

**муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Остерская средняя школа»**

Исследовательская работа «Алюминий: мифы и реальность»



Выполнила:

Червякова Ксения , 9 класс

Руководитель:

Волкова Галина Александровна,
учитель биологии и химии

с. Остер, 2018 год

Оглавление

Введение.....	3
1. Из истории алюминия.....	6
2. Алюминий – простое вещество.....	9
3. Свойства алюминия.....	10
4. Воздействие алюминия на организм человека.....	11
5. Практическая часть.....	14
6. Социологический опрос.....	18
7. Выводы и рекомендации.....	18
8. Литература.....	20
9. ПРИЛОЖЕНИЕ.....	21

Введение

Экологическая обстановка в России благодаря стремлению человечества максимально улучшить условия среды обитания оказалась на грани катастрофы: отравлена вода, загрязнены почвы, атмосфера и гидросфера, разрушаются экосистемы и в результате становится опасным проживание человека. Задача современной науки - определить допустимые пределы воздействия деятельности человека на окружающую природу.

Давно известен вред, который оказывают на человека тяжелые металлы: ртуть, кадмий, свинец. Недавно был исследован считавшийся нетоксичным алюминий, и оказалось, что и этот металл, не являющийся тяжелым, может оказывать вредное влияние на организм человека. Алюминий отличается незначительным токсическим действием, но многие растворимые в воде неорганические соединения алюминия сохраняются в растворённом состоянии длительное время и могут оказывать вредное воздействие на человека и теплокровных животных через питьевую воду. Наиболее ядовиты хлориды, нитраты, ацетаты, сульфаты и др. Для человека токсическое действие при попадании внутрь оказывают следующие дозы соединений алюминия (мг/кг массы тела):

ацетат алюминия — 0,2-0,4;

гидроксид алюминия — 3,7-7,3;

алюминиевые квасцы — 2,9.

В первую очередь, они действуют на нервную систему (накапливаются в нервной ткани, приводя к тяжёлым расстройствам функций ЦНС).

Норматив содержания алюминия в воде хозяйственно-питьевого использования составляет 0,2 мг/л. При этом ПДК может быть увеличена до 0,5 мг/л главным государственным санитарным врачом по соответствующей территории для конкретной системы водоснабжения.

Слухи о том, что пища, приготовленная в алюминиевых кастрюлях, вредна для здоровья, ходят давно. Еще лет тридцать тому назад некоторые медики не рекомендовали пользоваться алюминиевой посудой людям с заболеваниями желудочно-кишечного тракта. По некоторым биологическим исследованиям поступление алюминия в организм человека было сочтено фактором в развитии болезни Альцгеймера, но эти исследования были позже раскритикованы и вывод о связи одного с другим опровергался. Действительно ли использование алюминиевой посуды опасно для здоровья? Об этом сейчас часто спорят.

Актуальность. Мне эта тема кажется очень актуальной, так как мы сами дома часто пользуемся алюминиевой посудой, и не видим в ней какой - либо опасности. Существуют также другие источники попадания ионов алюминия в организм человека, которые на данный момент изучены гораздо меньше. Считается, что алюминий может попасть в организм человека также через воздух (вдыхание паров), косметические и парфюмерные средства (помада, дезодоранты), лекарственные препараты.

Казалось бы, всем давно известная алюминиевая посуда, небезопасна для использования, и все давно убрали ее из своих запасов посуды, но это не так. Алюминиевая посуда до сих пор не сходит с полок магазинов, и кухонных шкафов хозяек.

Цель: исследовать возможные пути попадания ионов алюминия в организм человека через использование в быту алюминиевой посуды, опытным путем подтвердив или опровергнув её непригодность для приготовления и хранения пищи.

Задачи:

1. Провести анализ источников информации по теме.
2. Изучить химические свойства алюминия.

3. Определить pH среды различных видов пищи, которую готовят в алюминиевой посуде.
4. С помощью качественного анализа растворов исследовать их на наличие ионов Al^{3+} .
5. Изучить влияние и возможное негативное воздействие на живой организм ионов Al^{3+} .
6. Определить, насколько широко алюминиевая посуда используется в быту в наше время.
7. На основе проведенных исследований сделать вывод о пользе или вреде алюминиевой посуды и дать рекомендации по её правильному использованию.

