Региональная конференция

по научно-техническому творчеству школьников «Лабиринты науки»

Получение биопластика из крахмала различными способами

Руснак Кирилл Валерьевич

обучающийся объединения "Юный биолог "

МОУДО ДЭЦ"Родник"

Ученик 9 класса средней школы 47 г. Ярославль

Руководитель Воронов Борис Васильевич

педагог дополнительного образования МОУДО ДЭЦ"Родник"

Ярославль 2021

Оглавление

Введение 3
Обзор информационных источников 5
История развития пластика 5
Виды пластика....6
МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПЛАСТМАСС 7
Маркировка пластмасс. 9
Крахмалопласты – альтернатива пластиковой продукции 9
Материалы и методы исследования 11
Результаты и их обсуждение 13
Выводы 14
Список информационных источников....15

Введение

160 лет назад человек впервые получил пластическую массу. В наши дни ежегодно производятся и выбрасывается миллионы тонн пластика.

В настоящее время в нашем распоряжении имеется широкая палитра настолько разных синтетических веществ, что сами специалисты вряд ли могут охватить все ее многообразие. А для неспециалистов пластмассы - это наиболее характерный продукт современной химии. Хотя целлулоид быстро нашел большой спрос, вскоре ему пришлось потесниться. Началась "эра" искусственных органических материалов, которые стали называть пластмассами, собственно, только во второй половине нашего века. В 1900 году мировое производство пластмасс составило всего около 20 тыс. тонн. А уже в середине столетия их ежегодный выпуск достигал примерно 1,5 млн. тонн. В 60-е годы производство пластмасс сделало гигантский скачок: в 1970 году было выпущено уже 38 млн. тонн этих искусственных материалов. Начиная с 1950 года производство пластмасс удваивалось каждые 5 лет.

Если в XIX веке пластмассы заменяли лишь дорогие и редкие материалы - слоновую кость, янтарь, перламутр, то в начале нашего века их стали использовать вместо дерева, металла, фарфора. Сейчас пластмассы нельзя назвать "заменителями". Многие современные пластмассы превосходят по своим свойствам большинство природных материалов. Многие из них имеют столь ценные качества, что у них нет аналогов в природе. Производство пластмасс развивается значительно быстрее, чем производство металлов.И с каждым годом отходы из пластмассы растут.Пластик используется очень широко, практически во всех сферах жизнедеятельности человека. Мы пьем воду из пластиковых бутылок, храним пищу в пластиковых контейнерах, складываем продукты в пластиковые пакеты. Ни одна из отраслей промышленности не может обойтись без изделий из пластмассы. Во многом популярность этого материала обусловлена его свойствами: долговечностью, легкостью и удобством в использовании. В то же время, пластмассовые изделия могут нанести вред человеку и экологии нашей планеты. Ежегодно в мире производится более 300 миллионов тонн пластика, а на его изготовление тратится до 8% от общего объема добываемой нефти. Согласно оценкам, каждый год мы используем около 1,6 миллиона баррелей нефти только для производства пластиковых бутылок для воды. Пластиковые отходы являются одним из многих видов отходов, на разложение которых уходит слишком много времени. Как правило, сроки разложения изделий из пластика могут достигать 1 тыс. лет. При этом пластиковые пакеты, которые мы часто используем в нашей повседневной жизни, могут разлагаться от 100 до 1 тыс. лет, а пластиковые бутылки – от 450 лет и более

Приобретая товары в магазинах, покупатель имеет выбор нескольких видов одного товара в различных пластиковых упаковках (например, некоторые молочные продукты, хлебобулочные изделия в целлофановых упаковках, средства бытовой химии). Пластиковая тара, посуда по своим свойства очень сильно отличается, в зависимости от вида пластика, из которого изготовлена. Какие-то виды пластиковой упаковки даже не принимают на переработку, и они идут на свалку.

Выбранная нами тема является очень актуальной, потому что, ежедневно сталкиваясь с пластиками, мы часто не понимаем, как их использовать с минимальным риском для нашего здоровья, а многие даже не задумаются о том, что вещи, особенно, посуда и пищевая тара из пластика очень вредна для нас.

