую-либо формочку и оставить охлаждаться на подоконнике. Он застынет, превратившись в мармелад. Получившийся мармелад можно нарезать тонкими ломтиками.



На этом мы заканчиваем эксперименты с продуктами, однако существует еще много интересных вопросов, связанных с качеством еды. Например, наличие нитратов в овощах и фруктах. Эти вопросы мы рассмотрим в следующих наборах серии «Здоровый образ жизни». Следите за нашими новинками!

БЕЗОПАСНОСТЬ. В СОСТАВ НАБОРА ВХОДЯТ:

Сульфат меди (медный купорос)	Карбонат натрия	Лимонная кислота	Пищевой краситель	Гидросульфат натрия
 				

ЛИТЕРАТУРА:

1. Е. Субботина «Опыты с растительным маслом», журнал «Наука и жизнь» № 3 2014 г., стр. 87-89.
2. В.В. Еремин, А.Я. Борщевский «Основы общей и физической химии», учебное пособие, изд. «Интеллект», 2012 г.
3. Э. Бишоп «Индикаторы», тома 1 и 2, издательство «Мир», Москва, 1976 г.
4. Лешина А. «Пластики биологического происхождения», журнал «Химия и жизнь», № 9 2012 г.





ПРОВЕРЬ ЧТО ТЫ ЕШЬ!
20 ЭКСПЕРИМЕНТОВ. ПРОСТАЯ ПРОВЕРКА
ПРОДУКТОВ НА НАТУРАЛЬНОСТЬ.

