

Учебно-исследовательская работа

Химия

«ЗНАЧЕНИЕ КРАХМАЛА В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА»

Выполнили:

Шкарина Софья Андреевна

Учащаяся 6 «а» класса

МБОУ «СОШ № 8 г. Выборга», Россия, г. Выборг

Великая Анастасия Александровна

Учащаяся 6 «а» класса

МБОУ «СОШ № 8 г. Выборга», Россия, г. Выборг

Егорова Татьяна Юрьевна

научный руководитель

учитель химии

МБОУ «СОШ № 8 г. Выборга», Россия, г. Выборг

Содержание

Введение	3
Основная часть.....	4
1. Теоретическая часть.....	4
1.1. Крахмал и его свойства	4
1.2. Получение и применение крахмала	4
2. Практическая часть..	6
2.1. Подготовка лабораторного оборудования и химической посуды для работы.....	6
2.2. Исследование образцов крахмала.....	7
2.3. Практические опыты по определению крахмала в разных образцах.	7
Заключение.....	13
Список литературы.....	15
Приложения	16

Введение

Углевод – широко распространенное в животном и растительном мире органическое вещество, состоящее из углерода, кислорода и водорода. Впервые термин «углеводы» был предложен профессором Дерптского (ныне Тартуского) университета К.Г. Шмидтом в 1844 г. В то время предполагали, что все углеводы имеют общую формулу $C_m(H_2O)_n$, т.е. углерод + вода. Отсюда название «углеводы».

К углеводам относятся крахмал, сахар, клетчатка и т.д. [5]. На долю углеводов приходится примерно 75% массы пищевого суточного рациона человека и более 50% от суточного количества необходимых калорий.

Крахмал широко распространен в природе. Главными источниками крахмала в мире являются зерновые культуры. Крахмал является наиболее распространенным углеводом в рационе человека и содержится во многих основных продуктах питания.

В данной работе мы исследуем образцы основных продуктов питания человека, а также некоторые продукты быта на содержание в них крахмала. Для этого мы проведем убедительные опыты действием йода на продукт и докажем присутствие крахмала.

Гипотеза: крахмал необходим человеку для питания и повседневной деятельности.

Мы решили узнать: какое значение имеет крахмал в жизни человека.

Актуальность работы: углеводы - как один из источников в рационе питания человека.

Цель работы: обнаружение крахмала в основных продуктах питания человека, средствах гигиены и косметики, других продуктах быта с помощью качественной реакции раствором йода.

Задачи:

1. Изучить из литературных источников общие сведения о крахмале.
2. Изучить физические свойства крахмала.
3. Провести наблюдение за химическими свойствами крахмала, исследуя различные образцы.
4. Проанализировать результаты исследований.
5. Подготовить сообщение и привлечь одноклассников к сотрудничеству в проекте.

Методы исследования:

1. Работа с источниками информации. Теоретические исследования.

2. Экспериментальные методы.
3. Наблюдение.
4. Анализ полученных результатов.

Основная часть

Теоретическая часть

1.1. Крахмал и его свойства

Крахмал – мучнистый углевод, добываемый из растений. [5].

Крахмал: картофельный, рисовый, кукурузный.

Крахмал – безвкусный, аморфный порошок белого цвета, нерастворимый в холодной воде. Под микроскопом видно, что это зернистый порошок; при сжатии в руке он издаёт характерный «скрип», вызванный трением частиц. В горячей воде набухает (растворяется), образуя коллоидный раствор — клейстер. Крахмал при взаимодействии с йодом дает синее окрашивание – это является качественной реакцией для определения крахмала в составе испытуемого образца. [3]. Эту реакцию открыли в 1814 году Жан-Жак Колен и Анри-Франсуа Готье де Клобри.

Свойство крахмала – способность давать синюю окраску при взаимодействии с йодом - легко наблюдать, если поместить каплю раствора йода на срез картофеля или ломтик белого хлеба. С помощью йода можно открыть самые незначительные количества крахмала.

1.2. Получение и применение крахмала

Главными источниками крахмала в мире являются зерновые культуры: рис, пшеница, кукуруза; различные корнеплоды: картофель, маниок. Большинство других крахмалистых продуктов произрастают в местах с определенным климатом. Например: рожь, ячмень, гречиха, овес, пшено, желуди, бананы, каштаны, сорго, батат, плоды хлебного дерева, многие виды бобовых – чечевица, бобы, горох, нут.

