

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Департамент общего образования Томской области
ОГБУ «Региональный центр развития образования»
АНО ДО «Детский технопарк «Кванториум»
Департамент образования администрации г. Томска
МБОУ лицей при ТПУ г. Томска

СБОРНИК ТРУДОВ

**XXII Всероссийской конференции-конкурса
исследовательских работ старшеклассников
«Юные исследователи – науке и технике»**

26 – 27 марта 2021 г.

Издательство
Томского политехнического университета
Томск 2021

УДК 371.388.6(063)

ББК 74.202.7л0

Ю751

Юные исследователи – науке и технике: сборник трудов XXII Всероссийской конференции-конкурса Исследовательских работ старшеклассников «Юные исследователи – науке и технике»; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2021

В сборнике трудов представлены материалы работ школьников. Сборник представляет интерес для школьников, занимающихся исследовательской и проектной деятельностью.

В сборник включены статьи, представленные в Оргкомитет конференции и заслушанные на конференции.

СЕКЦИЯ «ХИМИЯ И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ»

ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИЕ ИОДОНИЕВЫЕ СОЛИ КАК ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛИЗАЦИИ БЕНЗИМИДАЗОЛОВ

Аржанникова Дарья

МБОУ лицей при ТПУ г. Томска, 10 класс

Руководитель: Антонкин Никита Сергеевич, инженер НИ ТПУ

Из-за распространения лекарственно-устойчивых штаммов бактерий, представляющих собой серьезные проблемы для жизни человека, и появления новых заболеваний стало крайне необходимо заниматься синтетическим получением новых гетероциклических матриц в качестве биологически активных веществ для терапевтического использования. Гетероциклические матрицы продолжают вызывать большой интерес среди медицинских химиков из-за их многочисленных терапевтических применений и эффективной лекарственной способности. 2-фенилбензимидазол и его орто-замещённые представляют собой гетероциклические ароматические органические соединения, следовательно, выгодно разработать синтез 2-замещённых производных бензимидазола экологически чистым методом, чтобы изучить их антимикробные свойства и использовать для возможной разработки лекарств в будущем.

Согласно оценке работ различных исследователей, производные бензимидазола обнаруживаются в большом количестве встречающихся в природе соединений и являются предпочтительными структурными каркасами из-за их интересных лечебных и биологических свойств. Они обладают противомаларийным, противоопухолевым, антигельминтным, противовоспалительным, антибактериальным, антиоксидантным и противосудорожным действием. Важна также их противогрибковая и противовирусная активность, в том числе активность против ВИЧ, цитомегаловируса человека (HCMV), герпеса (HSV-1) и гриппа. Кроме того, структурные каркасы бензимидазола оказались полезными для изготовления органических светодиодов (OLED).

Бензимидазолы обладают широким спектром потенциальной фармакологической активности и присутствуют в ряде фармакологически активных молекул. В этой области аналоги бензимидазола находят применение также в качестве противотуберкулезных, противодиабетических, противовирусных, неврологических, эндокринологических и офтальмологических препаратов.

Кроме того, прямое введение функциональной группы в ароматические углеводородные связи представляет собой сложное преобразование. Поэтому разработка таких новых методов очень привлекательна и полезна для многих областей исследований в области синтетической химии, медицины.

Некоторые из встречающихся в природе, а также синтетических производных, которые содержат каркас бензимидазола, известны как потенциальные противораковые агенты, и их активность связана с их взаимодействием с двойной спиралью ДНК. В связи с этим дальнейшее создание этого каркаса может привести к появлению новых промежуточных продуктов или продуктов, которые могут найти несколько применений в различных областях химических наук.

Цель: Разработка метода функционализации производных бензимидазола с использованием иодониевых солей.

Задачи:

1. Получить производные гипервалентного иода на основе 2-(2-иодфенил)бензимидазола;
2. Нарботать ряд иодониевых солей на основе 2-(2-иодфенил)бензимидазола;
3. Изучить селективность реакций нуклеофильного замещения;
4. Разработать метод функционализации производных бензимидазола с различными нуклеофилами.

Обзор аналогов

Бензимидазольное структурное звено является строительным блоком большого числа биологически-активных и природных соединений. Именно поэтому разработка простых, доступных и удобных методов модификаций данного класса соединений является актуальным для химиков синтетиков.

На сегодняшний день методы получения *орта*-замещенных 2-фенилбензимидазолов можно разделить на две группы: конденсация необходимых функциональных прекурсоров и введение функциональных групп в орта-положение 2-фенилбензимидазолов.

Первая группа методов изучена достаточно хорошо [1-7]. Некоторые методы требуют наличия дорогостоящих и экологически небезопасных металлических катализаторов [1-4], в то время как методы, не требующие наличия катализаторов, нуждаются в крайне высоких температурах реакции, и выходы продуктов конденсации от 45 до 73% [5-6]. Главным недостатком этой группы методов является ограниченность функциональных групп в силу либо труднодоступности

соответствующих прекурсоров, либо неспособности функциональных групп пережить жесткие условия реакции.

ДОМАШНЕЕ СРЕДСТВО ДЛЯ МЫТЬЯ ПОСУДЫ ИЛИ FAIRY?

Архипова Дарья

МБОУ лицей при ТПУ г. Томска, 10 класс

Руководитель: Архипова Елена Леонидовна, учитель химии

Каждый день для мытья посуды мы используем моющие средства, которые приобретаем в магазине. Производители обещают, что эти средства отмывают любые загрязнения быстро и даже в холодной воде, не вредят коже рук и организму человека. Однако в состав большинства моющих средств входят поверхностно-активные вещества (ПАВ) - химические соединения, которые, концентрируясь на поверхности раздела термодинамических фаз, вызывают снижение поверхностного натяжения [1]. Как правило, ПАВ — органические соединения, имеющие амфифильное строение, то есть их молекулы имеют в своём составе полярную часть, гидрофильный компонент часть, гидрофобный компонент [1].

Во время мытья посуды эти соединения проникают в микрососуды кожи, всасываются в кровь и распространяются по организму, особенно чувствительны к данным химическим соединениям дети и люди, страдающие аллергией. Особенно агрессивны в своих действиях анионные ПАВ. Они способны вызвать грубые нарушения иммунитета, развитие аллергии, поражение мозга, печени, почек, легких. Нарушаются функции печени, почек, скелетных мышц, что приводит, в свою очередь к тяжелым отравлениям, нарушению обменных процессов и обострению хронических заболеваний. Наличие фосфатных добавок в порошках приводит к значительному усилению токсических свойств анионных ПАВ [2]. Нельзя забывать и о том, что сливы этих веществ попадают в окружающую среду в большом количестве и наносят вред окружающей среде. Сточные воды, содержащие продукты гидролиза полифосфатных ПАВ, могут вызвать интенсивный рост растений, приводящих к заболачиванию водоемов, кислородному голоданию их жителей, а впоследствии к гибели животных. [3]. Но можно найти безопасную альтернативу средствам бытовой химии, приготовив их самостоятельно, следуя простым и общедоступным рецептам из интернета.

Таким образом актуальность выбранной мною темы заключается в следующем: выяснить, соответствует ли описание действия моющих средств заявленным требованиям и приготовить альтернативное безопасное моющее средство.

Цель проекта: приготовление безопасных для организма человека и окружающей среды средств для мытья посуды как альтернативы средствам, которые приобретает потребитель в торговой сети.

Задачи проекта:

1. Проанализировать информацию о влиянии моющих средств на человеческий организм и окружающую среду.
2. Приготовить моющие средства из безопасных веществ.
3. Провести сравнительный физико-химический анализ промышленных моющих средств и моющих средств, приготовленных самостоятельно.
4. Оценить возможность использования экологически безопасных моющих средств как конкурента промышленным средствам.

Далее был проведён практический тест и сравнение рецептов домашних средств для мытья посуды, оценивание проводилось по пятибалльной шкале (*таблица 1*).

	Рецепт №7	Рецепт №1	Рецепт №10	Рецепт №5	Рецепт №4
Цена	5	4	3	3	4
Срок хранения	5	5	5	5	5
Время приготовления	5	5	5	2	3
Очистительные свойства	3	5	4	5	5
Расход	2	4	3	2	2
Приятный запах	1	4	4	3	3
Не травмирует кожу рук	4	2	3	5	5
Итого	24	29	27	25	27

Выявив наиболее удовлетворяющие критериям рецепты, которыми оказались рецепт №1 и рецепт №10 было проведено уже исследование химических свойств и сравнение с моющим средством «Fairgy», а именно исследование рН среды растворов, тест на смываемость ПАВ с поверхности посуды, тест на эмульгирующую способность.

Результатом проведения исследования рН среды растворов является следующий вывод: наиболее щелочную среду имеет раствор магазинного средства «Fairy», далее идёт раствор рецепта №1 и более нейтральную среду имеет раствор №10 (1 миллилитр каждого средства был разбавлен в 4 раза) (Таблица 2).

Таблица 2

	Fairy	Рецепт №1	Рецепт №10
Показатель рН среды	10,14	9,15	8,44

На данный момент выполнено одно исследование, второе и третье начаты в домашних условиях и требуют доработки в лаборатории.

Выводы.

1. Наиболее популярным средством для мытья посуды является средство Fairy.
2. В состав моющих средств торговых марок входят вещества, агрессивно влияющие на организм человека.
3. Моющие средства, приготовленные самостоятельно, не содержат вредных веществ, хорошо отмывают посуду, не наносят вред организму, их сливы безопасны для окружающей среды.
4. Моющие средства, приготовленные самостоятельно, уступают торговым маркам по следующим критериям: срок годности – 1 неделя, хуже отмывают в холодной воде.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Поверхностно-активные_вещества
2. Дмитриев С.А. Мыла и новые моющие средства. М., 1953.
3. Чижевский А.Е. «Я познаю мир. Экология.», 2005г.

ПОЛУЧЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ДЕНДРИТОВ В ПРОЦЕССЕ ЭЛЕКТРОЛИЗА

Бегунов Егор Ринатович

*МАОУ «Ангарский лицей № 2 им. М.К. Янгеля», 9 класс, г. Ангарск
Руководитель: Гончарова Наталья Владимировна, учитель физики*

Аннотация:

Данная работа посвящена процессу выращивания металлических дендритов при помощи электролиза. В теоретической части рассмотрен

процесс электролиза с точки зрения физики и химии, а также образование дендритов, их история и классификация. В практической части работы описан процесс получения порошкообразной чистой меди, а также выращены дендриты меди.

Цель работы:

Изучить процесс протекания электрического тока в жидких проводниках и получить с его помощью металлические дендриты.

Задачи:

1. Изучить механизм протекания электрического тока в жидких проводниках.
2. Провести ряд экспериментов на основе электролиза
3. Вырастить металлические дендриты.
4. Сделать соответствующие выводы.

Гипотеза:

С помощью процесса электролиза можно вырастить металлические структуры - дендриты.

Актуальность:

Актуальность электролиза объясняется тем, что многие вещества получают именно этим способом. Например, такие металлы как никель, натрий, чистый водород и другие, получают только с помощью этого метода. Кроме того с его помощью относительно легко можно получить чистые металлы, массовая доля самого элемента в которых стремится к ста процентам. В промышленности алюминий и медь в большинстве случаев получают именно электролизом.

Методы исследования:

1. Теоретический
2. Эмпирический

Предмет исследования:

Процесс электролиза

Объект исследования:

Дендрит

Введение

Дендриты (от греч. δένδρον — дерево) — сложные образования древовидной ветвящейся структуры.

В организме человека дендрит - разветвлённый отросток нейрона головного мозга, который получает информацию через химические (или электрические) синапсы от аксонов (или дендритов и сомы) других нейронов и передаёт её через электрический сигнал телу нейрона (перикариону), из которого вырастает. Дендриты играют ключевую роль в интеграции и обработке информации.

Но тема данного исследования дендриты кристаллические. О них и пойдет речь дальше.

Дендриты представляют собой металлические нити или кристаллы, которые растут на поверхности металла по электролитическому механизму. Но этот термин часто используют в более широком контексте, подразумевая под ним любые древовидные разветвленные формы роста кристаллов и агрегатов. часто используются как идентичные.

В качестве примера кристаллодендритов можно привести:

- ледяные узоры на оконном стекле
- живописные окислы марганца в тонких трещинах
- самородная медь в зонах окисления рудных месторождений
- дендриты самородных серебра и золота
- решетчатые дендриты самородного висмута и ряда сульфидов

Абраам Готлоб Вёрнер (нем. 1749—1817) — немецкий геолог, предложил такую классификацию данных образований.

Классификация дендритов:

- Многогранные
- Ветвистые
- Сферокристаллические
- Решетчатые

Дендриты могут быть объёмными или плоскими (если растут в тонких трещинах). Процесс образования дендрита принято называть дендритным ростом.

Строение. Как образуются:

Кристаллизация (от греч. κρύσταλλος, первоначально — лёд, в дальнейшем — горный хрусталь, кристалл) — процесс образования кристаллов из газов, растворов, расплавов.

Дендритная кристаллизация характеризуется тем, что рост зародышей происходит с неравномерной скоростью. После образования зародыши развиваются главным образом в тех направлениях, в которых скорость роста максимальна. В этих направлениях образуется как бы ствол будущего кристалла, называемый осью (или ветвью) первого порядка. Оси первого порядка не только удлиняются, одновременно они разрастаются в стороны, вследствие чего они толще у основания и тоньше у острия. В дальнейшем от осей первого порядка под определенными углами начинают расти новые оси, которые называются осями второго порядка; от ветвей второго порядка растут ветви третьего порядка и т.д.

Рост кристаллов дендритной (разветвленной) формы обуславливают примеси, посторонние атомы в жидкости. Поэтому реальные сплавы затвердевают, образуя преимущественно дендритные кристаллы. Дендритное строение зерен, не различимое при визуальном осмотре, хорошо видно при наблюдении под микроскопом.

Закон Фарадея

Закон электролиза был экспериментально установлен английским физиком М. Фарадеем в 1833 году. Закон Фарадея определяет количества первичных продуктов, выделяющихся на электродах при электролизе.

Масса m вещества, выделившегося на электроде, прямо пропорциональна заряду q , прошедшему через электролит:

$$m = k \cdot q = k \cdot I \cdot t,$$

где k – электрохимический эквивалент данного металла (табличное значение).

Медь (Cu^{2+}) $k = 0,33$ кг/Кл

Масса выделившегося на электроде вещества равна массе всех ионов, пришедших к электроду. Чем больше сила тока в электролите тем быстрее идет процесс, тем больше выделяется металла на электроде.

Практическая часть:

В рамках проекта была проведена работа по выращиванию дендрита меди.

Приборы и материалы:

1. Пластиковая бутылка
2. Медный провод
3. Проводники электрического тока
4. Блок питания
5. Реостат (для уменьшения силы тока)
6. Электролит (100 г медного купороса, 20 мл 70% этилового спирта, 400 мл дистиллированной воды).

Процесс роста и его особенности: для роста дендритов необходимо иметь электролит и напряжение. Скорость роста дендритов на катоде может достигать 0,1 мм в минуту.

Размеры дендритных кристаллов зависят от имеющегося для их образования материала.

Эти дендриты очень хрупкие и от прикосновения осыпаются с электрода. Таким образом мы получили чистую порошкообразную медь.

Второй эксперимент

Для второго эксперимента соберем новую установку и уменьшим силу тока при помощи реостата до 50мА. Процесс роста заметно замедлился, но зато кристаллы дендритов будут гораздо прочнее.

За все время эксперимента (3месяца) удалось вырастить несколько медных дендритов. Увидеть на практике как растет кристалл. То на что природе требуется миллионы лет, в лабораторных условиях можно сделать гораздо быстрее. И это удивительное зрелище!

Выводы:

В процессе изучения данной темы удалось на практике осуществить процесс электролиза, исследовать особенности его протекания и рассмотреть его применение на практике. Гипотеза полностью подтверждена.

Мне удалось вырастить сферокристаллические медные дендриты и получить порошкообразную чистую медь.

В дальнейшем я планирую продолжить изучение данной темы. И смонтировать более качественное видео процесса роста кристаллических дендритов, в ускоренном и замедленном режиме.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Генная инженерия материи: дендриты, как выращиваются металлы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://digital-angell.livejournal.com/852823.html>
2. Кристалл Д.К.Чернова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/cd70c103-4183-4312-9084-876f9c1f4a2c/KristallChernova-opis.htm> - Кристалл Д.К.Чернова.
3. Металлография [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://structure.by/index.php/studentam/o-metallakh-i-nemetallakh/49-dendrity-v-metallakh> - Дендриты в металлах.
4. Рисуя минералы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://geo.web.ru/mindraw/cristall8.1.htm> - Дендритные формы роста кристаллов и сферолитов, агрегаты дендритов.
5. Дендрит [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.wikiplanet.click/enciclopedia/ru/Дендрит> - Дендрит.
6. Шафрановский, И. И. Кристаллы минералов. Кривогранные, скелетные и дендритные формы. [Текст] / Шафрановский, И. И. – Москва: Изд-во Госгеолтехиздат, 1961, - 332 с.
7. Григорьев, Д. П. Онтогенез минералов. Индивиды. [Текст] / Григорьев, Д. П., А. Г. Жабин. – Москва: Изд-во Наука, 1975.
8. Городецкий, А. Ф. Дендритные формы кристаллов, образующиеся при антискелетном росте. [Текст] / Городецкий, А. Ф., Д. Д. Саратовский. – Москва: сборник «Рост кристаллов» (под ред. А. В. Шубникова и Н. Н. Шефталя), 1957, 190 - 198 с.

9. Дымков, Ю. М. Минеральные индивиды и минеральные агрегаты. [Текст] / Дымков, Ю. М. – Москва: Изд-во Недр, 1985, 7 с.
10. Электрохимические эквиваленты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://5terka.com/elektrokhimicheskie-ekvivalenty-mgkl> - Электрохимические эквиваленты. – Электрохимические эквиваленты. - Дендрит. – Образование дендритов.

ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВА «ДОКТОРСКИХ» КОЛБАС

Владимирова Алина

МОУ ДО «Детский эколого-биологический центр»,

МОУ «Гимназия №1», 10 класс, г. Стрежевой

Руководитель: Гуз Галина Ивановна, педагог дополнительного образования

Все люди нашей страны любят и с удовольствием едят докторскую колбасу. Она является частым гостем как на праздничном столе, так и в обычном завтраке среднестатистического россиянина. В связи с такой популярностью данного мясного продукта появилось огромное количество разнообразных марок докторской колбасы.

В погоне за большими продажами производители колбас зачастую уделяют намного больше внимания не качеству продукта, а вкусу, перенасыщенному разнообразными специями, красивой упаковке, привлекающей внимание, и рекламе, которая так же, как и упаковка только приманивает покупателей, не рассказывая о составе и настоящем вкусе продукта.

Но как же среди такого разнообразия «Докторских» колбас выбрать ту, которая будет не только вкусной, но и качественной? Несомненно, выбор колбас зависит только от вас и ваших вкусовых предпочтений, но мы попытаемся предоставить вам максимально полное исследование «Докторских» колбас, реализуемых в нашем городе.

Объект исследования: «Докторские» колбасы разных торговых марок.

Предмет исследования: органолептические и физико-химические показатели качества.

Гипотеза: мы предполагаем, что не все «Докторские» колбасы, реализуемые в магазинах г. Стрежевого, имеют хорошие характеристики; лучшие показатели качества имеют колбасы, изготовленные по ГОСТу.

Цель: Сравнить качество «Докторской» колбасы разных производителей.

Задачи:

1. Выбрать образцы «Докторской» колбасы для анализа;
2. Изучить состав колбас, указанный на этикетках;
3. Определить органолептические характеристики выбранных колбас;
4. Определить содержание влаги в колбасе;
5. Провести микроскопическое исследование колбас.

В ходе исследования мы использовали следующие методики:

1) Изучение этикеток. Изучали составы колбас, заявленные производителями на этикетках.

2) Органолептическое исследование. Изучали составы, оценивали вкус, цвет, внешний вид, аромат и консистенцию

Цвет и вид определяли на только что сделанном поперечном разрезе колбасы; запах, аромат, и вкус – опробованием колбас, разрезанных на ломтики, при этом определяли специфический запах и привкуса. Консистенцию колбас определяли надавливанием и разрезанием, устанавливали плотность и рыхлость. Выставляли баллы в соответствии с таблицей [2].

3) Определение содержания влаги в колбасах [1]. Колбасу измельчали, отбирали навеску массой 3-4 г, помещали в тигель, предварительно высушенный до постоянной массы и взвешенный. Тигель с колбасой взвешивали и высушивали в течение 2 часов в сушильном шкафу при температуре 105 °С. После высушивания и охлаждения тигель снова взвешивали и рассчитывали влажность в процентах (W) по формуле:

$$W = (m - m_1) * 100 / (m - m_0)$$

m_0 – масса тигля, m – масса тигля с колбасой до высушивания, m_1 – масса тигля с колбасой после высушивания.

4) Микроскопическое исследование. Делали тонкий поперечный срез и рассматривали под микроскопом при четырёхкратном увеличении, изучая структуру и распределение ингредиентов [3]. Полученное изображение сохраняли с помощью вебкамеры и ноутбука. Затем, чтобы выявить частицы крахмала, на срез наносили каплю раствора йода. Частицы крахмала окрашивались в темно-синий цвет и под микроскопом были видны темные точки. После нанесения йода изображение снова сохраняли и сравнивали с первоначальным. По результатам микроскопического исследования составили таблицу 2.

Для исследования мы взяли восемнадцать «Докторских» колбас пятнадцати производителей. Характеристика колбас представлена в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика объектов исследования

Марка	Производитель	ГОСТ или ТУ	Категория или сорт	Срок хранения, сут.	Цена, руб/кг
Мираторг	«Мираторг»	ГОСТ	А	75	300
Мясная лавка	«Мясная лавка»	ГОСТ	А	40	498
Гурмелле в кругах	«Гурман»	ГОСТ	А	40	498
Великолукский	«Великолукский мясокомбинат»	ГОСТ	А	30	320
Сургут	«Сургутский мясокомбинат»	ГОСТ	А	40	599
Дымов	«Дымовское колбасное производство»	ГОСТ	А	60	310
Гурмелле для истинных гурманов	«Гурман»	ГОСТ	А	25	419
Ермолино круг	«Ермолино»	ГОСТ	А	60	319
Ермолино в упаковке	«Ермолино»	ГОСТ	А	20	350
Село Зелёное	«Мясокомбинат «Кунгурский»»	ГОСТ	А	60	350
Ялуторовский	«Мясокомбинат Ялуторовский»	ГОСТ	А	45	368
Атяшево	«МПК «Атяшевский»»	ТУ	Первый	60	260
Стародворье	«Стародворские колбасы»	ГОСТ	А	45	512
Губернская	«Мясная губерния»	ТУ		75	320
Вязанка	«Стародворские колбасы»	ГОСТ	А	45	500
Микоян	«Микоянский мясокомбинат»	ГОСТ	А	60	300
Омский бекон	«Омский бекон»	ГОСТ	А	65	270
Ишимский	«Ишимский мясокомбинат»	ГОСТ	А	50	300

Из таблицы 1 видно, что из восемнадцати образцов только два сделаны по ТУ, остальные шестнадцать образцов сделаны по ГОСТу. Большая часть колбас имеет цену от 300 до 400 рублей за килограмм.

Результаты исследования представлены в таблице 2 и на диаграммах (рис. 1-2).

Изучение этикеток показало, что самый короткий список компонентов (7) в составе колбасы «Докторская высокий стандарт» производства «МПК «Атяшевский». Лидера по количеству компонентов не оказалось, большая часть образцов имеет одинаковое количество

компонентов (10) в составе. В составе одной колбасы указаны фосфаты, мясо курицы и крахмал – в составе двух колбас, изготовленных по ТУ, соевый белок – в составе одной колбасы, животный белок и ароматизаторы – в составе одной колбасы, изготовленной по ТУ, глутамат натрия – в составе четырёх колбас.

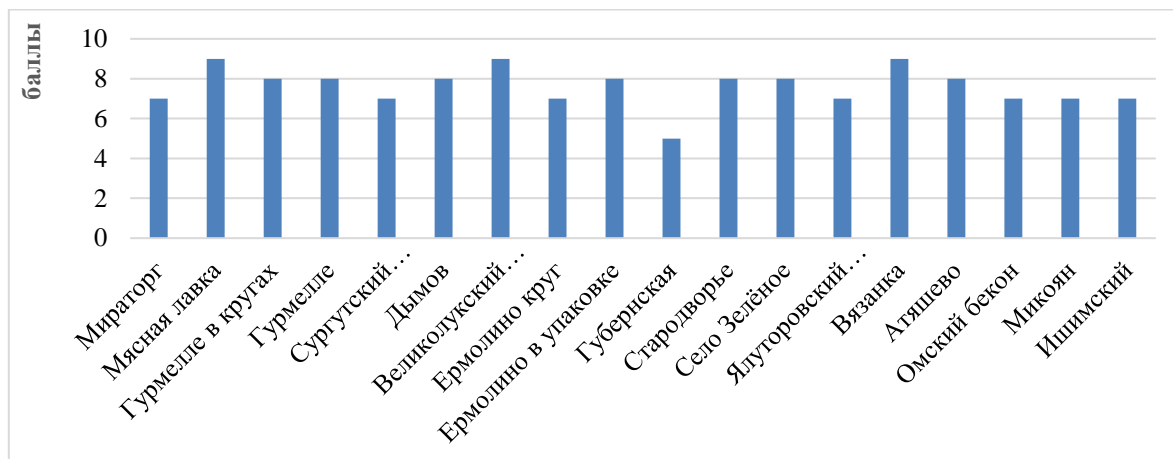


Рис. 1. Общая оценка качества колбас

Из данных, представленных на диаграмме (рис. 1), следует, что лучшие органолептические показатели имеют докторские колбасы «Вязанка», «Великолуцкий мясокомбинат» и «Мясная лавка».

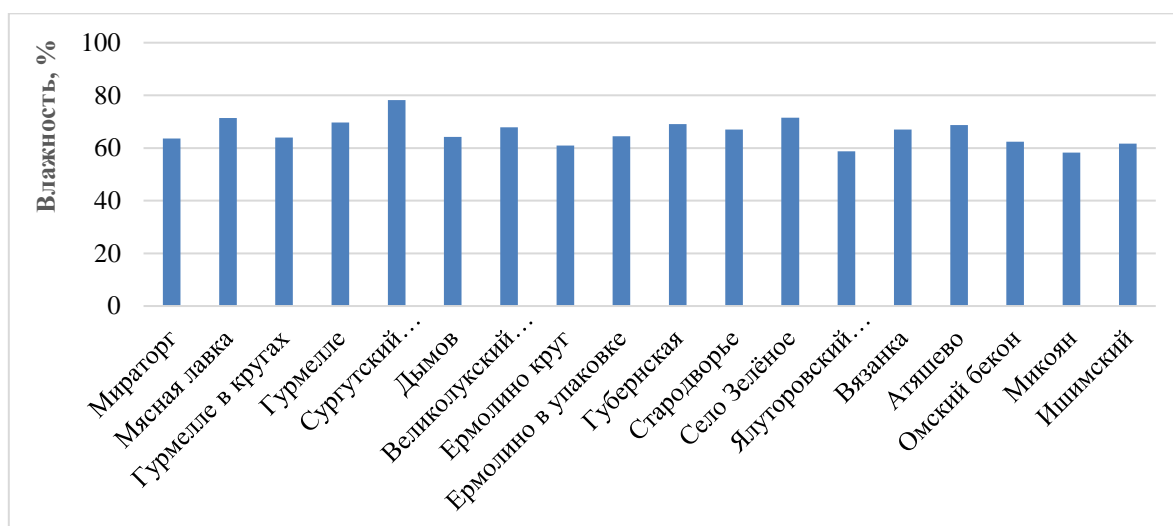


Рис. 2. Влажность колбас, %

Из данных, представленных на диаграмме (рис. 2), видно, что самое большое содержание влаги в колбасе производства «Сургутский мясокомбинат», а самое маленькое в колбасах производства «Микоян» и «Ялуторовский мясокомбинат».

Таблица 2

Результаты микроскопического исследования

Название колбасы	Наличие волокон	Наличие частиц крахмала по результатам микроскопического исследования	Наличие крахмала по информации на этикетке
«Мираторг»	+	-	-
«Мясная лавка»	+	+	-
«Гурман» в кругах	+	-	-
«Гурман»	+	+	-
«Сургутский мясокомбинат»	+	-	-
«Дымовское колбасное производство»	+	-	-
«Великолукский мясокомбинат»	+	-	-
«Ермолино»	+	-	-
«Ермолино»	+	-	-
«Мясная губерния»	+	+	+
«Стародворские колбасы»	+	-	-
«Мясокомбинат «Кунгурский»»	+	-	-
«Мясокомбинат Ялуторовский»	+	-	-
«Стародворские колбасы»	+	+	-
«МПК «Атяшевский»»	+	+	+
«Омский бекон»	+	+	-
«Микоянский мясокомбинат»	+	-	-
«Ишимский мясокомбинат»	+	-	-

Из таблицы 2 видно, что из восемнадцати образцов шесть содержат крахмал. Это колбасы производства «Мясная лавка», «Гурман», «Мясная губерния», одна из колбас марки «Стародворские колбасы», «МПК «Атяшевский»» и «Омский бекон». Тогда как наличие крахмала указано на этикетках только двух колбас («МПК «Атяшевский»», «Мясная губерния»), изготовленных по ТУ. Наибольшее количество крахмала содержат колбасы «МПК «Атяшевский»», «Мясная губерния» и «Мясная лавка».

Заключение:

Для исследования нами было взято 18 «Докторских» колбас разнообразных марок, реализующихся в магазинах нашего города, из которых 16 произведены по ГОСТу и 2 по ТУ.

Изучив информацию, представленную на этикетках, мы выяснили, что практически во всех колбасах присутствуют такие продукты как говядина, свинина, молоко, яйцо/яичный продукт, вода, сахар, соль. Некоторые колбасы не содержат по 1-2 продукта, перечисленных ранее. В колбасах, изготовленных по ТУ, указано наличие мяса курицы и

крахмала. Так же четыре производителя, изготавливающие колбасы по ГОСТу, не указывают в составе крахмал, хотя результаты микроскопического исследования показали его наличие. Крахмал указан только в составе двух колбас, изготовленных по ТУ.

Органолептическое исследование показало, что все колбасы, кроме «Губернской», изготовленной по ТУ, имеют хорошие или даже отличные характеристики, доказывающие, что в большинстве случаев популярные «Докторские» колбасы не разочаруют вас, если вы их приобретёте. Вторая колбаса, изготовленная по ТУ, по органолептическим характеристикам не уступает колбасам, изготовленным по ГОСТу.

