

XXVIII межмуниципальная научная конференция, посвященная памяти академика  
А.А. Ухтомского

Кальций- основа жизни, здоровья и красоты

Ломалова Анастасия Евгеньевна,

Дата рождения: 19.05.2004

ученица СОШ № 10, 10 класс

Научный руководитель:

Тарабухина Ольга Николаевна,

учитель химии СОШ № 10

Дата рождения: 14.08.1964

## Оглавление

Введение.....	3
1.Основная часть.....	5
1.1 История открытия кальция .....	5
1.2 Кальций в природе .....	6
1.3 Кальций в организме человека.....	8
1.4 Кальций и здоровье человека.....	9
1.5 Кальций и красота человека.....	10
1.6 Источники кальция.....	13
2.Практическая часть.....	14
2.1 Анкетирование .....	14
2.2 Опыт «Взаимодействия кальция с водой».....	15
2.3 Медицинская лаборатория городской больницы им. Н.И. Пирогова ...	16
Заключение.....	18
Список используемых источников и литературы.....	19
Приложения .....	20

## Введение

Этот элемент один из самых распространенных на Земле, нужен и живой, и неживой природе. Он причастен к формированию причудливых сталактитов и сталагмитов, которые украшают пещеры; он в составе кораллов, панцирей морских ежей; он в граните и мраморе. А самое главное - этот элемент необходим для человека. Потребность организма в этом химическом элементе высока, а возможностей чем-либо его заменить не существует. Кто же этот таинственный незнакомец? Речь идёт об одном из важных макроэлементов нашего организма - о кальции.

*Объектом* данной работы является химический элемент кальций.

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

*Гипотеза:* Предположение о том, роль кальция в жизни человека очень важна.

*Цель моего исследования:* изучить химический элемент кальций и его биологическую и химическую роль в жизни человека.

В соответствии с поставленной целью определены следующие *задачи*:

- узнать всё о происхождении и открытии кальция;
- выяснить, какую роль играет кальций в жизни человека и как он влияет на здоровье и красоту нашего тела;
- провести анкетирование среди учащихся 10-ых классов и педагогов нашей школы.
- Посетить медицинскую лабораторию городской больницы им.Н.И. Пирогова и познакомиться с исследованием крови на содержание кальция в крови.
- Провести опыт с кальцием.

*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.

## 1.Основная часть

### 1.1 История открытия кальция

Кальций — элемент главной подгруппы второй группы, четвёртого периода периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева, с атомным номером 20. Обозначается символом Ca (лат. Calcium), (см. Приложение 1). Название элементу дано от латинского слова «кальке», что в переводе на русский язык означает «известь, мягкий камень».

Гемфри Дэви (английский химик) открыл этот элемент во время знаменитой «атаки» на щелочные земли в 1808 году выделив металлический кальций электролитическим методом. Дэви подверг электролизу смесь влажной гашёной извести с оксидом ртути HgO на платиновой пластине, которая являлась анодом. Катодом служила платиновая проволока, погруженная в жидкую ртуть. В результате электролиза получалась амальгама кальция. Отогнав из неё ртуть, Дэви получил металл, названный кальцием (см. Приложение 2).

В 1855 году Бунзен получил чистый кальций электролизом расплавленного хлористого кальция. Только в 1896 году в Германии разработан промышленный способ получения кальция. В 1938 году А. И. Войницкий предложил технологию вакуумно-термического восстановления оксида кальция, а в конце Второй мировой войны в США алюминотермический способ получения кальция получил промышленное применение (см. Приложение 2).

По своей природе кальций может быть в виде иона (в такой форме он содержится в нашем организме) или образовывать какие-либо соединения. Как показал мой опыт, кальций в природе встречается как агрессивный щелочноземельный металл