Объект исследования: алюминиевая посуда.

Предмет исследования: влияние алюминия на здоровье человека.

Гипотеза исследования: ионы алюминия попадают в организм человека с пищей, которая готовилась в алюминиевой посуде, и представляют опасность для здоровья человека.

Методы исследования:

- 1) метод эксперимента – химические реакции;
- 2) эмпирические методы: наблюдение, сравнение;
- 3) экспериментально - теоретический: анализ и синтез;
- 4) метатеоретический: обобщение.

Практическая значимость: данную работу можно использовать на классных часах, уроках экологии, биологии, химии и технологии, а также на внеклассных мероприятиях по здоровому образу жизни.

1. Из истории алюминия

Были времена, когда алюминий ценился выше драгоценных металлов. У Плиния Старшего в «Естественной истории» есть упоминание о мастере, который принес императору Тиберию чашу из легкого белого металла, добытого, по его словам, из глины. Тиберий тогда испугался, что все его богатства обесценятся, и привычно отрубил мастеру голову - тогда проблемы конкуренции на рынке решались просто. В 1855 году, когда алюминий был впервые показан публике на Всемирной выставке в Париже, его называли «серебром из глины», он был очень дорогим металлом. При дворе императора Наполеона III во время торжественных обедов блюда и приборы для членов императорской семьи были из алюминия, у остальных - из простого золота.

Английский химик Гэмфри Дэви, профессор Королевского института, занимался экспериментами с электролитической установкой, с помощью которой он пробовал добывать чистые металлы. Он пропускал электрический ток через воду, в которую погружал различные вещества - платиновую проволоку, ртуть, едкий натр. Так он получил металлы, известные теперь под названием натрия и калия. Стронций и барий были получены Дэви при разложении щелочных земель. В 1808 году он вплотную подошел к созданию металла из глинозёма, которому дал название «алюминий». Гэмфри Дэви можно назвать отцом современной алюминиевой промышленности - теперь все предприятия в мире используют его электролитический метод.

Однако до настоящего алюминия еще было далеко. опыты Дэви продолжил датский физик Ханс Кристиан Эрстед и немецкий химик Фридрих Вёлер. На получение алюминия в виде нескольких зерен величиной с булавочную головку у Вёлера ушло почти два десятка лет. Правда, и это был не чистый металл, а его сплав с калием, ртутью и платиной. Вёлер смог получить его впервые в 1827 году.

В 1856 году француз Анри-Этьен Сент-Клер Девиля, значительно удешевив и усовершенствовав технологию Вёлера, начал первое промышленное производство алюминия на заводе братьев Тиссье в Руане. За сутки завод Девиля производил два килограмма алюминия. В 1857 году килограмм этого металла стоил 300 франков. В те годы комнату в Париже можно было снять за 20 франков.

Так или иначе, но прогресс в технологиях сделал своё - алюминий стал общедоступным материалом и в конце XIX века из него уже делали не драгоценности, а предметы обихода, оптические приборы, посуду и кухонную утварь, которая стала вытеснять традиционные медь и чугун. Появилась и алюминиевая фольга в качестве упаковки для пищевых продуктов. Шоколад в фольге - это товар конца XIX века.

Россия стала третьей страной в мире, где начали изготавливать алюминий промышленным способом. Первый завод был основан в 1885 году промышленником А. Нововейским, он располагался вблизи Троице-Сергиевой лавры. В 1916 году в окрестностях Тихвина нашли месторождение бокситов. В 1929 году на заводе «Красный выборжец» было смонтировано шесть электролизёров. 27 марта на этом оборудовании были получены первые восемь килограммов советского алюминия. Он был изготовлен с помощью электроэнергии Волховской ГЭС и отечественных материалов. Здесь же, на заводе, из этого алюминия стали изготавливать кухонную посуду и столовые приборы. Прототипом советского электролизёра была французская электролитическая ванна. В 1930 году на опытном заводе в Ленинграде произвели уже 90 тонн металла! Вторым алюминиевым комбинатом стал завод, построенный рядом с Днепрогэсом. В заводской комплекс входил глиноземный завод, который перерабатывал около 30 000 тонн бокситов, электролизное производство, рассчитанное на выплавку 15

000 тонн в год и собственное производство угольных анодов - основы для работы литейного цеха.