Благодаря процессу фотосинтеза в зеленых листьях на свету образуются богатые энергией соединения – углеводы. При фотосинтезе растения в течение всего дня с помощью солнечной энергии создают из воды и углекислого газа обогащенное энергией вещество, а именно глюкозу и кислород. Часть глюкозы, образующейся в зеленых растениях при фотосинтезе, превращается в крахмал. Крахмал накапливается в клубнях, плодах, семенах растений. В наиболее часто используемых для производства крахмала растениях, клубнях картофеля

содержится до 24% крахмала, в зернах пшеницы – до 64%, риса – 75%, кукурузы – 70%.

Широко известными блюдами, содержащими крахмал, можно назвать: хлеб, блины, лапшу, макароны, каши, кисели, лепешки.

Крахмал как пищевая добавка используется для загущения многих пищевых продуктов, приготовления киселей, соусов и заправок. В пищевой промышленности крахмал используется для получения глюкозы и патоки, в текстильной — для обработки тканей, в бумажной — в качестве наполнителя. Крахмал картофельный может входить в состав сосисочного фарша (ГОСТ 12186-77), а также в состав колбасы и тушенки, майонеза и кетчупа.

Крахмал применяется в фармацевтической промышленности в качестве наполнителя таблетированных форм лекарственных препаратов.

Крахмал используются для крахмаливания предметов одежды: воротников, халатов. Крахмальный клейстер применяется для приклеивания обоев, изготовления папье-маше.

Таким образом, крахмал является не только важным пищевым продуктом, но и необходимым сырьем для промышленных производств.

Наш эксперимент – провести наблюдения по определению крахмала в составе испытуемых образцов действием качественной йод-крахмальной реакции.

2. Практическая часть

Совместно с руководителем разработали план работы:

- инструктаж по правилам безопасной работы в школьной лаборатории;
- подготовка лабораторного оборудования и химической посуды для проведения работы;
- ознакомление с устройством и приёмами работы с данным оборудованием и посудой;
- ознакомление с техникой проведения работы;
- изучение физико-химических свойств крахмала;
- эксперименты.

В ходе работы мы записывали свои наблюдения в рабочую тетрадь. (Приложение 2, фото 3).

2.1. Выбор и подготовка лабораторного оборудования и химической посуды для работы

Оборудование:

микроскоп, лабораторный штатив, спиртовка, спички, фарфоровая чашка для выпаривания, химический стакан, стеклянная палочка с резиновым наконечником, предметное стекло, пробирка, пробиркодержатель, штатив для пробирок, пипетка, чашка Петри, шпатель. (Приложение 3, фото 6).

Каждый предмет лабораторного оборудования имеет своё назначение. [2]. Чтобы понять устройство и принцип работы оборудования, мы сделали рисунки в «Дневнике наблюдений».

2.2. Исследование образцов крахмала

План работы: ознакомление с образцами крахмала.

Цель – изучить внешний вид веществ.

Сырье: крахмал картофельный, (Приложение 2, фото 4).

Внимательно рассмотрев вещество, мы записали свои наблюдения в таблицу 1 «Исследование физических свойств крахмала».

Таблица 1. Исследование физических свойств крахмала

Свойства	Наблюдения
Агрегатное состояние	Твердое (порошок)
Цвет	Белоснежно-белый
Прозрачность	Непрозрачный
Растворимость в воде	Нерастворимый в холодной воде
Запах	Без запаха
Вкус	Без вкуса
На ощупь	Зернистый порошок
Фракции гранул	Мелкие (под микроскопом)

2.3. Практические опыты

Практический опыт 1. Определение крахмала в его растворе

Цель: исследование крахмального раствора на содержание крахмала.

Сырье: водный раствор крахмала; йодно-спиртовой реактив.

Приготовление реактива представлено в виде таблицы 2.

Таблица 2. Приготовление йодно-спиртового реактива

Что делаем?	Что наблюдаем?
В чистую пробирку наливаем 15 капель готовой йодно-спиртовой настойки.	
Настойку разбавляем водой, пока пробирка не заполнится до половины.	Образовалась коричневая жидкость.

Результат: приготовлен реактив – водно-спиртовой раствор йода.

Приготовление водного раствора крахмала и наблюдение качественной реакции представлено в виде таблицы 3.

Таблица 3. Наблюдение качественной реакции

Что делаем?	Что наблюдаем?
-------------	----------------

	Крахмал картофельный (образец 1)	Крахмал кукурузный (образец 2)
Щепотку крахмала насыпаем в чистую пробирку, добавляем немного теплой воды(+40°C).	Раствор стал мутным. Часть крахмала растворилась.	Раствор стал мутным. Часть крахмала растворилась.
К раствору крахмала добавляем немного раствора йода.	Появляется синее окрашивание.	Появляется сине-фиолетовое окрашивание.
Нагреваем синий раствор.	Окраска постепенно исчезает. При охлаждении раствора окраска вновь появляется.	Окраска постепенно исчезает. При охлаждении раствора окраска вновь появляется.