## 1.2 Кальций в природе

Карбонат кальция  $\text{CaCO}_3$  – одно из самых распространенных на Земле соединений. Минералы на основе  $\text{CaCO}_3$  покрывают около 40 млн. км<sup>2</sup> земной поверхности. Мел, мрамор, известняки, ракушечники – все это  $\text{CaCO}_3$  с небольшими примесями (см. Приложение 3). Самый важный из этих минералов – известняк. В чистом виде известняки – белого или светло-желтого цвета, но примеси придают им более темную окраску. Из известняка в природе встречаются образования так называемых сталактитов и сталагмитов. В дождевой воде содержится кислота, которая растворяет известняк, просачиваясь сквозь толщу горы, на своде пещеры появляются капельки воды, содержащие в себе углекислую кислоту, капельки постепенно образуют на потолке пещеры колечко, из кристаллизующейся воды. Сталактиты – это минеральное образование, которое начинается на потолке пещеры, обычно имея коническую форму, указывающую вниз. Сталагмиты – это минеральное образование, растущее с пола пещеры. Они имеют более прочную и толстую конструкцию, чем сталактит (см. Приложение б). Известняк незаменим в производстве цемента, карбида кальция, соды, всех видов извести (гашеной, негашеной, хлорной), белильных растворов и многих других полезных веществ. Другая разновидность углекислого кальция – мел. Мел – это не только зубной порошок и школьные мелки. Его используют в бумажной и резиновой промышленности – в качестве наполнителя, в строительстве и при ремонте зданий – для побелки. Третья разновидность карбоната кальция – мрамор – встречается реже. В строительстве мрамор (всех цветов и оттенков) используют не столько как конструкционный, сколько как облицовочный материал.

Сульфат кальция  $\text{CaSO}_4$  тоже широко распространен в природе. Известный минерал гипс – это кристаллогидрат  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (см. Приложение 3). Как вяжущее, гипс используют уже много веков, чуть ли не со времен египетских пирамид. Но природному гипсу несвойственна способность твердеть на воздухе и при этом скреплять камни.

Это свойство гипс приобретает при обжиге. Если природный гипс прокалить при температуре не выше 180°C, он теряет три четверти связанной с ним воды. Получается кристаллогидрат состава  $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ . Это алебастр, или жженный гипс, который используется в строительстве (см. Приложение 3). Помимо вяжущих свойств у жженного гипса есть еще одно полезное свойство. Затвердевая, он немного увеличивается в объеме. Это позволяет получать хорошие слепки из гипса.

### 1.3 Кальций в организме человека

В нашем организме кальций содержится в виде иона  $Ca^{2+}$ . Биологическая роль кальция в организме человека огромна. Он важен для здоровья зубов и костей, для хорошего свертывания крови и работы мышц. Для нормальной работоспособности организма кальций просто незаменим (см. Приложение 4).

Основная масса кальция в организме - от 1 до 1,5 кг - это кости и зубы. Он также содержится в клетках и межклеточной жидкости. Около 1% его содержится в крови. Именно она доставляет кальций в органы и ткани организма и именно в те места, где он необходим. В крови кальций содержится в следующих формах:

1. Свободный или ионизированный;
  2. В соединениях, например, фосфат кальция ( $Ca_3(PO_4)_2$ )
  3. Связанный с альбумином;
- кальций в организме способствует нормальной работе нервной системы, передаче нервных импульсов;
  - регулирует процессы роста и деятельности клеток всех видов тканей;
  - является "строительным материалом" для образования костей и зубов;
  - кальций в организме обеспечивает нормальный обмен веществ;
  - обеспечивает нормальную функцию клеточных мембран, следовательно, участвует в получении питания и выведении продуктов жизнедеятельности - поддерживает нормальный сердечный ритм, способствует здоровью сердечно-сосудистой системы, нормализует артериальное давление;
  - улучшается внешний вид волос, ногтей и кожи, человек выглядит моложе своего возраста.

## 1.4 Кальций и здоровье человека

Если говорить об организме человека, то кальций— это один из значимых элементов неорганической природы, влияющий на жизнеобеспечение существования каждого из нас. Кальций влияет как на внешнее состояние человека, так и на внутреннюю среду организма. Его общий уровень в организме влияет на функционирование кровеносной, нервной, сердечно-сосудистой систем, на проницаемость мембран клеток и внутриклеточную проходимость, биогенез кератина.

В основном он входит в состав костной ткани, является твердым каркасом для скелета. Кальций является основой для роста зубов, ногтей и волос. Кальций-это основная минеральная составляющая костной ткани и в тоже время один из основных катионов вместе с калием, магнием и натрием, участвующий во всех обменных процессах внутри организма. Кальций положительно влияет на развитие костей, поэтому важно, чтобы он присутствовал в меню беременной и кормящей женщины. Данный элемент плохо растворим в воде, поэтому при наличии негативных факторов значительное его количество удаляется из организма вместе с мочой. Кальций играет важную роль для нормальной деятельности надпочечников, щитовидной, половых и поджелудочной желез. Его недостаток может привести к дисфункции этих органов.

