Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение

"Средняя общеобразовательная школа № 8

с углублённым изучением математики"

 (МАОУСОШ № 8)

Научно-исследовательская работа:

**«Кальций».**

Область исследования: биология, химия.

Работу выполнил: Ческов Сергей

ученик 5-г класса

Руководитель:

Воронцова Валентина Федоровна,

учитель биологии

г.Старая Русса

2018 год

**Оглавление:**

1. **Введение**
2. **Основная часть**
3. **Теоретическая часть**
   1. **История**
   2. **Химические и физические свойства**
   3. **Нахождение в природе**
   4. **Применение кальция**
   5. **Биологическая роль**
   6. **Потребность в кальции**
4. **Практическая часть**
   1. **Анкетирование**
   2. **Опыты**

**III. Заключение**

**IV. Список литературы**

**V. Приложения**

1. **Введение**

Все живые организмы на Земле, в том числе и человек, находятся в тесном контакте с окружающей средой. Пищевые продукты и питьевая вода способствуют поступлению в организм практически всех химических элементов периодической системы Д.И. Менделеева. Большинство химических элементов имеют важную биологическую роль.[[1]](#footnote-1)

Кальций - это элемент, без которого не могут протекать нормально основные жизненные процессы. Почти все растения и животные нуждаются в кальции.

Мне стало интересно - так что такое кальций? Это повлияло на выбор темы моей исследовательской работы.

**Цель моего исследования:** изучить химический элемент кальций и его биологическую роль для человека.

В соответствии с поставленной целью определены следующие задачи:

- узнать, что такое кальций и где он содержится;  
- раскрыть все свойства кальция;  
- выяснить, какую роль играет кальций в жизни человека;

- узнать, что одноклассники знают о кальции;

- провести эксперимент о значении кальция для организма человека.

**Методы исследования:**

- анализ литературных источников;

- анкетирование;

- опыты;

- анализ полученных результатов.

**Объект исследования**: кальций.

**Предмет исследования:** влияние кальция на здоровье человека.

**Гипотеза:** Предполагаю, что кальций важен для человеческого организма.

**Актуальность исследования** заключается в следующем. Химия – наука глубоко связанная с нашей повседневной жизнью. Приступать к изучению химии можно на примере окружающей среды. Изучение знакомого нам кальция, как химического элемента, необходимо для раскрытия его роли в нашей жизни.

Материалы данного исследования могут быть использованы для проведения классных часов, внеклассных занятий.

1. **Основная часть**

**1. Теоретическая часть**

**1.1. История**

Кальций - элемент главной подгруппы второй группы, четвёртого периода

периодической системы химических элементов Дмитрия Ивановича Менделеева, с атомным номером 20. Обозначается символом Ca. [[2]](#footnote-2)

Природные соединения кальция и продукты их простейшей переработки были известны людям с древних времен. Название элемента происходит от латинского слова "сalx", что в переводе на русский язык означает «известь, мягкий камень». В 1808 г. английский химик Хэмфри Дэви подверг электролизу влажную гашёную известь (гидроксид кальция) с ртутным катодом и получил амальгаму кальция (сплав кальция с ртутью). Из этого сплава, отогнав ртуть Дэви получил чистый кальций. Он же предложил название нового химического элемента.[[3]](#footnote-3)

Таким образом, известняк, разбитый энергией электричества, «отдал» в руки ученых удивительно агрессивный металл - кальций. Сообщение об этом открытии вызвало большой интерес в научном мире. Ведь Антуаи Лоран Лавуазье в своей книге «Элементарный курс химии» (1789 год) относил известковую землю - оксид кальция - к числу элементов. Правда, он не однажды говорил, что точка зрения в этом вопросе изменится, если наука найдет способ разложить упрямую «землю». Предвидение великого реформатора химии оправдалось.[[4]](#footnote-4)

*Вывод: кальций – элемент, открытый в результате долгих экспериментов с известняком.*

* 1. **Химические и физические свойства**

Простое вещество кальций - мягкий, химически активный щёлочноземельный металл серебристо-белого цвета.

Химическая активность кальция высока. Он легко взаимодействует с кислородом, углекислым газом и влагой воздуха. Именно поэтому кальций в лаборатории хранят в закрытом боксе под слоем керосина или парафина, чтобы избежать взаимодействия с окружающей средой и порчей материала.