Определив влажность колбас, мы выяснили, что все колбасы содержат более 50% воды в своём составе. Наименьший показатель влажности имеет колбаса производителя «Микоян», наибольший показатель - колбаса производителя «Сургутский мясокомбинат», что может свидетельствовать о наличии влагоудерживающих добавок, не указанных в составе. Влажность колбас, изготовленных по ТУ, не выше влажности колбас, изготовленных по ГОСТу.

Выдвинутая нами гипотеза подтвердилась частично, не все «Докторские колбасы» имеют хорошие характеристики. Но не по всем характеристикам колбасы, изготовленные по ТУ, уступают колбасам, изготовленным по ГОСТу.

По итогам наших исследований мы можем смело рекомендовать вам такие «Докторские» колбасы как: «Великолукский мясокомбинат», колбасы производителя «Ермолино», «Гурмелле» в кругах. Помимо этих колбас отличными органолептическими характеристиками обладают колбасы «Вязанка» и «Мясная лавка», но в их составе мы нашли крахмал, который не был указан на этикетках, поэтому вам решать, выбрать их или всё-таки отказаться от их употребления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреева Е.А. Физико-химическое исследование колбасных изделий. Выпускная квалификационная работа. – Челябинск, 2019.
2. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров: Лабораторный практикум/ Под ред. Криштафович. – М., 2012.
3. Среда обитания. Дело пахнет колбасой. Документальный фильм. <https://www.1tv.ru/doc/sreda-obitaniya/sreda-obitaniya-delo-pahnet-kolbasoy>.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ АТМОСФЕРНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

Гензе Вадим, Брюханцева Ульяна
МБОУ лицей при ТПУ г. Томска, 10 класс

Руководитель: Меретин Алексей Сергеевич, учитель химии

Люди уже в XVIII веке предвидели кризис человечества в его сложных отношениях с природой. Ещё в начале XX в. люди дышали чистым воздухом, пили чистую воду. Ресурсы природы казались неисчерпаемыми, а мир – бескрайним. Однако спустя десятилетия мир оказался на грани самой страшной рукотворной катастрофы – экологической. Если человечество продолжит идти по пути разрушения, то его гибель возможна уже через несколько поколений. Однако эту проблему помогает решить наука экология. Экология изучает взаимоотношения организмов с окружающей средой. Термин «экология» был введён в 1866 г. немецким природоведом Эрнстом Геккелем. Химические процессы являются основой многих экологических проблем нашего времени. Чтобы эффективно их решить, необходимо выявить химическую причину их происхождения.

Экологический мониторинг – система наблюдения, прогноза и оценки состояния объекта или явления. Составной частью экологического мониторинга, причём наиболее развитой, является контроль за загрязнением водной и воздушной сред.

Провести анализ загрязнений атмосферы сложно, так как воздушная среда неоднородна. Снежный покров накапливает практически все вещества, находящиеся в атмосфере. Поэтому снег обладает свойствами, делающими его удобным индикатором загрязнений воздуха.

Гипотеза: степень загрязнённости снежного покрова зависит от их удалённости от промышленных зон и автомобильных дорог.

Цель: исследовать влияние загрязнений атмосферы на окружающую среду.

Задачи:

- Изучить возможные методы исследования
- Изучить информацию о влиянии ионов тяжёлых металлов на биосферу
- Исследовать снежный покров на кислотность среды
- Определить содержание ионов тяжелых металлов в пробах
- Сделать выводы по результатам проведённых исследований

СНЕЖНЫЙ ПОКРОВ

Снежный покров является удобным индикатором загрязнений атмосферных осадков и воздуха, а также дальнейшего загрязнения воды и почвы. В снеге концентрация загрязняющих веществ в 2-3 раза выше

концентрации в атмосфере. Это происходит из-за накопления снегом сухих и влажных выпадений примесей, которые выбрасывают антропогенные источники загрязнений. Благодаря процессу естественного концентрирования, можно определить содержание вредоносных компонентов простыми способами, причём с высокой степенью достоверностью результатов.

В сравнении с отбором проб воздуха, отбор снежного покрова не требует труднодоступного оборудования, однако позволяет пронаблюдать динамику загрязнений. Снежный покров может быть исследован так же, как и вода. При исследовании проб снега, собранных в разных местах, можно получить полную оценку степени и характера загрязнения местности. Данный подход является экономичным, так как позволяет определить уровень загрязнения снежного покрова лишь на основе нескольких точек из выбранной для исследования территории.

Анализ кислотности снеговых вод является информативным показателем. В незагрязнённой среде водородный показатель варьируется от 5,5 до 5,8 единиц. Однако вблизи металлургических заводов рН снега имеет показатели выше среднего, что обозначает слабощелочную или щелочную среду. Высокие значения анализа могут быть обусловлены выпадением зольных частиц, состоящих из гидрокарбонатов кальция, калия и магния, увеличивающие рН талой воды.

Используемые материалы и оборудование: банки для сбора снега 1л, пробирки, колбы, лакмусовая бумага, фильтры, воронки, химические реагенты из лаборатории (хлорид бария, нитрат серебра I, гидроксид натрия (конц.), иодид калия, гексацианоферрат III калия, гексацианоферрат II калия, роданид аммония).

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Теоретический (изучение и анализ литературы, постановка целей и задач)
2. Экспериментальный (постановка опытов, проведение химического анализа проб снега)
3. Эмпирический (наблюдения, описание и объяснение результатов исследований)

ЭТАПЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

- 1 этап (выбор темы и объекта исследования, поиск проблемы, формулирование цели, гипотезы и задач проекта, составление плана исследования)
- 2 этап (работа с литературой, выбор подходящих методов исследования)
- 3 этап (взятие и подготовка снежных проб к анализу)

- 4 этап (проведение химических опытов)
- 5 этап (обработка результатов исследования, формулирование выводов)
- 6 этап (оформление проекта, презентация)

ОТБОР ПРОБ

Было взято 8 проб снега из разных участков района:

1. Обочина автодороги у ЛТПУ (проба № 1),
2. Проезжая часть около остановки “ТЭМЗ” (проба № 2),
3. На территории химического факультета ТГУ (проба № 3),
4. Рядом с ТЭМЗ (проба № 4),
5. Перед входом в СОШ №32 (проба № 5),
6. У пивоваренного завода “Томское пиво” (проба №6),
7. На парковке у детского технопарка “Кванториум” (проба №7),
8. На территории “Аллеи Пивоваров” (проба №8).

ФИЛЬТРОВАНИЕ ТАЛОЙ ВОДЫ

После процесса фильтрации на фильтре остались твердые, нерастворимые в воде, частицы механических загрязнений снега. Осадок на фильтре из себя представляет следующее:

Частицы	Радиус частицы, мкм
Сухой песок	100 - 1000
Угольная пыль	10 - 200
Цементная пыль	20 - 100
Удобрения	30 - 150
Асбест	10 - 100

Вывод: в первую очередь обнаруживаются частицы песка, сажи, копоти, пыли, мусора. Основной источник твердых механических примесей – это автотранспорт. При термической обработке любого углеводородного сырья, используемого в транспорте, образуются полициклические ароматические углеводороды, относящиеся к классу канцерогенных (вызывающих рак) веществ. Один из распространенных углеводородов, обладающий высокой канцерогенной активностью, является бензапирен. Он находится в воздухе в составе довольно крупных частиц сажи, поступает на Землю в результате сухого осаждения из атмосферного воздуха. Именно поэтому снег может содержать бензопирена во много раз больше, чем дождевая вода. Массовая доля твердого осадка составляет 3,82%.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КИСЛОТНОСТИ

Кислотность исследуемой талой воды мы определили через индикаторную бумагу и метиловый оранжевый (индикатор). Сверившись

со шкалой цветов индикаторной бумаги и рассмотрев цвет метилового оранжевого, мы сделали определённые выводы, отражённые в таблице.

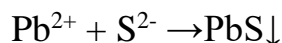
Результаты исследований

№ пробы	Кислотность среды (pH)	Наличие					
		Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Pb ²⁺	OH ⁻	Fe ³⁺	Cu ²⁺
1	<7	+	+	-	?	?	-
2	<7	+	+	-	?	?	+
3	<7	+	-	-	-	?	-
4	<7	+	+	-	-	?	+
5	7	+	+	-	+	-	-
6	7	+	+	+	-	?	+
7	7	-	-	-	-	-	+
8	7	+	-	-	-	-	-

МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Опыт №1. Обнаружение ионов свинца.

К исследуемому раствору воды объемом 2 мл добавили раствор сульфида натрия 1 мл и наблюдали образование черного осадка сульфида свинца.



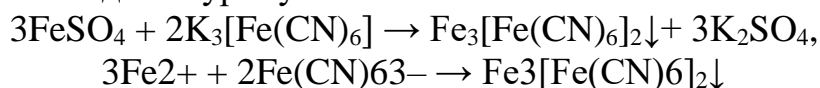
Опыт №2. Обнаружение ионов железа.

В пробирку наливают 10 мл исследуемой воды, прибавили 1 каплю концентрированной азотной кислоты, несколько капель раствора пероксида водорода и около 0,5 мл раствора роданида калия. При содержании железа 0,1 мг/л появляется розовое цвет, а при более высоком - красный.

Предельно допустимая концентрация общего железа в воде водоемов и питьевой воде 0,3 мг/л.

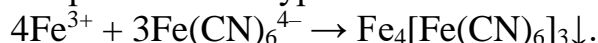
Опыт №3. Качественные реакции на ионы железа.

1. Гексацианоферрат (III) калия $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, в кислой среде (pH ~ 3) образует с Fe^{2+} осадок «турнбулевой сини»:



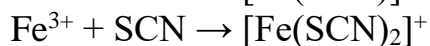
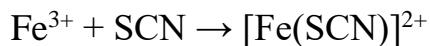
К 1 мл исследуемой воды добавили 2-3 капли раствора серной кислоты и 2 капли раствора реактива.

2. Гексацианоферрат (II) калия $K_4[Fe(CN)_6]$ с катионами Fe^{3+} образует темно-синий осадок «берлинской лазури»:



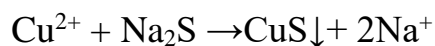
К 1 мл исследуемой воды прибавить 1-2 капли раствора соляной кислоты и 2 капли раствора реактива.

3. Роданид аммония NH_4SCN или калия $KSCN$ образуют в кислой среде с Fe^{2+} роданиды железа, окрашенные в кроваво-красный цвет. В зависимости от концентрации роданид-иона могут образовываться комплексы различного состава:



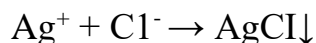
Опыт № 4. Обнаружение ионов меди.

К исследуемому раствору воды объемом 2 мл прибавляют раствор сульфида натрия 1 мл и наблюдают образование черного осадка сульфида меди.



Опыт №5. Определение хлорид иона.

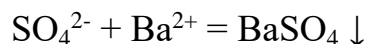
Определение хлорид ионов основано на реакции осаждения хлоридов нитратом серебра:



При малых концентрация хлорид ионов выпадение осадка не происходит, а возникает помутнение раствора. К 1 мл исследуемой воды прибавляют 1-2 мл нитрат серебра, в пробирке появляется белый осадок.

Опыт №6. Определение сульфат ионов.

Определение сульфат ионов основано на реакции осаждения их хлоридом бария. В определенных пределах концентрации сульфатов образуется белая муть.



В мерную колбу на 50 мл приливают объем пробы, затем приливают 0,5 мл 1М HCl и 5 мл 10% BaCl₂. При этом выпадает BaSO₄ - выпадает в виде белого творожистого осадка.

Вывод:

Снег - своеобразный индикатор качества окружающей среды. Он накапливает в себе атмосферные загрязнители как во время образования снега, так и в процессе загрязнения выпавшего снега. В результате концентрация загрязнителей оказывается в нем на 2-3 порядка выше, чем в атмосферном воздухе. Но дело не только в загрязнителях. Талые снеговые воды содержат растворимые соли, также как и воды природных водоемов, но в меньших концентрациях. Поэтому анализ самого чистого снега позволяет точно определить его ионный состав. В результате

биогеохимического круговорота элементов и естественного поступления химических соединений в атмосферу какое-то их количество постоянно присутствует в снежном покрове, что совсем не связано с загрязнением снега.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Атмосферные выпадения – интереснейший объект пристального внимания учёных, которые не единодушны во мнениях относительно их происхождения и влияния на окружающую среду. Следует отметить, что выпадение кислотных осадков – повышает кислотность почвы, из-за чего страдает урожай сельскохозяйственных культур. Увеличение концентрации ионов водорода в водоёмах отрицательно воздействует на живые организмы в воде, приводит к снижению продуктивности рыбного стада и исчезновению ценных сортов рыбы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Афанасьев Ю. А., Фомин С. А. Мониторинг и методы контроля окружающей среды: Учеб. Пособ. В 2-х частях. Ч. 1. М., 1998. 208 с.
2. Астафуров В. И. Основы химического анализа. М., 1986. 160 с.
3. Ашихмина Т. Я. Школьный экологический мониторинг: Учеб.-метод. Пособ. М., 2000. 386 с.
4. Кручинина Н. Е., Александрова М. М., Кручинна Е. Ю. Химический анализ качества водных сред в центрах школьного экологического мониторинга: Метод. пособ. для учителей. М., 1999. 27 с.
5. Муравьев А. Г. Экологический мониторинг. Факультативный курс для школьников 9-11-х классов. СПб., 1998. 40 с.
6. Практическое руководство по химическому анализу природных вод. Томск, 1989. 30 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ В КАЧЕСТВЕ ЭНТЕРОСОРБЕНТОВ

Гоценко Ксения Андреевна

МОУ Лицей №1, г. Красноярск, 8 класс

Руководитель: Хмелева Людмила Владимировна, учитель химии

Энтеросорбенты — это соединения, способные за счет физических и химических свойств связывать и выводить токсины и продукты обмена вещества из организма человека. Метод энтеросорбции был известен еще нашим предкам, которые для лечения различных отравлений и токсических состояний использовали древесную золу, древесный уголь, ряд глинистых алюмосиликатов. Из источника [1] выяснили, что

использование активированного угля в качестве сорбента способствует многим полезным действиям. Но мы также узнали, что уголь также способен выводить из организма и другие вещества, которые крайне необходимы для работоспособности организма человека. Таким образом, при длительном бесконтрольном применении активированного угля возможны запоры, диарея, снижение в организме уровня витаминов, гормонов, белков, жиров и других микроэлементов. Из литературных источников нам стало известно, что в настоящее время список лекарственных препаратов, используемых в качестве энтеросорбентов достаточно широк и с каждым днем пополняется, поэтому поиск и разработка безопасных и эффективных средств для профилактики и лечения воздействия токсичных веществ является актуальной медицинской и фармацевтической задачей. Изучение литературы привело нас к выводу, что до настоящего времени такая альтернатива активированному углю как отходы пищевого производства – шелуха, лузга от семян подсолнечника, кедровых орехов, шишек и т.д., не была изучена. Мы поставили **цель**: изучить адсорбирующие свойства кожуры семян подсолнечника, а также скорлупы кедровых орехов как энтеросорбентов, альтернативных активированному углю. Использовались следующие методы исследования – анализ литературы, формулирование гипотезы исследования, проектирование результатов и процесса их достижения, методика определения адсорбционной активности по йоду методом титрования, описанная в ГОСТ 6217-74 [7], математическая обработка данных. Провели проверку на адсорбционную активность по йоду лузги семян подсолнуха, кедровых орехов, угля, вычислили адсорбционную активность по формуле, указанной в том же ГОСТ. Практическая значимость исследования заключается в том, что, изучая отходы различных производств мы можем найти возможности их дальнейшего применения. Новизна исследования заключается в том, что мы предлагаем создавать энтеросорбенты на основе дешёвого сырья – отходов пищевых производств. Проведя эксперимент с помощью методики титрования, и сделав сравнительный анализ, мы пришли к выводам, что кожура семян подсолнечника и скорлупа кедровых орехов обладают адсорбционной активностью, но по адсорбционной активности по йоду кожура семян подсолнечника и скорлупа орехов уступают активированному углю.

Актуальность темы работы. Метод энтеросорбции был известен еще нашим предкам, которые для лечения различных отравлений и токсических состояний использовали древесную золу, древесный уголь, ряд глинистых алюмосиликатов. Из них к 70-80-м годам прошлого столетия в качестве официально зарегистрированного препарата пришел

активированный уголь. Из источника [1] выяснили, что использование активированного угля в качестве сорбента способствует следующим полезным действиям: выведению токсинов, газов, разных органических соединений, лечению нарушений работы желудочно-кишечного тракта, пищевых отравлений от несвежих или испорченных продуктов, лекарств, алкоголя, борьбе с аллергией и тяжелыми опасными заболеваниями – гастритом, колитом, тифом, дизентерией, холерой, уменьшению повышенной кислотности сока желудка.

Но мы также узнали, что уголь также способен выводить из организма и другие вещества, которые крайне необходимы для работоспособности организма человека. Ферменты, витамины и другие необходимые микроэлементы - все это выйдет из организма вместе с активированным углем. Недостаток ферментов ведет к нарушению работоспособности микрофлоры кишечника, уменьшает ее возможность усваивать полезные вещества, что ведёт к появлению тошноты, запора. Выход из организма таких элементов как калий, магний, кальций влияет на работу сердца, которому они нужны для поддержания сокращений и перегонки крови по организму. В медицине также бывали случаи, когда использование активированного угля приводило к его попаданию в дыхательные пути и откладыванию в легких человека, что, естественно, приводило к серьезным заболеваниям. Таким образом, при длительном бесконтрольном применении активированного угля возможны запоры, диарея, снижение в организме уровня витаминов, гормонов, белков, жиров и других микроэлементов [2].

Из литературных источников нам стало известно, что в настоящее время список лекарственных препаратов, используемых в качестве энтеросорбентов достаточно широк. Помимо угольных, были введены энтеросорбенты на основе гидроцеллюлозы, алюминицево-магниевых силикатов; волокнистых форм пиролизованной целлюлозы — лигнина, а также энтеросорбенты, полученные по специальной технологии из бурых морских водорослей или альгинатов, препараты на основе алюмосиликатов и глиноземов, химические и ряд других природных и синтетических полимеров [1]. Таким образом, поиск и разработка безопасных и эффективных средств для профилактики и лечения воздействия токсичных веществ является **актуальной** медицинской и фармацевтической задачей.

В то же самое время известно, что современная пищевая промышленность активно использует семена подсолнечника, тыквы, ядра кедровых орехов. В процессе производства образуется большое количество отходов в виде кожуры семян и скорлупы орехов. Все эти отходы уничтожаются, не находят дальнейшего применения, хотя

содержат большое количество клетчатки, микро- и макроэлементов. В связи с этим возникает вопрос, почему бы не использовать кожуру семян, скорлупу орехов в качестве энтеросорбентов. С одной стороны, это может быть более полезным для организма человека, чем такой сорбент, как активированный уголь, а с другой стороны, сделает пищевое производство более безотходным.

Постановка проблемы. Изучение литературы привело нас к выводу, что до настоящего времени такая альтернатива активированному углю как отходы пищевого производства – шелуха, лужга от семян подсолнечника, кедровых орехов, шишек и т.д., не изучена. В связи с этим возникает вопрос: обладают ли перечисленные отходы пищевого производства адсорбирующими свойствами? И если обладают, то будут ли они уступать активированному углю по способности адсорбировать на своей поверхности различные нежелательные для организма вещества?

Разработанность исследуемой проблемы. Из литературных источников узнали, что история применения энтеросорбентов началась в глубокой древности: врачеватели Древнего Египта, Греции, Индии использовали древесный уголь, глину для лечения отравлений, дизентерии, желтухи и других заболеваний. Целительные свойства энтеральных сорбентов отмечали Гиппократ и Авиценна. В «Каноне врачебной науки», говоря об искусстве сохранения здоровья, Авиценна из семи постулатов врачевания на третье место ставил методы очистки организма от «излишков». На Руси энтеросорбция издревле относилась к народным средствам лечения: древесным углем присыпали раны, толченый уголь давали при поносах.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Перед началом исследования выдвинули *гипотезу*: предположим, что по адсорбционной активности отходы пищевого производства не уступают активированному углю.

Поставили *цель*: изучить адсорбирующие свойства кожуры семян подсолнечника, а также скорлупы кедровых орехов как энтеросорбентов, альтернативных активированному углю.

Для достижения поставленной цели, потребовалось решение следующих *задач*:

- проанализировать имеющиеся источники информации о разновидностях энтеросорбентов, механизме их действия в организме человека;
- выбрать для дальнейшего изучения показатель, характеризующий адсорбирующие свойства энтеросорбентов.

- провести лабораторный анализ адсорбционной активности по йоду активированного угля и отходов пищевого производства (кожуры семян подсолнечника, скорлупы кедровых орехов);
- сравнить адсорбционную активность по йоду угля и отходов пищевого производства.

Объект исследования: активированный уголь, кожура семян подсолнечника, скорлупа кедровых орехов.

Предмет исследования: адсорбционная активность по йоду активированного угля, отходов пищевого производства.

Методы и методики решения основных задач. В своей работе нами использовались следующие методы и методики исследования:

- теоретические – анализ литературы, формулирование гипотезы исследования, проектирование результатов и процесса их достижения;
- экспериментальные – методика определения адсорбционной активности по йоду методом титрования, описанная в ГОСТ 6217-74 [7];
- математическая обработка данных, полученных в ходе эксперимента.

Теоретическая часть. Энтеросорбенты — это соединения, способные за счет физических и химических свойств связывать и выводить токсины и продукты обмена вещества из организма человека. На сегодняшний день существует большой выбор сорбентов, которые используются при пищевых и токсических отравлениях, алкогольной интоксикации, аллергии, псориазе и прочих состояниях, требующих их применения.

Процессы сорбции в желудочно-кишечном тракте осуществляются по 4 основным механизмам:

- адсорбция — взаимодействие между сорбентом и сорбатом на границе раздела сред за счет пористой структуры сорбента, что способствует накоплению и фиксации за счет физических и химических сил сорбируемых веществ и снижению их концентрации в среде;
- абсорбция — поглощение сорбата всем объемом сорбента, по сути — это растворение вещества;
- ионообмен — замещение ионов на поверхности сорбента ионами сорбата (ионообменные смолы);
- комплексообразование — процесс нейтрализации, транспорта и выведения из организма антигенов, биохимически активных веществ (липидов, билирубина, холестерина и др.) [1].

Основными характеристиками энтеросорбентов являются:

- показатель сорбционной емкости – количество вещества, которое может поглотить сорбент на единицу своей массы;
- способность связывать молекулы разного размера и массы, а также бактериальные агенты;
- активная поверхность энтеросорбента – общая площадь адсорбирующей поверхности на единицу массы препарата. [8]

В настоящее время в медицине используется большое количество энтеросорбентов, различающихся по лекарственной форме (порошки, таблетки, гранулы, пасты), по химической структуре (угли, силикагели, алюмосиликаты, органоминеральные и композиционные сорбенты), а также по селективности (селективные и неселективные) и механизмам сорбции (адсорбенты, абсорбенты, ионообменные и катализаторы).

По химической структуре энтеросорбенты подразделяются на **несколько групп:**

- природные органические (зостерин, мультисорб, альгисорб, микотон);
- углеродные (карбосфер, карбовит, карболонг, антрален, СКН). Углеродные сорбенты работают как губка, поглощая на своем пути различные токсины, соли тяжелых металлов, газы и прочие продукты метаболизма. Назначаются в основном при отравлении пищевыми и химическими веществами, инфекционном поражении желудочно-кишечного тракта, вздутии живота.
- кремнийсодержащие (смекта, энтеросгель, полисорб, белая глина и пр.) Обладают преимуществом по сравнению с другими препаратами, обладают высокой сорбционной активностью в сочетании с избирательностью действия;
- комбинированные (ультрасорб) [5-8].

При изучении литературы [9] узнали, что для определения адсорбционной активности энтеросорбентов используют следующие методы:

- спектрофотометрический метод - адсорбционную активность энтеросорбента определяют по разнице значений оптических плотностей раствора реактива после контакта и до контакта с энтеросорбентом в течение определенного времени;

- титриметрический метод - определение основано на титровании избытка реактива (неадсорбированное количество), оставшегося после контакта с препаратом, например, йодометрическое титрование (избыток метиленового синего), бромат-бромидное титрование (избыток феназона);

- гравиметрический метод - определение основано на поглощении лекарственным средством паров бензола в течение определенного

времени. Расчет адсорбционной активности (сорбционный объем пор) проводится по разности массы сорбента после и до взаимодействия с парами бензола с учетом плотности бензола.

Для определения адсорбирующей способности адсорбента нами был выбран титриметрический метод, основанный на титровании раствора йода до и после обработки адсорбентом. Индикатором конца титрования являлся раствор крахмала.

Выполнение эксперимента. Для достижения поставленной цели, осуществили подготовку угля и отходов пищевого производства. Активированный уголь высушили и измельчили в кофемолке. Сырые семена подсолнуха, скорлупу кедровых орехов тщательно промыли, отделили кожуру от ядрышек, затем высушили, раздробили и снова высушили. (Приложение 1).

Провели проверку угля, кожуры семян подсолнуха и скорлупы кедровых орехов на адсорбционную активность по йоду согласно методике, описанной в ГОСТ6217-74. В мерной колбе вместимостью 1000 мл растворили 25 г йодистого калия в 60 мл дистиллированной воды, добавили 12,7 г йода и перемешали содержимое колбы до полного растворения йода. Затем объем раствора довели дистиллированной водой до метки. 1 г полученной смеси поместили в коническую колбу вместимостью 250 мл, добавили 100 мл раствора йода в йодистом калии, закрыли колбу пробкой и в течение 30-и минут вручную взбалтывали. Затем дали отстояться раствору и из колбы взяли 10 мл раствора так, чтобы туда не попали частички угля, затем поместили в коническую колбу вместимостью 50 мл и титровали раствором тиосульфата натрия. В конце титрования добавили 1 мл раствора крахмала и титровали до исчезновения синей окраски. Адсорбционную активность по йоду угля, кожуры семян подсолнуха, скорлупы орехов вычисляли по формуле:

$$X = (V_1 - V_2) * 0,0127 * 100 * 100 / 10 * m,$$

где V_1 - объем раствора тиосульфата натрия, израсходованный на титрование 10 мл раствора йода в йодистом калии.

V_2 - объем раствора тиосульфата натрия, израсходованный на титрование 10 мл раствора йода в йодистом калии, после обработки углем (кожурой семян подсолнуха, скорлупой кедровых орехов)

0,0127 - масса йода, соответствующая 1 мл раствора тиосульфата натрия.

100 - объем раствора йода в йодистом калии, взятый для осветления углем, кожуры семян подсолнуха.

m - масса угля/ кожуры семян подсолнуха/скорлупы кедровых орехов.

За результат анализа принимали среднее арифметическое результатов трех параллельных определений, абсолютное расхождение между которыми не превышает допускаемое расхождение, равное 3%.

Осуществили математические расчеты адсорбционной активности по йоду:

$$X (\text{угля}) = (5,5 - 2,1) * 0,0127 * 100 * 100 / 10 * 1 = 43,18$$

$$X (\text{кожуры семян подсолнуха}) = (5,5 - 4,5) * 0,0127 * 100 * 100 / 10 * 1 = 12,7$$

$$X (\text{скорлупы от кедровых орехов}) = (5,5 - 5,0) * 0,0127 * 100 * 100 / 10 * 1 = 6,35.$$

Результаты титрования и расчетов представлены в таблице 1.

Адсорбент	V ₁ раствора тиосульфата натрия, израсходованный на титрование 10 см ³ раствора йода в йодистом калии, см ³	V ₂ раствора тиосульфата натрия, израсходованный на титрование 10 см ³ раствора йода в йодистом калии, после обработки адсорбентом, см ³	Адсорбционная активность по йоду X, %
Уголь активированный	$V' = 5,3$ $V'' = 5,9$ $V''' = 5,4$ $V_{\text{ср.}} = 5,5$	$V' = 2,2$ $V'' = 2,1$ $V''' = 2,0$ $V_{\text{ср.}} = 2,1$	43,18
Кожура семян подсолнечника		$V' = 4,5$ $V'' = 4,4$ $V''' = 4,6$ $V_{\text{ср.}} = 4,5$	12,7
Скорлупа кедровых орехов		$V' = 5,3$ $V'' = 4,9$ $V''' = 4,8$ $V_{\text{ср.}} = 5,0$	6,35

Проведя эксперимент с помощью методики титрования, и сделав сравнительный анализ, мы пришли к выводам:

- кожура семян подсолнечника и скорлупа кедровых орехов обладают адсорбционной активностью;

- по адсорбционной активности по йоду кожура семян подсолнечника (12,7%) и скорлупа орехов (6,35%) уступают активированному углю (43,18%) в 3,4 и 6,8 раза соответственно.

Исходя, из сделанных нами выводов мы можем сказать, что наша гипотеза не подтвердилась.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ литературы об энтеросорбции и энтеросорбентах позволил прийти к заключению о том что, несмотря на то, что энтеросорбцию человек в своей врачебной практике использует очень давно, и перечень используемых с этой целью лекарственных препаратов в настоящее время очень широк, поиск все более эффективных энтеросорбентов продолжается.

Из литературы мы узнали, что одной из основных характеристик энтеросорбентов является показатель сорбционной емкости. В качестве данного показателя для исследуемых нами потенциальных энтеросорбентов мы выбрали адсорбционную активность по йоду. Пользуясь методикой ее определения, описанной в ГОСТ 6217-74, провели титрование растворов йода в йодистом калии, не подвергнутого обработке сорбентами, а также обработанных различными видами отходов пищевого производства.

Математические данные, полученные в результате проведенного эксперимента, позволили сделать выводы, о том, что кожура семян подсолнечника и скорлупа кедровых орехов обладают адсорбционной активностью. По адсорбционной активности по йоду кожура семян подсолнечника (12,7%) и скорлупа орехов (6,35%) уступают активированному углю (43,18%) в 3,4 и 6,8 раза соответственно. Возможно, на способность к адсорбции в данном случае влияли другие факторы, например, площадь поверхности сорбента. Размер частиц, которого мы добились при измельчении растительного сырья, возможно, был велик для того, чтобы достигнуть большей степени адсорбции. Это может стать направлением развития нашего исследования. Исходя, из сделанных нами выводов мы можем сказать, что наша гипотеза не подтвердилась.