Цель нашего исследования: получение биоупаковки на основе крахмала, которая не будет наносить вреда окружающей природе.

Поставленная цель предопределила следующие **задачи исследования:**

1) Дать определение крахмалопластам;

2) Выявить виды пластиков, используемых в быту, представляющих сравнительно безопасное их использование и возможность сдачи их в переработку.
3) Провести экспериментальные опыты по производству крахмалопластов в домашних условиях с помощью различных рецептур.

Объектом исследования полиэтиленовые пакеты и пластиковая продукция.

Предметом исследования является синтез собственных крахмалопластов как способ замены пластиковой продукции.

В ходе исследования мы использовали следующие **методы:** - изучение и анализ литературы; - сбор информации; - эксперимент; - анализ и обобщение.

Обзор информационных источников

История развития пластика

Пластик — материал относительно молодой, его история насчитывает всего 150 лет, тогда как прочие материалы (камень, глина, дерево) используются уже многие тысячелетия. «Пластик» — образ собирательный, в него входит большое количество искусственных мануфактур.

При нынешней популярности сложно вообразить, что пластмасса появилась всего каких-то полтора века назад. Прежде свойством принимать различные формы обладали только природные составы: воск, смола, глина. Но ни один из них не годился для длительного использования. В начале XIX века начались активные поиски химического материала, способного заменить предыдущие варианты.

Создателем этого материала считается англичанин Александр Паркс, работавший с естественными полимерами. Для изготовления первых полимеров изобретатель использовал обработанную азотную кислоту, целлюлозу, спирт и камфару. В 1862 году в Лондоне на Большой Международной Выставке миру был представлен прототип современного пластика.

Образованное в результате опытов вещество получило ныне забытое название «паркезин». В 1866 году Паркс открыл производство пластмассовых изделий, но качество работы оставляло желать лучшего, и уже спустя два года фирма разорилась. Однако у дела Паркса нашлись последователи.

В конце 19 столетия предприниматель **Джон Весли Хайт** первым решил зарегистрировать товарный знак **Celluloid**.

Целлулоид стали использовать для изготовления самой разной продукции – от упаковки до бильярдных шаров. Немного позже материал был немного усовершенствован, после чего в 1899 году появился полиэтилен, однако признание пришло только в 1933 году.

Примерно в то же время, Джеймс Хайятт Олбани из Нью-Йорка, стремясь выиграть конкурс по поиску альтернативы слоновой кости (используется, чтобы сделать бильярдные шары), разработал первый коммерчески жизнеспособный вид пластиковой целлюлозы путем смешивания Камфоры с Коллодия. Он назвал этот материал «**Целлулоид**» и, несмотря на серьезные недостатки из-за его огнеопасного характера, это был успех, революция, в частности в фото-и киноиндустрии.

В 1894 году два английских ученых, Кросс и Бивен, получили патенты для «**ацетата целлюлозы»**, который был похож по характеру на Целлулоид, но безопаснее. При растворении в ацетоне, он мог быть использован для создания водонепроницаемой ткани, которой покрывали деревянные рамы первых самолетов и поэтому пользовался огромным спросом в годы Первой Мировой Войны. Искусственные шелковые ткани, посуда, прозрачные листы, а также другие практические изделия также начали делать из ацетата целлюлозы. Однако, качество этих объектов, оставляло желать лучшего.

В 1907 году Бакелит Лео Хендрик, обнаружил что жидкая смола при закаливании обладает свойством сохранять свою форму навсегда. Это была первая **термореактивная пластмасса** и она оказалась настолько незаменимой, что используется до сих пор. Дальше