В послевоенные годы были построены Кандалакшский, Надвоицкий и Волгоградский заводы. В 60-70 гг, когда в СССР стали строить большие ГЭС на сибирских реках, появились Иркутский, Красноярский и Братский алюминиевые заводы. Оставалась проблема сырья - глинозём приходилось покупать за рубежом - в Гвинее, Африке. Первым заводом по переработке импортного материала стал Николаевский глиноземный завод (1980 год). Он был рассчитан на переработку высококачественных африканских бокситов.

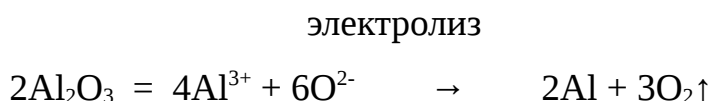
Алюминий – «молодой» металл. Его стали активно использовать только в XX веке. Именно в прошлом столетии к нему «приклеилось» звание крылатого металла за то, что часто алюминий использовали в авиастроении. Однако в последнее время при строительстве самолетов все чаще применяются различные композитные материалы. В любом случае - от посуды из алюминия пока никто отказываться не собирается: производители продолжают ее выпускать, а граждане - использовать. Чем же заслужил алюминий такую популярность у посудных дел мастеров? Все просто: металл этот относительно дешев, обладает большой коррозионной устойчивостью, у него низкая температура плавления (не велики затраты на производство изделий из него), он легок. Все это в результате делает алюминиевую посуду недорогой и обладающей привлекательными для покупателей свойствами. Главная причина высокой устойчивости алюминия к коррозионным процессам - тонкая, но при этом достаточно прочная пленка, которая образуется на поверхности металла (в частности, на поверхности посуды). Эта пленка покрывает алюминий в процессе его химического взаимодействия с кислородом, то есть, она - результат оксидирования. При этом первоначально она не появляется сама по себе. Обычно металл оксидируется в процессе изготовления из него каких-либо изделий. При производстве посуды чаще

всего применяется анодное (электрохимическое) оксидирование - оно позволяет создать защитную оксидную пленку высокой прочности, износостойкую. Это очень важно, ведь именно из-за устойчивости этой пленки на поверхности алюминия еда, по сути, не соприкасается с самим металлом: ее вкус, запах и цвет не портятся. Готовить «в алюминии» можно любые продукты, даже очень соленые или содержащие органические кислоты.

2. Алюминий – простое вещество

По распространённости в мире алюминий занимает 3 место среди химических элементов (после кислорода и кремния), и первое место среди металлов. Общее содержание алюминия в земной коре составляет 8,8%. В свободном виде алюминия в природе нет. Известно несколько сотен минералов, содержащих алюминий, к которым в первую очередь относятся бокситы и алюмосиликаты: алюмосиликаты – $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ и $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$; бокситы – $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, корунд – Al_2O_3 , криолит – $\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$ или $3\text{NaF} \cdot \text{AlF}_3$. Алюмосиликаты составляют большую часть массы земной коры.

Алюминий получают электролизом оксида алюминия Al_2O_3 в расплаве криолита. Процесс электролиза в конечном итоге сводится к разложению Al_2O_3 электротоком:



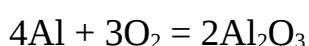
Сплавы металлического алюминия широко используют как базовый материал в авиа- и судостроении. Особо чистый алюминий служит для изготовления проводников в электротехнике. Чистый алюминий используют для изготовления различной кухонной посуды, фольги и т.п.

В медицине используются адсорбирующие, обволакивающие, антацидные, защитные и обезболивающие свойства препаратов, содержащих алюминий. Силикат алюминия и жженые квасцы принимают, как правило, наружно в виде присыпок, паст и мазей при лечении кожных заболеваний. Гидроокись алюминия принимают внутрь как антацидное средство при язве желудка, заболевании двенадцатиперстной кишки.