Таким образом, **теоретическая значимость исследования**, определяется тем, что в нем исследованы адсорбционные свойства таких ранее неизученных видов природного сырья, как кожура семян подсолнечника и скорлупа кедровых орехов. **Практическая значимость исследования** заключается в том, что, изучая отходы различных производств мы можем найти возможности их дальнейшего применения: в качестве энтеросорбентов в медицинской практике, в качестве сорбентов нефтепродуктов при решении экологических проблем и другие. Решая вопрос безотходности производств, мы стремимся к наиболее рациональному использованию природных ресурсов. Сорбент на основе отходов пищевого производства имеет ряд преимуществ: дешевое, практически бесплатное сырье, почти не требует переработки (нет стадии очистки, сырье необходимо только измельчить). Поэтому видим продолжение своей работы в поиске эффективных адсорбентов

среди других видов отходов (кожура тыквенных семечек, чешуя кедровых шишек и т.д.) Также нами были приобретены практические навыки титриметрического анализа и освоены методы математических расчетов на основании результатов эксперимента.

Новизна исследования заключается в том, что мы предлагаем создавать энтеросорбенты на основе дешёвого сырья – отходов пищевых производств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Действие активированного угля на организм человека [Электронный ресурс] URL: <https://stolichki.ru/stati/deystvie-aktivirovannogo-uglya-na-organizm-cheloveka>
2. А. А. Новокшенов, Н. В. Соколова. Метод энтеросорбции и его клиническая эффективность в комплексной терапии ОКИ у детей. - Вопросы современной педиатрии/2011/том 10/ №1
3. ГОСТ 6217-74. Уголь активный древесный дробленый. Технические условия. – ИПК Издательство стандартов, М.: 2003
4. Урсова Н.И., Горелов А.В. Современный взгляд на проблему энтеросорбции. Оптимальный подход к выбору препарата. РМЖ. 2006; 19: 1391-1396.
5. Почему не стоит злоупотреблять активированным углем URL: <https://kubnews.ru/interesy/2020/02/03/pochemu-ne-stoit-zloupotreblyat-aktivirovannym-uglem/>
6. Бондарев Е.В. Применение энтеросорбентов в современной практике// Провизор. 2008.
7. Учайкин В.Ф. Энтеросорбция — эффективный метод этиопатогенетической терапии острых кишечных инфекций.
8. Ю. И. Бородин, В. И. Коненков, В. Н. Пармон, М. С. Любарский, Л. Н. Рачковская, Н. П. Богатова, А. Ю. Летягин. Биологические свойства сорбентов и перспективы их применения, 2014 г.
9. **Фармакопея РФ. ОФС.1.2.3.0021.15 Определение адсорбционной активности энтеросорбентов.**

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЭФИРНОГО МАСЛА В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

Гордок Эвелина

СОШ № 27, г. Киселевск, 10 класс

Руководитель: Шелбагашева И.А., учитель химии

Современная ароматерапия – это профилактический, оздоровительный, полностью натуральный способ поддержания хорошей психоэмоциональной и физической формы, терапия, позволяющая снять ежедневные стрессы, не допустить развития недугов и придать повседневной жизни красоту ароматов. Ароматы растений нормализуют настроение, снимают усталость, улучшают память

Сейчас эта тема особо актуальна, так как идет сезон холодов, а значит, и простудных заболеваний. При первых признаках простуды все бегут в аптеку за лекарствами, а не лучше ли обратиться к природе, к эффективным и нетоксичным естественным средствам, польза которых проверена веками. Ведь приятнее сидеть в бане и вдыхать аромат эвкалиптового или пихтового масла, чем пить горькие лекарства. Или после трудного дня расслабиться, слушая приятную музыку и вдыхая аромат апельсинового масла.

Актуальность: В наше время мы постоянно испытываем большую психо-эмоциональную нагрузку. А ароматерапия становится все более популярным средством для нормализации настроения, снятия усталости. Также эфирные масла являются приятной альтернативой лекарственным препаратам в сезон простуд. Меня заинтересовала возможность получения эфирного масла в домашних условиях. Для достижения поставленной цели были намечены следующие задачи, их вы видите на слайде.

Цель: получение эфирных масел в домашних условиях и изучение их качества.

Задачи:

1. Изучить теоретические материалы об истории, составе масел и способах их получения.
2. Получить ароматическое масло в домашних условиях, используя наиболее приемлемый способ
3. Изучить качество полученного масла.
4. Проанализировать полученные результаты, сделать предварительные выводы.
5. Изучить действие эфирного масла на организм.

Объект исследования – эфирные масла; **предмет исследования** – растения, из которых можно получить эфирные масла в домашних условиях.

Гипотеза: В домашних условиях можно получить эфирное масло.

Физические и химические свойства эфирных масел

Эфирные масла - бесценный дар природы. Именно они были первыми косметическими средствами, лекарствами, а также их использовали для создания определенной эмоциональной атмосферы.

Они представляют собой летучие вещества, которые вырабатываются эфирномасличными растениями. Эфирные масла названы эфирными из-за летучести и испаряемости, а маслами – потому что они жирные на ощупь, не смешиваются с водой и легче ее. Хорошо растворяются в спирте, эфире, жирных маслах и некоторых органических растворителях. Растворимые в воде составные части эфирного масла относятся преимущественно к кислородным соединениям. В течение 1-3 часов полностью испаряются с листа белой бумаги.

Эфирные масла растворяют резину, некоторые виды полиэтилена, сургуч, парафин, а также вызывают коррозию большинства металлов. Такая реакционная способность эфирных масел обеспечивается наличием двойных связей, за счет которых происходит окисление, особенно быстро на свету. Реакционная способность объясняет требования к хранению эфирных масел

- хранить в темном прохладном месте;
- содержать в темной стеклянной таре;
- во флаконе над эфирным маслом не должно быть объема воздуха, или он должен быть минимальным;
- соблюдать сроки хранения эфирных масел, особенно эфирных масел из кожуры цитрусовых.

Способы получения эфирных масел

Получение эфирных масел - очень тонкая процедура. Каждый способ имеет свои секреты. Наиболее распространены следующие способы получения эфирных масел:

1. Перегонка паром летучих фракций растительного сырья по змеевику через фильтры.
2. Центрифугирование полученных холодным прессингом ароматических веществ с последующей фильтрацией.
3. Анфлеражабсорбция ароматических веществ из тонких органов растения.
4. Холодная или тёплая экстракция эфирных масел из растений спиртами, эфирами, с последующей очисткой от растворителя.
5. Прессование – выдавливание эфирных масел из кожуры или кожицы.
6. Мацерация - заливаются горячим маслом. При этом растительные клетки разрушаются, и ароматические компоненты переходят в масло, затем его очищают, извлекая ароматическую основу.

Материалы и методы исследования

Приготовить эфирное масло в домашних условиях совсем несложно. Такое масло по свойствам не уступает аптечному и хранится масло достаточно долго в закрытой стеклянной посуде. Мною было рассмотрено большое количество рецептов получения масел и я решила остановиться на получении апельсинового масла. Так как эфирные масла хорошо растворимы жирах, то в качестве наиболее приемлемого метода я взяла **мацерацию**.

Материалы:оливковое масло, емкость, спирт, листы белой бумаги; кожура апельсина.

Ход эксперимента

Для приготовления масла нужно выбрать толстокожие апельсины – в них наибольшее содержание масел. Апельсины нужно хорошенько промыть в проточной воде, а затем очистить. Далее нужно ошпарить корки кипятком (способ борьбы с возможным присутствием химикатов), слегка просушить.

- 1.Нарезала свежие корочки апельсинов;
- 2.потолкла деревянной толкушкой так, чтобы они начали выделять маслянистую жидкость;
3. сложила в стеклянную банку и залила разогретым до 60-70⁰С оливковым маслом так, чтобы оно полностью закрыло корочки приблизительно на 1 см и поставила в темное место настаиваться в течение семи дней;
4. на одном и том же масле настаивала новые порции сырья, делая замену сырья 10-15 раз;
5. прогрела на водяной бане 30 – 40 минут, процедила, дала остыть содержимому, перелила в емкость и поставила в прохладное место.

Оценка качества эфирного масла

Для решения вопроса о натуральности эфирного масла проводят его хроматографический анализ и сравнивают полученную хроматограмму с хроматограммой заведомо натурального образца эфирного масла, опубликованных в специальных изданиях. Так как в домашних условиях это сделать невозможно, я использовала другие методы определения качества приготовленного эфирного масла.

1. Налить немного масла в прозрачную стеклянную посуду. При комнатной температуре эфирное масло должно быть прозрачным, жёлтого цвета. Не должно быть мути, осадка, расслоений, механических примесей. При температуре ниже +15⁰С допускается небольшое помутнение и выпадение осадка (происходит кристаллизация). Но при

повышении окружающей температуры, масло снова становится прозрачным, без осадка.

2. Капнуть эфирное масло на чистый платок. Запах должен быть приятный апельсиновый, «легкий», без раздражающих ноток. Держаться запах должен несколько часов.

3.Метод одной капли. На белый лист бумаги наносится капля эфирного масла. Внимательно рассматриваем, не оставляет ли капля масла водянистые разводы. Откладываем лист с каплей в недоступное место на сутки. Через сутки смотрим, испарилась ли капля или нет. Качественное эфирное масло испарится, но оставит лёгкий запах, иногда цвет.

1.В ходе проведенной работы было получено эфирное масла апельсина. Эфирное масло, полученное методом мацерации, как показывают результаты оценки качества, является качественным.

Образец	Органолептические показатели				Метод одной капли
	Прозрачность	Цвет	Запах	Однородность	
Апельсиновое масло	Прозрачное	Желтый	Приятный, сладкий фруктовый аромат	Однородное, осадка нет	Капля не расплывается, через сутки испарилась

2.Несмотря на то, что данный метод продолжителен во времени, выход и качество продукта высокие. Это позволяет говорить о его эффективности.

3.Через несколько месяцев в полученном масле осадок не образовался.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Эфирные масла являются уникальным звеном, связывающим наше здоровье с богатствами окружающего нас мира. У каждого масла свой химический состав, определяющий его аромат, цвет, летучесть и пути воздействия на организм.

Несмотря на то, что сейчас существует большой выбор промышленных эфирных масел, рецепты домашнего масла не теряют своей актуальности.Проведённое исследование позволило убедиться, что в домашних условиях реально получение эфирного масла, не уступающего по качеству промышленному. Это - уникальный экологически чистый продукт. Масло, приготовленное в домашних условиях, получено из натурального природного сырья хорошего качества, поэтому содержит большое количество фитонцидов. Его можно

использовать в рецептах народной медицины: мазях и кремах, для принятия ванн, чтобы улучшить состояния организма. Масло воздействуют через органы обоняния на нервную систему, обеспечивает прилив сил.

Мы сами выбираем способ, сырьё и компоненты для получения масел. Мною изучен материал о действии апельсинового масла на организм человека. На основании этого, я хочу предложить вашему вниманию рецепты применения данного масла в народной медицине.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Головкин Б. Н., Редевская Р. Н. и др. Биологически активные вещества растительного происхождения. В 3 томах – М.: Наука, 2001.
2. Гроссе, Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных / Э. Гроссе, Х. Вайсмантель. – М.: Дрофа, 2000
3. Войткевич С. А. Эфирные масла для парфюмерии и ароматерапии. – М.: “Пищевая промышленность”, 1999
4. Колесов Д.В. Биология. Человек: Учебник для 8 классов – М.: Дрофа 2000. – 165 с.
5. Кэрол Мак-Гилвери, Джими Рид. Основы ароматерапии. Издательский дом «Росмэн», 1997.
6. Нагорная Н.В. Ароматерапия в педиатрии. - Изд-во CosmeticKarlHadekInternational, 1998.
7. Николаевский В.В, Еременко А.В. Биологическая активность эфирных масел. – М.: Медицина, 1999.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА АСПИРИНСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ

Иванова Алёна Николаевна

МБОУ лицей при ТПУ г. Томска, 10 класс

Руководитель: Усова Надежда Терентьевна, к.т.н., учитель химии

Ацетилсалициловая кислота – это салициловый эфир уксусной кислоты, который является лекарственным препаратом, оказывающим обезболивающее, жаропонижающее и противовоспалительное действие на организм человека.

Механизм действия ацетилсалициловой кислоты хорошо изучен, её эффективность клинически апробирована, в связи с чем, данное лекарственное средство входит в список важнейших лекарственных средств Всемирной организации здравоохранения. Кроме того, оно

входит в перечень жизненно необходимых и важнейших лекарственных средств Российской Федерации.

На российском рынке представлены множество лекарственных препаратов, основу которых составляет «аспирин». Данные препараты, устойчивы в сухом воздухе, но во влажном воздухе или при долгом хранении постепенно происходит гидролиз ацетилсалициловой кислоты с образованием уксусной и салициловой кислот.

Целью работы было определение качества лекарственных средств, содержащих ацетилсалициловую кислоту.

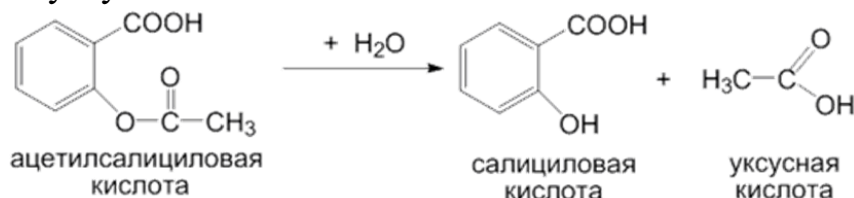
Задачи:

1. Изучить свойства ацетилсалициловой кислоты.
2. Определить подлинность содержания ацетилсалициловой кислоты в препаратах.
3. Провести оценку качества таблеток ацетилсалициловой кислоты в зависимости от условий хранения и сроков годности.
4. Определить количественное содержание ацетилсалициловой кислоты в таблетках.

Кислота ацетилсалициловая (*Acidum acetylsalicylicum*) – салициловый эфир уксусной кислоты – это гетерофункциональное соединение, содержащее ароматическую систему, карбоксильную группу и сложноэфирную группу. Под названием «Аспирин» ацетилсалициловая кислота впервые была зарегистрирована в Берлине в 1899 году и через несколько недель в Германии появилась первая таблетка.

Её основные физические свойства: бесцветные кристаллы или белый порошок слабокислого вкуса, малорастворим в воде и легко растворим в спирте.




Так как ацетилсалициловая кислота – сложный эфир, соответственно наиболее характерной реакцией является – гидролиз, который легко происходит при нагревании с водой с образованием салициловой и уксусной кислот:





Салициловую кислоту можно обнаружить по реакции с хлорным железом, при которой происходит образование комплексного соединения фиолетового цвета.

В работе использовали пять аспириносодержащих препаратов, описание которых представлено в таблице 1. При этом у четырех препаратов срок годности не истек.

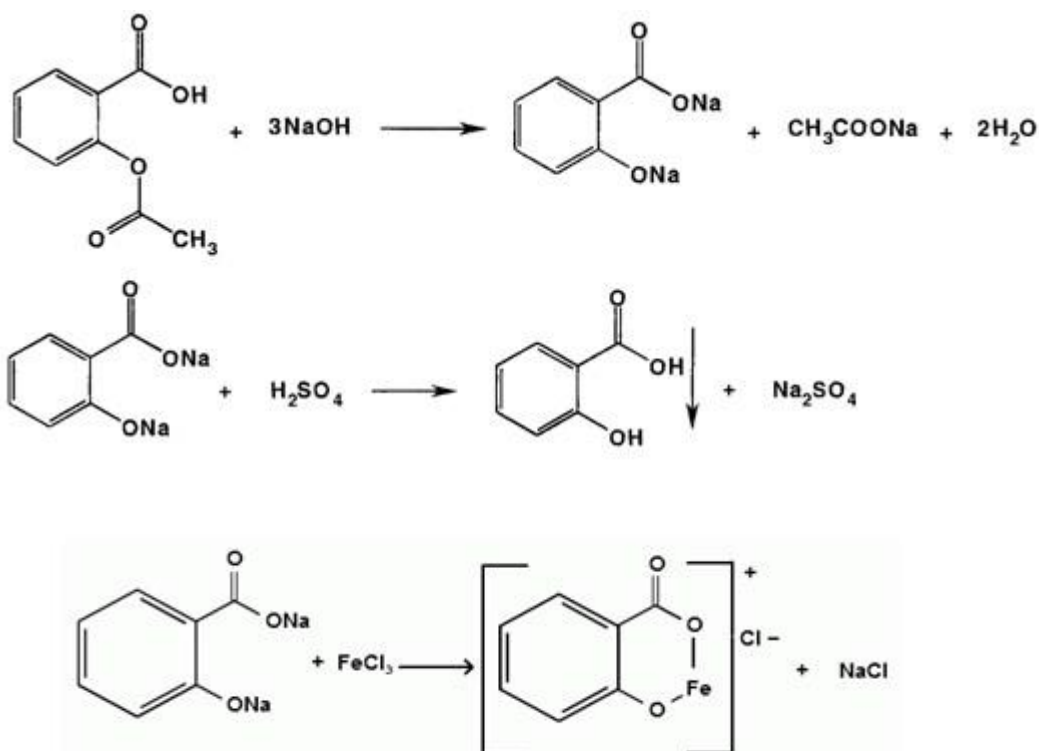
Таблица 1. Описание лекарственных препаратов

№	Внешний вид упаковки	Описание таблетки	Состав одной таблетки	Производитель	Срок годности
1	<p>Ацетилсалициловая кислота, 500 мг, таблетки, 20 шт.</p> 	<p>Таблетки белого цвета, слегка мраморные, без запаха или со слабым характерным запахом, плоскоцилиндрические с фаской и риской.</p>	<p>Активное вещество: Ацетилсалициловая кислота 0,5 г Вспомогательные вещества: Крахмал картофельный 0,083632 г Лимонной кислоты моногидрат 0,000168 г</p>	<p>ЗАО "Производственная фармацевтическая компания Обновление" г. Новосибирск</p>	01.25
2	<p>Ацетилсалициловая кислота, 500 мг, таблетки, 10 шт.</p> 	<p>Таблетки белого цвета.</p>	<p>Активное вещество: Ацетилсалициловая кислота 0,5 г</p>	<p>ОАО «Фармстандарт-Лекарства», Россия, г. Курск</p>	01.25
3	<p>Ацекардол</p> 	<p>Таблетки, покрытые кишечнорастворимой оболочкой белого или почти белого цвета, круглые, двояковыпуклые; на поперечном разрезе - один слой белого или почти белого цвета.</p>	<p>Активное вещество: ацетилсалициловая кислота 100 мг. Вспомогательные вещества: лактозы моногидрат, крахмал кукурузный, стеариновая кислота. Состав кишечнорастворимой</p>	<p>ОАО «Синтез»</p>	12.23

			оболочки: целлацефат, титана диоксид, касторовое масло.		
4	Ацетилсалицил овая кислота, 500 мг, таблетки, 20 шт. 	Таблетки белого цвета, слегка мраморные, без запаха или со слабым характерным запахом, плоскоцилиндри ческие с фаской и риской.	Активное вещество: Ацетилсалицил овая кислота 0,5 г Вспомогательн ые вещества: Крахмал картофельный 0,083632 г Лимонной кислоты моногидрат 0,000168 г	ЗАО "Производств енная фармацевтиче ская компания Обновление" г. Новосибирск	06.18
5	Ацетилсалицил овая кислота- УБФ , 500 мг, 20 шт. 	Таблетки белого цвета, слегка мраморные, без запаха или со слабым характерным запахом, плоскоцилиндри ческой формы с фаской и риской	Активное вещество: ацетилсалицил овая кислота – 500 мг. Вспомогательн ое вещество: кислота лимонная, крахмал картофельный, тальк.	ОАО «Уралбиофар м» г. Екатеренбург	02.22

Фармакопейный анализ подлинности аспирина в препаратах проводили с помощью реакции щелочного гидролиза с образованием натриевых солей салициловой и уксусной кислот. Навеску порошка растертых таблеток кипятили в течение 3 минут с 5 мл раствора едкого натра, затем раствор охлаждали и подкисляли раствором серной кислоты. При этом наблюдали выделение белого кристаллического осадка. Раствор сливали в другую пробирку и добавили к нему 2 мл спирта и 2 мл концентрированной серной кислоты. Раствор имел запах уксусноэтилового эфира. К полученному осадку добавляли 1-2 капли раствора хлорного железа. При этом происходило фиолетовое окрашивание.

Результаты анализа всех таблеток показали положительный результат на подлинность.



Срок годности таблетированных препаратов ацетилсалициловой кислоты составляет 5 лет. В случае неправильного хранения или истечения срока годности происходит гидролиз ацетилсалициловой кислоты с образованием салициловой кислоты. К растертым таблеткам добавляли воду и раствор FeCl_3 .

Результаты эксперимента (см. таблица 2) показали, что только в двух препаратах №1 (Ацетилсалициловая кислота г. Новосибирск) и №3 (Ацекардол) ацетилсалициловая кислота не подверглась гидролизу.

Количественное определение содержания ацетилсалициловой кислоты в таблетках проводили методом алкалометрии (вариант нейтрализации без предварительного гидролиза). Таблетку взвешивали на весах, измельчали и количественно переносили в коническую колбу. Затем добавляли 10 мл нейтрализованного по фенолфталеину этилового спирта и титровали 0,1Н раствором гидроксида натрия в присутствии индикатора фенолфталеина при температуре не выше 10°C для предотвращения гидролиза ацетилсалициловой кислоты. 1 мл 0,1Н раствора натрия гидроксида соответствует 0,01802 г кислоты ацетилсалициловой.

Расчет титра ацетилсалициловой кислоты по гидроксиду натрия:

$$T = \frac{M \cdot C_N(\text{титранта})}{1000} = \frac{180,16 \cdot 0,1}{1000} = 0,01802 \text{ г/мл}$$

Формула расчета

$$X(\%) = \frac{V(\text{NaOH}) \cdot k(\text{NaOH}) \cdot T(\text{ацетилсалициловой кислоты}) \cdot 100\%}{a(\text{навески})}, \text{ где}$$

V (NaOH) – объем титранта;

k (NaOH) – поправочный коэффициент = 0,999

T (ацетилсалициловой кислоты) - титр ацетилсалициловой кислоты по гидроксиду натрия;

a (навески) – точная навеска ацетилсалициловой кислоты, взятая для анализа.

Ацетилсалициловой кислоты в препарате должно быть не менее 99,5%.

Результаты эксперимента (см. таблица 2) показали, что ни один препарат не соответствует стандартам процентного содержания ацетилсалициловой кислоты.

Таблица 2. Протокол испытания

№	Подлинность	Срок годности	Качественная реакция с FeCl ₃	Содержание на упаковке	Количественное определение (эксперимент)	% содержание в таблетке
1	+	01.25	–	500 мг	477 мг	81,5%
2	+	01.25	+	500 мг	470 мг	81,0%
3	+	12.23	–	100 мг	92 мг	44,9%
4	+	06.18	+	500 мг	479 мг	79,7%
5	+	02.22	+	500 мг	472 мг	78,6%

Выводы:

1. Фармакопейный анализ подлинности аспирина во всех препаратах показал положительный результат.
2. Несмотря на не истекший срок годности четырех препаратов только в двух препаратах №1 (Ацетилсалициловая кислота г. Новосибирск) и №3 (Ацекардол) ацетилсалициловая кислота не подвергалась гидролизу.
3. Результаты эксперимента количественного содержания ацетилсалициловой кислоты показали, что ни один препарат не соответствует стандартам процентного содержания ацетилсалициловой кислоты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лабораторная работа: Анализ кислоты ацетилсалициловой. [Электронный ресурс] — режим доступа: <https://farmf.ru/prochee/laboratornaya-rabota-analiz-kisloty-acetilsallicilovoj/>

СИНТЕЗ АРЕНДИАЗОНИЕВЫХ ТОЗИЛАТОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ НОВЫХ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Камынин Денис

МБОУ лицей при ТПУ г. Томска, 10 класс

Научный руководитель: Трусова Марина Евгеньевна,
д.х.н. ИШХБМТ ТПУ

Консультант: Никифорова Ксения Алексеевна, ИШХБМТ ТПУ

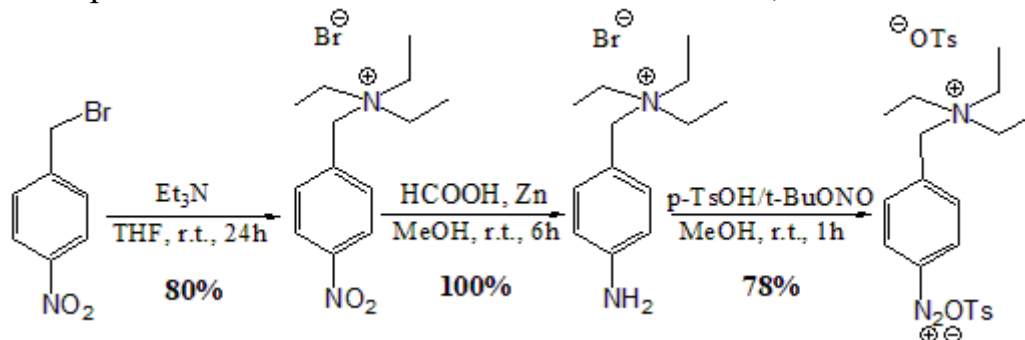
Проблемы и вопросы, решаемые современной химией, очень различны, одной из задач которой является разработка новых материалов, обладающими антибактериальными свойствами. Вопрос о новых антибактериальных материалах является крайне актуальным, потому что бактериальные заболевания касаются непосредственно человека и ставят под угрозу большое количество жизней. С течением времени, бактерии становятся устойчивыми к антибиотикам, поэтому людям требуются новые антибактериальные вещества и способы их получения. Так, в Европе ежегодно умирает около 25 тысяч человек от устойчивых к антибиотикам бактерий [1]. Соответственно с этой информацией можно сделать вывод о том, что людям требуются новые антибактериальные материалы и их синтез.

Установлено, что молекулы с положительными зарядами способны разрушать мембраны бактерий и запускать механизмы апоптоза, в отличие от нейтральных молекул [2]. Тетраалкиламмонийная группа несет на себе положительный заряд, который дает возможность арендиазоний тозилатам, содержащим такую группу, разрушать мембраны бактерий, а затем убивать их.

Целью моей работы является синтез арендиазоний тозилатов, имеющих в своей структуре тетраалкиламмонийную функциональную группу.

Схема синтеза 4-((триэтиламмоний)метил)бензоилдiazоний дитозилата.

Кроме того, метод синтеза можно отнести к «зеленой химии», так как он не требует использования Pd катализаторов, а в качестве растворителя используется древесный спирт, что говорит о экологичном и современном подходе. Синтез имеет 3 стадии, но каждая из них имеет



высокий выход. Исходя из вышесказанного и схемы синтеза следует, что синтез аренидазоний тозилатов, содержащих тетраалкиламмонийную группу, расширяет возможности в создании новых антибактериальных материалов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] F. Paladini, M. Pollini, A. Sannino, L. Ambrosio, *Biomacromolecules* 2015, 16, 1873. <https://doi.org/10.1021/acs.biomac.5b00773>
- [2] Bing W.; Sun H.; Yan Z.; Ren J. and Qu X.. Programmed Bacteria Death Induced by Carbon Dots with Different Surface Charge. *Small*, 2016.– 12: 4713-4718. <https://doi.org/10.1002/sml.201600294>

ИЗУЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ КРАСИТЕЛЕЙ НА ШЕРСТЯНОЙ ПРЯЖЕ

Матвеев Константин

МАОУ «Гимназия №5» г. Перми, 9 класс

Руководитель: Русецких Елена Николаевна, учитель химии

Красители в нашей жизни занимают огромное место. Применение веществ, способных придавать тот или иной цвет предметам, в том числе волокнам, тканям и др., известно с древних времен. Вначале это были природные красители.

Они известны очень давно. Широкое распространение такие красители получили в период развития мануфактурного производства и имели огромное значение вплоть до второй половины XIX века. В то время природные красители являлись единственным средством для крашения. Подобных красителей природного происхождения было известно довольно много, однако большая их часть давала неяркие окраски с неудовлетворительной устойчивостью.

Значительно более высокими свойствами обладают синтетические красители, производство которых началось с середины XIX века [2].

Области применения красителей обширны и разнообразны, например, красители используют для окрашивания пряжи и тканей, а также меха и т.д. Было интересно сравнить натуральный и синтетический краситель и посмотреть на их устойчивость после окрашивания.

Цель работы – выяснить возможность окрашивания пряжи в домашних условиях натуральным и синтетическим красителями и исследовать стойкость окрашивания при ручной стирке.

Задачи:

- изучить теоретический материал по красителям;
- рассмотреть классификацию красителей;
- провести окрашивание пряжи натуральным и синтетическим красителем;
- исследовать стойкость окрашивания при ручной стирки;
- сравнить стойкость натурального красителя и синтетического красителя.

Объект моего исследования: натуральный краситель и синтетический краситель.

Предмет исследования: стойкость натурального и синтетического красителя бардового цвета при ручной стирке.

Красители – химические соединения, обладающие способностью интенсивно поглощать и преобразовывать энергию электромагнитного излучения в видимой и в ближних ультрафиолетовой и инфракрасной областях спектра и применяемые для придания этой способности другим телам. Краситель растворим в воде, а также он более прозрачен, чем пигмент. Также он диффундирует в ткань, а не красит на поверхности [3].

Пигмент – нерастворимый материал, измельченный в мелкий порошок, используемый в качестве красителя. Пигменты применяются для окрашивания различных предметов, равномерно включаясь (смешиваясь) с их составом при изготовлении. Поскольку они непрозрачны, пигменты могут полностью покрывать цвет материала.

В 1876 году О. Витт сформулировал хромофорно-ауксохромную теорию цветности, согласно которой красители состоят из

ненасыщенных функциональных групп (хромофоров) и солеобразующих групп (ауксохромов), причём последние усиливают окраску и придают молекуле способность окрашивать.

C.I. (color index number) – цветовой индекс или колор-индекс, международная система обозначения красителей. Многотомный справочник, созданный и обновляемый Британским обществом красильщиков и колористов, а также Американской ассоциацией химиков и колористов, издаётся с 1925 года. В настоящее время публикуется в интернете. Каждому химическому веществу, которое используется в качестве красителя, присваивается пятизначный номер. Этот номер является уникальным для каждого красителя и пигмента [1].

Основная информация, которую содержит в себе C.I.:

- тип красителя: прямые, кислотные, активные, основные, сернистые, кубовые, дисперсные, пигменты и другие;
- цвет: фиолетовый, синий, зеленый, жёлтый, оранжевый, красный, коричневый и чёрный;
- структурная формула;
- метод получения.

Группируют номера CI в зависимости от химической структуры красителя. Например:

- 11000-19999 — моноазокрасители;
- 20000-29999 — бисазокрасители;
- 58000-72999 — антрахиноновые красители;
- 74000-74999 — фталоцианиновые красители;
- 77000-77999 — неорганические пигменты.

Пример:

«C.I. 35435 Direct black 22» (бисазокраситель прямой черный).