пошли **нейлон**, который был впервые произведен в знаменитой лаборатории компании DuPont. Еще одним важным шагом стала разработка **поливинилхлорида (ПВХ)** или **винила** химиком-органиком Б. Ф. Гудричем, Уолдо Сэмоном. **Saran**, пластик, из которого изготавливаются упаковки пищевых продуктов, был обнаружен Ральфом Уили в 1933 году, и химик Рой Планкет обнаружил **тефлон** в **1938 году**. Сегодня тефлон широко используется в кухонных принадлежностях. Жесткие и прозрачные полиметилметакрилаты или акрил, известный как Плексиглас начал серийно выпускаться еще в 1932 году для навесов. Два исследователя Кузнецов и Гибсон, наткнулись на **полиэтилен** в 1933 году во время испытаний воздействия высокого давления. Политен начал широко использоваться только во время Второй Мировой Войны и использовался как облегченная изоляция для радара. Позже его стали применять для таких предметов, как бутылки, контейнеры и мешки, и сегодня это наиболее часто используемый тип пластмассы в мире. После войны, в 1949 году инженер по имени Джеймс Райт изобрел пластиковую замазку, которая могла растягиваться и при этом не разрушаться. Сегодня она известна под названием **«пластилин»**, он стал очень популярен как детский элемент игры.

Звездным часом пластмассы стал XX век, повлекший за собой массовые разработки и усовершенствование материала. Ученые экспериментировали с составом, добиваясь различных расцветок и свойств. Одним из ранних достижений в производстве пластмассы стал полиэтилен, который сперва использовался для телефонных кабелей, и только позднее обрел известное нам применение.

После окончания войны, когда потребовалось быстрое восстановление городов и быта, пластмасса сыграла немаловажную роль. Главным событием века стал ПВХ, случайно изобретенный французом Анри Реньо. Материал произвел настоящую революцию в производстве, став основой изготовления множество бытовых мелочей, строительных основ, обуви.

На территории России пластиковые бутылки получили популярность после прихода на рынок безалкогольных напитков западных корпораций «*Кока-Кола*» и «*Пепси – Кола*».

Первый завод по производству лимонада в пластиковых бутылках в Советском Союзе открыла компания «*Пепси-Кола*» в 1974 году в Новороссийске.

Современный мир нереально представить без изделий из пластмассы. Нет такой сферы деятельности, которая могла бы обойтись без этого материала. Пластик задействован:

- В производстве разнообразной техники и транспорта;
- Химии;
- Сельскохозяйственных работах;
- Во всех видах торговой промышленности.

Сегодня пластмасса перестала считаться некачественным материалом. Современное оборудование для производства пластика позволяет получать надежные и долговечные изделия, способные служить веками

Виды пластика

Пластмассы (пластики) представляют собой органические материалы на основе *полимеров*, способные при нагреве размягчаться и под давлением принимать определённую устойчивую форму.**Полимеры** – это соединения, которые получаются путем многократного повторения, то есть химического связывания одинаковых звеньев – в самом

простом случае, одинаковых, как в случае полиэтилена это звенья CH_2, связанные между собой в единую цепочку. Конечно, существуют более сложные молекулы, вплоть до молекул ДНК, структура которых не повторяется, очень сложным образом организована.

Название «пластмассы» означает, что эти материалы под действием нагревания и давления способны формироваться и сохранять после охлаждения или отвердения заданную форму. Процесс формования сопровождается переходом пластически деформируемого (вязкотекучего) состояния в стеклообразное состояние.

Полиэтилен – продукт полимеризации бесцветного газа – этилена. Полиэтилен – один из самых легких материалов – имеет высокую эластичность, отличные электроизоляционные свойства, химически стоек, водонепроницаем, морозостоек до –, пластичен, недорог, технологичен. Недостатки – склонность к старению и невысокая теплостойкость (до +). Для защиты от старения в полиэтилен вводятся стабилизаторы (2-3% сажи). Используется для изготовления пленки, изоляции проводов, изготовления коррозионно-стойких труб, уплотнительных деталей. Применяется для покрытия металлов с целью защиты их от коррозии. Занимает первое место в общем объеме мирового производства пластмасс.