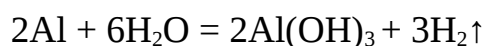
3. Свойства алюминия

Алюминий - легкий, серебристо-белый, пластичный металл, хорошо проводит электрический ток и тепло. Температура плавления - 660°C. Природный алюминий состоит из одного изотопа ${}_{13}^{27}\text{Al}$. Химически активен. Растворим в горячих концентрированных растворах HCl и NaOH.

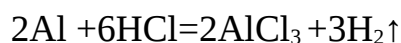
1. Алюминий легко соединяется с кислородом при комнатной температуре, при этом на поверхности алюминия образуется оксидная плёнка (слой Al_2O_3). Эта плёнка очень тонкая ($\sim 10^{-5}$ мм), но прочная. Она защищает алюминий от дальнейшего окисления, поэтому называется защитной плёнкой:



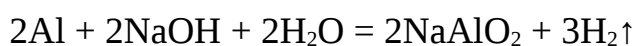
2. Если с поверхности алюминия удалить оксидную пленку, то он активно взаимодействует с водой:



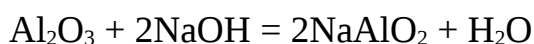
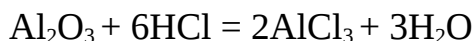
3. При взаимодействии алюминия с разбавленными кислотами (HCl, H_2SO_4) выделяется H_2 :



4. Алюминий, как металл, образующий амфотерный оксид и гидроксид, взаимодействует с растворами щелочей.



Оксид алюминия Al_2O_3 – белое твердое вещество, не растворяется в воде, температура плавления 2050°C . Оксид алюминия проявляет амфотерные свойства и взаимодействует с кислотами и основаниями:



4. Воздействие алюминия на организм человека

Бытовало мнение, что алюминий инертен, так как он защищен оксидной пленкой, и поэтому не оказывает вредного влияния на здоровье человека. Алюминий действительно выполняет в живом организме важную биологическую роль: принимает участие в построении эпителиальной и соединительной тканей, участвует в процессе регенерации костной ткани, оказывает активирующее или ингибирующее действие на реакционную способность пищеварительных ферментов (в зависимости от концентрации в организме), участвует в обмене фосфора.

Более 30 лет назад определили, что так называемый пищевой алюминий опасен для нашего здоровья. Московский институт гигиены подтвердил выводы о небезопасности алюминия. Оказывается, он изменяет энергообмен в клетках. Последние, в результате, теряют способность к нормальному размножению, и начинают делиться хаотично, порождая опухоли.

Алюминий обладает способностью к накоплению в организме, вызывая ряд тяжёлых заболеваний. Медики обнаруживают всё новые негативные последствия контактов с ним. Установлено, что алюминий отрицательно влияет на обмен веществ, особенно минеральный, на функцию нервной системы, воздействует на размножение и рост клеток. К важнейшим клиническим проявлениям нейротоксического действия относят нарушения двигательной активности, судороги, снижение или потерю

памяти, психопатические реакции. Избыток солей алюминия снижает задержку кальция в организме, уменьшает адсорбцию фосфора, одновременно в 10-20 раз увеличивается содержание алюминия в костях, печени, семенниках, мозге и в паращитовидной железе. Избыток алюминия тормозит синтез гемоглобина, вызывает флюороз зубов и специфическое повреждение костей (костный флюороз); может вызвать или усилить новообразования костей. Физическими признаками отравления алюминием могут быть ломкие кости или остеопороз, нарушение почечной функции.

Особенно склонны к негативному воздействию алюминия дети и пожилые люди. У детей избыток алюминия вызывает повышенную возбудимость, нарушения моторных реакций, анемию, головные боли, заболевание почек, печени, колиты. Гиперактивность, повышенная возбудимость, агрессивность подростков, нарушения памяти и трудности в учёбе, могут быть результатом даже небольшого повышения количества ионов алюминия в организме. Алюминий также оказывает общее отравляющее и засоряющее действие на организм человека.