В современном мире люди стали всё больше заботиться о своем здоровье и при покупках различной пищи изучают её состав. Потребителям хочется видеть в составе натуральные компоненты и красители, несмотря на то, что они очень дорогие. Например, в кондитерском деле используются натуральные красители для придания цвета кремовым розочкам и другим деталям декора. Природные краски позволяют получить четыре цвета, оттенок которых зависит от исходного материала. За желтый цвет отвечают каротиноиды, они извлекаются из куркумы, шафрана, моркови и томатов. Зеленый цвет продуктам дает хлорофилл, его выделяют из листвы. Красный цвет придают антоцианы и кармин. В коричневые оттенки окрашивает сахарный колер. Именно эти натуральные красители дают привычные цвета для кремов и мастики в десертах [4].

Естественный цвет тканей еще в древности казался людям недостаточным, и они искали способы изменять его. Люди начали применять натуральные красители для ткани, изготовленные из растительного или животного сырья, еще несколько тысяч лет назад и широко использовались до 19 века. При использовании природных красящих веществ цвет ткани становится насыщенным и глубоким. Он даже в случае очень большой яркости выглядит изысканно. Кроме этого, достоинством окраски натуральным красителем является и ее стойкость – ткань не выцветает на солнце и не линяет при стирке. Обычно она сохраняет свой первоначальный вид в течение всего времени использования [5].

В практической части работы окрашиваемым предметом была выбрана пряжа из шерсти (2 метра, 1 грамм на каждый краситель). Для извлечения натурального красителя была выбрана шелуха красного лука 4 г. А для окраски синтетическим красителем был выбран краситель «Бордо», который находится в общем доступе. В качестве закрепителя натурального красителя был использован медный купорос 8%-ый раствор.

Для начала необходимо обработать пряжу, чтобы она приняла нужный оттенок и как можно дольше сохраняла его.

Чтобы получить ровный блестящий оттенок, пряжу надо предварительно тщательно очистить. Плохо выстиранная, она окрашивается неравномерно, как для стирки, так и для окраски нужна эмалированная посуда. Любая другая посуда меняет оттенок краски.

Для стирки 1 кг пряжи необходим один кусок хозяйственного мыла. Его мелко режут и растворяют в небольшом количестве горячей воды. Мыльный раствор выливают в теплую воду и взбивают пену. В этой воде и стирают пряжу, слегка отжимая и переворачивая мотки. Тереть и выкручивать ее нельзя, так как она может сваляться. Мыльный раствор меняют 2 – 4 раза. Чтобы пряжа не потемнела, вода не должна быть горячей. После стирки пряжу прополаскивают в теплой, а затем в холодной воде до полного удаления мыла.

На первом этапе работы было решено, что для извлечения натурального красителя будет использована шелуха красного лука. Чтобы приготовить краситель из шелухи красного лука надо измельчить шелуху и замочить в горячей воде (50-60 °С) на 30 минут, чтобы вода покрывала всю шелуху. После добавляется вода до 1 литра и кипятится 30 минут, периодически перемешивается. Далее отвар фильтруется и добавляется медный купорос (0,5 мл).

Обычно в процессе окрашивания натуральный растительный краситель закрепляют, добавляя в него тот или иной химикат. Для

закрепления природного красителя пользуются закрепителями – протравой. Без протравки пряжа после крашения приобретает в большинстве случаев бежевый или светло-коричневый цвет.

Был выбран самый распространенный и удобный способ — когда протравка и окраска проходят одновременно. Так, для окраски 1 г пряжи в 1 литре воды растворяют 0,5 мл медного купороса. Закрепитель вливают в раствор красителя и опускают чистую мокрую пряжу. До закипания раствора пряжу все время переворачивают. Вода должна полностью покрывать пряжу. Держать на огне при температуре близкой к температуре кипения около часа.

Окрашенную пряжу оставляют в растворе до полного охлаждения, а затем прополаскивают в теплой воде. Для сушки пряжу слегка отжимают и вешают на веревку или палку. Сушат пряжу в теплом месте, на холоде она грубеет.

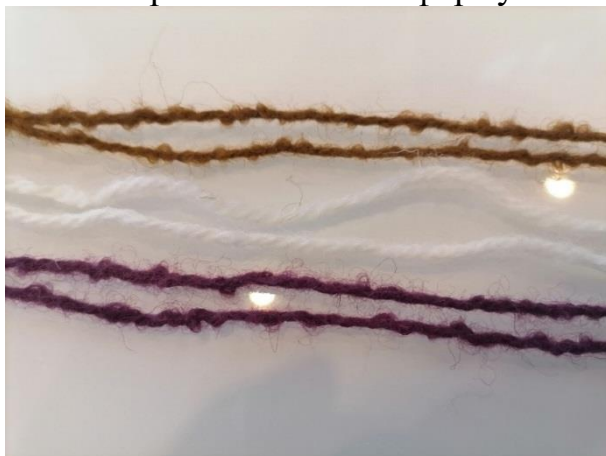
Для второго окрашивания был приобретен синтетический краситель цвета «Бордо» в магазине для творчества. Он подходил для окрашивания шерсти.

Чтобы приготовить раствор для окрашивания, надо содержимое пакета (20 г.) растворить в 1 литре теплой воды (40°C), процедить через марлю в эмалированную посуду. Далее добавить в качестве закрепителя 2-3 столовые ложки уксуса и погрузить мокрую пряжу в раствор. Нагревать раствор с изделием 40 минут при температуре близкой к температуре кипения, постоянно помешивая. Затем выдержать в остывающем растворе 30 минут. Пряжу прополоскать в теплой воде. Для сушки пряжу слегка отжимают и вешают на веревку или палку. Сушат пряжу в теплом месте, на холоде она грубеет.



Для того, чтобы проверить устойчивость красителей, было решено использовать способ ручной стирки хозяйственным мылом. При первой стирке было видно, как большинство красителя вымылось и у шерсти, которая была покрашена в натуральный краситель, и у шерсти, которая

была покрашена в синтетический. После 4-ой стирки было заметно, как шерсть в обоих случаях потеряла сочность и форму.



ВЫВОДЫ

1. В теоретической части была рассмотрена классификация и применение красителей.
2. В ходе практической работы подготовлена шерсть к окрашиванию, а также изготовлен натуральный краситель из шелухи красного лука и изготовлен красящий раствор из красителя синтетического происхождения.
3. В практической части была окрашена шерсть с помощью изготовленных растворов красителей. Окрашенная шерсть была подвергнута стирке 5 раз. В результате выяснено, что после ручной стирки хозяйственным мылом оба окрашенные изделия теряют свою сочность и насыщенность, а также они теряют форму.
4. Из данных результатов, можно сделать вывод, что каждый человек может окрасить пряжу шерсти в натуральный или синтетический краситель в домашних условиях. Также, после эксперимента выяснилось, что оба красителя: натуральный и синтетический - имеют одинаковую устойчивость к ручной стирке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Википедия: Красители [Электронный ресурс]. – URL: <https://ru.wikipedia.org>
2. Михеев В.В. Химия красителей и крашения: учебное пособие / В.В. Михеев, М.М. Миронов, В.Х. Абдуллина. – Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2009. – 81 с.

3. Степанов Б. И. Введение в химию и технологию органических красителей: Учеб. для вузов — 3-е изд., перераб. и доп. / Б. И. Степанов М.: Химия, 1984. — 592 с.
4. Энциклопедия Кругосвет: Красители и крашение [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.krugosvet.ru>
5. Ярмарка Мастеров: Синтетические и натуральные красители: достоинства и недостатки. – URL: <https://www.livemaster.ru>

СЕДИМЕНТАЦИЯ НАНОЧАСТИЦ ZnO РАЗНОГО РАЗМЕРА В ГИДРОЗОЛЕ

Ошкин Дмитрий

МБОУ лицей при ТПУ г. Томска, 10 класс

Руководители: Годымчук Анна Юрьевна, доцент ТПУ,
Юдникова Арина Александровна, магистрант ТПУ

Введение. На сегодняшний день остаётся неоспоримым факт стремительного развития и внедрения нанотехнологий во все области науки и техники. Благодаря своим уникальным свойствам наночастицы оксида цинка (ZnO) широко используются в косметической отрасли [1], биосенсорах и биологических системах [2], лакокрасочной промышленности [3], дерматологии [4], производстве керамических композиционных материалов [5] и других отраслях. Однако большие перспективы применения наночастиц имеют и обратную сторону [6]: большое количество наночастиц неизбежно попадает в окружающую среду и оказывает токсичное действие, следовательно наночастицы могут представлять угрозу для жизнедеятельности простейших гидробионтов [7], растений [8], микроорганизмов [9] и млекопитающих [10]. Таким образом, наночастицы при определенных условиях могут быть опасны для окружающего мира, поэтому их исследование является важной задачей специалистов.

Поведение наночастиц в поверхностных водах занимает отдельную нишу в междисциплинарных исследованиях материаловедов, биологов, физико-химиков и экологов. Из литературы известно, что на коллоидные свойства наночастиц в растворах влияют такие факторы, как концентрация и состав поверхностно-активных веществ [11], pH среды и состав электролитов [12], вид предварительной обработки [13], а также форма [14], размер и концентрация наночастиц [15]. При этом в силу большого разнообразия производимых наночастиц до сих пор крайне недостаточно данных о влиянии размера наночастиц на их коллоидные свойства.

Целью данной работы являлось определить влияние размера наночастиц на их коллоидные свойства промышленных наночастиц ZnO.

Экспериментальная часть. В качестве объектов исследования были использованы промышленные наночастицы ZnO, полученные плазмохимическим методом (табл.1).

Для изучения морфологии наночастиц использовали просвечивающую электронную микроскопию (ПЭМ). ПЭМ-изображения получены на просвечивающем электронном микроскопе JEM-1400 (Jeol, Япония) при ускоряющем напряжении 120 кВ. Результатом являлось светло- и темнопольное изображение частиц и агрегатов, обработка которых позволила построить распределение частиц по размерам, а также определить размеры агрегатов и степень агрегации сухих частиц.

Таблица 1. Характеристики наночастиц согласно данным производителей

Обозначение в работе	Среднеповерхностный размер, нм	Производитель
ZnO-25	25	PlasmaChem, Германия
ZnO-40	40	Nanostructured & Amorphous Materials, Inc., США
ZnO-100	100	PlasmoTherm (Россия)

Для приготовления суспензии в пластиковых ёмкостях взвешивали по 10 мг частиц ZnO с использованием электронных аналитических весов ALC-110d4 (Acculab, США, точность $\pm 0,0001$ г). Затем к наночастицам добавляли 50 мл дистиллированной воды (дистиллятор Аквадистиллятор ДЭ-4 ТЗМОИ, Тюмень Медико, Россия, $pH=6.2\pm 0,2$). Итоговая концентрация частиц ZnO составила 200 мг/л. Далее ёмкости закрывали крышками и подвергали ультразвуковой обработке в течение 15 мин с помощью ультразвуковой ванны ГРАД 28-35 (Grade Technology, Россия, 55 Вт) и вручную встряхивались в течение 5 сек. После этого 2 мл суспензии сразу наливались в кювету для исследования свойств наночастиц.

В полученных суспензиях исследовали седиментационные свойства через изменение коэффициента адсорбции (A) на спектрофотометре PD-

303 (Ареl, Россия) при пропускании света с длиной волны 440 нм в течение 65 мин. По полученным данным рассчитывали изменение коэффициента ΔA , как разницу в первой и последней точке измерения через 65 мин, которое косвенно определяло скорость осаждения частиц в суспензии.

Результаты и их обсуждение. На рисунке 1 представлены микрофотографии исследуемых наночастиц.

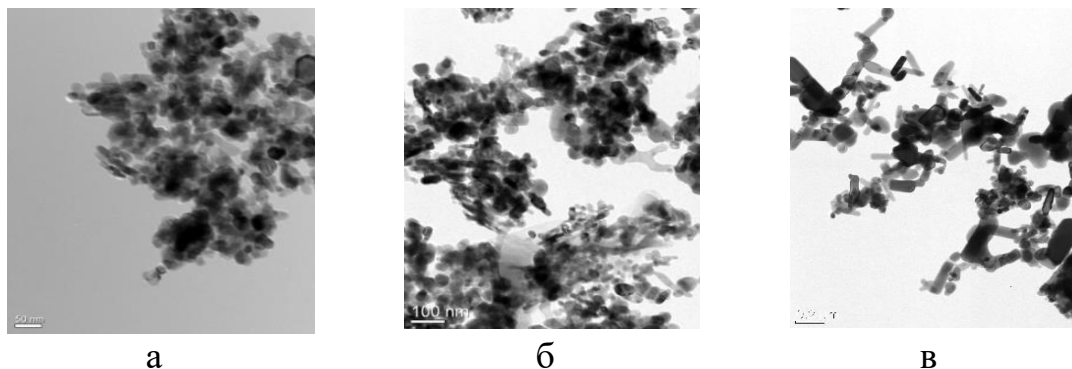


Рисунок 1. Микрофотографии наночастиц и распределения частиц по размерам: а) ZnO-25 (метка 50 нм); б) ZnO-40 (метка 100 нм); в) ZnO-100 (метка 200 нм).

Видно, что частицы ZnO-25 и ZnO-40 преимущественно имеют сферическую формы (рис.1а, 1б), а частицы ZnO-100 содержат также и частицы вытянутой формы (рис.1в). Анализ снимков показал, что средний размер составляет 22...45..127 нм соответственно для ZnO-25...ZnO-40...ZnO-100.

Экспериментальные данные, полученные с помощью спектрофотометрии, показали, что при попадании в суспензию независимо от исходного размера частицы склонны к осаждению, о чем свидетельствует уменьшение коэффициента адсорбции. Например, для частиц ZnO-100 величина A составляет 0,642...0,579...0,443 уд.ед. через 10...30...65 мин (рис.2).

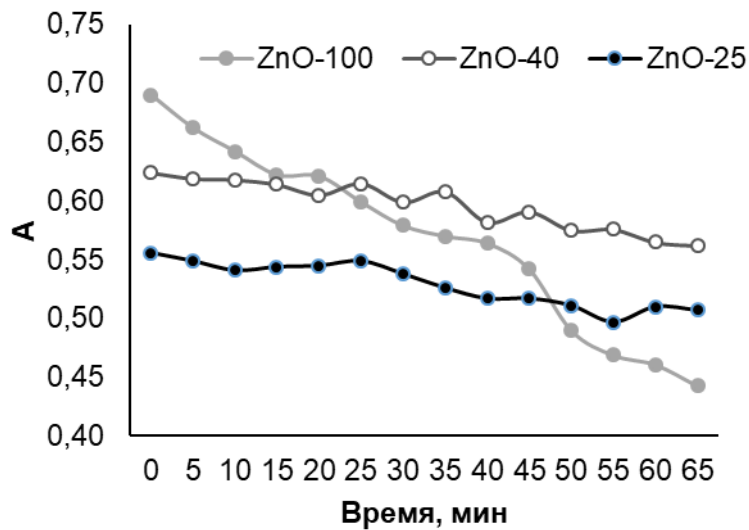


Рисунок 2. Влияние размера на кинетику изменения коэффициента адсорбции (A).

Также отмечено, что размер частиц оказывает большое влияние на коллоидные свойства образующихся в воде суспензий. Так, при добавлении частиц в воду образуются суспензии, в которых величина коэффициента адсорбции уменьшается с уменьшением размера частиц. Например, через 5 минут выдерживания суспензий величина A составляет 0,549...0,619...0,662 нм соответственно для ZnO-25...ZnO-40...ZnO-100 (рис.2). Но через 20 мин эта зависимость сохраняется только для частиц с размером 25 и 40 нм.

Расчет скорости осаждения показал, что чем больше размер частиц, тем быстрее они осаждаются. Так, в ряду частиц ZnO-25...ZnO-40...ZnO-100 скорость осаждения составляет 0,049...0,062...0,247 уд.ед. (рис.3). Видно, что максимальное изменение свойств характерно при переходе через размерную границу в 100 нм. Также отмечено, что при уменьшении размера частиц ZnO в 4 раза (от 100 до 25) скорость осаждения уменьшается в 5 раз.

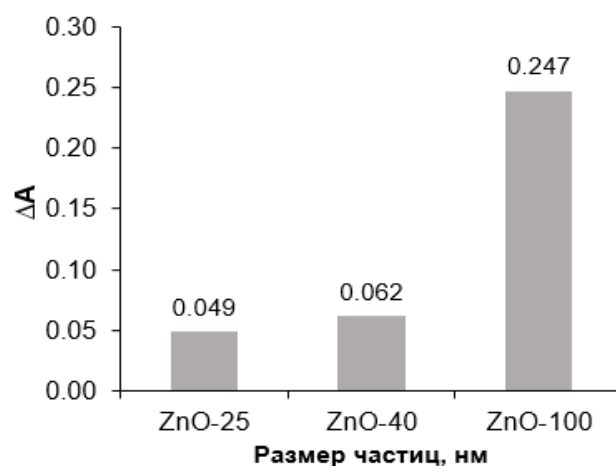


Рисунок 3. Влияние размера на скорость осаждения суспензий (ΔA).

Заключение. Таким образом, на примере промышленных наночастиц ZnO со средним размером 25, 40 и 100 нм показано, что изменение размера значительно влияет на стабильность наночастиц, оцениваемую через изменение их седиментационных свойств. В работе установлено, что с уменьшением размера частиц значительно уменьшается скорость осаждения. Так, в ряду частиц ZnO-25...ZnO-40...ZnO-100 изменение коэффициента адсорбции составляет 0,049...0,062...0,247 соответственно.

Полученные данные могут быть использованы для выявления закономерностей поведения наночастиц в поверхностных водах, влияющих на механизмы взаимодействия наночастиц с биологическими объектами в гидросфере.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Serpone N., et al. / *Inorganic Chimica Acta* 360 (2007) 794-802
2. Zhou J., et al. / *Advanced Materials* 18 (2006) 2432-2435
3. Fan Z., Lu J.G. / *Journal of Nanoscience and Nanotechnology* 5, 10 (2005) 1561-1573
4. Кубанова А.А., и др. / *Вестник дерматологии и венерологии* 2 (2016) 15-20
5. Павленок А.В., и др. / *Вестник ГГТУ им. П.О Сухого* 2 (2018) 50-57
6. Румянцев В.А., и др. / *Российский журнал прикладной экологии* 1 (2015) 49-53
7. Zhu X., et al. / *Journal of Nanoparticle Research* 11 (2009) 67-75
8. Chen J., et al. / *Plant Physiology and Biochemistry* 130 (2018) 604-612
9. Kumari M., et al. / *Journal of Hazardous Materials* 190 (2011) 613-621
10. Wang B. / *Toxicology Letters* 1612006 115-123

11. Dai H., et al. / Environmental Research 191 (2020) 1-10
12. Wang X., et al. / Journal of Environmental Management 267 (2020) 1-7
13. Sharifalhoseini Z., et al. / Ultrasonics Sonochemistry 27 (2015) 466-473
14. Liu X., et al. / Journal of Colloid and Interface Science 363 (2011) 84-91
15. Kim K.M., et al. / Toxicology and Environmental Health Science 4 (2012) 121-131.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ β -КАРОТИНА В КОРНЕПЛОДАХ МОРКОВИ

Панов Денис

МБОУ лицей при ТПУ г. Томска, 10 класс

Руководитель: Усова Надежда Терентьевна, учитель химии

Как известно, корнеплоды моркови славятся высоким содержанием β -каротина – растительного пигмента, сильного антиоксиданта. В организме человека β -каротин не синтезируется, а накапливается из продуктов питания и имеет свою особенность – может преобразовываться в витамин А1 – продукт расщепления и окисления каротина. Из-за этого β -каротин и получил название “провитамин А”. Ниже представлены некоторые особенности β -каротина:

- являясь сильным антиоксидантом, β -каротин замедляет рост раковых клеток, защищает от свободных радикалов;
- замедляет старение клеток в организме;
- регулирует белковый и углеводный обмены;
- как витамин А влияет на рост костей, укрепляет волосы и ногти, оказывает положительное влияние на кожу, поддерживает работоспособность сердечно-сосудистой, дыхательной и выделительной систем, увеличивает устойчивость организма к инфекциям и воспалениям.

Всецело, каротины – это огромная группа жиросодержащих пигментов, больший процент которых занимает β -каротин. В 1930г., примерно спустя столетие после открытия молекулы каротина, была выведена его структурная формула. Это углеводород, нерастворимый в воде, но растворимый в органических соединениях; непрерывный спирт. Позднее он был собран в общую группу окисленных каротинов – “ксантофиллов”. Обнаружено, что молекула каротина имеет 11 двойных

связей, потому что способна вступать в реакции гидрирования (присоединения H₂) 11 раз.

Формула вещества – C₄₀H₅₆. Цепь содержит чередующиеся одинарные и двойные связи, исключая кольца; хоть у них и сохраняется разветвлённый углеродный скелет, но содержится меньше двойных связей. Такая же группировка атомов свойственна каучуку – полимеру изопрена. В связи с этим и каротин можно рассматривать как полимер изопрена (обладающий дополнительно двумя циклами). Сейчас каротиноиды объединяют с природными каучуками терпенами и некоторыми другими веществами в одну группу – изопреноиды.

Актуальность работы: каротин оказывает большое значение в поддержании жизнедеятельности организма человека, а значит, является веществом, которому должны оказывать большее внимание в учебных курсах биологии и химии.

Объект исследования: корнеплоды моркови, так как в ней содержание β-каротина несоизмеримо выше, чем в других корнеплодах и растениях, за исключением некоторых сортов тыквы.

Цель работы: качественное определение содержания β-каротина в моркови различных сортов.

Задачи:

- Изучить состав и свойства β-каротина, полезные свойства для человеческого организма
- Подготовить несколько различных сортов моркови с разными размерами корнеплодов
- Определить содержание каротина в моркови отобранных сортов
- Выяснить, в каком из сортов моркови содержание каротина выше
- На основе выявленных данных создать обобщающую таблицу

Для выполнения практической части я приобрёл в овощном магазине сорта моркови «Варвара», «Осенний король», «Катрин» и использовал выращенную на огороде морковь сорта «Нантская». Метод определения основан на колориметризации растворённого в органических растворителях экстракта каротина со шкалой раствора дихромата калия.

Экстракт готовится из перетёртой моркови, которую смешиваю и перетираю с 10г. очищенного раскалённого песка. После этого добавляю 2 мл. 90%-го этилового спирта и 5г. безводного сернокислого натрия; заново перетираю; подливаю 50мл. бензина и снова перетираю. Затем помещаю готовый раствор в мерный цилиндр 30 мл “сока-экстракта” и

оставляю на 5-6 часов в темноте. По истечении времени, беру раствор и сравниваю со шкалой раствора $K_2Cr_2O_7$.

Суммируя все результаты, заносу их в таблицу, предварительно рассчитав содержание каротина по формуле:

$$\text{Масса каротина} = \frac{0,00416 \cdot \text{объём раствора } K_2Cr_2O_7 \text{ (1)}}{\text{масса взятого объекта (2)}}$$

(1): объём, соответствующий цвету полученного экстракта.

(2): за массу принимаю 1г., т.к. для всех сортов беру именно 1г. перетёртой моркови

По итогам эксперимента оказалось, что морковь сорта «Нантская» содержит наибольшее количество β -каротина из всех рассмотренных сортов (11,4 мг на 100 граммов).

ФЛОРАРИУМ: БИОМИР В МАЛЕНЬКОМ СОСУДЕ

*Рахматулина Анастасия Алексеевна, Поняева Дарья Максимовна
МБОУ СОШ № 56, г. Курган, 8 класс*

В настоящий момент почти у всех в домах есть растения. От больших до маленьких и всем, конечно же, нужен уход: орошение, полив. Но почему же некоторые из них так часто гибнут, увядают и гниют? Растения могут пропадать из-за недостатка влаги, грязного воздуха городов, слишком высокой или слишком низкой температуры и это, конечно же, очень печально. Что же делать в такой ситуации?

Нечаянное открытие.

На самом деле решение такой проблемы было открыто ещё в 30-х годах 18 века. Натаниэль Бэгшоу Уорд (рис.1), лондонский врач, хирург, а также и ботаник, однажды наблюдал за коконами шелкопряда в закрытой стеклянной банке и совсем не заметил, что туда вместе с почвой попал росток папоротника, который учёный принёс с прогулки накануне.

Затем Уорд отсутствовал в лаборатории неделю и по прибытию обнаружил интересное явление: папоротник пророс и чувствовал себя прекрасно, в отличие от других растений, которые были в лаборатории. Те были немного увядшими из-за загрязнённого лондонского воздуха, который состоял в большей степени из угольного дыма и кислоты, а также из-за климата. Исходя из увиденного учёный сделал вывод, что в банке образовалась своя замкнутая экосистема, которая была очень благоприятна для растений, что естественно: никакие внешние факторы не могли повлиять на рост и развитие. Вскоре Натаниэль стал ставить ещё опыты выращивания растений в сосудах и в 1842 году опубликовал

книгу «О росте растений в плотно застеклённых футлярах». Такой метод выращивания растений он назвал террариумным [1].

Так и появились растительные террариумы, или, как их сейчас более популярно называть, флорариумы. (рис.2) Однако такая система имеет ещё несколько названий: "ящик Уорда", "ларец Уорда" или же "вардианский кейс" [2].

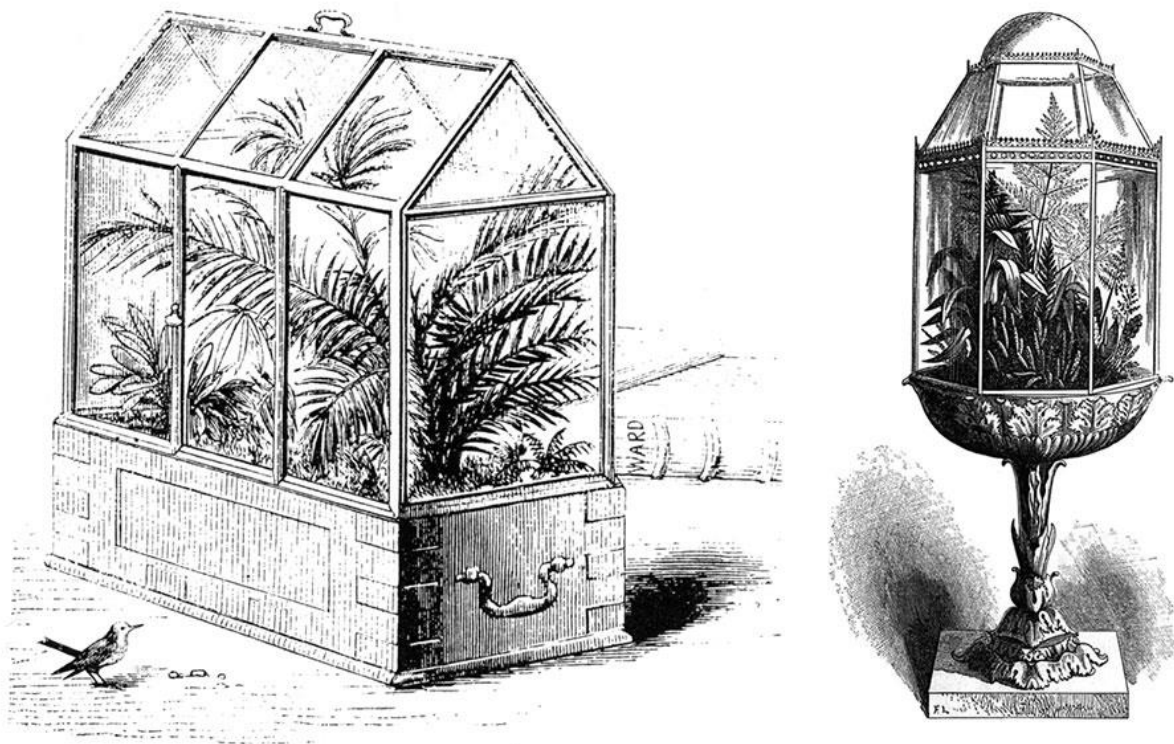


Рис. 2. Первые флорариумы, ящики Уорда.

Так всё же что такое флорариум и какова система его работы?

Флорариум – это ёмкость, в которую высаживают всевозможные красивые композиции из растений. Флорариумы бывают открытые, закрытые, и полуоткрытые. Как уже можно было догадаться, открытыми называют те, что не замкнуты и контактируют с окружающей средой, закрытые – те, что с крышкой либо же просто замкнутые, а полуоткрытые имеют лишь совсем маленькое отверстие [3].

Материал сосуда должен быть прозрачным, ведь только так туда сможет проникать солнечный свет. Система в замкнутых сосудах проста: влага, испаряясь из почвы и листьев растений, оседает на стенках, а потом стекает обратно в почву. То есть растения сами себе вырабатывают кислород и уход за ними почти не нужен [4].

В это время в сосуде происходит хорошо всем известный фотосинтез. Фотосинтез включает две фазы. (Рис.3)

Световая фаза - первый этап, на котором энергия света преобразовывается в энергию, нециклическое фосфорилирование и фотолиз воды. Она протекает обязательно на свету.

На фотосинтетических мембранах гран хлоропластов происходят следующие процессы:

- возбуждение электронов хлорофилла квантами света и их переход на более высокий энергетический уровень;

- восстановление акцепторов электронов — НАДФ⁺ до НАДФ·Н₂;

- фотолиз воды, происходящий при участии квантов света:



Результатами световых реакций являются:

- фотолиз воды с образованием свободного кислорода;

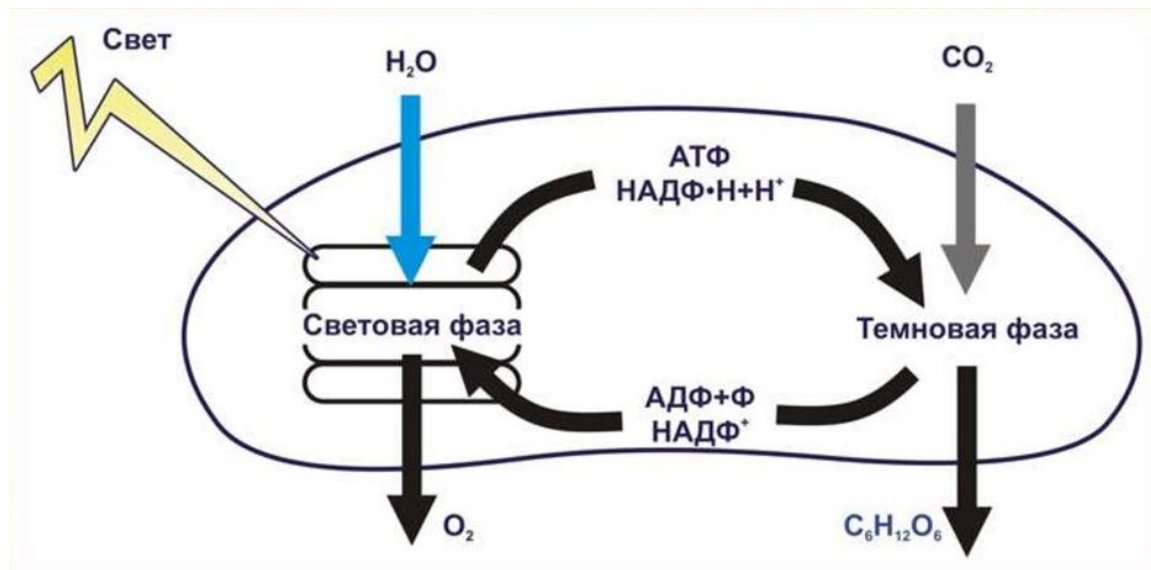
- синтез АТФ;

- восстановление НАДФ⁺ до НАДФ·Н.