Полипропилен (-CH производится из пропилена. По свойствам аналогичен полиэтилену, но более теплостоек (до +), имеет более высокую прочность, меньше склонен к старению. Применяется для изготовления деталей в автомобилестроении, химическом машиностроении, пленки, волокон, труб для горячей воды, электроизоляционных деталей

Полистирол (- – продукт полимеризации стирола, твердый, жесткий, прозрачный полимер. Имеет очень хорошие электроизоляционные свойства. Химически стоек, водостоек, хорошо обрабатывается механически, более стоек к воздействию радиации по сравнению с другими термопластами. Его недостатки – низкая теплостойкость (до +), склонность к старению и растрескиванию. Используется в электротехнической, радиотехнической и химической промышленности. Разновидностью полистирола является пенополистирол (вспененный полистирол или пенопласт), который используется для производства теплоизоляционных и звукоизолирующих строительных материалов, одноразовой посуды, обеспечивающей теплоизоляцию.

Полиуретаны — высокомолекулярные соединения, содержащие уретановую группу --. По свойствам они близки к полиамидам, но обладают более высокой стойкостью к действию воды и окислителей, а также превосходят их по диэлектрическим свойствам. Они характеризуются эластичностью, морозостойкостью до –, применяются для изготовления пленок, волокон, изоляции, полиуретановых каучуков, элементов декора, матрасов, обуви и т.д. Полиуретановая пена широко используется для теплоизоляции зданий.

МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПЛАСТМАСС

Помимо полимера в состав пластмасс часто входят различные добавки: наполнители, пластификаторы, стабилизаторы, красители и другие компоненты.

Наполнители - это вещества, служащие для придания пластмассе необходимых эксплуатационных свойств (например, высокой прочности, термостойкости и др.), облегчения переработки, снижения стоимости. В качестве наполнителей применяют опилки, сажу, графит, стеклянные, асбестовые, химические волокна. В слоистых пластиках (пластмассы, упрочненные параллельно расположенными слоями наполнителя) роль

наполнителя выполняют бумага, ткани; в пенопластах газы, например азот. Применение наполнителей снижает стоимость пластмассы. Ведь, как правило, наполнители - это отходы различных производств, они значительно дешевле самого полимера.

Пластификаторы вводят в состав пластмассы с целью повышения пластичности или эластичности полимера и готовой пластмассы. В качестве пластификаторов используют, главным образом, нелетучие, химически инертные вещества, напримердибутилфталат (C6H4 (COOC4H9) 2), нефтяные масла. Молекулы пластификатора, например глицерина ослабляют связи между макромолекулами полимера. Это облегчает процесс формования пластмассы, позволяет проводить его при меньшей температуре.

Стабилизаторы - вещества, тормозящие старение пластмассы, происходящее, как правило, в результате деструкции. Деструкция полимеров - процесс разрушения их молекул под действием тепла, кислорода, света и др. В результате деструкции изменяются многие свойства полимеров и часто они становятся непригодными для использования. Стабилизаторы защищают полимеры от окисления (ароматические амины, фенолы), действия атмосферы, озона (воски), предохраняют полимеры от воздействия света (сажа) и ультрафиолетового света, защищают от разрушения под действием ионизирующих излучений (ароматические углеводороды, амины).

Нередко одно и то же вещество в пластмассе может выполнять одновременно несколько функций. Так фосфаты удается использовать и как антипирены (вещества понижающие горючесть материалов органического происхождения), и как пластификаторы. Наполнитель может "работать" и как антиокислитель, и как пигмент, а также способствовать непроницаемости материала.

Пластмассы различаются по своим эксплуатационным свойствам (например, пластмассы с высоким электрическим сопротивлением, атмосферо-, термо-, или огнестойкие), по природе наполнителя (например, стеклопластики, графитопласты, газонаполненные пластмассы), по способу расположения наполнителя в материале (слоистые пластики, волокниты - пластмассы, состоящие из рубленого волокна, пропитанного термореактивной синтетической смолой), а также по типу полимера (например, аминопласты, белковые пластики).

В зависимости от характера превращений, происходящих с полимером при формовании, пластмассы подразделяются на реактопласты и термопласты. Реактопласты или термореактивные пластмассы, подобно обожженной глине, не способны вернуть вновь пластичное состояние. Это связано с тем, что их переработка в изделие сопровождается химическим взаимодействием между макромолекулами и образованием пространственной структуры полимера. После такой переработки реактопласты утрачивают пластичность, становясь неплавкими и нерастворимыми. Повторно переработать такой материал в новое изделие уже невозможно. Обычно реактопласты - это фенольные, карбамидные и полиэфирные смолы. Чаще всего в исходном состоянии они представляют жидкости, которые при добавлении катализатора или нагревании необратимо затвердевают вследствие образования сшитых молекул.