Алюминий обнаружен у некоторых пожилых людей, страдающих потерей памяти, рассеянностью или слабоумием, и может приводить к деградации личности. В некоторых исследованиях алюминий связывают с поражениями мозга, характерными для болезни Альцгеймера (в волосах больных наблюдается повышенное содержание алюминия).

Одним из путей попадания алюминия в организм человека является алюминиевая посуда. Ионы алюминия могут попасть в организм человека через посуду. Во-первых, это металл нежный, он легко соскребается со стенок посуды. Мы съели уже немало алюминиевой стружки. Когда тщательно вытираешь полотенцем алюминиевую кастрюльку, на нем остаются серые пятна. Можно себе представить, сколько ионов алюминия мы

получаем, когда такая кастрюлька сильно нагревается при приготовлении! То есть, очевидно, что алюминий попадет в организм через пищу, приготовленную в такой посуде.

Специалисты, занимающиеся испытанием и сертификацией посуды, в том числе и алюминиевой, советуют ее использовать только для кипячения воды - все остальные вещества при высокой температуре провоцируют в алюминиевой посуде активную реакцию, несмотря на это в России (всего 26 заводов на территории России и стран СНГ) продолжается обширный выпуск различной алюминиевой посуды.

Алюминиевая посуда запрещена для использования в детских учреждениях общепита.

Выписка из «Российской газеты», из статьи «Новые санитарные нормы в детских садах»: «.....посуда может быть изготовлена из фаянса, фарфора (тарелки, блюдца, чашки), а столовые приборы (ложки, вилки, ножи) - из нержавеющей стали. Не допускается использовать посуду с отбитыми краями, трещинами, сколами, деформированную, с поврежденной эмалью, пластмассовую и столовые приборы из алюминия. Алюминиевая и дюралюминиевая посуда используется только для приготовления и кратковременного хранения пищи».

В организм человека ежедневно попадает от 5 до 50 мг алюминия в зависимости от региона проживания. Оптимальной ежедневной нормой поступления в организм алюминия считается доза массой от 20 до 100 мкг. Растительные продукты содержат в 50-100 раз больше алюминия, чем продукты животного происхождения. Известно, что при горячей обработке пищевых продуктов или выпечке хлеба, за счет использования алюминиевой посуды происходит загрязнение пищи этим металлом. Источником поступления алюминия в организм так же служит и питьевая вода, в которой содержится 3-4 мг/л. В желудочно-кишечном тракте всасывается 2-4 %

поступившего алюминия, причем лучше усваиваются растворимые соли, такие как $AlCl_3$. Алюминий поступает в организм и через легкие, что при высоком уровне загрязнения окружающей среды приводит к фиброзу.

Алюминий является постоянной составной частью клеток, где преимущественно находится в виде Al^{3+} . Его присутствие в том или ином виде обнаружено практически во всех органах человека. Алюминий в небольших количествах необходим для организма, особенно для костной ткани, в случае же избытка этот металл может представлять большую опасность для организма человека. В целом алюминий относят к токсичным элементам.

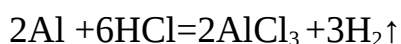
Последствия избытка алюминия в организме:

- нейротоксичность и энцефалопатия (нарушения памяти, нервозность, склонность к депрессии, трудности в обучении в детстве и прогрессирующее старческое слабоумие и т.д.);
- остеомалация (размягчение костей), а также связанные с ней переломы и др. заболевания опорно-двигательного аппарата;
- нарушения деятельности желудочно-кишечного тракта;
- нарушение функции почек;
- развитие алюминоза (профессиональное заболевание работников металлургии) с характерными изменениями в легочной ткани;
- нарушение обмена железа, фосфора, магния, кальция, цинка, меди.

5. Практическая часть

Опыт 1. Взаимодействие алюминия с растворами кислот и оснований.

При взаимодействии алюминия с раствором соляной кислоты и раствором гидроксида натрия я наблюдала выделение H_2 . /Приложение 1/



Вывод: алюминий - особый металл, который взаимодействует и с кислотами и с основаниями, то есть проявляет свойства переходного элемента.

Опыт 2. Определение среды растворов распространенных пищевых блюд.