Следующая, темновая фаза может протекать без света.

Темновая фаза - процесс преобразования СО₂ в глюкозу с использованием энергии, запасённой в молекулах АТФ и НАДФ·Н.

Превращение углекислого газа в глюкозу в ходе темновой фазы фотосинтеза получило название цикла Кальвина по имени его открывателя [6].



Какие растения уживаются?

Обычно во флорариумы сажают более неприхотливые растения, однако те, которые при этом ещё и красиво смотрятся. Это, например, разные виды суккулентов, вьюнки или кактусы [5].

В частности, сажают такие суккуленты, как крассула, эхеверия, гастерия, иногда также и алоэ. Однако есть суккуленты, уход за которыми непрост. Это такие растения, как пахифитум, фриттия или седум Стала. Композицию можно украсить мохом, солейролией. Однако некоторые могут также высаживать композиции из мини-сосен, украшая это шишками, ветками и мхом; высаживают в фужеры или полусферы несколько больших бутонов таких цветов, как розы, пионы или подсолнухи; создают даже искусственные водоёмы, добиваясь имитации океана, озера, реки или водопада путём использования эпоксидной смолы или просто голубого песка, камешков.

Влияние флорариума на человека

Как известно, растения в большинстве случаев и вправду оказывают положительное воздействие, что также сказывается и на психике человека. Этому способствует два фактора.

Во-первых, зеленый цвет. Начнём с того, что цвет – это всего лишь длина волны. У зелёного длина волны низкая, что стимулирует нейроны мозга, отвечающие за спокойствие [8].

Во-вторых, сам вид растений. Это как бы заставляет мозг почувствовать большую причастность к первозданной природе, отстраниться от городской загруженности и стресса. Уход, даже такой незначительный, как к цветам во флорариуме, вызывает отвлечение. Невольно радуешься, видя, как несколько маленьких росточков в банке дают побеги и со временем превращаются в изящные стебельки [9].

Где используются флорариумы в настоящее время?

Эстетическую ценность задумки по заслугам люди оценили недавно. Интересное решение сейчас всё более распространено. По моему мнению, это происходит потому, что аккуратные сосуды лучше вписываются в минималистичный стиль интерьера, который всё более обретает популярность. Флорариумы используют в кафе, ресторанах, в офисах, торговых центрах. Иногда их подвешивают к потолку, высаживают в сосуды всевозможных интересных форм и даже встраивают в стены, создавая уже огромные композиции. (рис.4.)

Однако мнение, что такая замкнутая система используется лишь в качестве декора, ошибочное. Такой «ларец Уорда» изначально получил своё практическое применение для перевозки. Открывая новые земли, люди встречали множество красивых и ранее неизвестных растений, которые, конечно, стремились перевезти на родину. Но была проблема: из-за изменения климата и солёной воды 19 из 20 растений погибали. После открытия Натаниэля такая проблема была решена и все растения оставались живы.



Однако такие способы применения флорариумов для современного общества уже совсем не новы. А если пойти дальше и... Создать огромную экосистему так, чтобы люди смогли жить там? Отстранённо от земли, независимо. Чтобы была возможность, скажем, жить в космосе, когда все ресурсы на земле иссякнут?

Практичный декор или надежда на создание нового мира?

Вероятно, содержание статьи уже могло привести к мысли, что если взять большую полусферу и воссоздать там условия, соответствующие земным, то человек вполне бы мог поселиться на другой планете, ведь солнечный свет будет присутствовать, и растения также будут цвести и обеспечивать нас кислородом. Ведь, по сути, это те же замкнутые флорариумы [10].

Над созданием и разработкой таких замкнутых экосистем работают учёные из России, США, Китая, Японии, Евросоюза и других стран. Интерес к таким исследованиям вполне понятен: человек не сможет долго находиться в космосе без пополнения запасов [10].

Пробный эксперимент по созданию замкнутой отдельной экосистемы уже был проведён учёными в 1991 году и назывался "Биосфера 2" (так как биосферой 1 является наша земля). Однако следует сразу сказать, что эксперимент оказался провальным и люди, в связи с недостатком кислорода, вынуждены были покинуть биосферу. Уже по завершению учёные выяснили, что причиной тому были микроорганизмы, увеличение которых было из-за богатой компостом

почвы и бетона здания. Микробы сами по себе были безвредны, но они преобразовывали кислород в CO₂, который потом в контакте с бетоном образовывал карбонат кальция, и он уже в свою очередь удалял молекулы кислорода из атмосферы станции [10].

Первые проблемы начались с зоной пустыни. Из-за влаги, которая скапливалась на куполе, дождь шёл почти непрерывно. Вода поглощала много углекислоты, начали гибнуть водоросли [11].

Стал падать уровень кислорода. Его содержание снизилось до 14%. Вся проблема была в том, что в здании находилось слишком много цементных конструкций, поглощающих углекислый газ. Из-за этого снижался кислород.

Ощущения людей были сравнимы с тем, как если бы они жили в горах. У них началось кислородное голодание. Один доктор почти не мог складывать цифры, людям приходилось переводить дыхание на середине фразы [11].

Однако учёные не унывают и продолжают свои исследования с целью создать независимую экосистему и подарить людям возможность спастись в том случае, если не получится спасти нашу Землю [10].

Заключение.

Подводя итог, мы делаем вывод, что флорариум – не только современное и красивое украшение помещения, которое приносит радость при взгляде, но ещё и возможность людям продолжать существование в космосе.

Вот так вот: от исследования куколок шелкопряда до создания экосистем на других планетах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Краткий экскурс в историю флорариума: кто, когда и как придумал выращивать растения в стекле? // Яндекс Дзен: [сайт]. — URL: <https://zen.yandex.ru/media/cvetochnik/kratkii-ekskurs-v-istoriiu-florariuma-kto-kogda-i-kak-pridumal-vyrascivat-rasteniia-v-stekle-5f3d06608477cc1c7d421c9c> (дата обращения: 03.03.2021).

2. Ящик Уорда или из истории флорариумов. — Текст: электронный // supersadovnik.ru: [сайт]. — URL: <https://www.supersadovnik.ru/text/yashchik-uorda-ili-iz-istorii-florariumov-1001597> (дата обращения: 03.03.2021).

3. Что такое флорариум и как его сделать своими руками — Текст: электронный // Яндекс Дзен: [сайт]. — URL: <https://zen.yandex.ru/media/antonovsad/chto-takoe-florarium-i-kak-ego-sdelat-svoimi-rukami-5ce17b51b3217a00b3886e3f> (дата обращения: 03.03.2021).

4. Как сохранить влагу в почве без полива – Текст : электронный // Яндекс Дзен: [сайт]. — URL: <https://zen.yandex.ru/media/sadogorodanet/kak-sohranit-vlagu-v-pochve-bez-poliva-5b5490a45e976b00ae584f74> (дата обращения: 03.03.2021).
5. 5 лучших суккулентов для флорариумов и не только — Текст : электронный // Яндекс Дзен : [сайт]. — URL: <https://zen.yandex.ru/media/cvetochnik/5-luchshih-sukkulentov-dlia-florariumov-i-ne-tolko-5f3e2dbea2e4e648febcd81> (дата обращения: 03.03.2021).
6. Фотосинтез — Текст: электронный // ЯКласс: [сайт]. — URL: <https://www.yaklass.ru/p/biologia/obschie-biologicheskie-zakonomernosti/vnutrikletochnye-biokhimicheskie-reaktcii-16037/avtotrofnoe-i-geterotrofnoe-pitanie-kletki-fotosintez-17332/re-52ca8624-7314-4a96-b975-ac73315abcd> (дата обращения: 03.03.2021).
7. Как внести в квартиру нотку экостиля: 25 красивых фотоидей с флорариумом в интерьере — Текст: электронный // Яндекс Дзен : [сайт]. — URL: <https://zen.yandex.com/media/rerooms/kak-vnesti-v-kvartiru-notku-ekostilia-25-krasivyh-fotoidei-s-florariumom-v-interere-5dd5401421cd6d24351d5cfd> (дата обращения: 03.03.2021).
8. Как цвет влияет на наше восприятие — Блог Викиум. — Текст : электронный // blog-wikiium.ru. : [сайт]. — URL: <https://blog-wikiium.ru/turbopages.org/blog.wikiium.ru/s/kak-tsvet-vliyaet-na-nashe-voispriyatie.html> (дата обращения: 03.03.2021).
9. Как растения влияют на человека и его психику? — Текст : электронный // Яндекс Дзен : [сайт]. — URL: https://zen.yandex.ru/media/dacha_ogorod_sad/kak-rasteniia-vliiaut-na-cheloveka-i-ego-psihiku-rasteniia-prinesut-garmoniiu-v-jizn-5f9107ec2c1a69338e14a8ff (дата обращения: 03.03.2021).
10. Проект "Биосфера-2": провальный эксперимент для 8 добровольцев по выживанию в искусственной экосистеме // Яндекс Дзен: [сайт]. — URL: <https://zen.yandex.ru/media/popsci/proekt-biosfera2-provalnyi-eksperiment-dlia-8-dobrovolcev-po-vyjivaniuu-v-iskusstvennoi-ekosisteme-5bdc2ffe9fb30d00aa65b00a> (дата обращения: 03.03.2021).
11. Аризонский Ноев ковчег // [onliner](http://onliner.by): [сайт]. — URL: <https://tech.onliner.by/2018/07/26/eksperiment-biosfera-2> (дата обращения: 03.03.2021).

ЧУДОТВОРНЫЕ МАСЛА

Постернак Алёна

МОУ ДО «Детский эколого-биологический центр»,

МОУ «СОШ №3», г. Стрежевой, 8 класс

Руководитель: Гуз Галина Ивановна, педагог дополнительного образования

Здоровье человека – хрупкая экосистема, где сбой в одном механизме приведет к нарушениям во всех остальных. Поэтому важно поддерживать баланс, потреблять необходимое количество нужных веществ.

Растительные масла – хранители витаминов и жиров, которые так нужны организму для поддержания жизни. В сутки взрослому человеку в среднем требуется жиров: мужчине от 80 до 150 г, женщине – 65-100 г. Третью часть от этого количества должны составлять жиры растительного происхождения, а для пожилых людей - 50% от всего потребляемого жира [2].

Растительное масло употреблялось в пищу, использовалось для красоты и здоровья многие века. В зависимости от географического положения у каждого народа были свои привычные масла. В России как пищевое масло наиболее популярно подсолнечное и оливковое. Кроме них, существует не один десяток растительных жиров, обладающих прекрасными вкусом и полезными свойствами. Диетологи советуют расширить ассортимент растительных масел и держать на кухонной полке 4-5 видов, чередуя их употребление [2].

Растительные масла – источник необходимых человеку витаминов и ненасыщенных жирных кислот. Но не все виды масел одинаково полезны. Поэтому важно знать, какое масло мы покупаем, и что из него получаем. Мое исследование поможет узнать, какое масло наиболее полезно для человека.

Гипотеза: Мы предположили, что подсолнечное масло не самое лучшее, и его можно заменить более полезным маслом.

Объект исследования: химический состав растительных масел.

Предмет исследования: содержание витаминов Е и Д, полиненасыщенных и мононенасыщенных жирных кислот.

Цель работы: Определить самые полезные растительные масла по содержанию ненасыщенных жиров и некоторых витаминов.

Задачи:

1. изучить значение витаминов, ненасыщенных кислот для человека;
2. исследовать растительные масла на наличие витаминов Е и Д, а также ненасыщенных кислот;
3. сравнить растительные масла и определить самое богатое витаминами и ненасыщенными кислотами.

Мы определяли содержание витаминов Е и Д и йодное число для каждого масла.

Для определения наличия витамина Е мы использовали следующую методику: в пробирку добавляли 1 мл масла и 2 капли хлорида железа (III), после чего нагревали пробирку до появления красной окраски у масла [1]. Результаты занесли в таблицу 2.

Для определения наличия витамина Д в пробирку добавляли 1 мл масла и 2 капли концентрированной серной кислоты. Спустя время масло приобретало буро-красный оттенок [1]. Результаты занесли в таблицу 3.

Для определения йодного числа применяли следующую методику [4]: сухую коническую колбу взвешивали на аналитических весах, помещали туда около 0,5 г масла и снова взвешивали колбу. По разности масс определяли величину навески масла. В колбу добавляли 25 мл этилового спирта для растворения навески. Затем в колбу прибавляли 12,5 мл спиртового раствора йода, добавляли 100 мл дистиллированной воды и закрывали пробкой. Через 5 минут содержимое колбы оттитровывали раствором тиосульфата сначала до появления слабозеленого окрашивания, а потом, прибавив 1 мл раствора крахмала, титровали до исчезновения синего окрашивания. Контрольный опыт проводили без добавления масла.

Йодное число (ИЧ) вычисляли по формуле

$$\text{ИЧ} = \frac{(V_k - V_0) * k * 0,0127 * 100}{m}$$

где V_k – количество раствора тиосульфата, пошедшее на титрование контрольного опыта, мл;

V_0 – количество раствора тиосульфата, пошедшее на титрование опытного образца, мл;

k – поправочный коэффициент к концентрации раствора тиосульфата;

0,0127 – титр раствора тиосульфата по йоду.

С каждым маслом опыт проводили дважды. По средним значениям йодного числа построили диаграмму.

Мы исследовали девять растительных нерафинированных масел. Их характеристика (информация с этикеток масел) представлена в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика исследуемых масел

Масло	Торговая марка	Мононенасыщенные (Омега-9), г/100г	Полиненасыщенные, г/100г	Витамины Е, мг/100г

Подсолнечное	Елея	до 14	Омега-6 до 75	до 70
Льняное	Елея	-	Омега-3 до 67	-
Оливковое	Vila de oliva	71,9	6	
Горчичное	Горлинка	45	Омега-6 -32 Омега-3-14	
Расторопши	Благодарное	до 26	Омега-3 до 0,5 Омега-6 до 43,5	
Рапсовое	Благодарное	до 8	Омега-3 до 11 Омега-6 до 21	55
Рыжиковое	Благодарное	до 9	Омега-3 до 9 Омега-6 до 9	
Кунжутное	ГЕА	40	45	
Кедровое	Сила кедра			

Из таблицы 1 видно, что наибольшее содержание мононенасыщенных жирных кислот заявлено на этикетке оливкового масла, полиненасыщенных – подсолнечного (омега-6) и льняного (омега-3). Содержание витамина Е указано только на этикетках двух масел. Для кедрового масла состав не указан.

Результаты нашего исследования представлены в таблицах 2-3 и на диаграмме (рис. 1).

Таблица 2

Результаты качественного определения витамина Е

Масло	Окраска	Вывод
Подсолнечное	Светло-оранжевая	Витамин Е присутствует, но в очень маленьком количестве
Льняное	Желтая	Витамина Е очень мало
Оливковое	Светло-желтая	Витамин Е присутствует, но в очень маленьком количестве
Горчичное	Оранжевая	Витамин Е присутствует в среднем количестве
Расторопши	Светло-оранжевая	Витамин Е присутствует, но в небольшом количестве
Рапсовое	Ярко-желтая	Витамин Е присутствует, но в очень маленьком количестве
Рыжиковое	Ярко-желтая	Витамин Е присутствует, но в очень маленьком количестве
Кунжутное	Светло-красная	Витамина Е больше, чем в остальных маслах

Кедровое	Светло-красная	Витамина Е больше, чем в остальных маслах
----------	----------------	---

Из данных, представленных в таблице 2, видно, что во всех маслах, исследуемых нами, содержится витамин Е. Наибольшее количество витамина Е содержат кунжутное и кедровое масла. Наименьшее количество витамина Е содержит подсолнечное масло.

Таблица 3

Результаты качественного определения витамина Д

Масло	Окраска	Вывод
Подсолнечное	Светло-красная	Витамин Д присутствует
Льняное	Темно-зеленая	Витамин Д отсутствует
Оливковое	Светло-зеленая	Витамин Д отсутствует
Горчичное	Темно-зеленая	Витамин Д отсутствует
Рапсовое	Светло-красная	Витамин Д присутствует
Рыжиковое	Темно-зеленая	Витамина Д очень мало
Кунжутное	Болотная	Витамин Д отсутствует
Кедровое	Темно-красная	Витамина Д больше, чем в других маслах

Из таблицы 3, видно, что больше всего витамина Д содержит в себе кедровое масло. Также витамин Д присутствует в подсолнечном масле и масле рапсовое.

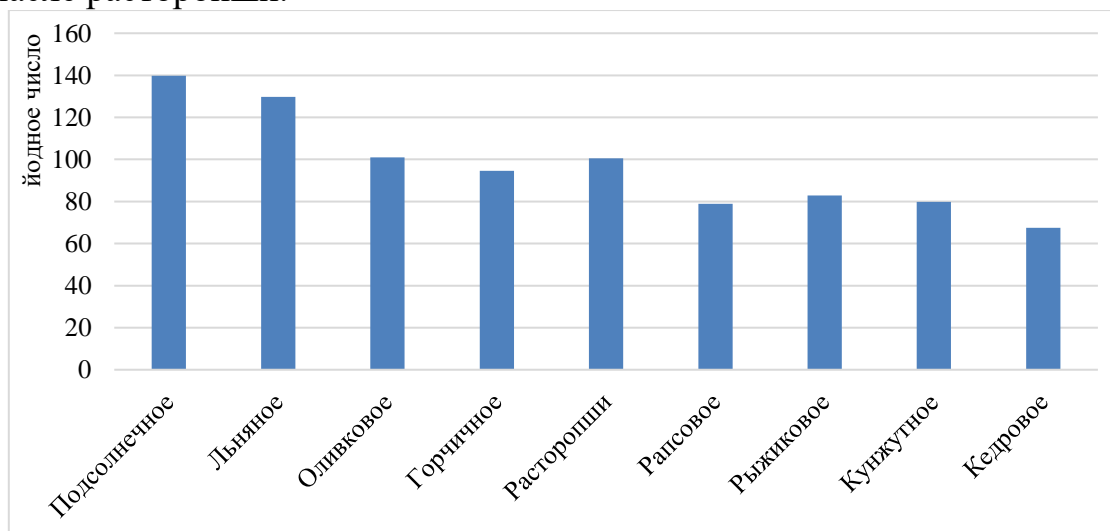


Рис. 1. Результаты определения йодного числа

Из диаграммы (рис.1) мы видим, что наибольшее йодное число у подсолнечного масла. А наименьшее – у кедрового масла.

Заключение:

Мы исследовали девять нерафинированных растительных масел: подсолнечное, льняное, оливковое, горчичное, расторопши, рапсовое, рыжиковое, кунжутное и кедровое.

Провели качественные реакции на витамины Д и Е и выяснили, что витамин Е содержится во всех исследуемых маслах, но его количество значительно различается. Наибольшее количество витамина Е содержат кунжутное и кедровое масла, что согласуется с литературными данными [3]. Витамин Д обнаружен только в трёх маслах: подсолнечном, кедровом и масле расторопши. В кедровом масле витамина Д больше, чем в остальных.

Определив йодное число, узнали, что наибольшее суммарное содержание ненасыщенных жирных кислот в подсолнечном масле, о чем свидетельствует значение иодного числа больше, чем у остальных масел. Однако полученные результаты не согласуются с литературными данными [3], что может обуславливаться способом получения конкретного масла, а также погрешностью используемого метода определения иодного числа.

Из исследованных нами растительных масел наиболее полезным по содержанию витаминов Д и Е является кедровое масло. Наибольшее содержание ненасыщенных жирных кислот в подсолнечном масле.

Выдвинутая нами гипотеза подтвердилась частично, в подсолнечном нерафинированном масле наибольшее суммарное содержание ненасыщенных жирных кислот, однако соотношение разных кислот мы определить не можем. По содержанию витаминов Е и Д есть масла более богатые, чем подсолнечное. В частности, кедровое масло содержит витаминов Е и Д больше, чем остальные.

В дальнейшем мы планируем продолжить наше исследование, взяв масла других видов, а также сравнить масла одного вида разных производителей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шлейкин А.Г., Скворцова Н.Н., Бландов А.Н. Биохимия. Лабораторный практикум. Часть 2. Белки. Ферменты. Витамины. – СПб., 2015. – 106 с.
2. Императорский деликатес: польза и применение растительных масел. <https://afrodita.guru/aromaterapiya-i-masla/primenenie-masel/rastitelnoe-maslo-polza-i-vred.html>

3. Обухова Л.А., Гарагуля Е.Б. Растительные масла в питании. Сравнительный анализ. <https://www.argo-shop.com.ua/article-9182.html>
4. Определение йодного числа жиров. https://studopedia.ru/8_79472_opredelenie-yodnogo-chisla-

ОРГАНИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ АРЕНДИАЗОНИЙ ТОЗИЛАТОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ В МЕДИЦИНЕ

Румянцева Анна

МБОУ лицей при ТПУ г. Томска, 10 класс

Руководитель: Трусова Марина Евгеньевна, док. хим. наук,

Консультант: Никифорова Ксения Алексеевна

Органический синтез буквально вокруг нас: всевозможные красители, лекарства, удобрения, альтернативное сырье для многих видов промышленности, строительные материалы и т.д. В современном мире людям нужны новые вещества, способные выполнять заданные человеком функции. Именно поэтому, ученые активно разрабатывают ранее неизвестные и улучшенные материалы, соответствующие всё более требовательным стандартам качества.

Науке известно множество органических соединений, но именно диазо-группа является самой легко уходящей группой [1]. Это свойство характеризует диазониевые соли как синтетических эквивалентов электрофилов, что делает возможным их применение во многих сферах. К примеру, реакции замещения диазо-группы на йод позволяет использовать данные соли в фармацевтике [2], на хлор или же бром - в модификации функциональных полимеров [3], а создание C-S связей с помощью диазониевых солей находит свое применение в качестве субстрата для получения биоактивных веществ [4].

Несмотря на все плюсы этих солей, у них есть и огромный недостаток: нестабильность и взрывоопасность существенно затрудняют работу с АСД. К счастью, удалось найти новый подход к синтезу уже стабильных арендиазоний тозилатов, которые по химическим свойствам подобны обычным солям диазония [5].

АСД обладают потенциально полезными свойствами для современной медицины: благодаря возможности получения из этих солей материалов с программируемыми функциями, они находят практическое применение в лечении атеросклеротических бляшек (отложение холестерина на стенках сосуда, что провоцирует его закупорку).

Проблема лечения стенотических атеросклеротических поражений артерий является одной из самых актуальных в медицине: смертность от инсульта составляет 12-20% (400 тыс. инсультов в год по России) [6].

Ученые НИ ТПУ получили новый наноматериал на основе АСД, способный изменять свойства атеросклеротической бляшки, проникая в неё. Данный метод синтеза диазониевых солей является крайне эффективным (Рис.1).

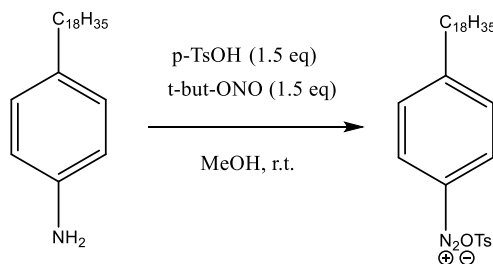


Рис. 1. Схема синтеза аренидазоний тозилатов

Основанием для созданного метода модификации поверхности наночастиц металла является образование новых С-С связей с углеродной поверхностью этих частиц. В качестве металлических наночастиц фаворитом для данного процесса оказалось железо. Весь процесс проводится в водном растворе, без применения металлических катализаторов, что говорит о современности и экологичности метода (Рис.2) [7].

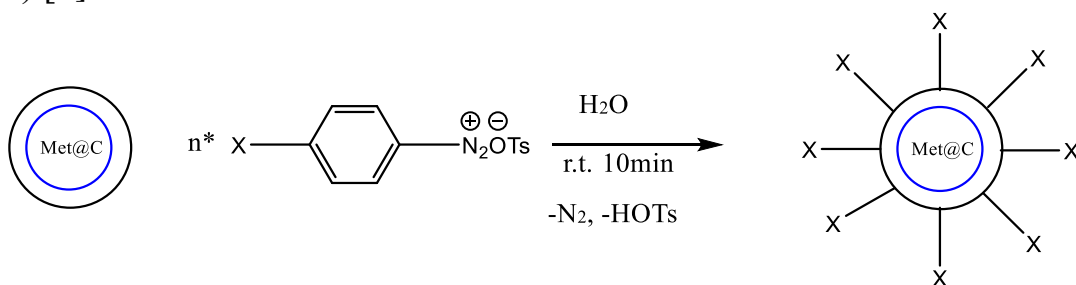


Рис. 2. Схема модификации наночастиц солями диазония

Из всего вышесказанного следует, что метод синтеза АСД и модификация поверхности наноразмерных частиц железа, обладающих свойствами, изменяющими структуру атеросклеротических бляшек, расширяют возможности в проектировании современных медицинских материалов и являются фронтальными в своей области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Smiths, M. B., March, J. March's. *Advanced Organic Chemistry* / 2007, 6: 2357 / © John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey;

2. Garg, Neil K.; Sarpong, Richmond; Stoltz, Brian M. / J. AM. CHEM. SOC. 2002, 124, 13179-13184 / © 2002 American Chemical Society;
3. David E. Bergbreiter; Nilusha Priyadarshani / Journal of Polymer Science Part A: Polymer Chemistry, 2011, Vol. 49, 1772–1783 / VC 2011 Wiley Periodicals, Inc.;
4. Otzen, Thomas; Wempe, Ellen G.; Kunz, Brigitte; Bartels, Rainer; Lehwerk-Yvetot, Gudrun; Hänsel, Wolfram; Schaper, Klaus-Jürgen; Seydel, Joachim K. / Journal of Medicinal Chemistry / 2004, Vol. 47, No. 1, 240-253 / © 2004 American Chemical Society;
5. Filimonov, Victor D.; Trusova, Marina; Postnikov, Pavel; Krasnokutskaya, Elena A.; Lee, Young Min; Hwang, Ho Yun; Kim, Hyunuk; Chi, Ki-Whan / ORGANIC LETTERS / 2008, Vol. 10, No. 18, 3961-3964 / © 2008 American Chemical Society;
6. Научные ведомости БелГУ, серия Медицина. Фармация. 2011: 4 (99) 13/1, 59-68. УДК 617.747:617.481 Учредитель: ФГАОУ ВО НИУ «БелГУ», Издательский дом «БелГУ»;
7. Trusova M.E. Thesis, Synthesis of arendiazonium salts of alkylbenzenesulfonic acids study of their structure and reactivity in major organic transformations, Tomsk, 2016.

**ВЛИЯНИЕ ФИТОХРОМОВ НА
МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ *ARABIDOPSIS
THALIANA* В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO***

Савкина Эвелина

МАОУ Школа «Перспектива», г. Томск, 11 класс

Руководитель: Плотников Евгений Владимирович, учитель биологии

Изучение модельных организмов в настоящее время является очень **актуальным**. Одна из причин — вероятность того, что открытые при их изучении закономерности окажутся свойственны и другим схожим с ними организмам, в том числе и человеку. Использование организмов в качестве модельных основывается на том, что все они имеют общее происхождение и много общего в механизмах хранения и реализации наследственной информации. В качестве модельных организмов обычно выбирают такие, которые легко содержать и разводить в лабораторных условиях. Среди растений наиболее известным модельным организмом является *Arabidopsis thaliana* ((L.) *Heynh.*, 1842), широко используемый в научных исследованиях [1].

В биологии растений *Arabidopsis thaliana* стал классическим объектом исследований, поскольку имеет преимущества в решении

многих текущих вопросов генетики и развития растений. Данное растение характеризуется следующими критериями для выбора в качестве модельного организма: короткий жизненный цикл (весь жизненный цикл растения составляет всего шесть недель); малый размер генома; высокая плодовитость; легко выращивать в лабораторных условиях, в том числе *in vitro*; широкий ареал распространения.

Цель работы: выяснить влияния фитохромов на морфофизиологические процессы *Arabidopsis thaliana* в культуре *in vitro*.

Фитохромы – одни из главных фоторецепторов, которые участвуют в процессах, происходящих в растении под влиянием света. Роль фитохромов в фотоморфогенезе в значительной степени изучена. Согласно литературным данным содержание и состояния фитохромов регулирует фотосинтетическую активность в физиологических условиях, а также определяет формирование стресс-защитных механизмов фотосинтетического аппарата при действии света высокой интенсивности.

Задачи:

1. Освоить методику создания стерильной культуры *in vitro* на примере схожих семян
2. Получить стерильную культуру *in vitro* мутантных линий *Arabidopsis thaliana*
3. Оценить влияние фитохромов на прорастание семян и морфофизиологические показатели растений.

В качестве **объекта исследования** служила *Резуховидка Таля*, (*Arabidopsis thaliana*), обладающая нарушенной чувствительностью на действие света и ответом на него.

Не так давно растения не играли важной роли в изучении генетики из-за сложных геномов. Исследования, проводимые на *Arabidopsis thaliana* доказали, что и растения имеют важное место в генетических экспериментах. На них проводятся исследования, невозможные для проведения на других объектах. На сегодняшний день продолжается анализ *Arabidopsis thaliana* в космосе в условиях незначительного действия гравитации и недостатка света.

Практическая часть

1.1 Список лабораторного оборудования

1. Ламинарный бокс БМБ-II-Ламинар-С-1,2, МАОУ Школа «Перспектива»;
2. Автоклав лабораторный;
3. Стерилизатор воздушный ГП-10 СПУ;
4. Люминесцентные лампы Fito Lx33.

1.2 Стерилизация лабораторного оборудования и питательных сред

Перед стерилизацией лабораторную посуду мыли и сушили. Сверху колб, пробирок и стеклянных банок, предварительно закрытых ватными пробками, надевали колпачки из фольги и оборачивали горлышко парафильмом, чашки Петри перед стерилизацией заворачивали в оберточную бумагу.