Суточная норма потребления кальция зависит от возраста и пола человека. Больше всего этого макроэлемента требуется подросткам в возрасте 13–16 лет: 1200 мг в сутки. Детям в возрасте от 4 до 10 лет нужно употреблять 800 мг кальция в сутки. Суточная доза вещества для взрослых в возрасте до 51 года составляет около 1000 мг. Лицам постарше ежедневно требуется около 200 мг кальция.

## 1.5 Кальций и красота человека

Содержание кальция в организме влияет как на внутреннюю, так и на внешнюю среду организма. Роль кальция для кожи является очень значимой, так как именно в ней его концентрация значительно больше, чем в плазме крови. Надо признать, что значение кальция для ногтей и волос зачастую преувеличено недобросовестными рекламодателями кальцийсодержащих средств, преподносящих этот минерал как основу волос и ногтей. На самом деле их основой является кератин – белок повышенной прочности. Для его образования необходимо получать извне и частично вырабатывать самому организму достаточное количество аминокислот – цистеина, гистидина, лизина, тирозина, цистина. Минеральные вещества тоже нужны для нормального роста и здоровья ногтей и волос, причём, кроме кальция, это и цинк, сера, селен, кремний и др. Как видим, не всё так просто с волосами и ногтями, и одним кальцием «сыты» они не будут. Однако кальций для ногтей и волос необходим, это факт. Он обеспечивает прочность, входя в их структуру непосредственно. Дефицит этого вещества однозначно негативно сказывается на внешнем виде и состоянии волос и ногтей.

Здоровье и молодость кожи зависит от множества важных факторов, как внешних, так и внутренних. Ежедневно наша кожа подвергается агрессивному воздействию ультрафиолетовых лучей, аллергенов, ветра, температур и многих других факторов внешней среды. Очень важную роль играет баланс всех важнейших макро- и микроэлементов в организме, в особенности кальция.

Химия косметологии не стоит на месте и с каждым годом создает новые препараты, а также улучшает уже существующие. Прочитав некоторые рекомендации, могу посоветовать лечебные средства для нормализации содержания кальция и его влияния на организм человека.

Эксклюзивную инновацию от бренда «Histomer», уникальный препарат «Vitamy Bi-Phasic Concentrate» для нормализации уровня кальция и витаминов в организме. Эффективный препарат, содержащий очень высокую концентрацию кальция и витаминов, необходимых для нормального функционирования кожи, и поддержания ее молодости и здоровья. В состав субстанции входит важнейшая субстанция Calcium Alpha, получаемая из синергетического союза двух молекулярных форм кальция, а также витамины А, Е, С, В1, В2, В3, В5, В6.

Такой богатый состав обеспечивает эффективную поставку и усвоение кальция в организме, а также нормальную регуляцию важнейших физиологических процессов в коже, в том числе жировой обмен и увлажнение кожи. (см. Приложение 5)

Пилинг хлористым кальцием – эффективный способ безопасного удаления загрязнений и осветления кожи. Многие знают данный способ под другим именем – «голливудский пилинг», однако от знаменитого района Лос-Анджелеса он получил лишь свое название (см. Приложение 5).

Хлорид кальция – лекарственное средство, которое получило широкое применение. Благодаря выполнению инъекций с данным веществом, удается останавливать внутренние кровотечения, подавлять воспалительные процессы, устранять проявления аллергической реакции. Химического пилинга, активизирующий процесс освежения дермы и способствует синтезу коллагена за счет удаления ороговевших клеток эпидермиса.

С помощью такого пилинга можно избавиться от шелушения, прыщей, разгладить поверхность кожи, и даже уменьшить морщины (Дерматолог Бен Бехнам).

Как нам уже известно, кальций влияет не только на состояние кожи, но и состояние зубов и ногтей.

Есть множество разных зубных паст, содержащих кальций. Опираясь на рекомендации стоматологов наилучшими являются: (см. Приложение 6)

- President Unique (компоненты пасты восстанавливают баланс микроэлементов в зубной эмали, укрепляют их и предупреждают развитие кариеса. При регулярном использовании отмечается снижение чувствительности зубной ткани).
- «Кедровый бальзам» с кальцием. В её состав входят глицерофосфат кальция и травяные экстракты. Соединения кальция способствуют укреплению зубов и предупреждению болезней. Выдержки лекарственных растений обладают бактерицидным и антисептическим эффектом. При использовании «Кедрового бальзама» происходит дезинфекция ротовой полости, благодаря чему устраняется неприятный запах изо рта, а дыхание долгое время остается свежим.
- R. O. C. S. «Активный кальций». Рабочие компоненты пасты нейтрализуют кислую среду в ротовой полости. Это укрепляет эмаль зубов, восстанавливает поврежденные ткани, предупреждает увеличение кариозных очагов. Подходит для людей с чувствительной эмалью.
- Splat «Биокальций». Укрепляет зубы и снижает чувствительность эмали. Положительный эффект можно отметить уже через несколько дней после начала применения пасты.