Кальций активно реагирует с водой, но без воспламенения.

Большинство из соединений кальция с неметаллами легко разлагается водой.

Такие соли кальция, как хлорид CaCl2, бромид CaBr2, иодид CaI2 и нитрат Ca(NO3)2, хорошо растворимы в воде. Нерастворимы в воде фторид CaF2, карбонат CaCO3, сульфат CaSO4.[[5]](#footnote-5)

В отличие от карбоната кальция СаСО3, гидрокарбонат Са(НСО3)2 в воде растворим. В природе это приводит к следующим процессам. Когда холодная дождевая или речная вода, насыщенная углекислым газом, проникает под землю и попадает на известняки, то наблюдается их растворение.

В тех же местах, где вода, насыщенная гидрокарбонатом кальция, выходит на поверхность земли и нагревается солнечными лучами, протекает обратная реакция.

Реакция лежит в основе образования русла подземных ручьев и рек, карстовых пещер. Вода, растворяя CaCO3, становится обогащенной солями кальция. Такую воду называют жесткой. При кипячении жесткой воды на стенках чайника образуется накипь, то есть при нагревании растворимый гидрокарбонат кальция превращается в нерастворимый карбонат, который и выпадает в виде осадка.[[6]](#footnote-6)

По прочности и твердости кальций превосходит многие из металлов; его можно обтачивать на токарном станке, вытягивать в проволоку, ковать, прессовать.

*Вывод: кальций щелочноземельный металл с разнообразными свойствами.*

* 1. **Нахождение в природе**

Кальций - один из самых распространенных на Земле элементов. На долю кальция приходится 3,38 % массы земной коры. Кальций не встречается в свободном виде в природе из-за своей химической активности. В природе можно найти только соединения содержащие кальций. Кальций образует 385 минералов, занимая четвертое место среди элементов по количеству образующихся минералов.

Большая часть кальция содержится в составе силикатов различных горных пород (граниты), особенно в полевом шпате.[[7]](#footnote-7)

В виде осадочных пород соединения кальция представлены мелом и известняками, состоящими в основном из минерала кальцита (CaCO3). Кристаллическая форма кальцита – мрамор - встречается в природе гораздо реже.

Довольно широко распространены такие минералы кальция, как кальцит, алебастр, гипс, апатиты.

Присутствием солей кальция в природной воде определяется её жёсткость.

Достаточно большое количество кальция всегда присутствует в организмах живых существ и выполняет значительную роль в регуляции жизнедеятельности.

*Вывод: Кальций – один из самых распространенных элементов на Земле, окружает нас повсюду.*

* 1. **Применение кальция**

Гидрид кальция (CaH2) используется в металлургии.

Фторид кальция (флюорит) применяется в оптике (астрономические объективы, линзы, призмы) и как лазерный материал. Вольфрамат кальция (шеелит) применяется в лазерной технике.

Карбид кальция CaC2 широко применяется для получения ацетилена и для восстановления металлов.

Кальций, а также его сплавы с алюминием и магнием используются в резервных тепловых электрических батареях. Особенность таких батарей — чрезвычайно долгий срок хранения (десятилетия) в пригодном состоянии, возможность эксплуатации в любых условиях (космос, высокие давления), большая удельная энергия по весу и объему. Недостаток в недолгом сроке действия. Такие батареи используются там, где необходимо на короткий срок создать колоссальную электрическую мощность (баллистические ракеты, некоторые космические аппараты).[[8]](#footnote-8)

Оксид кальция применяется в производстве огнеупорных материалов.

Карбонат кальция используется в разных областях промышленности:  
- в бумажной промышленности (для отбеливания бумаги и картона);  
- в пищевой промышленности (белый пищевой краситель Е 170);  
- в производстве пластмассовых изделий (трубы, линолеум);  
- в строительстве (для производства шпатлевки, герметика);  
- в стекольной промышленности (посуда, бутылки, стекловолокно);  
- в производстве бытовой химии (средства для уборки);  
- в производстве товаров личной гигиены (зубная паста);  
- в сельском хозяйстве (для восстановления кислотно-щелочного баланса почвы)

Соединения кальция широко применяются в качестве лекарственного средства и входят в состав препаратов для профилактики остеопороза, в витаминные комплексы.