Термопласты при нагревании вновь приобретают пластичность, их можно формовать многократно. Их легче превращать в готовые изделия, можно рационально обрабатывать и перерабатывать методами литья под давлением, вакуумной формовки или простой формовки. К термопластам относятся полиэтилен, поливинилхлорид, полистирол и АБС-полимеры.

Пространство между термопластами и реактопластами, как и между натуральными и синтетическими продуктами, заполнено сплошным спектром пластмасс, изготовленных "по специальным заказам". Они имеют порой необычные комбинации свойств. Так, разработаны термопласты с обратимым образованием сшитых молекул. При температуре обработки они могут быть термопластичными, а при температуре применения готового изделия, которая лежит намного ниже, они становятся термореактивными.

Крахмалопласты – альтернатива пластиковой продукции

Биопластмассы - форма пластмасс, полученных из возобновимых источников биомассы, таких как растительное масло, кукурузный крахмал, крахмал, или микробиоматерия, а не пластмасс ископаемого топлива, которые получены из нефти. Впервые в мировой практике удалось соединить искусственные материалы с мумифицированными целебными травами, эфирными маслами. Технология уникальна и обладает мировой новизной. Биопластмассы, в отличие от обычных пластмасс, изготавливаются не из нефти, а из растительных компонентов. Мировые запасы углеводородного сырья постепенно истощаются, и переход на биопластмассы позволит частично решить эту проблему. Биопластмасса уже используется в медицине, из нее используют оболочку для препаратов, сердечные клапаны, зубные протезы. Но в отличии от простой пластмассы, биопластмасса намного дороже, но разлагается намного быстрее и не несет такой колоссальный вред на здоровье человека и окружающий мир. Предлагаемые оздоровительные изделия работают следующим образом. Действие оздоровительного изделия многопланово и разносторонне. В связи с тем, что в состав материала входят биологически активные вещества природного происхождения. Такой материал позволяет при использовании и влиянии на живые организмы и окружающую среду осуществлять комплексное лечебное влияние: ароматерапию и биологическую активизацию (за счет бактерицидных и энергетических особенностей). Изделия имеют антистатические свойства, что позитивно влияет на организм. При соприкосновении с такими изделиями осуществляется лечебный, энергоинформационный, бактерицидный, антистатический и ароматерапевтический эффекты, а также в целом способствуют повышению оздоравливающего действия на организм. Некоторые области применения биопластмасс: о емкости или ее элементы: горшки, бочки, ведра, цистерны, ванны; о упаковочная тара или ее элементы: пакеты, коробки, бутылки, банки, упаковочная тара для медицинских препаратов, продуктов и детского питания; о изделия полой цилиндрической формы любого сечения, толщины и поверхностей: трубки, капельницы; о одежда или ее элементы: постельное бельё, нижнее белье, бандажи, перчатки, рабочая и специальная одежда; о фильтры различного назначения, в том числе для очистки жидкостей или газов; о изделия медицинской техники или ее элементов: оправы очков, протезы, пломбировочный материал для зубов, одноразовые шприцы; о нити или ткани из них различного назначения, в том числе и сшивной материал для медицины;

Биоразлагаемый пластик. Основные отрасли использования Биопластики — это разновидность пластмассы, которую получают из возрождаемых источников биоматерии: растительных масел и жиров, крахмала или же микробиоматерии. Биопластики можно изготавливать из вторичных сельскохозяйственных продуктов или из побочного полимерного материала, с использованием микроорганизмов. В последние годы интенсивно, ведутся работы по созданию нового класса биоразлагаемых, компостируемых пластиков на основе природных материалов, не приносящих вред окружающей среде и