Кальций для укрепления ногтей полезен – хотя бы краем уха это слышал каждый, даже тот, кто особо не думает «о красе ногтей». Впрочем, вид ногтевой пластины выдаёт не только отношение человека к собственной внешности, но и служит индикатором здоровья. В том числе может указывать на нарушения минерального обмена. Основу (80 %) ногтя составляет кератин – особо прочный белок, причём твёрдость его зависит от содержания аминокислоты цистеина.

## 1.6 Источники кальция

Нехватка магния, витамина D, фосфора и стронция снижает усвояемость кальция, приводит к нарушению формирования костного скелета, из которого организм восполняет дефицит элемента. В список продуктов, в которых содержится достаточное количество Ca, входят: (см. Приложение 7)

- морепродукты – сардины, лосось, креветки, вяленая рыба; печень рыбы
- растительное масло
- яичная скорлупа
- различные бобовые и соя; молочные продукты – в особенности мягкие сорта сыров
- брынза
- творог
- йогурт, кефир, простокваша, сметана, молоко
- свежая зелень – капуста, листья крапивы

Для снижения скорости выведения ценного элемента необходимо отказаться от курения, чрезмерного употребления кофе, белковой пищи, газированных и алкогольных напитков. Еще один важный момент – надо добавить в список меню блюда, содержащие витамин D.

## 2. Практическая часть

### 2.1 Анкетирование

Цель анкетирования - выяснить, что знают про кальций мои сверстники и учителя нашей школы. Мною была составлена небольшая анкета (см. Приложение 8). В анкетировании приняли учащиеся 10 классов и учителя (по десять человек каждой возрастной категории), 100%-20 человек.

Результаты анкетирования следующие:

- 1) Из всех опрошенных 5 учащихся ответили, что кальций щелочноземельный металл, остальные подразумевали под кальцием химический элемент.
- 2) Все участники анкетирования ответили, что кальций необходим для правильного формирования скелета человека и укрепления зубной эмали.
- 3) Среди продуктов, содержащих кальций, в основном были названы молочные продукты. Именно они те самые «богачи» кальция. Самым популярным ответом среди учеников были орехи, среди учителей - греча и яйца.
- 4) Большинство опрошенных написали, что в меру употребляют перечисленные ими продукты.

Подводя итог проведенному анкетированию, можно сделать вывод, что участники анкетирования забыли о том важном аспекте, что кальций содержится в крови человека и это очень важный показатель общего здоровья человека. Количество продуктов питания, содержащих кальций гораздо шире, чем знают учащиеся. К употреблению продуктов, содержащих кальций, нужно подходить грамотно, так как его избыток и недостаток в организме приводит к разного рода последствиям.

## 2.2 Опыт № 1 «Взаимодействия кальция с водой»

Лабораторное оборудование: кристаллизатор, пинцет, скальпель, фильтровальная бумага, кальций, вода, индикатор (фенолфталеин) (см. Приложение 9).

Ход работы: Достаем с помощью пинцета кальций, хранящийся под слоем керосина. Скальпелем отрезаем небольшой кусочек, фильтровальной бумагой убираем пленку и помещаем в кристаллизатор с водой. Кальций энергично растворяется в воде, выделяя водород, и образуя щелочь. Раствор щелочи капаем индикатор фенолфталеин. Окраска раствора обретет малиновый цвет (см. Приложения 15-16).

Вывод: Кальций достаточно активный металл, относится к группе щелочноземельных металлов.



### **2.3 Медицинская лаборатория городской больницы им. Н.И. Пирогова**

Содержание кальция в крови человека-это важный показатель общего здоровья человека. Используя тот факт, что моя мама медицинский работник, мне удалось побывать в медицинской лаборатории городской больницы им. Н.И. Пирогова . Мы побеседовали с лаборантами, познакомились с прибором, определяющим наличие содержания кальция в крови и узнали, как именно, исследуют кровь на кальций. Прибор называется анализатор электролитного состава крови Audicom AC 9801 (см. Приложение 10).