Результат: исследованы разбавленные растворы разных крахмалов. При взаимодействии двух исходных веществ – раствора крахмала (прозрачный раствор) и раствора йода (желто-коричневого цвета) – было получено совершенно новое вещество (синего цвета). Появление и исчезновение окраски раствора изменяется в зависимости от температуры.

Явления, в результате которых из одних веществ образуются другие, называют **химическими явлениями** или **химическими реакциями**. [1].

Вывод: данная реакция иллюстрирует обратимость химических реакций и их зависимость от температуры. Характерной качественной реакцией на крахмал является его реакция с йодом.

Практический опыт 2. Определение крахмала в хлебобулочном изделии

Цель: исследование хлебного изделия на содержание крахмала.

Сырье: крахмал картофельный; хлеб пшеничный; вода; спиртовой раствор йода (реактив).

Исследование образца белого хлеба на содержание крахмала отражено в таблице 4.

Пусть:

образец 1 – крахмал картофельный;

образец 2 – мякиш белого хлеба.

Таблица 4. Наблюдение за химическим явлением

Что делаем?	Что наблюдаем?
Сухие образцы	
Щепотку крахмала (образец 1) кладем на предметное стекло и капаем на него раствором йода.	Крахмал стал сине-черным.
Кусочек белого хлеба (образец 2), кладем на предметное стекло и капаем на него раствором йода.	Хлеб стал сине-черным.

Результат: наблюдали изменение окраски, то есть - химическое явление.
Признак химического явления – изменение окраски крахмала и хлеба.

Вывод: в хлебе содержится крахмал.

Заключение: крахмал в соединении с йодным раствором окрашивается в сине-черный цвет. [4].

Практический опыт 3. Определение крахмала в муке

Цель: определение наличия крахмала в муке

Исследование образца муки на содержание крахмала отражено в таблице 5.

Таблица 5. Наблюдение за химическим явлением

Что делаем?	Что наблюдаем?
Щепотку белой муки кладем на предметное стекло и капаем на нее раствором йода.	Белая мука стала сине-черной.

Результат: белая мука окрасилась в сине-черный цвет.

Вывод: в муке, как и в хлебе содержится крахмал.

Практический опыт 4. Определение крахмала в смеси

Цель: определение содержания крахмала в образце смеси.

Сырье: мел; крахмал; смесь мела и крахмала.

Внимательно рассмотрев мел, мы записали свои наблюдения в таблицу 6 «Исследование физических свойств мела».

Таблица 6. Исследование физических свойств мела

Свойства	Наблюдения
Агрегатное состояние	Твердое
Цвет	Белый
Растворимость в воде	Не растворяется
Запах	Без запаха

Дальнейший ход работы в виде таблицы 7 «Определение крахмала в смеси».

Пусть:

образец 1 – мел;

образец 2 – смесь мела и крахмала картофельного;

Таблица 7. Определение крахмала в смеси

Что делаем?	Что наблюдаем?
В ступке пестиком измельчили кусочек мела до порошкообразного состояния. Получили образец 1.	Получился порошок мела.
Одну щепотку порошка мела (образец 1) кладем на предметное стекло и капаем раствор йода.	Мел стал коричневым.
Одинаковые порции порошка мела и крахмала перемешиваем до получения однородной массы. Получили образец 2.	Получилась однородная смесь белого цвета.
Щепотку смеси (образец 2) кладем на предметное стекло и капаем раствор йода.	Смесь окрасилась в сине-фиолетовый цвет

Смесь – продукт, представляющий собой совокупность веществ, механическое соединение элементов [5]

Результат: смесь окрасилась в синий цвет.

Вывод: в составе смеси содержится крахмал.

Практический опыт 5. Определение крахмала в сыром картофеле

Цель: определение наличия крахмала в сыром картофеле.

Исследование образца картофеля на содержание крахмала отражено в таблице 8.

Таблица8. Наблюдение за химическим явлением

Что делаем?	Что наблюдаем?
Отрезаем кусочек сырого картофеля (образец 1) и капаем на отрезанную поверхность раствором йода.	Белый срез картофеля стал сине-черным.

Результат: картофель окрасился в сине-черный цвет.

Вывод: появившаяся синяя окраска доказывает, что в картофеле также содержится крахмал.

Практический опыт 6. Исследование наличия крахмала в продуктах

Цель: исследовать наличие крахмала в образцах продуктов питания.