Стерилизация посуды сухим жаром осуществлялась в течение 1,5 часов при температуре 160°C. При температуре выше 170°C происходит обугливание бумаги и ваты, поэтому важно не превышать этот температуру. После того, как стерилизация закончилась, дверь шкафа не открывают до полного охлаждения, чтобы предотвратить растрескивание посуды из-за резкого перепада температур.

Питательные среды стерилизовали автоклавированием при температуре 121°C и давлении 1 атм. в течение 30 минут [2].

1.3 Стерилизация и посев семян

Вся работа осуществлялась в ламинарном боксе. В пронумерованные стеклянные банки при помощи пинцетов семена мутантных линий PhyA-201 и PhyB-5 (в качестве контроля использовали линию Ler (*Landsberg erecta, wild type* [3])) высевали на питательную среду Мурасиге-Скуга, MS [4]. Семена обрабатывали стерилизующим раствором (3%-ная перекись водорода и 80%-й этанол). Проращивали в темноте в течение 6 суток при 21°C, вегетация происходила на свету (люминесцентные лампы Fito Lx33).

По мере выращивания растений их пересаживали в пробирки в стерильных условиях.

1.4 Изучение ростовых показателей и определение содержания хлорофилла в листьях

Для определения общей площади поверхности листьев, длины корневой системы и высоты стебля использовали измерительную линейку. Перед измерением при помощи ножниц отделяли листья от стеблей растений.

Для определения содержания хлорофиллов *a* и *b* использовали семена PhyA-201 и *wild type*. Срезанные листья измельчили ножницами, отбросив черешки, и взяли две навески.

Навески поместили в ступку и растёрли с небольшим количеством SiO₂ и CaCO₃ до однородной массы. Затем содержимое поместили в пробирку Эппендофа и прилили в него 1,0 мл 70% этанола. Пробирку закрепили в лабораторном вортексе для увеличения скорости выделения хлорофилла. После этого выделившийся хлорофилл слили в кювету и довели объем до 5 мл 70% спиртом. Для определения концентрации хлорофиллов *a* и *b* использовали метод спектрометрии. Для хлорофилла

a в 70% спирте максимум поглощения в красной области спектра наблюдался при длине волны **664,2 нм**, а для хлорофилла *b* при длине волны **648,6 нм**. Контроль – чистый растворитель (70%-й спирт), $l_{\text{кюветы}} = 1 \text{ см}$

Используя величину оптической плотности, полученную при измерении, определяли концентрацию хлорофиллов в спиртовой вытяжке по формуле Н.К. Lickenthaler:

$$C \text{ хлорофилла } a = 13,36 \cdot D_{664,2} - 5,19 \cdot D_{648,6},$$

$$C \text{ хлорофилла } b = 27,43 \cdot D_{648,6} - 5,18 \cdot D_{664,2},$$

$$A = C \cdot V / 1000 \cdot n^*,$$

где *C* – концентрация, *D* – оптическая плотность раствора при соответствующей дине волны, *V* – объем экстракта, *n* – масса растительной навески, г.

*Полученные данные были умножены на 5, так как спиртовая вытяжка была разведена в 5 раз.

Результаты

В условиях отсутствия света прорастание семян *PhyB-5* не наблюдалось, для *PhyA-201* и *wild type* прорастание составило 13 % и 12 % соответственно. При постоянной освещенности прорастание составило 88 %, 63 %, 12% для *Ler*, *PhyA-201* и *PhyB-5* соответственно (гист.1). Длина корневой системы в тех же условиях достигала 3,2 см для *Ler* и 5,0 см для *PhyA-201* (график 1). Концентрация хлорофиллов *a* и *b* для *Ler* составила 0,36 мг/г и 0,7 мг/г сырой массы соответственно; для *PhyA-201* – 0,63 мг/г сырой массы и 0,80 мг/г сырой массы соответственно (гист.2).

В дальнейшем полученные результаты могут применяться в генной инженерии, так как *A.thaliana* является одним из самых распространенных модельных объектов. Кроме того, результаты могут использоваться при выращивании растений в различных широтах (с целью изменения периода вегетации и/или цветения), где разная степень освещенности, а также на космических кораблях, где вовсе отсутствует естественный солнечный свет.

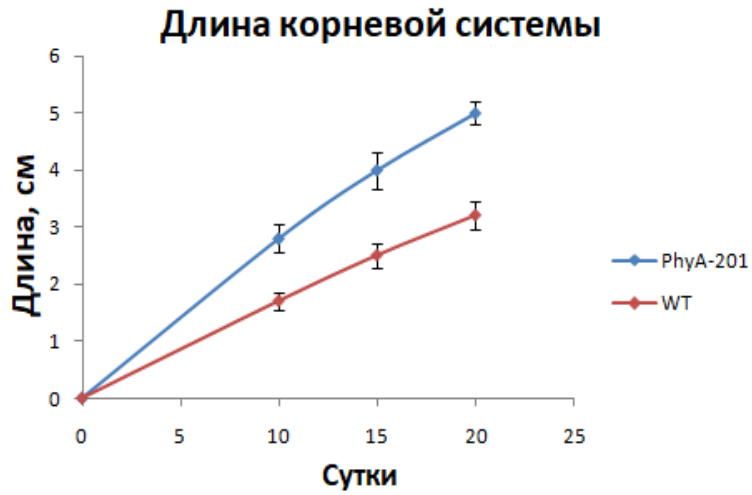
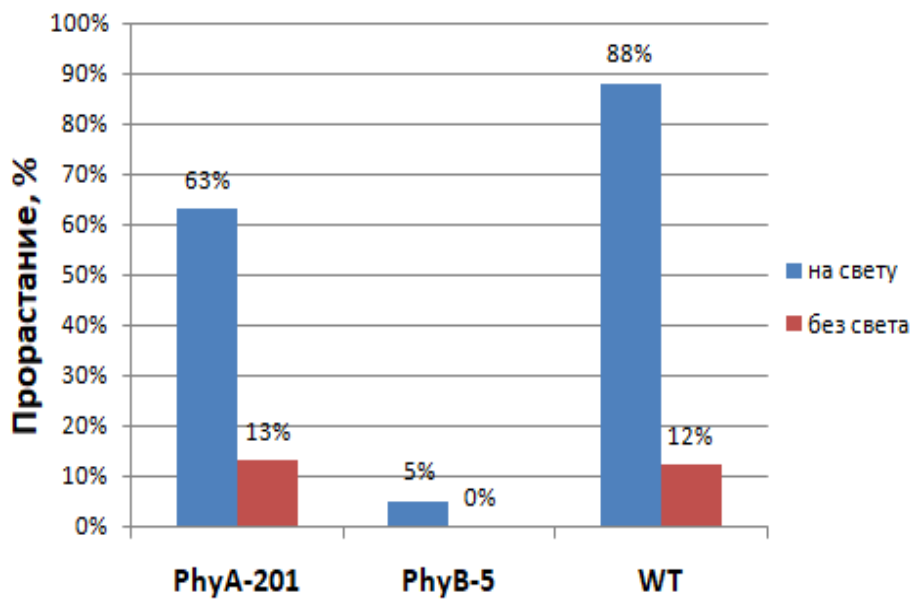
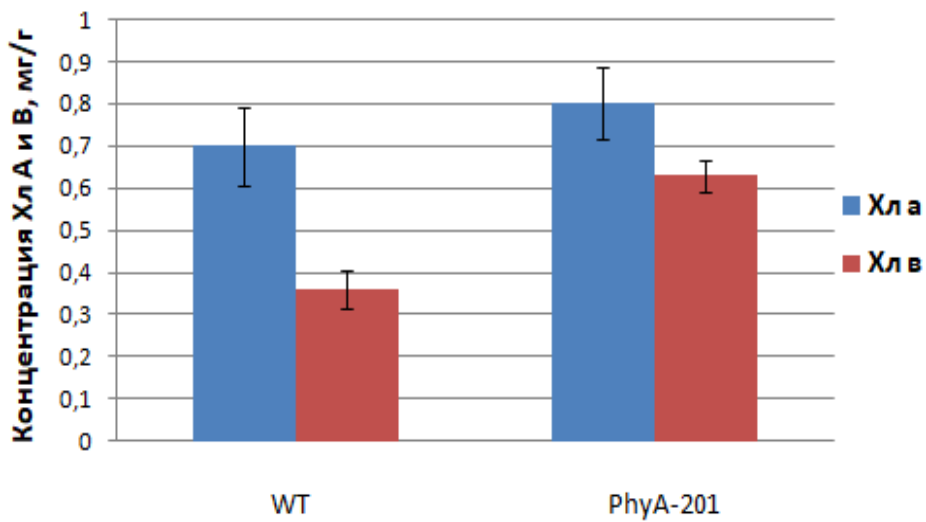


График 1. Длина коневой системы



Гистограмма 1. Прорастание семян



Выводы

1. Была получена стерильная культура *Arabidopsis thaliana* in vitro;
2. Было выяснено, что свет влияет на прорастание семян in vitro, а фитохром В ответственен, вероятно, в первую очередь, за прорастание семян на свету;
3. Без фитохрома А усиливается образование хлорофиллов а и в, при этом отношение хл а/хл в увеличивается, что может говорить о снижении адаптации к свету и увеличению фотосинтетической активности;
4. Вероятно, фитохром А ингибирует развитие корневой системы на свету.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Leonelli S. *Arabidopsis*, the botanical *Drosophila*: from mouse cress to model organism // *Endeavour*. 2007. Vol. 31, № 1.
2. Богданова О.Ю Систематика и классификация микроорганизмов: метод. указания к практическим работам по дисциплине «Микробиология»/ О.Ю Богданова. – Мурманск: Изд-во МГТУ, 2012.
3. *Arabidopsis* Biological Resource Center.
4. Murashige T and Skoog F (1962) A revised medium for rapid growth and bio-assays with tobacco tissue cultures. *Physiol Plant* 15(3): 473—497.

ПОЛУЧЕНИЕ ДУХОВ ИЗ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ

Сосенкова Дарья

МБОУ СОШ № 27, г. Киселевск, 10 класс

Руководитель: Шелбагашева И.А, учитель химии

Духи – это парфюмерное средство (ароматическая жидкость на спиртовом растворе) (словарь Ожегова).

Кажется, духи в жизни человека присутствовали всегда. Слово «парфюмерия» заимствовано из латыни: там слово «фумус» обозначало «дым». Это наводит нас на мысль, что древние люди, чтобы получить аромат, сжигали приятно пахнущую древесину, смолы или листья.

«Он оповещает о появлении женщины и продолжает напоминать о ней, когда она ушла», - говорила великая Коко Шанель. Каждая современная девушка хотя бы раз сталкивалась с проблемой выбора

подходящих духов. Ведь так хочется найти такой аромат, который подчеркнул бы твой образ, стиль жизни, представлял бы тебя как человека с хорошим вкусом. Конечно, мы можем выбрать те или иные духи в любом магазине. Но по-настоящему свою индивидуальность сможет подчеркнуть именно тот аромат, который ты сделаешь сама в соответствии со своим вкусом. И в своем проекте я попыталась создать авторские духи в домашних условиях.

Актуальность: В современном мире духи прочно вошли в нашу жизнь. Оригинальными хочется быть многим. Это просто, нужно только создать самому свой аромат. Сегодня продаются в богатом ассортименте эфирные масла. Вот именно их и можно использовать для создания своих неповторимых духов, подходящих и по аромату, и по цене.

Цель проекта: приготовление духов из эфирных масел в домашних условиях.

Задачи проекта:

-Изучить историю духов и парфюмерной продукции используя интернет источники.

- Изучить способы приготовления духов в домашних условиях.

- Разобраться, как происходит смешивание запахов.

-Приготовить авторские духи

Гипотеза: если изучить историю и способы приготовления духов, то духи можно будет изготовить дома и использовать их.

Объект исследования: духи.

Предмет исследования: изготовление духов.

Практическая значимость: данная работа может научить изготовлению духов.

Приготовление духов в домашних условиях.

Одно из преимуществ в создании собственных духов - натуральные экстракты. Не придется беспокоиться о том, что химикаты и консерванты, которые могут попасть на кожу, вызовут сухость или, что ещё хуже, аллергические реакции.

Для того чтобы сделать духи дома, нам масло жожоба, набор компонентов, полоски бумаги для проведения проб и плотно закупоривающиеся флаконы.

В качестве несущей субстанции можно использовать спирт или масло жожоба. Разница между двумя основами заключается во времени созревания аромата и, собственно, самого запаха, получившегося в итоге. Масло жожоба используется для основы, так как оно почти не имеет запаха. Парфюмерная композиция созревает около 14 дней и имеет больше ароматических оттенков. Композиция на спирту созревает в

течение 4 недель и получается не такой насыщенной. Но преимуществом спиртовой субстанции является возможность в дальнейшем нанесения парфюма на одежду и волосы в отличие от духов, основанных на масле.

Структура парфюмерной композиции.

Каждая композиция состоит из трех постепенно раскрывающихся нот аромата.

Начальную ноту парфюмеры называют головной. Средняя нота называется нотой сердца или центральной нотой. Конечная нота – это базовая или основная нота, еще ее именуют фондом. Все три ноты раскрываются в различное время, этот процесс называется периодом жизни парфюмерной ноты. Эфирные масла составляют в следующем соотношении 1:2:3.

Последовательность действий:

1. смешивание эфирных масел (масла центральной + базовой + головной ноты);
2. добавление несущей субстанции: спирта или масла жожоба;
3. упаковка во флаконы;
4. период созревания в темном месте при комнатной температуре.

Для каждой ноты можно использовать 2-3 эфирных масла, то есть парфюмерная композиция может состоять из десятка эфирных масел. Несущую субстанцию следует добавлять малыми порциями, так как большой объем основы сделает запах слишком слабым.

Самостоятельное приготовление духов

Для создания парфюма своими руками я провела следующие этапы работы:

1. Приобрела эфирные масла для каждой ноты:

- для «верхней ноты» (бергамот, апельсин, мята);
- для «центральной ноты» (розу, лимон, бергамот);
- для «базовой ноты» (гвоздику, нероли)

2. В качестве основы, я взяла масло жожоба.

3. Приготовила флаконы для смешивания из темного стекла и полоски бумаги (9-11см). Прежде чем приступить к составлению парфюмерной композиции, необходимо развить свою обонятельную память. Для этого я наносила на каждый листочек 1 каплю эфирного масла, чтобы точно помнить, какой аромат мне понравился больше всего, подписывала каждый листик бумаги.

Опыт 1

1. В качестве основы для жидких духов я взяла масло жожоба. Духи на масляной основе: 15-20 капель эфирных масел примерно на 10 мл

масла жожоба. Из эфирных масел я взяла по 5 капель верхней ноты: апельсина и бергамот; 14 капель центральной ноты: розового дерева; 5 капель базовой ноты гвоздики.

Эфирные масла добавляла по капле строго в последовательности: масла центральной + базовой + верхней ноты, каждый раз слушая смесь на аромат. Все изменения и добавления вносила в формулу.

2. Добавила основу к эфирным маслам.

3. Перемешала полученный состав и вылила духи в темный флакон, поставили в темное место на 3-4 дня. Полученный состав перемешивала 1 раз в 2-3 дня.

4. Масляные духи созрели через неделю.

Вывод: получились духи с изысканным, травяным запахом; цвет духов мутный.

Опыт 2

1. Определила формулу духов, которая выглядит следующим образом:

Верхняя нота: мята - 8 капель.

Центральная нота: бергамот-5 капель, лимон- 5 капель.

Базовая нота: нероли - 5 капель.

После составления приступила к смешиванию масел.

Эфирные масла добавляла по капле строго в последовательности: масла центральной + базовой + верхней ноты, каждый раз слушая смесь на аромат. Все изменения и добавления вносила в формулу.

2. Добавила основу к эфирным маслам.

3. Перемешала полученный состав и вылила духи в темный флакон, поставили в темное место на 3-4 дня.

4. Масляные духи созрели через неделю.

Вывод: получились духи с нежным, свежим запахом; цвет духов мутный.

Заключение

Люди часто со скрупулезностью выбирают подходящие для себя духи. Ищут свой запах. Чаще покупают сразу несколько ароматов, каждый под определенное настроение. Но иногда бывает и так, что не можешь найти тот самый запах, которым бы хотелось окружить себя. А это важно. Ведь язык аромата говорит людям гораздо больше, чем принято думать. С помощью запаха можно подчеркнуть собственную индивидуальность, облагородить атмосферу дома.

В результате работы над проектом я узнала, что духи - комбинация различных эфирных масел, объединенных в единую ароматическую композицию. Аромат может быть пряным, фруктовым, древесным –

хвойным, цитрусовым, цветочным. Состав аромата может быть разным и иметь много оттенков, которые раскрываются не сразу, а постепенно. Многие были синтезированы духи по собственно составленным формулам. То есть, гипотеза подтвердилась - в домашних условиях вполне реально приготовить собственные духи, хотя и их аромат проще, чем покупные духи знаменитых фирм-производителей. Простейшие домашние композиции духов можно использовать для изготовления ароматных подушечек.

И, наконец, создание духов своими руками - это процесс творчества, доставляющий удовольствие, дарящий спокойствие и душевную гармонию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ароматы мира / ред. группа: А. Дмитриева, Т. Евсеева. – М.: Мир энциклопедий Аванта+, Астрель, 2008.
2. Бражников В.П. История запахов. М.: Наука, 1998.
3. Кузнецова М.А., Резникова А.С. Сказания о лекарственных растениях. – М.: Высш. шк., 1992.
4. Бражников В.П. История запахов. М.: Наука, 1998.
5. Интернет-ресурсы
<https://www.vivasan-ukraine.com.ua/index.php?newsid=1871>
<http://femaleworld.info/aktualnost-parfjumjerii-v-sovrjemjennom-mirje>
<http://www.qhhq.ru/interesnoe/izobreteniya/623453.html>
<https://elhow.ru/ucheba/himija/sostav-vecshestv/sostav-duhov>
<http://www.inflora.ru/cosmetics/cosmetics70>
<http://groomedlady.ru/uxod-za-telom/708-kak-v-domashnix-usloviyax-sozdat-duxi.html>
<http://ladyelena.ru/duxi-v-domashnix-usloviyax-recepty-prigotovleniya/>

ПОРТАТИВНЫЙ ОБОГРЕВАТЕЛЬ

Фадеев Андрей

МБОУ СОШ № 27, г. Киселевск, 10 класс

Руководитель: Шелбагашева И.А, учитель химии

В холодное время года у людей, чья деятельность связана с выполнением определенных заданий на улице, обязательно возникает желание согреться. Но не всегда для этого есть условия. Меня заинтересовала возможность создания химической грелки, которая, работает за счет экзотермических реакций, протекающих в ней. Такие грелки одноразовые, это удобно, так как после использования ее можно выкинуть или утилизировать. На сегодняшний день химической

промышленностью разработаны различные виды портативных химических грелок, но не все доступны по цене.

Мне удалось найти несколько рецептов таких грелок, которые я хочу опробовать на практике.

Проблема: Возможно ли создание самодельного портативного нагревателя

Цель: создание портативного нагревателя из доступных реактивов, который будет использоваться в холодное время года и служить грелкой в походных условиях

Задачи:

1. познакомиться с термохимическими реакциями;
2. найти рецепты химических грелок;
3. рассчитать тепловые эффекты реакций и выбрать наиболее эффективные по теплотворности.
4. создать различные грелки и испытать их;
5. выбрать наиболее доступный, надежный и эффективный вариант.

Методы и методики решения основных задач.

Обзор источников информации, эксперимент, наблюдение, сравнение, выводы.

Актуальность: создание «химической грелки» в быту из недорогих подручных материалов может стать очень полезным в экстремальных природных условиях. Подобное устройство можно положить в карман и длительно получать от него ровное тепло для обогрева

На защиту выносятся рецепт и рекомендации создания самодельной грелки.

Работа имеет практическое применение и заслуживает внимания.

Термохимические реакции в создании химической грелки

Термохимия - это часть физической химии, которая занимается тепловыми эффектами химических реакций и физических превращений.

Любая химическая реакция сопровождается поглощением или выделением теплоты – тепловым эффектом. *Термохимическими* называются такие уравнения химических реакций, в которых наряду с формулами веществ, участвующих в реакции, указывается тепловой эффект реакции.

Тепловой эффект реакции (ΔH – изменение энтальпии) – это максимально возможное количество теплоты, которое может выделиться или поглотиться в ходе данного процесса.

Важнейшей величиной в термохимии является *стандартная теплота образования (стандартная энтальпия образования)* – это

тепловой эффект реакции образования одного моля этого вещества из простых веществ в стандартных условиях (1 атм, 25⁰С).

Для определения теплового эффекта(энтальпии) в термохимических уравнениях по теплотам образования пользуются *следствиями из закона Гесса*:

1.Тепловые эффекты прямой и обратной реакций равны по величине и противоположны по знаку.

2.Тепловой эффект химической реакции (ΔH) равен разности между суммой энтальпий образования продуктов реакции и суммой энтальпий образования исходных веществ, взятых с учётом стехиометрических коэффициентов в уравнении реакции (то есть помноженные на них): $\Delta H_p = \sum(\Delta H^0 \text{ продуктов реакции}) - \sum(\Delta H^0 \text{ реагентов})$

Таким образом, чтобы рассчитать тепловой эффект реакции, нужно знать стандартные энтальпии исходных веществ и продуктов реакции. В настоящее время известны энтальпии более 4000 различных веществ (приложение 1). Это дает возможность чисто расчетным путем, не прибегая к дорогостоящим и не всегда доступным непосредственным изменением, определить энтальпии десятков тысяч реакций между веществами, чьи образования известны.

Стандартная энтальпия образования простых веществ в этом случае принята равной нулю.

Ход работы

1)Поиск рецептов химических грелок.

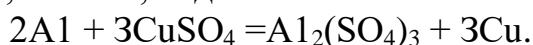
Состав №1. Одна из самых простых химических грелок содержит оксид кальция CaO (негашеную известь), который взаимодействует с водой с образованием гидроксида кальция:

$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2$. Реакция сопровождается тепловыделением. Температура грелки может достигать 70-80⁰С.

Состав №2. В химической грелке используется взаимодействие металлов (в виде стружки) и солей. Совершенно сухую смесь железной (Fe) стружки с солями меди (например, CuCl_2) можно хранить довольно долго, а при добавлении воды температура сразу же повышается за счет реакции:

$\text{Fe} + \text{CuCl}_2 = \text{FeCl}_2 + \text{Cu}$. При этом тепло сохраняется около десяти часов.

Состав №3: Алюминиевая проволока, медный купорос, поваренная соль, опилки, вода.



Поваренная соль необходима для интенсификации процесса, ионы хлора ускоряют и облегчают реакцию с алюминием. На фоне этой реакции, вероятно, идет еще реакция алюминия с водой, так наблюдается бурное выделение газа: $2Al + 6H_2O = 2Al(OH)_3 + 3H_2$.

2) Расчет теплового эффекта

Используя данные о стандартных энтальпиях (приложение 1), рассчитаем тепловой эффект реакций для химических грелок:

Состав №1. $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$.

$$\Delta H_p = \Delta H^\circ_{298}(Ca(OH)_2) - (\Delta H^\circ_{298}(CaO) + \Delta H^\circ_{298}(H_2O)) = -985,1 - (-635,1 - 285,83) =$$

$$= -64,17 \text{ кДж/моль}$$

$$Q = -\Delta H_p = \mathbf{64,17 \text{ кДж}}$$

Состав №2. $Fe + CuCl_2 = FeCl_2 + Cu$.

$$\Delta H_p = (\Delta H^\circ_{298}(FeCl_2) + \Delta H^\circ_{298}(Cu)) - (\Delta H^\circ_{298}(CuCl_2) + \Delta H^\circ_{298}(Fe)) =$$

$$= -341,7 + 205,85 = -135,85 \text{ кДж/моль}$$

$$Q = -\Delta H_p = \mathbf{135,85 \text{ кДж}}$$

Состав №3: $2Al + 3CuSO_4 = Al_2(SO_4)_3 + 3Cu$.

$$\Delta H_p = (\Delta H^\circ_{298}(Al_2(SO_4)_3) + 3 \cdot \Delta H^\circ_{298}(Cu)) - (3 \cdot \Delta H^\circ_{298}(CuSO_4) + 2 \cdot \Delta H^\circ_{298}(Al)) =$$

$$= -3441,8 - 3 \cdot (-770,9) = -1129,1 \text{ кДж/моль}$$

$$Q_1 = -\Delta H_p = \mathbf{1129,1 \text{ кДж}}$$

$2Al + 6H_2O = 2Al(OH)_3 + 3H_2$.

$$\Delta H_p = (2 \cdot \Delta H^\circ_{298}(Al(OH)_3) + 3 \cdot \Delta H^\circ_{298}(H_2)) - (6 \cdot \Delta H^\circ_{298}(H_2O) + 2 \cdot \Delta H^\circ_{298}(Al)) =$$

$$= 2 \cdot (-1276) - 6 \cdot (-285,83) = -2552 + 1714,98 = -837,02 \text{ кДж/моль}$$

$$Q_1 = -\Delta H_p = \mathbf{837,02 \text{ кДж}}$$

Вывод: Наибольшее количество теплоты выделяется в смеси №3. Проверим экспериментально.

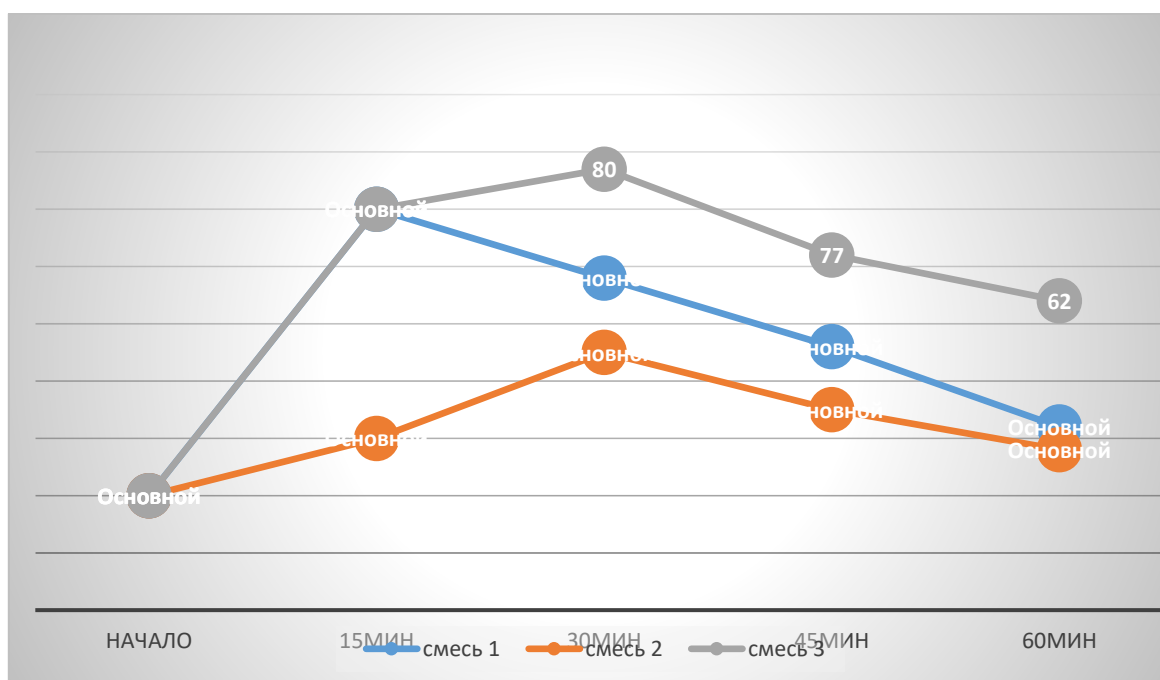
Эксперимент.

Приготовление грелок и измерение температуры смесей и времени остывания.

Результаты эксперимента.

Состав смеси	Начальная t ⁰ C	Изменение t ⁰ C через, мин			
		15	30	45	60
CaO + H ₂ O	20	74	58	46	32
Fe + CuCl ₂ + H ₂ O	20	30	45	35	28

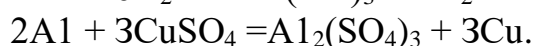
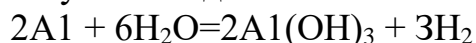
Al + CuSO ₄ + NaCl + опилки + H ₂ O	20	70	80	77	62
--	----	----	----	----	----



Вывод: Со смесью №1 реакция произошла бурно, но и, сравнительно, быстро начала затухать. К тому же, наблюдалось разбрызгивание, что может быть не безопасно.

Для создания грелки, наиболее оптимальной является реакция вытеснения из солей металла алюминием. Наиболее выгодно выглядит вариант №3:

Алюминий не реагирует с раствором сульфата меди, поскольку его поверхность защищена прочной оксидной пленкой. Хлорид - ионы способствуют разрушению этой оксидной пленки, в результате чего алюминий начинает одновременно взаимодействовать с катионами меди и молекулами воды:



При этом выделяется большое количество тепла.

Опилки не принимают участия в химической реакции, но их роль очень важна. Жадно впитывая в себя воду, опилки замедляют течение реакций, растягивают работу грелки во времени. К тому же древесина обладает достаточно низкой теплопроводностью: она как бы

аккумулирует выделяющееся тепло и затем постепенно отдает его. В плотно закрытой посуде тепло сохраняется по меньшей мере два часа.

Заключение

Главной задачей проекта являлось создать портативный нагреватель из доступных реактивов, который будет использоваться в холодное время года и служить грелкой в походных условиях. Также важным условием являлось доступность и безопасность реагентов.

На опыте выяснилось, что многие экзотермические реакции происходят агрессивно, с бурным выделением газа, с маленьким тепловым эффектом и не подходят для создания термохимической грелки. Наиболее оптимальной является реакция вытеснения металла из соли алюминия.

Предлагаю следующий **рецепт химической грелки**:

Медный купорос прокалить, чтобы удалить воду, что повысит начальную температуру раствора, чтобы не ждать несколько лишних минут до начала реакции. Смешать медный купорос с пищевой солью в соотношении 2:1. Поместить смесь в пластиковую бутылку. Добавить 5-6 столовых ложек древесного кошачьего наполнителя (у меня не нашлось опилок) и нарезанную небольшими квадратиками алюминиевую фольгу. Чтобы реакция шла медленнее и тепло сохранялось дольше, надо вместо фольги использовать алюминиевую проволоку. Для этого надо изогнуть проволоку спиралью и закрепить ее в крышке. Это изолирует алюминий от стенок бутылки и позволит теплу выделяться равномерно по всему объёму и деформации бутылки не произойдет. Выделяющийся водород заставляет жидкость циркулировать, поэтому постоянно встряхивать бутылку не обязательно. Но надо контролировать давление в бутылке время от времени выпускать газ.

Грелка начинает действовать, когда в бутылку нальем 30-40 мл воды. Температура грелки может подняться выше 80° и будет постепенно понижаться.