*Вывод: кальций имеет широкое применение во всех отраслях промышленности.*

* 1. **Биологическая роль**

Кальций - распространенный макроэлемент в организме растений, животных и человека. Из различных форм карбоната кальция (извести) состоят скелеты большинства групп беспозвоночных (губки, коралловые полипы, моллюски).

Кальций играет важную роль в процессе жизнедеятельности человеческого организма[[9]](#footnote-9). Он является пятым жизненно важным для человека элементом. После кислорода, водорода и азота. Кальций оказывает глубокое воздействие на человека и его продолжительность жизни. Его можно назвать «человеческим клеем», ведь без кальция мы превратились бы в желе без костей и зубов.

Почти весь кальций организма (от 1 до 1,5 кг) находится в костях и зубах. Кальций участвует в таких жизненно важных реакциях и процессах организма как:

- формирование костей и зубов;  
- поддержание сердечного ритма;   
- служит движущей силой в процессе обмена веществ;  
- оказывает противовоспалительное действие;  
- регулирует работу нервной системы;  
- способствует формированию мышечной системы;  
- без него невозможны процессы деления клеток и образование белка.

За год 20% костного кальция у взрослого человека повторно усваивается и заменяется. К двадцати годам организм достигает пика своей костной массы. С возрастом он будет только расходоваться. Молодым надо накапливать костную массу, пожилым - ее экономить. Вот почему в детстве нужно есть побольше продуктов, содержащих кальций. Кстати, кальций особенно интенсивно выводится из организма при стрессах и нервных нагрузках. При недостаточном поступлении его с продуктами питания, он изымается из костей. Ситуация усугубляется тем, что у кальциевого обмена есть свои особенности: даже при его дефиците он все равно почти в прежних количествах продолжает выводиться из организма - за счет запасов в костях. Кости в этом случае могут быстро истончаться, страдают также все органы и системы, в деятельности которых кальций принимает участие.

Вот почему очень важно содержание кальция в организме человека.

*Вывод: кальций – это жизнь!*

* 1. **Потребность в кальции**

Потребность в кальции зависит от возраста. Рекомендуемые Всемирной Организацией Здравоохранения суточные нормы потребления кальция составляют:

- дети от 4 до 10 лет - 800 мг.

- дети от 10 до 13 лет - 1000 мг.

- подростки от 13 до 16 лет - 1200 мг.

- молодежь от 16 и старше - 1000 мг.

Такое потребление для детей очень важно из-за интенсивного роста скелета. Детям он нужен для нормального роста и развития. Если кальция мало, ребенок будет плохо расти, часто болеть простудными заболеваниями, у него может быть искривление позвоночника. Такие дети плохо учатся и быстро устают. Кальций придает зубам блеск и белизну. Недостаток кальция отражается на состоянии зубов: эмаль (верхняя оболочка зуба) станет мягкой и уязвимой, это опасно развитием кариеса. [[10]](#footnote-10)

Продолжительное отсутствие в рационе кальция может вызвать гипокальцемию. Гипокальцемия вызывает судороги, боль в суставах, сонливость, дефекты роста, а также запоры, катаракту, выкрашивание зубов, выпадение волос. Более глубокий дефицит приводит к постоянным мышечным судорогам и остеопорозу - кости становятся настолько тонкими, что ломаются под тяжестью веса тела, нарушение нормального сердечного ритма, мышечные спазмы, нечувствительность, одеревенение, покалывание в кистях и ступнях.

Избыточные дозы кальция могут вызвать гиперкальцемию. Проявляется она задержкой роста, ухудшением аппетита, рвотой, запорами, жаждой, повышенном мочевыделением, снижением тонуса мышц, повышением рефлексов, ухудшением памяти.

Всасывание кальция облегчается витамином Д и витамином С. Немаловажна роль магния в кальциевом обмене, при его недостатке кальций «вымывается» из костей и осаждается в почках (почечные камни) и мышцах.