При помощи индикаторов я определила среду растворов (рН) наиболее распространенных блюд, которые готовят в школьной столовой.

/Приложение 2/

Блюда	Среда
1. Манная каша	щелочная
2. Рисовая каша	щелочная
3. Пшенная каша	щелочная
4. Гречневая каша	щелочная
5. Картофельное пюре	щелочная
6. Суп вермишелевый на курином бульоне	щелочная
7. Какао	щелочная
8. Борщ	кислая
9. Щи	кислая
10. Рассольник	кислая
11. Гуляш	кислая
12. Компот из свежих яблок	кислая

Вывод: различные блюда имеют различную среду растворов: молочные

каши имеют щелочную среду, мясные блюда, приготовленные с добавлением томатного соуса – кислую среду, все компоты и морсы имеют кислую среду.

Опыт 3. Кипячение воды.

В алюминиевой кастрюле провела кипячение чистой воды в течение 15 минут. Затем остудила раствор и проверила его на наличие ионов алюминия раствором гидроксида натрия. /Приложение 3/

Вывод: никаких изменений в пробе воды не наблюдала и ионов алюминия не обнаружила.

Опыт 4. Кипячение раствора соляной кислоты.

В алюминиевой кастрюле провела кипячение раствора соляной кислоты с концентрацией 0,01 моль/л в течение 15 мин. Затем остудила раствор и проверила его на наличие ионов алюминия раствором гидроксида натрия. /Приложение 4/

Вывод: в пробе воды наблюдалось выделение светлого студенистого осадка. В растворе присутствуют ионы алюминия.

Опыт 5. Кипячение раствора гидроксида натрия.

В алюминиевой кастрюле провела кипячение раствора гидроксида натрия с концентрацией 0,01 моль/л в течение 15 мин. Затем остудила раствор и проверила его на наличие ионов алюминия раствором соляной кислоты с концентрацией 0,001 моль/л. /Приложение 5/

Вывод: в пробе воды наблюдалось выделение светлого студенистого осадка. В растворе присутствуют ионы алюминия.

Слабокислая и слабощелочная среда раствора способствует незначительному переходу ионов алюминия в раствор.

Опыт 6. Исследование дистиллированной воды.

В алюминиевую посуду, взятую для исследований, налила дистиллированную воду и оставила на 10 суток. Затем проверила воду на наличие ионов алюминия, добавляя раствор гидроксида натрия.

В пробе воды наблюдаю выпадение слабого светлого студенистого осадка. */Приложение 6/*

Вывод: при нахождении в контакте с алюминиевой посудой длительное время, вода также насыщается ионами алюминия. Интенсивность перехода ионов в раствор, отраженная в данном опыте, говорит о том, что хранение продуктов в металлической посуде небезопасно с точки зрения насыщения их ионами алюминия.

Алюминий не любит контакта с кислотами и щелочами, так как кислоты и щелочи, содержащиеся в продуктах, защитную пленку все-таки разрушают, и тогда металл переходит в пищу. Щи, кисель или мясо в кисло-сладком соусе как раз и есть такие реактивы, которые имеют кислую среду, а молоко имеет щелочную реакцию. В результате в наши блюда со стенок кастрюль переходят соединения, не предусмотренные кулинарными рецептами. Нельзя хранить продукты, содержащие серу, кальций (яйца, молочные продукты, рассолы) в алюминиевой посуде.

Однако готовить - это одно, а вот хранить - совсем другое. Продукты, приготовленные в алюминиевой посуде, обычно перекладывают в другую (керамическую, стеклянную, другую инертную). Защитная пленка, которая, можно сказать, делает алюминиевую посуду универсальной, все же разрушается, если продолжительное время воздействовать на нее кислотами и щелочами. Специально никто, конечно, этого делать не будет, но если положить в алюминиевую кастрюлю, например, кислую капусту или огурцы в рассоле, да так и оставить надолго - результат будет удручающий: пленка

разрушится, продукт может изменить вкусовые качества в худшую сторону и представлять вред для организма человека.

6. Социологический опрос

Цель: выяснить, как часто люди используют алюминиевую посуду и что им известно о её свойствах.