В качестве резервуара удобно использовать пластиковую бутылку (дешёвая и доступная, не разобьётся, лёгкая; крышка герметично закручивается и содержимое не прольется. Крышку легко открыть, чтобы выпустить избыток газа)

Приготовленную заранее сухую смесь удобно взять с собой в поход или на рыбалку. Портативный обогреватель начинает работать после добавления воды. Он прост в изготовлении. Компоненты смеси доступны и недороги. Себестоимость моего обогревателя в пределах 100 рублей

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. журнал "Юный техник", №5, 1983г., стр.78-79.
2. <https://www.porpmech.ru/diy/348342-samodelnoe-teplo-himicheskaya-grelka-svoimi-rukami/>
3. <https://www.ohotniki.ru/equipment/article/2011/12/01/633977-kak-sdelat-himicheskuyu-grelku-svoimi-rukami.html>
4. <http://izobreteniya.net/opasna-li-himicheskaya-grelka-i-kak-ee-sdelat-svoimi-rukami/>
5. <https://belkamfish.com/samodel/himgrelka.htm>
6. <https://usamodelkina.ru/4014-himicheskaya-grelka.html>
7. https://samodelkifish.ru/zimniy_byt/samodelki_zima_na_moroze/grelka-dlya-ruk-svoimi-rukami/

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЧВЫ САДОВО-ОГОРОДНОГО УЧАСТКА

Хавова Ольга

МОУ ДО «Детский эколого-биологический центр»,

МОУ «СОШ №3», г. Стрежевой, 9 класс

Руководитель: Гуз Галина Ивановна, педагог дополнительного образования

Стрежевой - самая северная точка Томской области. По природно-климатическим условиям и факторам риска территория входит во вторую экстремально дискомфортную зону проживания населения и относится к местности, приравненной к районам Крайнего Севера.

Город Стрежевой относится к зоне рискованного земледелия. Однако использование продуманной агротехники позволяет и в таких условиях получать высокие урожаи.

Нашей семье принадлежит садово-огородный участок, расположенный на территории СОТ «Водник». И каждый год часть лета я провожу на дачном участке. Помогаю родителям подготавливать грядки, сеять, высаживать рассаду, а также поливать и пропалывать посадки. В этом году мне стало интересно, что надо добавлять на грядки для хорошего урожая, как рассчитать количество добавок. Изучив литературу, я выяснила, что на урожай сильное влияние оказывает среди прочих факторов кислотность почвы.

Осенью после сбора урожая, я решила определить кислотность почвы на дачном участке и рассчитать необходимое количество извести.

Объект исследования: почва садово-огородного участка.

Предмет исследования: характеристики почвы.

Цель: Исследовать почву садово-огородного участка для расчёта количества известняковых материалов, необходимых для раскисления почвы на каждой грядке.

Задачи:

1. Определить механический состав почвы с дачного участка;
2. Определить физико-химические показатели почвы с дачного участка (кислотность, содержание гумуса, гигроскопическая влажность);
3. Рассчитать необходимое количество известняковых материалов для раскисления почвы на дачном участке.

Пробы почвы отбирали методом конверта в соответствии с ГОСТ 17.4.3.01-83. Объединенную пробу составляли путем смешивания пяти точечных проб, отобранных на одной грядке. Масса объединенной пробы составляла не менее 1 кг. Почву высушили до воздушно-сухого состояния, затем просеяли её через сито.

В ходе исследования мы изучили

- Механический состав

Механический состав определяли методом раскатывания увлажнённой почвы [4]. Небольшое количество почвы смачивали водой до консистенции густой вязкой массы. Эту массу скатывали на ладони в шарик диаметром 1-2 см. Шарик раскатывали в шнур диаметром 3 мм, который сгибали в кольцо диаметром 3 см (шнур не образуется – песок; зачатки шнура – супесь; шнур дробится при раскатывании – лёгкий суглинок; шнур сплошной, кольцо при свёртывании распадается – средний суглинок; шнур сплошной, кольцо с трещинами – тяжёлый суглинок; шнур сплошной, кольцо цельное – глина).

- Физико-химические показатели (содержание гумуса, гигроскопическую влажность и кислотность).

Определяя содержание гумуса, почву помещали в высушенный и взвешенный тигель. Тигель с почвой взвешивали и помещали в муфельную печь. Почву прокаливали до постоянной массы при температуре 500 °С. Время прокаливания до первого взвешивания 3 часов, время каждого последующего прокаливания 2 часа. После каждого прокаливания тигель с почвой взвешивали.

Содержание гумуса в почве (w) в процентах вычисляли по формуле:

$$w = \frac{m_1 - m_0}{m_1 - m} * 100 - w_0,$$

где m_1 - масса тигля с почвой до прокаливания, г; m_0 - масса тигля с почвой после прокаливания, г; m - масса пустого тигля, г; w_0 – гигроскопическая влажность почвы.

Для определения гигроскопической влажности [1], почву помещали в высушенный и взвешенный тигель. Тигель с почвой взвешивали и помещали в нагретый сушильный шкаф. Почву высушивали до постоянной массы при температуре $(105 \pm 2)^\circ\text{C}$. Время высушивания до первого взвешивания 5 часов, время каждого последующего высушивания 2 часа. После каждого высушивания тигель с почвой взвешивали.

Гигроскопическую влажность почвы (w_0) в процентах вычисляли по формуле:

$$w_0 = \frac{m_1 - m_0}{m_1 - m} * 100,$$

где m_1 - масса тигля с почвой до высушивания, г; m_0 - масса тиглем с почвой после высушивания, г; m - масса пустого тигля, г.

Для определения рН в водной вытяжке (актуальной кислотности) [2], почву массой 30 г помещали в стакан, приливали цилиндром 150 см^3 дистиллированной воды и перемешивали в течение 3 мин. После 5-минутного отстаивания в суспензии определяли рН датчиком мобильной естественно-научной лаборатории ЛабДиск Химия.

рН определяли также в солевой вытяжке (потенциальная кислотность) [3]. Для этого почву массой 30 г помещали в стакан, цилиндром приливали 75 см^3 экстрагирующего раствора хлорида калия. Затем измеряли рН датчиком мобильной естественно-научной лаборатории ЛабДиск Химия.

- Расчет массы извести (г) для каждой грядки.

Сначала по таблице [5] на основании результатов определения механического состава, содержания гумуса и рН солевой вытяжки рассчитывали массы извести (т/га) для каждой грядки. Затем рассчитывали массу извести (г), учитывая площадь каждой грядки.

Объектом исследования является садово-огородный участок, находящийся на территории СОТ «Водник» на 23 км дороги Стрежевой-Вах. Для исследования брали образцы почвы с шести грядок, на которых летом 2020 года росли морковь (№1), лук (№2), кабачок (№3), клубника (№4), горох (№5), цветы (№6).

Результаты исследования представлены в таблице 1 и на диаграммах (рис. 1-3).

Результаты определения механического состава показали, что почва на всех грядках лёгкий суглинок.

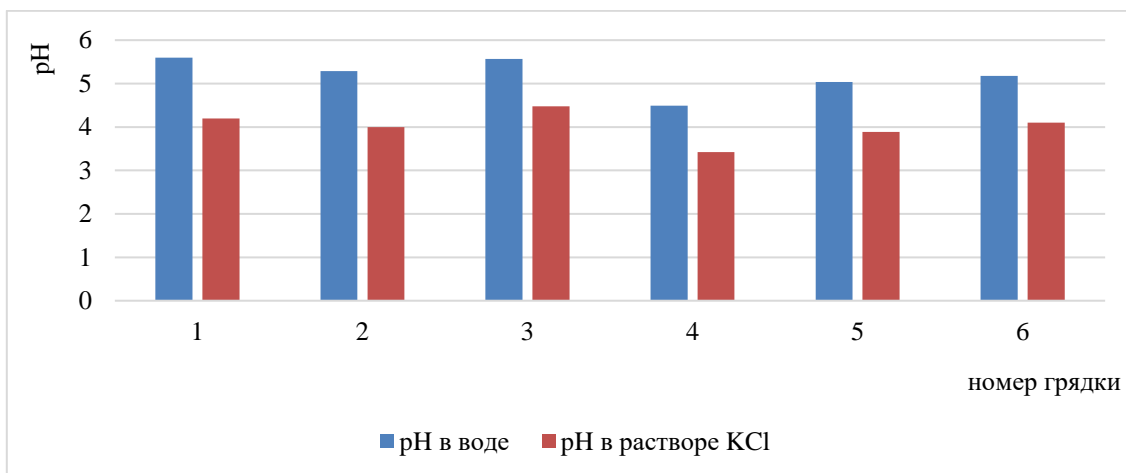


Рис. 1. Кислотность почвы

Из данных диаграммы (рис. 1), видно, что на всех грядках почва по актуальной кислотности (pH в водной вытяжке) кислая или слабокислая, по обменной кислотности (pH в солевой вытяжке) сильнокислая. Почва на всех грядках сильно нуждается в известковании.

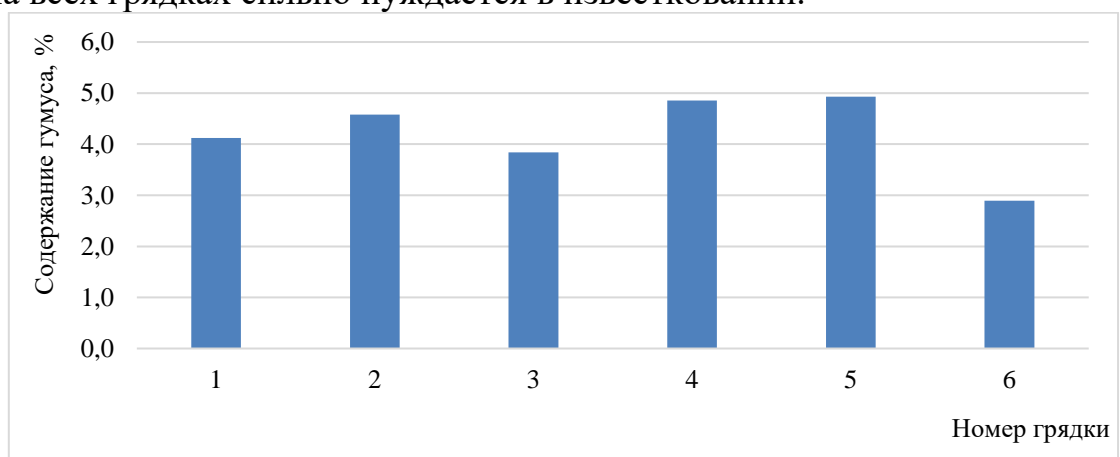


Рис. 2. Содержание гумуса, %

Из диаграммы (рис. 2), видно, что содержание гумуса на всех участках различается. На пяти участках из шести содержание гумуса выше 3 %. Наибольшее содержание гумуса (около 5 %) на грядках после гороха и клубники.

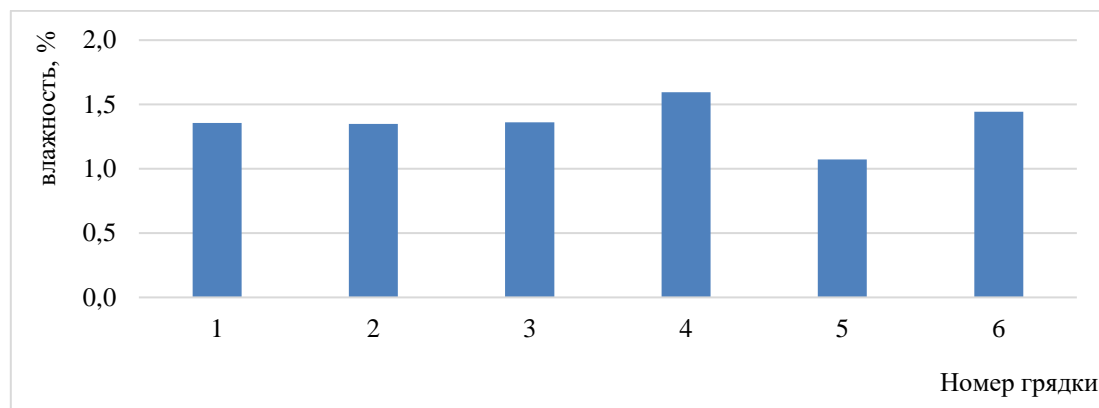


Рис. 3. Гигроскопическая влажность почвы, %

Из данных, представленных на диаграмме (рис. 3), можно увидеть, что гигроскопическая влажность всех участков выше 1 %.

На основании приведенных выше результатов и таблицы 3 литературного обзора мы рассчитали массу извести для каждой грядки (таблица 4).

Таблица 1

Результаты определения массы извести для каждой грядки

Номер грядки	Рекомендуемые нормы известковых материалов для почв, г/м ²	Площади грядок, м ²	Нужное количество известковых материалов для каждой грядки, г
1	800	4	3200
2	1040	4	4160
3	570	4	2280
4	900	8	7200
5	1250	5	6250
6	800	5	4000

Заключение

Мы провели изучение почвы одного садово-огородного участка. Материал для исследования брали с шести грядок.

Изучив морфологические характеристики почвы, мы выяснили, что по механическому составу почва на грядках – лёгкий суглинок.

Результаты измерения pH показали, что вся почва кислая и сильно нуждается в известковании.

Определив содержание гумуса, выяснили, что на пяти участках из шести содержание гумуса выше 3 %. Наибольшее содержание гумуса (около 5 %) на грядках после гороха и клубники.

На основании результатов определения механического состава, содержания гумуса и рН солевой вытяжки (обменной кислотности) по таблице 3 мы определили необходимую массу извести (т/га) для каждой грядки. Затем рассчитали необходимую массу извести с учетом площади каждой грядки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. В.И. Терпелец, В.Н. Слюсарев. Учебно-методическое пособие по изучению агрофизических и агрохимических методов исследования почв. – Краснодар, 2010.
2. ГОСТ 26423 – 85. Почвы. Методы определения удельной электрической проводимости, рН и плотного остатка водной вытяжки. – М.: 1985.
3. ГОСТ 26483 – 85. Приготовление солевой вытяжки и определение ее рН по методу ЦИНАО. – М.: 1985.
4. Методики исследовательской деятельности по экологии. /Сост. Баянова О.В., Максимова С.Л. – Тюмень: 2013.
5. Известкование кислых почв.
<http://agrolib.ru/books/item/f00/s00/z0000019/st019.shtml>

СРАВНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЖЕЛЕЗА В КРУПАХ И БОБОВЫХ

Хайнова Светлана

МОУ ДО «Детский эколого-биологический центр»,

МОУ «Гимназия №1», г. Стрежевой, 10 класс

Руководитель: Гуз Галина Ивановна, педагог дополнительного образования

Железо – это важный микроэлемент, который принимает участие во многих биохимических реакциях. В человеческом организме объем железа таков, что хватит на один гвоздь крупного размера, то есть до 4 грамм. И несмотря на мизерную массу, вещество обладает колоссальной ролью для человека. Так, при недостатке железа в организме может возникнуть железодефицитная анемия или же ЖДА.

Последствия анемии для здоровья могут быть не просто серьезными, а необратимыми. Люди с анемией в большей степени подвержены разнообразным инфекциям. Так же ухудшаются мыслительные процессы, ослабевает внимание и память. Может исказиться вкус и обоняние. Все это можно избежать если каждый будет знать, в каких продуктах содержится железо. Ведь от проблем в будущем можно

избавиться без дорогих курсов лечения, просто позаботившись о насыщении своего рациона железом.

Крупы в принципе являются одними из самых доступных железосодержащих продуктов. В любом магазине можно найти пару пачек абсолютно любых круп, к тому же, они не нуждаются в долгом приготовлении, что делает их отличным вариантом на каждый день. Бобовые же - ценный источник белка и железа. Почти все популярные культурные бобовые, которые употребляются человеком в пищу, помогут избавиться от дефицита железа. Из литературных источников мы выяснили, что много железа содержится в гречке, пшене и в бобовых. Но будет ли содержание железа во всех крупах и бобовых совпадать с литературными данными?

Объект исследования: химический состав круп и бобовых.

Предмет исследования: содержание железа.

Гипотеза: изучив литературные данные, мы предполагаем, что наибольшее содержание железа будет в гречке, пшене, фасоли и горохе.

Цель: Сравнить содержание железа в крупах и бобовых и определить продукты наиболее богатые этим микроэлементом.

Задачи:

1. Отобрать крупы и бобовые для исследования;
2. Определить содержание железа в образцах;
3. Сравнить крупы и бобовые по содержанию железа.

Содержание железа определяли фотометрическим методом [1,2]. На цифровых весах взвешивали 5-7 г анализируемого продукта и помещали в тигель. Затем сжигали в муфельной печи при температуре 600°C.

Полученную золу растворяли в соляной кислоте и фильтровали в мерную колбу на 100 мл. В колбу добавляли 40 мл роданида аммония и доводили дистиллированной водой до метки. Закрывали колбу пробкой и перемешивали содержимое в ней.

Через 30 минут измеряли оптическую плотность окрашенного раствора на спектрофотометре при длине волны 490 нм. Для каждого раствора проводили по 3 измерения и рассчитывали среднее значение. По градуировочному графику находили содержание ионов Fe^{3+} мг/100 см³ раствора.

Для построения градуировочного графика в 4 мерные колбы последовательно вводили градуированной пипеткой 2, 3, 6 и 10 см³ стандартного раствора железоаммонийных квасцов, в каждую колбу вводили 40 см³ раствора роданида аммония и дистиллированную воду до метки.

Через 30 минут измеряли оптическую плотность окрашенного раствора на спектрофотометре при длине волны 490 нм.

По полученным данным строили градуировочный график в координатах: содержание ионов Fe^{3+} , мг/100 см³ – оптическая плотность.

Содержание Fe^{3+} рассчитывали по формуле:

$$Q = q \cdot 100 / m$$

где Q – содержание Fe^{3+} в мг/100 см³ продукта;

q – найденное по градуировочному графику содержание Fe^{3+} , мг/100 см³ анализируемого раствора;

m – масса продукта, взятая для анализа, г;

100 – коэффициент пересчета на 100 г продукта.

Для определения железа нами были взяты пять круп: гречка экстра «Увелка», перловка «Увелка», ячка «ООО Макиз», пшено «Увелка», рис круглозерновой «Увелка» и два образца бобовых: горох колотый «Увелка», фасоль продовольственная «Моя Цена».

Результаты нашего исследования представлены в таблице 1 и на диаграмме (рис. 1).

Для риса у нас получилась слишком большая величина оптической плотности, выходящая за границы градуировочного графика, поэтому мы уменьшили его массу в пять раз.

Таблица 1

Результаты определения содержания Fe^{3+}

крупa	содержание ионов Fe^{3+} , мг/100 мл	масса продукта, взятая для анализа, г	содержание Fe^{3+} , мг/100 г
гречка	0,04125	6,738	0,6122
перловка	0,036875	4,431	0,8322
ячка	0,04625	5,78	0,8002
пшено	0,02625	6,052	0,4337
рис	0,1075	1,307	8,2249
горох	0,07875	5,484	1,4360
фасоль	0,1625	7,809	2,0809

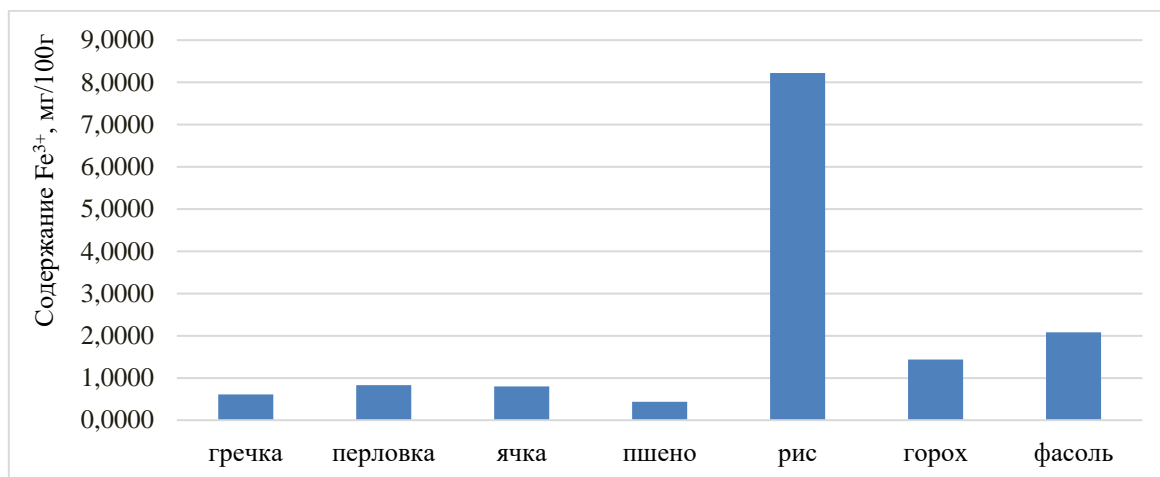


Рис. 1. Содержание железа, мг/100г

Из данной диаграммы (рис. 1) мы видим, что наиболее железосодержащим продуктом является рис, за ним идет фасоль. Наименее железосодержащее оказалось пшено (меньше 0,5 мг на 100г), немного больше железа в гречке (меньше 0,7 мг на 100г).

Заключение:

Мы определили содержание железа в крупах (гречка, ячка, пшено, рис, перловка) и бобовых (горох, фасоль) и выяснили, что наиболее железосодержащим продуктом оказался рис (более 8 мг железа на 100г), значительно меньше, чем рис, но больше чем остальные продукты железа содержат фасоль (около 2 мг/100г) и горох (до 1 мг/100г). Наименее железосодержащими оказалось пшено и гречка, имеющие менее 0,7 мг железа в 100г.

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что выдвинутая нами гипотеза не подтвердилась. В пшене и гречке самое маленькое содержание железа. Фасоль по содержанию железа оказалась на втором месте после риса, а горох на третьем. Однако и в фасоли, и в горохе количество железа значительно меньше указанного в литературных источниках.

Полученные нами данные не совпадают с приведенными в литературе. Мы можем предположить, что содержание железа зависит от сорта, условий выращивания (содержания железа в почве), обработки исходного продукта.

Чтобы проверить данное предположение мы планируем в следующем году сравнить содержание железа в одной и той же крупе разных производителей и разных сортов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коренман Я.И. Практикум по аналитической химии. Анализ пищевых продуктов: В 4-х кн. – Кн. 2. Оптические методы анализа. – М., 2005. – 288 с.
2. Шапошникова И.А. Металлы в живых организмах. 10-11 классы. Метапредметный лабораторный практикум. - М., 2013. - 408 с.

СИНТЕЗ НАНОЧАСТИЦ БЕРЛИНСКОЙ ЛАЗУРИ

Шамигов Илья

*МАОУ «Средняя общеобразовательная школа №14»,
г. Кемерово, 10 класс*

Руководитель: Самчинская Екатерина Сергеевна, учитель химии

Нанотехнология – область фундаментальной и прикладной науки, представляющая собой совокупность теоретического обоснования, приемов и методов, применяемых при изучении, проектировании, производстве и использовании наноструктур и интеграции составляющих их наномасштабных элементов (около 1–100 нм), для получения объектов с новыми химическими, физическими, биологическими свойствами.

В принципе, нанотехнология позволит создавать абсолютно любые объекты, манипулируя отдельными атомами вещества. Она, заменив другие технологии, позволит не только победить старение и болезни, но и обеспечит человечество фантастическими материальными богатствами. Практически же нанотехнология, например, в медицине, фармацевтике, в производстве красителей и пигментов.

Берлинская лазурь - краситель синего цвета появился около трехсот лет назад в Германии. Точных данных о времени и авторе его открытия не сохранилось, как и о его способе получения. Полагают, что берлинская лазурь была случайно получена в начале 18 в. в Берлине красильным мастером Дизбахом. В своем производстве он использовал поташ (карбонат калия K_2CO_3) и однажды раствор поташа неожиданно дал с солями железа красивое синее окрашивание.

Способ промышленного получения берлинской лазури был предложен в 1704 году в Берлине фабрикантом красок Дисбахом и держался в секрете двадцать лет. Сплавлением полученной со скотобоем крови с поташом и железными опилками Дисбах получал «желтую кровяную соль» (гексацианоферрат калия), которая при смешении с раствором трехвалентного железа давала ярко-синюю суспензию. Сегодня «кровяную соль» синтезируют химическими методами, а

благодаря простоте получения и яркости окраски реакция образования берлинской лазури до сих пор широко применяется в аналитической химии для качественного определения железа в составе проб и в коллоидной химии для демонстрации образования и коагуляции золей.

Отдельно хотелось бы остановиться на роли наночастиц берлинской лазури в качестве сорбента цезия и других радиоактивных веществ, опасных для жизни человека и животных.

Авария на Чернобыльской АЭС 26 апреля 1986 года привела к выбросу в окружающую среду большого количества радиоактивных веществ, прежде всего изотопов цезия Cs-134 и Cs-137. Эти изотопы имеют сравнительно большой период полураспада (более 30 лет). По пищевой цепочке изотопы попадают в организм человека и вызывают лучевую болезнь.

Сразу после аварии во многих странах ученые занялись разработкой сорбентов, способных связывать и выводить цезий из организма человека и животных. Исследования показали, что одним из лучших сорбентов цезия являются наночастицы берлинской лазури. При связывании цезия наночастицами берлинской лазури происходит в пределах физиологического диапазона pH желудка и в жидких средах с ионным составом, характерным для процесса пищеварения человека и животных.

Внедрение в ветеринарную практику коллоидных препаратов Ферроцин (наночастицы берлинской лазури с небольшой примесью гексацианоферрата калия) и БИФЕЖ* (наночастицы берлинской лазури на целлюлозном носителе) значительно снизило содержание радиоактивного цезия (а также стронция и талия) в продуктах питания на зараженной территории [3].

В 2008 году препарат на основе берлинской лазури был одобрен Управлением по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США (FDA) для использования при отравлении радиоактивным цезием для людей.

После аварии на АЭС в городе Фукусима (Япония, произошедшей в результате сильнейшего землетрясения и цунами 11 марта 2011 года японские ученые нанесли наночастицы берлинской лазури на ткань и создали фильтровальный материал для очистки воды от радиоактивного цезия.

Методика нанесения наночастиц на ткань при изготовлении фильтров по сути, ничем не отличается от описанной в нашем эксперименте.

В своей работе мы хотим получить наночастицы берлинской лазури и изучить, как влияет стабилизатор на получение наночастиц. А также

экспериментально убедиться, что нанесение наночастиц на поверхность ткани не зависит от состава ткани.

Цель работы: Получение наночастиц берлинской лазури в виде коллоидного раствора и на поверхности ткани.

Задача:

1. Синтез золя берлинской лазури простым способом и с использованием стабилизатора (лимонной кислоты).

Синтез наночастиц берлинской лазури на поверхности ткани различных видов.

В ходе нашего эксперимента мы использовали следующие реактивы и оборудование.

Реактивы:

1. Хлорид железа (III) FeCl_3
2. Гексацианоферрат калия $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
3. Сульфат натрия, Na_2SO_4
4. Лимонная кислота

Оборудование: стеклянный стакан 100 мл - 4 шт., стеклянный стакан 200 мл – 2 шт., мерный цилиндр объемом 200 мл – 1шт., стеклянная палочка – 1шт., пипетка объемом 5 мл – 2 шт., Фильтр (синяя лента)– 4 шт., весы электронные лабораторные, лоскуты разных видов тканей.

Описание эксперимента:

1. Синтез золя берлинской лазури

1.1. Простой способ синтеза золя берлинской лазури без использования стабилизатора приведен в журнале «Химия и жизнь».

В воде растворяют FeCl_3 и смешивают с насыщенным раствором Na_2SO_4 и прибавляют эту смесь к раствору $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ (желтая кровяная соль). Сульфат натрия в реакции не участвуют, но препятствует пептизации наночастиц берлинской лазури. Осадок промывают на фильтре водой до тех пор, пока фильтрат не посинеет. Синий порошок можно высушить, а можно растворить в достаточном количестве холодной воды. Особенно легко берлинская лазурь растворяется в воде в присутствии щавелевой кислоты.

1.2. При синтезе с использованием стабилизатора (например, лимонной кислоты) можно получить более монодисперсные и мелкие наночастицы в золе.

Готовят раствор гексацианоферрата калия и раствор хлорида железа в двух стаканах с добавлением лимонной кислоты.

Первый стакан устанавливают на магнитную мешалку и при перемешивании вливают в него содержимое второго стакана.

Образование золь наночастиц берлинской лазури происходит немедленно!

Опционально: золь может быть очищен от примесей, прежде всего хлорида калия. Для этого в него добавляют ацетон до выпадения осадка (коагуляции), частицы отделяют центрифугированием и высушивают. Полученный порошок редиспергируют в воде.

2. Синтез наночастиц берлинской лазури на поверхности ткани различных видов

В стакан налили 100 мл раствора хлорида железа и поместили образцы ткани, а именно, хлопчатобумажная ткань вымачивалась в растворе разное количество времени (1,2,3,4 часа) для того, чтобы проверить влияет ли время выдержки ткани на конечный результат, синтетика и полусинтетика вымачивались по 4 часа. Затем, ткань извлекалась, выполаскивалась и расправлялась на любой плоской поверхности до полного высыхания.

В другой мерный стакан набиралось 100 мл раствора гексацианоферрата калия и ткани, прошедшие первую стадию, помещались в новый раствор. В новом растворе ткань замачивалась, после ополаскивалась чистой водой. Просушивалась естественным путем.

При замачивании тканей в растворе хлорида железа происходит закрепление частиц на волокна ткани, затем при повторном замачивании уже в растворе гексацианоферрата калия протекает реакция с хлоридом железа, тем самым, образуя ту самую берлинскую лазурь на волокнах ткани.

В результате нашего эксперимента получено два золь берлинской лазури: простым способом и с использованием стабилизатора лимонной кислоты (Рис 1).

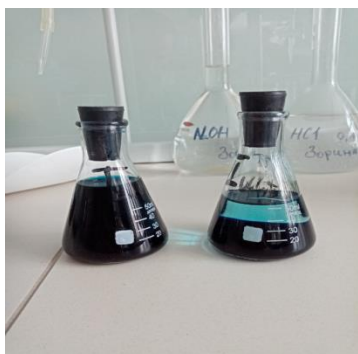


Рис 1. Слева с лимонной кислотой, справа «простой способ» спустя сутки.



Рис 2. Эффект Тиндаля через раствор полученный «простым способом» (слева) и через раствор, полученный с использованием стабилизатора (лимонная кислота) (справа).

По всей видимости, лимонная кислота стабилизирует наночастицы берлинской лазури и не дает им укрупняться за счет слипания друг с другом.