Большая часть кальция, поступающего в организм человека с пищей, содержится в молочных продуктах. Особенно много кальция содержат бобовые. Оставшийся кальций приходится на мясо, рыбу и некоторые растительные продукты (капуста, зелень, орехи, абрикосы, апельсины, смородина, виноград, крыжовник, свекла, морковь, огурцы).[[11]](#footnote-11)

*Вывод: Кальций - это элемент, имеющий важное влияние на здоровье человека. Доказано, что кальций - это основа, благодаря которой может существовать человек.*

1. **Практическая часть**
   1. **Анкетирование**

Я провёл анкетирование среди учащихся 3-г класса. Узнав о том, что кальций – это химический элемент, который окружает нас повсюду и значение которого для человека очень высоко, я решил выяснить, знают ли об этом ребята? Ведь это очень интересно узнавать о связи обычной жизни и науки.

Получив результаты, я проанализировал их (Приложение 1).

Результаты анкетирования:

1. На вопрос «Знаешь ли ты, что такое кальций?»

Ответ «да» дали 4 человека

Ответ «нет» дал 21 человек

1. На вопрос «Знаешь ли ты, где встречается кальций в природе?»

Ответ «да» дал 1 человек

Ответ «нет» дали 24 человека

1. На вопрос «Можешь рассказать о влиянии кальция на наш организм?»

Ответ «да» дали 14 человек

Ответ «нет» дали 11 человек

1. На вопрос «Знаешь какие продукты богаты кальцием?»

Ответ «да» дали 20 человек

Ответ «нет» дали 5 человек

Из результатов опроса видно, что почти никто не знает, что такое кальций и где он встречается в природе. Однако, чуть больше половины опрошенных (14 из 25) имеют представление о том, что кальций важен для нашего организма. Подавляющее большинство также знают в каких продуктах содержится кальций.

Кроме того, ребятам было предложено написать свой вариант ответа. Данная проверка показала, что большинство полагают, что кальций это камень. А вот о его нахождении в природе действительно не имеют представления.

*Вывод: данный вид исследования показал, что тема моей работы действительно актуальна. У опрошенных имеются только элементарные представления о пользе кальция для человека. Имеется проблема: ребята не имеют представления о научной природе происхождения такого важного элемента как кальций.*

* 1. **Опыты**

В ходе изучения темы исследования, я много узнал о высокой роли кальция для нормальной деятельности организма человека любого возраста. Я решил провести собственные опыты и доказать это практическим путём (Приложение №2).

Цель опытов: доказать, что без кальция происходит разрушение зубов и костей.

Опыт 1.

Условия: Зубы покрыты сверху защитной оболочкой - эмалью, так же как у яйца есть скорлупа, состоящая из соединений кальция. Данный опыт покажет, что происходит с эмалью зубов, если из неё удалить кальций.

Описание опыта: Для проведения опыта мне понадобился стакан, уксус столовый 9%-ый, куриное яйцо. Я налил в стакан уксус и поместил туда яйцо. Почти сразу я увидел, как на поверхности скорлупы появились пузырьки. Скорлупа птичьих яиц состоит на 90 процентов из карбоната кальция. Поэтому при взаимодействии с кислотой она начинает распадаться, выделяя углекислый газ.

Через 3 дня наблюдаем, что яйцо стало резиновым на ощупь, как мячик; яичная скорлупа разорвалась в руках как мокрая бумага.

*Вывод: Эмаль зубов (как яичная скорлупа) без кальция становится мягкой.*

Опыт 2.

Условия: кальций, содержащийся в костях, делает их крепкими и прочными. Этот опыт покажет, что произойдет с костями, если из них удалить соединения кальция.

Описание опыта:

Для этого опыта взял куриные косточки, также 9%-ый уксус. Косточки я поместил в стакан и залил уксусом. Стакан я закрыл салфеткой и оставил на несколько дней.

Через несколько дней я достал косточки и увидел, что они стали как "резиновые". Соли кальция растворились в костях. Это привело к тому, что тонкие кости легко сгибаются, а толстые кости с легкостью ломаются.

*Вывод: кости без кальция стали гибкими и мягкими.*

*В результате всех опытов, я сделал вывод, что без кальция происходит разрушение зубов и костей. Таким образом, экспериментальным путём я доказал роль кальция для прочности костей и зубов.*

1. **Заключение**

Работая над проектом, пользуясь обозначенными методами исследования, я выполнил поставленные задачи.