Социологический опрос об использовании алюминиевой посуды в быту показал следующее:

1. 22,4% респондентов используют алюминиевую посуду для приготовления пищи.
2. 55,8% не знает о вреде, который может быть нанесен организму человека, если он использует алюминиевую посуду для приготовления пищи.
3. 68,7% респондентов не знает, какую пищу можно готовить в алюминиевой посуде, чтобы не нанести вреда здоровью.
4. 39,6% респондентов думают, что молочную кашу и другие молочные блюда можно готовить в алюминиевой посуде, а 52,8% считают, что она пригодна для приготовления борща, морсов, киселей.
5. 68,4% респондентов не знают о запрете использования алюминиевой посуды в детском общепите.

Вывод: население плохо информировано о вреде, который алюминиевая посуда может нанести здоровью человека при неправильном её использовании.

7. Выводы и рекомендации

1. Опытным путем подтверждена небезопасность алюминиевой посуды, потому что при приготовлении пищи в ней ионы алюминия переходят в продукты питания.
2. Наиболее интенсивный переход наблюдается, когда готовят пищу, имеющую кислую или щелочную среду.
3. Наиболее опасно приготовление в алюминиевой посуде молочных блюд и блюд с добавлением молока, имеющих слабощелочную среду, а также овощных и фруктовых блюд, имеющих слабокислую среду. Это развенчивает миф большинства домохозяек о том, что в алюминиевой посуде хорошо готовить каши.
4. При кипячении чистой воды перехода ионов в раствор практически не наблюдается, так как вода имеет нейтральную среду.
5. Алюминиевая посуда непригодна для хранения пищевых продуктов и воды, так как при долгом хранении наблюдается переход ионов алюминия в раствор.
6. Необходимо больше информировать население о вреде бытового использования алюминия с целью предотвращения возможного вреда здоровью человека.

На основании исследования я подготовила рекомендации для хозяек:

1. В алюминиевой посуде без вреда для здоровья можно кипятить только чистую воду.

2. Пользоваться алюминиевой посудой постоянно нельзя, так как ионы алюминия могут накапливаться в организме человека, что способствует ухудшению здоровья человека.
3. Нельзя готовить в алюминиевой посуде молочные блюда и блюда из овощей и фруктов.
4. Нельзя готовить в алюминиевой посуде различные маринады с добавлением уксусной и лимонной кислот.
5. Нельзя хранить питьевую воду долгое время в алюминиевой посуде.
6. Ни в коем случае не годится она и для варки диетических блюд и детского питания.
7. Нельзя мыть алюминиевую посуду металлическими щетками, мочалками и абразивными чистящими веществами, так как они разрушают оксидную пленку.
8. Если кастрюля очень загрязнена, то ее можно вымыть содовым раствором (ложка на литр воды), грязь уйдет вместе с растворенной пленкой, а на их месте образуется новая и чистая.
9. Если вы готовите в алюминиевой посуде, то потом переложите пищу в другую посуду.

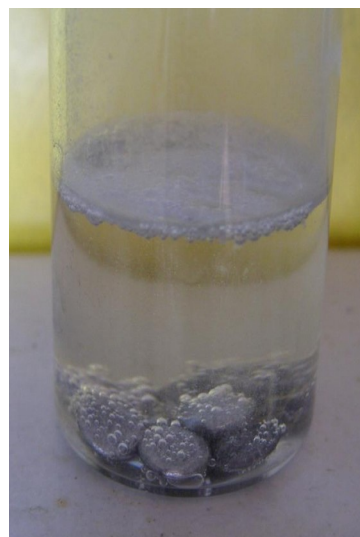
Литература

1. Бойко М. В. «Элемент с несчастливым номером, но счастливой судьбой» // НГ Ex Libris, 2008г.