Алгоритм работы лаборанта, исследующего кровь на наличие кальция:

1. Забрать анализ сданной крови в лабораторию для проведения необходимых исследований.
2. Поместить пробирку с кровью в центрифугу и методом дифференциального центрифугирования получить электролит крови (желтая сыворотка).
3. Полученную сыворотку поместить в специальный прибор Audicom AC 9801 для полного анализа содержания в крови микроэлементов.

В ходе беседы с медицинскими работниками выяснилось, что по статистике больницы им.Н.И. Пирогова у людей, сдающих анализ крови чаще всего выявляют недостаток кальция в организме. У таких людей, в первую очередь, страдает костная система, ведь именно она содержит «львиную долю» кальция. При отсутствии достаточного поступления кальция утратившая часть «строительного материала» кость становится более хрупкой и пористой, ее прочность снижается. Кальций поддерживает нормальный показатель свертываемости крови. За счет этого обеспечивается проницаемость клеточных мембран, что способствует полноценному питанию клеток. Кальций препятствует развитию онкологических заболеваний, и предотвращает образование полипов в кишечнике.

Помимо недостатка кальция, обнаруживается у некоторых людей и его избыток. Это также плохо сказывается на здоровье человека. Весь кальций, который насильно (с помощью витамина Д) организм заставил себя усвоить, начинает складироваться в непредназначенных для этого местах. Нерастворимые отложения солей кальция мёртвым грузом оседают на стенках кровеносных сосудов (медики называют это явление кальцинозом сосудов), в суставах, сухожилиях, мышцах, почках, мочевом пузыре, клапанном аппарате сердца, под кожей и др. Это вызывает серьёзные нарушения в работе названных органов и тканей. Обе проблемы, выявленные с помощью этого анализа, необходимо немедленно устранять.

## Заключение

В ходе работы было установлено, что кальций-это основа жизнедеятельности человека. Этот элемент необходим и незаменим нашему организму.

Кальций влияет как на внешнюю, так и на внутреннюю среду организма. Он важен для здоровья зубов и костей, для хорошего свертывания крови и работы мышц. Кальций-это основная минеральная составляющая костной ткани и в тоже время один из основных катионов вместе с калием, магнием и натрием, участвующий во всех обменных процессах внутри организма.

Роль кальция для кожи является очень значимой, так как именно в ней его концентрация значительно больше, чем в плазме крови. Для ногтей и волос кальций необходим, так как он обеспечивает прочность, входя в их структуру непосредственно.

Питание- это важная составляющая здоровой жизни человека. Кальцием богаты многие овощи, морепродукты, зелень, орехи, а также молочные продукты и они должны быть включены в каждодневный рацион питания. Для снижения скорости выведения ценного элемента необходимо отказаться от курения, чрезмерного употребления кофе, белковой пищи, газированных и алкогольных напитков. Еще один важный момент – надо добавить в список меню блюда, содержащие витамин D. Однако не стоит забывать о том, что недостаток и избыток кальция приводит к плачевным последствиям для организма.

Закончить свою работу хочется словами академика И.П. Павлова

«Здоровье» – это бесценный дар природы, оно дается, увы не навечно, его нужно беречь. И во многом оно зависит от самого человека, от его образа жизни, условий труда, питания и привычек».

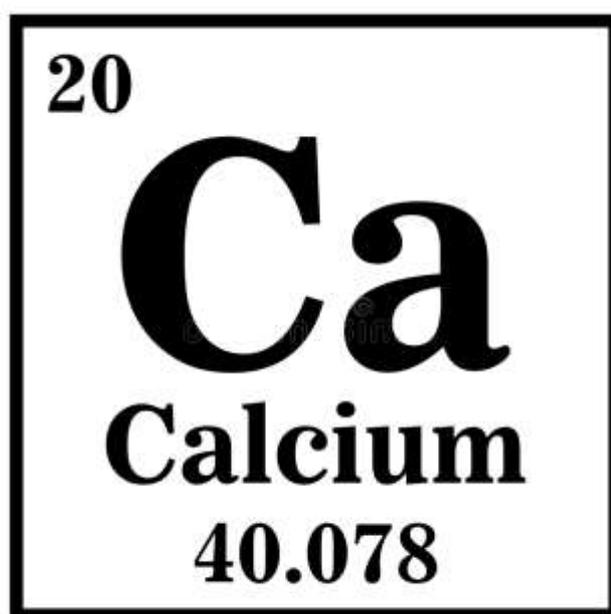
## Список использованных источников и литературы