С помощью раствора йода проведем анализ некоторых продуктов питания, капнув на их образцы несколько капель йодного раствора. Наблюдения оформлены таблицей 9 «Исследование образцов на наличие крахмала».

Таблица 9. Исследование образцов на наличие крахмала

Образцы продуктов питания	Наблюдения
Горох	Горох посинел, так как в горохе содержится крахмал
Фасоль	Фасоль посинела, так как в фасоли содержится крахмал
Зерна риса	Рис посинел, так как в рисе содержится крахмал
Греча	Греча посинела, так как в гречи содержится крахмал
Пшено	Пшено посинело, так как в пшене содержится крахмал
Макароны	Макароны посинели, так как в макаронах содержится крахмал
Спелое яблоко	Яблоко посинело, так как в яблоке содержится крахмал
Мясо куры	Мясо куры не посинело, так как в мясе куры не содержится крахмала
Колбаса сырокопчёная	Колбаса не посинела, так как в мясе не содержится крахмал

Колбаса варёная	Колбаса не посинела, так как в колбасе содержится крахмал
Мёд	Мёд не посинел, так как в мёде не содержится крахмал
Кетчуп	Кетчуп посинел, так как в кетчупе содержится крахмал
Сметана	Сметана не посинела, так как в сметане не содержится крахмал
Майонез	Майонез посинел, так как в майонезе содержится крахмал
Йогурт	Йогурт посинел, так как в йогурте содержится крахмал
Таблетка «Анаферон»	Таблетка посинела, так как в таблетке содержится крахмал
Драже витамина «Алфавит»	Витамина посинела, так как в витамине содержится крахмал

Вывод: оказывается, крахмал есть во многих продуктах питания.

Практический опыт 7. Исследование косметических средств

Цель: исследовать наличие крахмала в образце пудры

Свои наблюдения оформила таблицей 10 «Исследование образца пудры на наличие крахмала».

Таблица 10. Исследование образца пудры на наличие крахмала

Что делаем?	Что наблюдаем?
Капаем раствором йода на горсточку пудры	Пудра окрасилась в синий цвет

Вывод: в основе состава пудры - порошок крахмала.

Практический опыт 8. Приготовление клейстера

Цель: получение клея из крахмала

Исследование процесса приготовления клейстера отражено в таблице 11 «Наблюдение за процессом приготовления клейстера».

Таблица 11. Наблюдение за процессом приготовления клейстера

Что делаем?	Что наблюдаем?
Немного крахмала насыпаем в фарфоровую чашку для выпаривания, добавляем немного воды.	Крахмал плохо растворяется в воде.
Собираем штатив. На кольцо устанавливаем чашку для выпаривания.	
Под чашку устанавливаем спиртовку. Зажигаем спиртовку и нагреваем раствор.	При варке получается клейкая масса.
Даем остыть получившейся массе.	После охлаждения раствор превращается в студневидную массу.
В остывшую клейкую массу капаем раствор йода.	Клейстер окрасился в синий цвет.

Результат: получили клейстер из крахмала.

Вывод: полученный сваренный клейстер не похож на крахмал, но качественная реакция показала, что клейстер – это крахмал. Клейстер можно использовать для склеивания бумаги.

Заключение

В ходе работы мы узнали много новой, интересной и полезной информации. Крахмал содержится во многих основных продуктах питания и является одним из источников углеводов в рационе питания человека.

В практической части работы применили качественную реакцию на обнаружение крахмала. Провели целую серию практических опытов по исследованию испытуемых образцов на наличие крахмала. С помощью качественной реакции с раствором йода обнаружили крахмал во многих продуктах питания, лекарственных препаратах, косметических средствах. С помощью йода можно открыть самые незначительные количества крахмала.

Признаком реакции является появление синей или фиолетовой окраски на испытуемых образцах. Оказывается, крахмал есть почти во всех продуктах питания и даже в косметических средствах. Где синяя окраска ярче, там содержится больше крахмала.

В наиболее часто используемых для производства крахмала растениях, клубнях картофеля содержится до 24 % крахмала, в зёрнах пшеницы — до 64 %, риса — 75 %, кукурузы — 70 %. Крахмал является наиболее важным углеводным компонентом пищевого рациона человека. Крахмал накапливается в семенах, клубнях, корнеплодах и плодах растений как запасной питательный углевод, а так как человек употребляет растительную пищу, то крахмал — основной углевод пищи человека. Все мучные продукты (мука производится из зерен пшеницы) и крупы содержат крахмал. В некоторые продукты (йогурты, мороженое, творожки, крема) крахмал добавляют как загуститель. Некоторые средства гигиены (детская присыпка) и косметика (пудра, тени, румяна), а также лекарственные препараты, содержат крахмал в качестве наполнителя. Даже в бумаге присутствует крахмал как клеящее вещество.