здоровью человека. Весьма эффективный и распространенный способ придания биологической разрушаемости синтетическим полимерам является введение в полимерную композицию различных наполнителей, в частности крахмала. [6] С каждым годом объем их использования только растет. Их уже используют для изготовления биоразлагаемой посуды, детских игрушек, упаковок и упаковочных материалов, медицинской промышленности, электронной, а также как сырье для полимерной 3 D-печати. Биопластмассы могут включать в себя различные элементы: крахмалы, целлюлозы, биополимеры и многие другие. Биопластмассы используются в различных секторах: от упаковки, продуктов питания, бытовой электроники, автомобилестроения, сельского хозяйства и игрушек до текстиля и ряда других. В структуре потребления крупнейшей областью применения биопластмасс является упаковка. Для получения гибкой упаковки среди полимеров на биооснове наиболее распространенный тип — материалы на основе крахмалов.

В настоящее время уже создан пластик, основанный на биополимерах, т.е. веществах, существующих в природе, которые способны перерабатывать бактерии. Биоразлагаемый пластик можно разделить на группы: 1. полилактиды (ПЛА), то есть полимеры на основе молочной кислоты; 2. полигидроксиалконоаты (ПГА) — продукты переработки растительного сахара микроорганизмами; 3. полимеры на основе крахмала.

Производство биополимеров всё время растёт. К 2020 году процент использования таких материалов уже составляет 43% [8]. Кукуруза – сырьё для изготовления пластика. Из специально выращенных сортов извлекают крахмал или сахар и производят природную биомолекулу, пригодную для дальнейшей переработки [Приложение 2]. Крахмал — изделия из модифицированного крахмала можно красить, но его технологические свойства ещё уступают полиэтилену. И всё-таки из крахмала уже делают поддоны для пищевых продуктов, сельскохозяйственные плёнки, упаковочные материалы, столовые приборы, сетки для хранения овощей и фруктов и многое другое

Учёные считают, что производство биопластиков к 2021 году будет составлять до 5 миллионов тонн, но говорить о массовом выпуске пока не представляется возможным. Проблема в деньгах, т.к. биопластики стоят в 2–7 раз дороже, чем их аналоги. В настоящее время в масштабе производят только полимеры с уникальными свойствами, например, те, которые используют в фармакологии и медицине [1]. 2.6 Основные области применения биопластика 5 Упаковка (примерно 60%)• Одноразовая посуда• Сельское хозяйство (защитные плёнки, сетки и поддоны для хранения урожая)• Электроника (разъёмы, оболочка компьютеров, зарядные устройства, мобильные• телефоны, клавиатуры). Медицина – полимеры, совместимые с человеческими тканями, которые легче• рассасываются: больных не надо оперировать повторно, как это сейчас происходит с металлическими штифтами

Материалы и методы исследования

Экспериментальные опыты по производству крахмалопластов в домашних условиях с помощью различных рецептур. Крахмальные пластмассы — хорошая альтернатива, потому что кукуруза (картофель) легкодоступна. Из обычного крахмала, картофельного или зернового, ученые создали полностью биоразлагаемый пластик, который не наносит вреда 95 природе при утилизации. Сделанная из него одноразовая посуда настолько безвредна, что ее при желании можно даже съесть после использования. Для получения биополимеров на основе крахмала – крахмалопластов мы искали рецепты на различных сайтах в Интернете. В ходе исследования нами были проведены опыты по производству крахмалопластов в домашних условиях с помощью различных рецептур.

Для создания биополимеров мы использовали картофельный крахмал и ингредиенты, которые способствуют гидролизу крахмала; для получения линейных структур крахмала мы использовали уксусную кислоту или соли (поваренную соль, соду), а также глицерин для придания гибкости и мягкости биополимеру. Вода является одним из основных реактивов реакции гидролиза крахмала. От количества воды зависит и степень вязкости и, соответственно, толщина упаковки.

Уксусный метод

Оборудование ивещества: чайная ложка, столовая ложка, кастрюля, газовая плита, 1 ст. ложка (10 г) картофельного крахмала, 4 ст. ложки (60 мл) воды, 1 ч. ложка (5 мл) уксуса, 1 ч. ложка (5 мл) глицерина, фарфоровыечашки.