В ходе изучения литературы по проблеме исследования, я узнал, что кальций – один из самых распространенных элементов на Земле. В природе его очень много: из солей кальция образованы горные массивы и глинистые породы, он есть в морской и речной воде, входит в состав растительных и животных организмов.

Кальций постоянно окружает горожан: почти все основные стройматериалы – бетон, стекло, кирпич, цемент, известь – содержат этот элемент в значительных количествах.

Естественно, что, обладая такими химическими свойствами, кальций не может находиться в природе в свободном состоянии. Зато соединения кальция приобрели первостепенное значение.

Я также изучил, что кальций - это минеральное вещество, которое участвует во многих процессах в организме человека.

В рамках самостоятельного исследования, я провёл анкетирование моих одноклассников, чтобы узнать уровень знаний ребят о кальции. Исследование показало, что у ребят мало знаний о данном минерале.

На опытах я доказал значение кальция для человека.

Таким образом, я раскрыл проблему исследования «Что такое кальций и какова его роль в организме человека?» В результате мною был сделан вывод: кальций-источник жизни! Он играет важнейшую роль на каждом этапе развития человека – с момента рождения и до самой старости.

**IV. Список литературы**

1. Доронин. Н. А. Кальций, М.: Госхимиздат, 1962, 191 с.
2. Лифляндский В.Г. Витамины и минералы, М.: ОЛМА МедиГрупп, 2010, 640 с.
3. Смолянский Б.Л. Лечебное питание, М.: Эксмо, 2010, 688 с.
4. Войткевич Г.В., Вронский В.А. Основы учения о биосфере. Ростов-на Дону, Феникс, 1996, 477 с.
5. В.А. Крицман Книга для чтения по неорганической химии, М: Просвещение, 1975, 303 с.
6. Трифонов Д.Н., Трифонов В.Д. Как были открыты химические элементы: Пособие для учащихся, М.: Просвещение, 1980, 224 с.
7. Кукушкин Ю.Н. Химия вокруг нас: Справ.пособие, М.: Высш.шк., 1992, 192 с.: с ил.
8. <https://elhow.ru/ucheba/himija/chto-takoe-kalcij> Что такое кальций?
9. <http://www.nnre.ru/zdorove/kalcii_iony_zdorovja/p2.php> Открытие кальция. Нахождение в природе.
10. <http://www.my-article.net/get/наука/медицина/прочее/все-о-кальцие> Биологическая роль кальция.
11. <http://www.kalcijs.lv/ru/kalcii/kalcii-v-prirode> Кальций в природе.

**V. Приложения**

**Приложение 1. Анкетирование.**

**Приложение 2. Опыты.**

**Опыт №1.**

****





**Опыт №2.**

****





1. Кукушкин Ю.Н. Химия вокруг нас: Справ.пособие, М.: Высш.шк., 1992, с. 167,168 [↑](#footnote-ref-1)
2. Доронин. Н. А. Кальций, М.: Госхимиздат, 1962, с.26 [↑](#footnote-ref-2)
3. <http://www.nnre.ru/zdorove/kalcii_iony_zdorovja/p2.php> [↑](#footnote-ref-3)
4. <http://www.kalcijs.lv/ru/kalcii/kalcii-v-prirode> [↑](#footnote-ref-4)
5. Доронин. Н. А. Кальций, М.: Госхимиздат, 1962, с.39 [↑](#footnote-ref-5)
6. <https://elhow.ru/ucheba/himija/chto-takoe-kalcij> [↑](#footnote-ref-6)
7. Трифонов Д.Н., Трифонов В.Д. Как были открыты химические элементы: Пособие для учащихся, М.: Просвещение, 1980, с.96 [↑](#footnote-ref-7)
8. Доронин. Н. А. Кальций, М.: Госхимиздат, 1962, с.46-47 [↑](#footnote-ref-8)
9. <http://www.my-article.net/get/наука/медицина/прочее/все-о-кальцие> [↑](#footnote-ref-9)
10. Смолянский Б.Л. Лечебное питание, М.: Эксмо, 2010, с.126. [↑](#footnote-ref-10)
11. <http://www.my-article.net/get/наука/медицина/прочее/все-о-кальцие> [↑](#footnote-ref-11)