1. А.В. Скальный «Микроэлементы: бодрость, здоровье, долголетие»
2. Аурика Луковкина «Натрий, калий, кальций». [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://iknigi.net/avtor-aurika-lukovkina/82894-natriy-kaliy-kalciy-aurika-lukovkina/read/page-1.html> (26.12.2020)
3. И. А. Филиппова «Кальций – ионы здоровья». [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Кальций> (21.12.2020)
4. Сергей Алешин «Вещества жизни: кальций, магний и витамин D». [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://librabook.info/author/Сергей+Алешин> (29.11.2020)
5. Учебник по биологии И.Б. Агафонова, В.И. Сивоглазов «Биология»

## Приложения

### Приложение 1

Кальций- элемент ПСХЭ им. Д. И. Менделеева



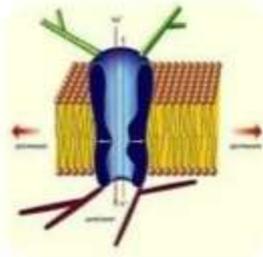
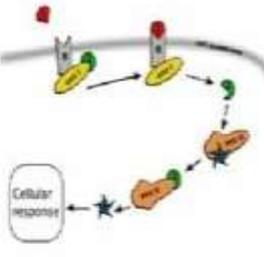
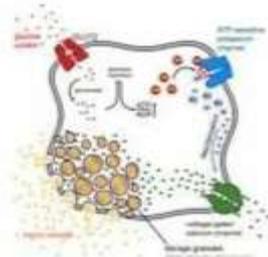
Английский химик Гемфри Дэви и Роберт Бюнден



Образования  $\text{CaCO}_3$  и  $\text{CaSO}_4$

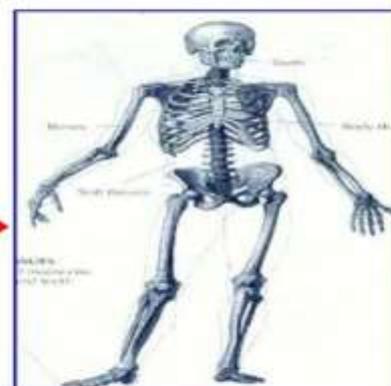


Назначение кальция в организме человека

			
Костный остов	Крепкие зубы	Работа мышц	Нервно-мышечная передача
			
Фактор свертывания крови	Работа ионных каналов	Внутриклеточная передача сигналов	Секреция гормонов

**Содержание Кальция в организме человека.**

- В организме взрослого человека содержится 1,2 кг кальция ( около 2% от веса )
- 90% кальция содержится в скелете
- 7 г кальция содержится в зубах
- 7 г кальция – в мягких тканях
- 1 г – в тканевых жидкостях
- В клетках содержится от 0,8 мг/л (в эритроцитах) до 200 мг/л (в тромбоцитах клетках мышечной ткани)



и

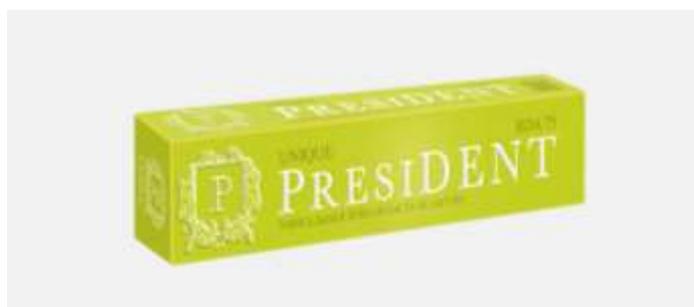
Препарат и процедура для кожи лица, содержащие кальций



*Омоложение  
очищение кожи  
кальция  
хлоридом*



Зубные пасты, содержащий кальций



Продукты питания, содержащие кальций



Горох	115	Свекла	37
Гречка	55	Свинина постная	8
Капуста	48	Сельдерей	63
Картофель	10	Творог жирный	150
Лук-порей	31	Томаты	14
Морковь	51	Фасоль	150
Огурцы	23	Фундук	170
Орехи грецкие	124	Хлеб пшеничный	23
Пшено	27	Хлеб ржаной	21
Рис	24	Яблоки	16
Салат	77	Яйца куриные	55

Анкета

1. Дополните фразу « кальций»– это.....
2. Как Вы думаете, какую роль играет кальций в организме человека?.....
3. Как Вы думаете, какие продукты питания богаты кальцием?.....

Лабораторный опыт №1



Прибор для обнаружения кальция в организме человека