Ход работы:все ингредиенты смешиваем в кастрюле и варим при постоянном помешивании до загустения. Смесь охлаждаем и формуем. Результаты и выводы:смесь при нагревании не пузырилась, не пенилась, на вид казалась однородной; смесь липла к рукам при формировании пласта, достаточно эластичная, но после применения небольшой силы разорвалась. Был получен эластичный, гибкий и прозрачный материал, который можно в дальнейшем использовать как биопластик.

Содовыйметод

Оборудование ивещества: чайная ложка, столовая ложка, кастрюля, газовая плита, 1 ст. ложка (10 г) картофельного крахмала, 10мл воды, 2 ст. ложки (20г) соды, 4 ст. ложки (60мл) глицерина, твердая поверхность

Ход работы:**все**ингредиенты смешиваем в кастрюле и варим при постоянном помешивании до загустения. Смесь охлаждаем. Результаты и выводы:смесь при нагревании активно пузырилась и пенилась (выделение углекислого газа), на вид казалась однородной; смесь липла к рукам при формировании пласта, менее эластичная, после применении малой силы разорвалась. Был получен очень твердый, неэластичный образец, который легкокрошился и быстро рвался; непрозрачный, белый и твердый, не применимый в дальнейшей работе

Солевой метод

Оборудование ивещества: чайная ложка, столовая ложка, кастрюля, газовая плита, 1 ст. ложка (10 г) картофельного крахмала, 10мл воды, 150г поваренной соли, 4 ст. ложки (60мл) глицерина, фарфоровая чашка.

Ход работы:все ингредиенты смешиваем в кастрюле и варим при постоянном помешивании до загустения.Смесь охлаждаем. Результаты и выводы:смесь при нагревании не пузырилась, не пенилась, была не однородна (хорошо видимы кристаллики соли); смесь липла к рукам при формировании пласта, менее эластичная, после применения малой силы разорвалась. Был получен очень твердый, неэластичный образец, который легкокрошился и быстро рвался; образец получился прозрачный (Приложение №10). В использовании экологически чистых пластмасс есть много положительных моментов, и мы призываем вас последовать примеру нашего исследования и попробовать другие рецепты изготовления пластиков.

Результаты и их обсуждение

В условиях школьной лаборатории нам удалось приготовить крахмалопласты 3 способами уксусный , содовый , солевой . Мы выбрали эти способы так как всё необходимое легко найти . Крахмал продаётся практически в любом продуктовом магазине. Там же не составит труда приобрести уксус, соду, соль. Глицерин продаётся в аптеках в пузырьках. Соляную кислоту и гидроокись натрия можно приобрести в химическом магазине, но проще обойтись без этих едких промышленных компонентов

При приготовлении крахмалопластов содовым и солевым методом , мы получили очень твердые, не эластичные образцы, которые легко крошились и быстро рвались. При солевом методе образец получился прозрачный, а при содовом – не прозрачный, белый и твердый.

В уксусном методе – был получен эластичный, гибкий и прозрачный материал, который можно в дальнейшем использовать как биопластик. Поэтому мы взяли за основу данный опыт (с уксусом), но решили добавить для эластичности больше воды и глицерина.

После получения крахмалопластов, образцы были проверены на то, как они взаимодействуют с водой, как быстро они могут разлагаться в природе. Образцы были погружены в воду на три дня и снова рассмотрены их свойства через несколько дней и весь образец разбухал и почти полностью растворился.

Проведенное исследование показало, что из крахмала,
с добавлением глицерина, можно при обычных условиях получить
достаточно устойчивые к механическому воздействию пластики. Эти пластики легко разлагаются в почве или в воде за несколько месяцев на абсолютно безвредные для природы вещества.Если маленький ребёнок или домашнее животное проглотят крахмалопласт то им не будет нанесено никакого вреда (за исключением возможности подавиться), и всё это потому, что все ингредиенты полностью безопасны для потребления.Из них можно изготовить пакеты для продуктов питания, упаковочную посуду для

предприятий быстрого обслуживания, одноразовую посуду для пикников, пакеты для мусора, для сельскохозяйственных нужд.
..
Таким образом, растительные полимеры из возобновляемого биологического сырья могут стать отличной заменой традиционной пластиковой упаковке, так прочно вошедшей в нашу жизнь.