О своей работе рассказали одноклассникам. (Приложение 11, фото 29). Планируем продолжить работу по изучению крахмала. Хотим выяснить, как он образуется в растениях, как усваивается организмом человека. В следующем году планирую изучить вопрос образования крахмала в растениях и обнаружить его в листьях растений как конечный продукт фотосинтеза.

Выводы

1. Из литературных источников мы узнали, что с помощью обычной воды и света растения могут образовывать и накапливать крахмал, необходимый для питания человека.

2. В практической части работы мы изучили физические свойства крахмала. Крахмал — безвкусный, аморфный порошок белого цвета, нерастворимый в холодной воде.

3. Исследование крахмала в составе различных образцов с помощью качественной реакции показало его наличие в составе многих продуктов. Основное химическое свойство крахмала, позволяющее обнаружить его присутствие — окрашивание в темно-синий или фиолетовый цвет при взаимодействии с йодом.

4. Анализ результатов проведенной работы позволяет сделать вывод, что интенсивность окраски исследованных образцов показывает количество содержания крахмала в смеси. Десять из пятнадцати исследованных нами образцов — крахмалсодержащие. Этот факт позволяет сделать вывод, что крахмал широко применяется человеком в питании и быту.

5. По итогам проведенной работы подготовили сообщение для одноклассников.

Список литературы

1. Габриелян О.С. Химия. 8 класс: учеб. для общеобразоват.учреждений – М.: Дрофа, 2013 – 267с.
2. Журин А.А., Зазнобина Л.С. Начала химического эксперимента: Практические занятия по химии. 8-й класс сред.общеобразоват. школы. – М.: Школьная Пресса, 2001 – 128 с.
3. Крицман В.А. Книга для чтения по неорганической химии. Пособие для учащихся. – М.: Просвещение, 1975 – 303с.
4. Шкурко Д.И. Забавная химия. Занимательные, безопасные и простые химические опыты – Л.: «Детская литература», 1976 -64 с.
5. Ушаков Д.Н. Большой толковый словарь современного русского языка. – М.: Роосса, 2008 – 1247с.
6. Электронный ресурс: [статья на www.xumuk.ru](http://www.xumuk.ru).

Приложения

Приложение 1

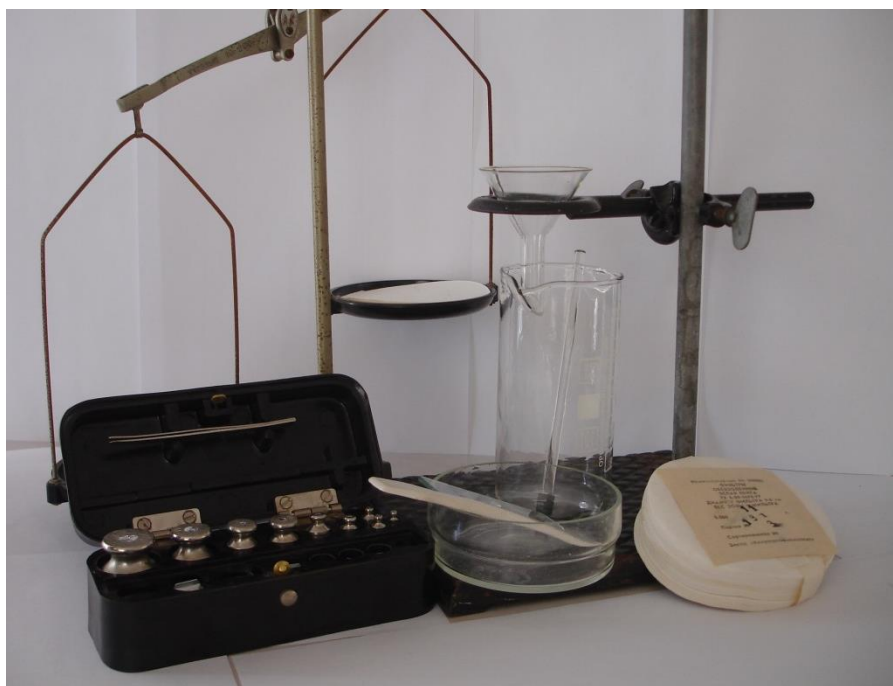


Фото 6. Используемое в работе лабораторное оборудование и химическая посуда. Фото автора.