Полученные растворы были изучены на предмет наличия наночастиц. Опыт с пропусканием луча через раствор доказал наличия эффекта Тиндаля, что говорит о том, что в полученных образцах присутствуют наночастицы (Рис 2).

Как видно из фотографий световой конус присутствует в обоих растворах, однако при наличии стабилизатора это конус более выражен в размерах и длине. Можно сделать вывод, что в данном золе более равномерный размер частиц.

Далее мы экспериментально подтвердили, что частицы берлинской лазури могут закрепляться и на ткани. Образцы ткани были вымочены в свежеприготовленном растворе хлорида железа (III) в течение различного временного промежутка. Образцы полусинтетической и синтетической ткани помещались в раствор хлорида железа (III) на 4 часа. Все образцы тканей высушены. Внешне не имеют цветового различия – все соломенно-желтого цвета.

Затем все образцы тканей помещались в раствор гексацианоферрата калия на 30 минут (Рис 3).

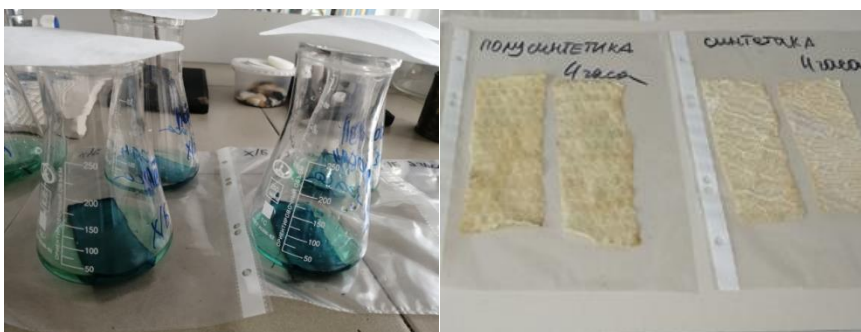


Рис 3. Получение берлинской лазури на поверхности тканей различного состава и образцы тканей, на которых не образовалась берлинская лазурь.

Из рисунка 3 можно видеть, что на поверхности полусинтетической и синтетической ткани не образовались частицы берлинской лазури, так как ткани не окрасились в характерный синий цвет. А вот хлопчатобумажные образцы окрасились, однако, в зависимости от времени вымачивания в первом образце интенсивность окрашивания очень заметна. Образцы, которые вымачивались 4 часа, оказались самыми интенсивными по окраске.

Выводы:

1. Экспериментально доказано, что при использовании лимонной кислоты в синтезе наночастиц берлинской лазури приводит к образованию более устойчивой дисперсной системы.
2. В результате окрашивания образцов тканей была доказана, что хлопчатобумажная ткань подвергается окрашиванию легче. Синтетическая и полусинтетическая ткань вопреки ожиданиям не окрасились совсем, частицы хлорида железа смогли закрепиться на волокнах ткани, так как мы наблюдаем желтоватый оттенок (FeCl_3), но химическая реакция взаимодействия хлорида и гексацианоферрата не произошла. Причину того, что окрашивание не произошло, мы точно не можем знать, но можем предположить, что волокна синтетической и полусинтетической ткани не смогли поддержать условия для осуществления реакции между гексацианоферратом калия и хлоридом железа, поэтому краситель не смог закрепиться на этом типе ткани.
3. Теперь рассмотрим результаты окрашивания 4-х образцов хлопчатобумажной ткани. Как и было заявлено, каждый образец был выдержан в растворе хлорида железа определенное количество времени (1, 2, 3, 4 часа). Было доказано, что время выдержки влияет на качество окраски, так как образцы, выдержанные от 1 до 2 часов окрасились неплотно, местами образовались пятна. Образцы, замоченные от 3 до 4 часов, окрасились достаточно равномерно и плотно.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ СНЕЖНОГО ПОКРОВА

Шапоренко Диана

МАОУ Школа «Перспектива», г. Томск, 8 класс

Руководитель: Комаров Константин Муслимович, учитель химии

Актуальность

В настоящее время одним из важнейших вопросов во всем мире является вопрос защиты и охраны окружающей среды. От состояния окружающей среды зависит здоровье людей, поэтому необходимо изучать состояние окружающей среды, выявлять и максимально уменьшать источники загрязнения. Исследование снега – это один из способов изучения состояния атмосферного воздуха, его чистоты.

Цель

Исследовать уровень загрязненности снежного покрова в разных частях г. Томска.

Гипотеза

Несмотря на белый цвет, снег является не таким уж и чистым. Чем дальше находится источник загрязнения, тем чище снег. Чем чище снег, тем чище воздух. А снеготалая вода просачивается в почву и тем самым загрязняет её.

Чем ближе объект находится к крупным улицам, по которым проезжает множество автомобилей, тем сильнее там загрязнен воздух.

Задачи исследования

1. Определить факторы, влияющие на загрязнение снега.
2. Сделать выводы о состоянии снега по результатам исследования.
3. Определить рН снеготалой воды.

Место выполнения исследования: г. Томск

Время проведения исследования: март 2021г.

Загрязнение атмосферного воздуха в городах России характеризуется величиной ИЗА (комплексный индекс загрязнения атмосферы). Величина суммарного показателя ИЗА рассчитывается по значениям среднегодовых концентраций пяти загрязняющих веществ (в долях предельно допустимых концентраций – ПДК) приведённым к классу опасности (степени вредности) диоксида серы. Высокие уровни загрязнения воздуха в большинстве городов обусловлены в значительной мере повышенными концентрациями бенз(а)пирена, формальдегида, диоксида азота. В г.Томск значение ИЗА от 7 до 14 и считается, что это высокий уровень загрязнения.

Основными источниками атмосферного загрязнения в г.Томске являются: автомобильный и железнодорожный транспорт, ГЭС-2, кирпичный завод, котельные.

С каждым годом растет количество автомобилей в Томской области, а они являются, одним из главных источников загрязнения атмосферного воздуха. Согласно данным Федеральной службы государственной

статистики, за двадцать восемь лет (с 1990 по 2018 гг.) количество собственных легковых автомобилей на 1000 человек населения Томской области увеличилось в 4,8 раза, с 58 шт. до 280 шт.



Также увеличивается количество предприятий, деятельность которых загрязняет окружающую среду.

Основными загрязняющими веществами в атмосферном воздухе являются: пыль (металлическая, цементная), продукты сгорания (шлак, зола, сажа), частицы кирпичной крошки и опилки; выхлопные газы двигателей внутреннего сгорания, содержащие оксиды серы, азота, углерода, соединения свинца, альдегиды, углеводороды и пр.

Городские почвы – среда, в которую ежегодно привносятся различные виды загрязнителей. Эти загрязнители поступают из воздушной среды, в том числе со снегом и дождем.

Снег – это форма атмосферных осадков, состоящая из мелких кристаллов льда. Снег является одним из непременных атрибутов зимы, которая в нашем регионе длится несколько месяцев и снежный покров долго не тает. Поэтому исследование снега является важным методом определения состояния атмосферного воздуха в нашем регионе.

Снег накапливает практически все загрязняющие вещества, поступающие в атмосферу как природные, так и искусственные. А зная, как устроен круговорот воды в природе, можно сказать, что эти вещества загрязняют не только воздух, но и почву, и природную воду.

Кислотность среды

Кислотность среды имеет важное значение для множества химических процессов, и возможность протекания или результат той или иной реакции часто зависит от pH среды. Кислотность среды измеряется по шкале pH (рис.4), где расположены числа от 0 (самые сильные

кислоты) до 14 (самые сильные щелочи). Высокая кислотность/щелочность почвы влияет на развитие урожая (но это зависит от вида растений). Если кислотность высокая, то растения будут плохо развиваться. Однако высокая щелочность тоже препятствует развитию растений.

В соответствии с санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами (СанПиН), показатель рН питьевой воды может варьироваться в диапазоне от 6 до 9.

Методика исследования

Исследование проводилось в зимний период в течение 2017-2021 года. В 2017 году были отобраны пробы №№1,2,3, в 2018 году - №№4,5,6, в 2019 году пробы №№7,8,9, в 2020 году пробы №№10,11,12,13 а в этом (2021) году пробы №№14,15,16,17

1. Для проведения исследования были определены места для отбора проб снега в разных районах города (рис. 5).

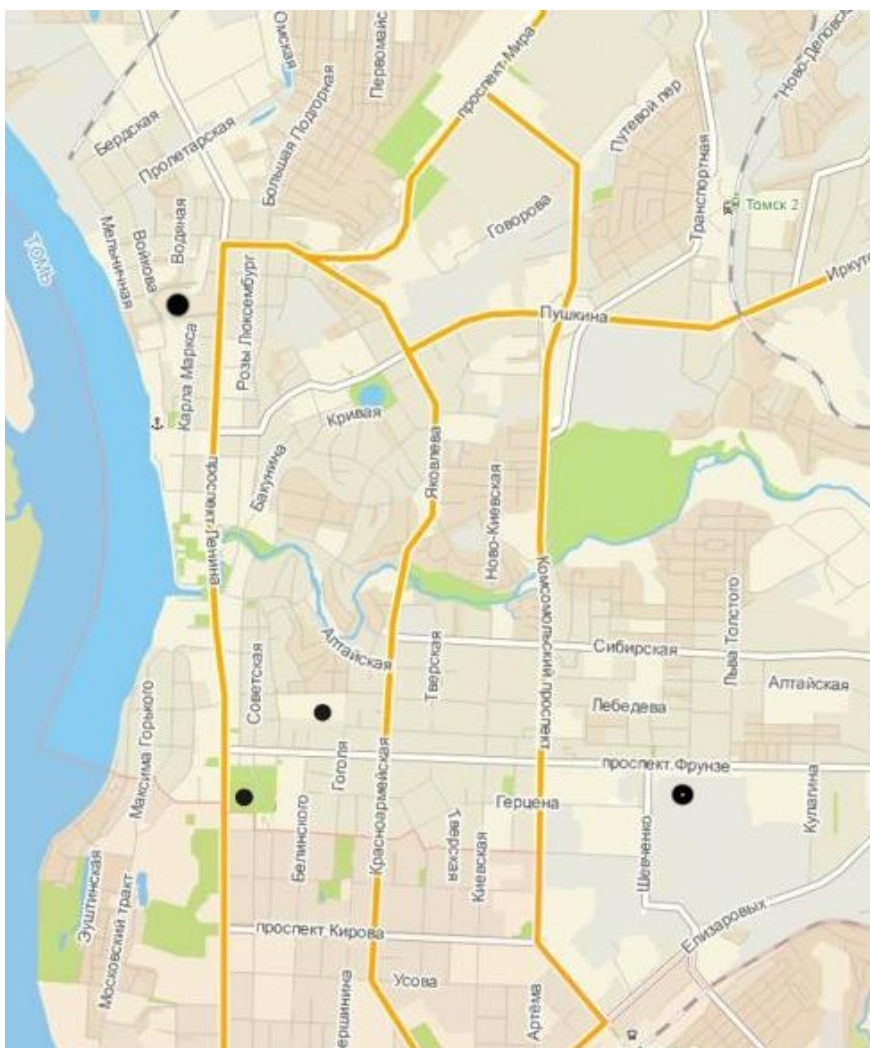
Пробы №1, 4, 7, 10, 14 отобраны на пересечении пр.Фрунзе и ул.Шевченко, рядом с пешеходной дорожкой. Недалеко расположено ГРЭС-2. По этим улицам ездят много автомобилей, в том числе и грузовых.

Пробы №2, 5, 8, 11, 15 отобраны во дворе школы №16, пер. Сухоозерный 6. Школа находится в районе смешанной застройки с большим количеством частных домов, но в отдалении от крупных дорог.

Пробы №3, 6, 9, 12, 16 взяты на пр. Ленина, площадь Новособорная, на пешеходной дорожке возле дороги. Эта центральная часть города и является одним из главных мест отдыха томичей. В течении дня здесь проезжает большое количество автомобилей.

Пробы №13, 17 отобраны во дворе школы «Перспектива» (ул. Никитина 6). Школа находится в небольшом удалении от двух крупных улиц города – пр. Ленина и пр. Фрунзе. Каждый день здесь так же проезжает большое количество автомобилей.

Карта точек отбора проб снега



Перед взятием пробы изучался внешний вид и состояние снежного покрова в месте отбора.

№ пробы	Цвет снега	Влажность	Твердость	Примечания
14	Серый с коричневыми вкраплениями*	Сухой	Мягкий	Наблюдались опавшие листья и веточки от ближайших деревьев
15	Белый	Сухой	Мягкий	Наблюдались опавшие листья и веточки от ближайших деревьев
16	Беловато-серый**	Сухой	Мягкий	Небольшое количество песка
17	Белый	Сухой	Твердоват	

*Здесь снег имел такой цвет из-за примесей песка, которым посыпают дороги во избежание гололёда.

**Здесь снег был серого цвета, скорее всего из-за автомобильных выбросов, осевших на поверхности снега.

Снег отбирался в пронумерованные полиэтиленовые пакеты, затем перекадывался в чистые банки, закрывался крышкой и таял при комнатной температуре.

2. Органолептический анализ талой воды

№ пробы	Цвет воды	Мутность	Запах	Осадок
14	Грязно-серый	Слегка-мутная	Неприятный запах	Есть, черного цвета
15	Светло-серая	Прозрачная	Почти нет запаха	Немного, в виде песка
16	Светло-серая	Мутная	Неприятный запах	Выпал большой осадок в виде песка и частиц
17	Светло-серая	Слегка-мутная	Почти нет запаха	Есть, в виде песка и частиц

3. Определение количества загрязняющих частиц.

Для определения количества загрязняющих частиц был взвешен сухой чистый фильтр. Затем через него профильтровали снеготалую воду, фильтр с содержимым высушили и вновь взвесили вместе с содержимым.

Результаты фильтрации:

№ пробы	Вес фильтра (г.)		Вес частиц (г.)
	до	после	
14	1,575	1,597	0,022
15	1,573	1,576	0,003
16	1,570	1,584	0,014
17	1,572	1,590	0,018

4. Определение pH воды.

Определения pH в пробах снеготалой воды производилось с помощью индикаторов, а также полосок для определения кислотности. В первом варианте в небольшие пробы воды добавлялся метиловый оранжевый, а затем наблюдение за реакцией.

Метилоранж относится к группе органических красителей, способных изменять свою окраску в водном растворе при изменении pH среды от красного цвета до оранжево-жёлтого. Так, например, в кислой среде он приобретает красный цвет, в нейтральной – оранжевый, в щелочной - оттенки жёлтого.

Результаты:

№ пробы	Описание	Среда
14	Вода приняла желтоватый оттенок	Щелочная
15	Сохранила метилово-оранжевый цвет	Нейтральная
16	Сохранила метилово-оранжевый цвет	Нейтральная
17	Приняла слегка желтоватый оттенок	Щелочная

Тест с помощью рН полосок подтвердил это. Полоски проб №14 и №17 покрылись голубыми пятнами.

Результаты исследования

Исследование снеготалой воды из разных районов города позволило сделать выводы о загрязненности окружающей среды. А так как исследование проводилось в течении пяти лет, то можно сделать сравнительный анализ изменений загрязнения.

Место отбора пробы	Вес частиц (мг)				
	2017	2018	2019	2020	2021
№1, 4, 7, 10, 14 (ул.Шевченко/пр.Фрунзе)	0,63	0,1	0,06	0,21	0,022
№2, 5, 8, 11, 15 (школа №16)	0,25	0,06	0,02	0,139	0,003
№3, 6, 9, 12,16 (пр.Ленина)	0,31	0,1	0,12	0,143	0,014
№13, 17 (школа Перспектива)	-	-	-	0,137	0,018

Было установлено, что самая грязная проба в 2021 году - это №14. При взятии пробы снег казался белым, немного отливал серым и в нём имелось небольшое количество семян и налёта, похожего на пыль. Это объясняется тем, что рядом с местом взятия пробы №14 расположена ГРЭС-2 и ежедневно проезжает большое количество автотранспорта. Вода была немного мутной и в ней выпал небольшой осадок в виде песка. После фильтрования, вода из этой пробы имела неприятный запах и небольшой осадок. Но по сравнению с прошлым годом в ней оказалось гораздо меньше взвешенных частиц (в том числе и песка).

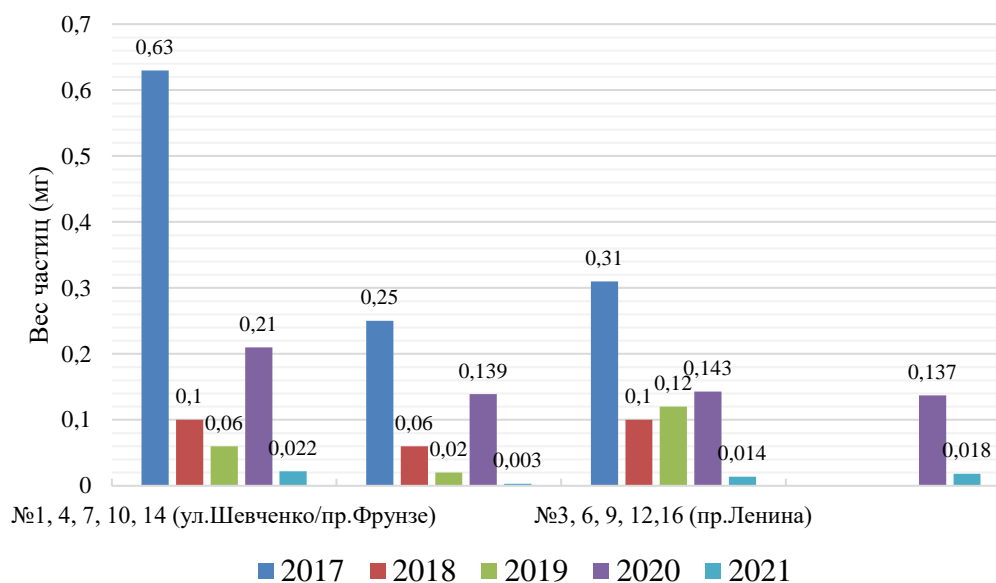
Вторая по загрязнению проба - это проба № 17. На первый взгляд снег на участке, где брали пробу, казался белого цвета, но при внимательном изучении было видно, что он имеет сероватый оттенок.

Снеготалая вода была довольно мутной и имела крупный осадок. Это обусловлено тем, что территория школы «Перспектива» находится в небольшом удалении от двух крупных улиц города – пр. Ленина и пр. Фрунзе. Каждый день там проезжает большое количество автомобилей, в том числе, привозящих школьников на учебу. Сухой фильтр содержал множество тёмных частиц. Тем не менее, количество загрязняющих частиц по сравнению с прошлым годом уменьшилось.

На третьем месте оказалась проба №16 (пл. Новособорная). Там снег тоже на первый взгляд не был загрязнён, но сразу после рассмотрения снеготалой воды стали заметны мутность и осадок. Это объясняется близким расположением проспекта Ленина, который является центральной дорогой г.Томска. Здесь в течение дня проезжает большое количество автомобилей, которые отравляют воздух выхлопными газами. Исследование воды это подтвердило. Вода имела светло-серый цвет и сильный неприятный запах. На фильтре имелось значительное количество частиц. Взвешивание показало, что количество частиц по сравнению с прошлым годом уменьшилось.

Самой чистой пробой снега, как и в прошлые годы, оказалась проба №15, взятая во дворе школы №16. Школа расположена вдалеке от центральных дорог города, здесь в течение дня проезжает небольшое количество автомобилей. Снеготалая вода была прозрачной, светло-серого цвета, с неприятным запахом и небольшим осадком в виде песка. После фильтрования наблюдалось незначительное количество частиц песка и пыли. Это можно объяснить нахождением в этом районе частных домов с печным отоплением, сажа от которых может осаждаться на снеге. Взвешивание показало, что здесь также количество частиц уменьшилось.

Вода в пробах №17 (пл. Новособорная) и №14 (ул. Шевченко) приняла желтоватые оттенки, что указывает на щелочную среду. Тест с помощью полосок для определения кислотности подтвердил это.



Выводы

Снег действительно является показателем чистоты атмосферного воздуха и накопителем загрязняющих веществ. Исследование подтвердило гипотезу о том, что чем дальше источник загрязнения, тем чище снег, а соответственно и окружающая среда, и наоборот.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Загрязнение_атмосферы_Земли
2. <https://geographyofrussia.com/zagryaznenie-atmosferного-vozduxa-v-gorodax/> (География)
3. <http://ogbu.green.tsu.ru> (ОГБУ «Облкомприрода»)
4. <http://green.tsu.ru/dep/> (Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области)
5. www.dissercat.com (Диссертация «Эколого-геохимическое состояние природных вод территории города Томска», автор Пасечник Е.Ю.)
6. <http://www.gks.ru> (Федеральная служба государственной статистики)
7. Язиков Е.Г., Шатилов А.Ю. Геоэкологический мониторинг, Издательство ТПУ, Томск, 2004 г.
8. Нарзулаев С.Б., Капилевич Л.В. Медицинская экология. Издательство Томского университета, Томск, 1998 г.
9. Большая Оксфордская энциклопедия, «Росмэн», Москва, 2008.

СИНТЕЗ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ОЦЕНКА ИХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ НА КЛЕТОЧНЫХ КУЛЬТУРАХ

М.Н. Кузнецов, А.Т. Шелудякова

МБОУ лицей при ТПУ г. Томска, 10 класс

Руководители: А.А. Иванов, магистр по химической технологии;

Е.В. Плотников, кандидат химических наук, доцент

Диуретики, или мочегонные препараты, находят широкое применение среди медикаментов: их прописывают диабетикам, людям старше 40, а также пациентам с гипер- или гипотонией.

Но в настоящее время на рынке нет полностью безопасных мочегонных препаратов: большинство из них токсичны и вымывают ионы калия из организма, либо имеют гормональную основу. При продолжительном употреблении подобных препаратов появляются проблемы с сердцем, печенью и другими внутренними органами.

Однако в листьях брусники и толокнянки было найдено нетоксичное калийсберегающее вещество $glc-O-ph$. Найденное вещество имеет низкую светостойчивость, а также при его использовании в процессе метаболизма образуется гидрохинон, являющийся гепатотоксичным.

Была выдвинута гипотеза: для избежания накопления в организме человека токсичного вещества и увеличения светостойчивости можно произвести замену гидроксильной группы на сложноэфирную группу (метанового эфира метановой кислоты).

Была проведена типичная процедура глюкозилирования, после которой избавились от побочных соединений в смеси, предварительно добавив в нее растворитель, с помощью экстрагирования и перекристаллизации. Завершающими стадиями получения целевого продукта ($glc-O-ph-COONH_3$) стали деацетилирование вещества и фильтрация.

Для проверки уровня токсичности вещество протестировали на клеточных культурах KBR-3 (рак молочной железы). После добавления соединения в ячейки планшета с клетками и его инкубирования в течение 24 часов использовали МТТ-тест для оценки выживаемости клеток после взаимодействия с $glc-O-ph-COONH_3$. Затем с помощью фотоспектометра было определено процентное количество выживших клеток. В результате было выявлено, что полученное вещество не является токсичным и может использоваться в медицине.

Благодаря замещению одной из функциональных групп вещество получилось нетоксичным и светоустойчивым. В связи с этим оно является безопасным, и может быть внедрено в медицину для широкого использования.

ЧТО ТАКОЕ ГУБНАЯ ПОМАДА?

Чуева Дарья

МАОУ лицей № 7 г. Томска, 8 класс

Цель: Описание губных помад по флаконам и изучение их свойств (Maybelline New York Super Stay Matte Ink «65»; Oriflame "Икона стиля" Giordani Gold «Pink Touch» Maybelline New York Color Sensational «942») и получение губной помады в домашних условиях.

Задачи:

1. Изучение истории возникновения губной помады.
2. Описание губных помад (Maybelline New York Super Stay Matte Ink «65»; Oriflame "Икона стиля" Giordani Gold «Pink Touch»; Maybelline New York Color Sensational «942») по флаконам и сравнить их.
3. Исследование некоторых физико-химических показателей губных помад.
4. Провести анкетирование «Ваше отношение и предпочтение к губным помадам» обучающихся МАОУ Лицея №7 среди параллели 8 классов.
5. Получение губной помады в домашних условиях.

Гипотеза: Может ли губная помада приносить незначительный вред нашему организму и коже губ. Возможно ли изготовить помаду в домашних условиях.

Губная помада – наиболее часто применяемое женщинами косметическое средство. Она подчеркивает рисунок губ, отесняет цвет лица, делает его более выразительным. Губная помада служит защитным средством для каймы губ, предохраняет её нежную кожу от солнца, ветра, холода.

В зависимости от состава, помады делятся на:

- увлажняющую;
- питательную;
- стойкую и суперстойкую;
- гигиеническую или бальзам;
- блеск для губ.

Основные компоненты губной помады:

- пчелиный воск;
- антиокислители;
- касторовое масло;
- антисептики;
- УФ-фильтры;
- эфирное масло;
- витамины;
- пигменты;
- красители;
- эозин;
- масло кокоса;
- вазелин.

Физические свойства помады в соответствии с торговой маркой

	<u>Maybelline New York Super Stay Matte Ink «65»;</u>	<u>Maybelline New York Color Sensational «942»</u>	<u>Oriflame "Икона стиля" Giordani Gold «Pink Touch»</u>
<u>Внешний вид</u>	Поверхность однородная, гладко-шершавая, без капель и подтеков	Поверхность гладкая однородная, маслянистая, равномерно окрашена	Поверхность гладкая, однородная, равномерно окрашена
<u>Характеристика</u>	Однородная структура, не совсем легко наносится, очень устойчива на губах, сушит губы	Однородная структура, легко наносится, средне-устойчива на губах	Однородная структура, легко наносится, средне-устойчива на губах
<u>Запах</u>	Приятный запах шоколада и ванили.	Приятный, ненавязчивый запах ванили и цветов	Неприятный запах, навязчивый, бабушкина отдушка

Цвет	Коричнево-бардовый оттенок	Малиново-фиолетовый оттенок	Нежный бежево-розовый нюд
------	----------------------------	-----------------------------	---------------------------

Сделаем бальзам для губ на основе пчелиного воска в домашних условиях:

- 2 столовые ложки (30 мл) масла виноградной косточки или оливкового масла;
- 1 столовую ложку (15 мл) кокосового масла;
- 1 столовую ложку (15 мл) касторового масла;
- 1 столовую ложку (15 мл) косметического пчелиного воска;
- 2 – 3 мл. вазелина
- 1,5 капсулы с витаминами А и Е;
- Не нужна помада для придания бальзаму цвета;
- Ёмкость где будет храниться бальзам.

Шаг № 1: Натереть или нарезать пчелиный воск, для наиболее быстрого расплавления. Чем больше пчелиного воска добавить, тем плотнее получится бальзам.

Шаг № 2: Отмерьте необходимое количество ингредиентов в стеклянную мисочку.

Шаг № 3: Подготовить «водяную баню» на плите. Взять такую кастрюлю, в которую может поместиться наша стеклянная мисочка с ингредиентами, нальем в неё воду слоем 5-7,5 см. Поставить кастрюлю на плиту, на средний огонь. Внимательно наблюдать, для того чтобы вода не попала в ингредиенты.

Шаг № 4: Периодически помешивать жидкость до полного расплавления и смешивания всех ингредиентов, используя для этого силиконовую лопатку или деревянную палочку. Как только состав станет совершенно однородным, его можно снимать с плиты и считать почти готовым!

Шаг № 5: Разлить готовый бальзам по ёмкостям, пока он ещё остаётся в тёплом месте.

Шаг № 6: Готовому бальзаму для губ нужно дать остыть в ёмкости в течение 30 минут, прежде чем начинать им пользоваться.

Выводы:

1. Изучив состав и химико-физические свойства губных помад, я поняла, что прежде чем купить какую-либо помаду, нужно читать её состав и свойства, воздействующие на кожу губ,

обращать внимание на внешний вид и не пользоваться помадами с отрицательными факторами.

- Используя экологические компоненты (всё, кроме пигмента), у меня получилось сделать блеск для губ в домашних условиях, но не губную помаду, так как дома нет всего необходимого оборудования и материалов/компонентов для создания полноценной губной помады.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА МЁДА

Иванова Юлия

*Детский технопарк «Кванториум», г. Новочебоксарск,
Чувашская Республика, 8 класс*

Руководитель: Коробенкова Н.А., преподаватель «Кванториума»

Цель проекта: Определить качество меда с целью выявления подделок.

Задачи:

- Изучить литературу.
- Осуществить с помощью химического эксперимента определение качества мёда.

Мёд – сладкий вязкий продукт, который вырабатывают пчёлы и родственные насекомые. Пчелиный мёд представляет собой частично переваренный в зобе медоносной пчелы нектар либо сахаристые выделения некоторых растений или некоторых питающихся соками растений насекомых. Мёд содержит 13 – 22% воды, 75 – 80% углеводов (глюкоза, фруктоза, сахароза), а также в незначительных количествах витамины В₁, В₂, В₆, Е, К, С, каротин (провитамин витамина А), фолиевую кислоту

До начала производства тростникового и свекловичного сахара, мёд являлся основным подсластителем в русской, европейской и большинстве других кухонь, и неизменно использовался для приготовления тех блюд, которым необходимо было придать сладкий вкус (например, выпечки и варенья).

На сегодняшний день мёд продолжает оставаться полезным и востребованным продуктом. Однако для лиц, страдающих аллергией, мёд и другие продукты пчеловодства, даже высококачественные — один из самых частых аллергенов. Кроме того, следует избегать фальсифицированного (некачественного мёда), так как подделка этого продукта широко распространена.

Полезные свойства мёда:

- чайная ложка натурального меда данная человеку перед сном действует как успокоительное;
- мёд применяют при всех видах кишечного расстройство;
- мёд содержит ферменты необходимые для нормального переваривания пищи.

Как определить, натуральный мед или нет?

В пробирку я разлила раствор мёда и добавила дистиллированную воду. Далее в каждую пробирку прибавила 0,5 мл 0,58%-ого раствора хлорида натрия, а затем по 5 мл 1%-ого раствора крахмала. Пробирки нагрела на водяной бане при температуре 40-45°C в течение часа. Затем быстро охладила под струёй холодной воды. После охлаждения добавила по одной капле раствора йода.

В тех пробирках, где еще остался крахмал, появляется синее окрашивание. Из всех имеющихся пробирок взяла ту, в которой раствор не дает синей или пурпурной окраски, что указывает в ней на наличие диастазы.

Диастазное число вычисляла по формуле: $x=5/a$, где:

- X – диастазное число;
- 5 – 1%-ый раствор крахмала, мл;
- a – содержание мёда в пробирке, г.

Выполнив расчёты, подставив свои данные я получила следующие результаты. Диастазное число цветочного мёда составило 3,85.

Диастазное число мёда разнотравье составило 1,79.

Вывод: Чем больше диастазное число, тем натуральнее мёд.