Выводы

1. Крахмалопласты - это пластмассовые материалы, производимые из возобновляемых источников биомассы, таких как растительные жиры и масла, кукурузный крахмал, солома, щепа, опилки, переработанные пищевые отходы и т. д. Биопласт может быть изготовлен из сельскохозяйственных побочных продуктов, а также из использованных пластиковых бутылок и других контейнеров с использованием микроорганизмов

2. В настоящее время пластмассы получили широчайшей распространение. Причиной такого распространения являются их низкая цена и легкость переработки, а также свойства, которые в некоторых случаях уникальны. Пластмассы применяют в электротехнике, авиастроении, ракетной и космической технике, машиностроении, производстве мебели, легкой и пищевой промышленности, в медицине и строительстве, - в общем, пластмассы используются практически во всех отраслях народного хозяйства. Пожалуй, единственная область, где использование пластмасс пока ограничено - это техника высоких температур. Но в скором времени они проникнут и сюда: уже получены пластмассы, выдерживающие температуры 2000-2500°С. Развитие химических технологий, помогающих создавать вещества с заданными свойствами, позволяет сказать, что пластмассы один из важнейших материалов будущего.

3. В условиях школьной лаборатории нам удалось получить образец экологически чистой пластмассы, на основе природного полимера – крахмала. Полученный биопластик способен разлагаться водой, поэтому изделия из него можно применять для хранения сухих и сыпучих веществ.

Список информационных источников

2 Касьянов Г.И. Биоразрушаемая упаковка для пищевых продуктов Вестник науки и образования Северо-Запада России.- 2015, Т. 1
3.Технология белковых пластических масс. ... Григорьев, П.Г. Технология белковых пластических масс : Учеб. для ВТУЗов / П.Г. Григорьев. - М. : НКТП ОНТИ СССР, Гл. ред. хим. лит., 1935
4 Hong Chua1, Peter H. F. Yu, and Chee K. Ma (March 1999). “Accumulation of biopolymers in activated sludge biomass”. Applied Biochemistry and Biotechnology. Humana Press Inc. 78: 389—399.
5 https://polimerinfo.com/kompozitnye-materialy/bioplastiki.html
6 http://green-plastics.net/posts/63/qaa-home-made-bioplastic-sword/
7 http://ecosalinon.com/informaciya/mir/yavlyaetsya-li-bioplastik-ekologichnym.html
1.Касьянов Г.И. Биоразрушаемая упаковка для пищевых продуктов Вестник науки и образования Северо-Запада России.- 2015, Т. 1, N о 1 стр 1-8
2.http://www.findpatent.ru/patent/222/2220161.htmlhttp://geovita.com/produkciya-iz-kukuruznogo-kraxmala/ 3. http://medbe.ru/materials/problemy-i-metody-biotekhnologii/bioupakovkaalternativa- sinteticheskomu-plastiku-sovremennoe-sostoyanie-i-napravlenierabot-po-razru/
4.http://sredovarka.ucoz.com/publ/pishhevaja_promyshlennost/upakovka/chto_takoe_aktivnaja_upa 5. http://zarinsk.ru/news2109 6. http://prostoest.ru/belgijskaya-kompaniya-sozdala-sedobnuyu-upakovku-izkartofelnogo-kraxmala/ 17 Крутько, Э. Т. Технология биоразлагаемых полимерных материалов: учебно-метод. посо-бие для студ. вузов Э. Т. Крутько, Н. Р. Прокопчук, А. И. Глоба. – Минск: БГТУ, 2014 – 105 с.2 Лонг Ю. Биоразлагаемые полимерные смеси и композиты из возобновляемых источни-ков. Изд. Научные основы и технологии – С-Пб, 2013.-4653 А. Лешина «Химия и жизнь» №9, 20124 Электронный журнал https://cyberleninka.ru Биоразлагаемые полимерные материалыв пищевой промышленности О.А. Легонькова Московский государственный университет

прикладной биотехнологии
5 Электронный журнал https://cosmetic-industry.com/biorazlagaemye-polimery.html № 6 (132) июль-август 2012