2. Буель Н. С. , Урбанский А. П. Алюминий - «серебро из глины», Ильичёвск, Украина.
3. Дроздов А. «Алюминий. 13-й элемент» (энциклопедия) //Москва, «Библиотека «РУСАЛа», 2007г.
4. Чаховский И. А. Культура питания: энциклопедический справочник. – Минск. Белорусская литература,1993.
5. Научно-методический журнал « Химия в школе» 1999г №1,3,4; 2000г №1,5.
6. Свободная энциклопедия «Википедия»/ <http://ru.wikipedia.org/>
7. «Популярная библиотека химических элементов» / <http://n-t.ru/ri/ps/pb013.htm>

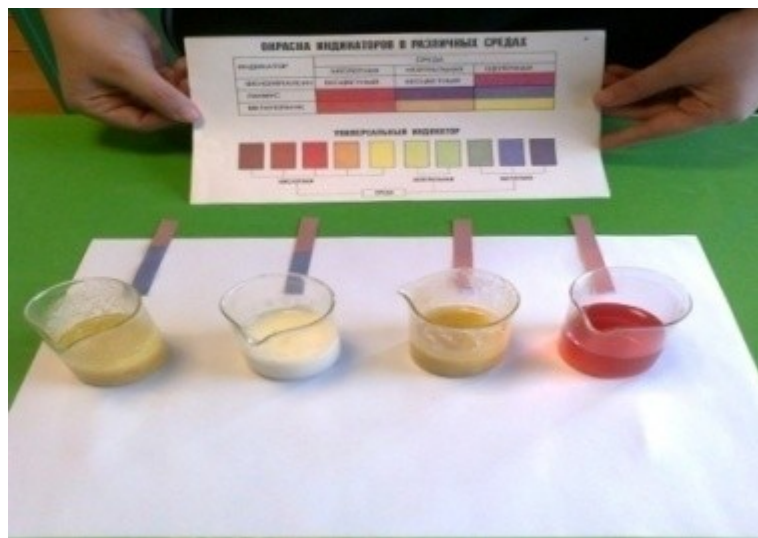
9.ПРИЛОЖЕНИЕ

1. Взаимодействие алюминия с растворами кислот и оснований.





2. Определение среды растворов распространенных пищевых блюд.



3. Кипячение воды.



4. Кипячение раствора соляной кислоты.



5. Кипячение раствора гидроксида натрия.



7. Исследование дистиллированной воды.



Черные пятна на посуде – это как раз тот алюминий, который мы съели.

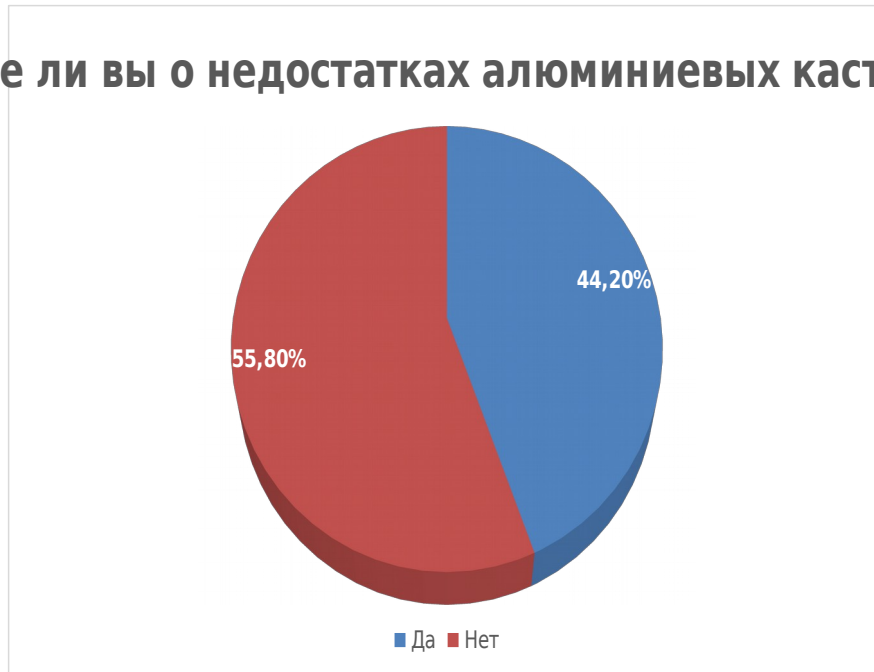
Социологический опрос

Какую посуду вы используете дома?

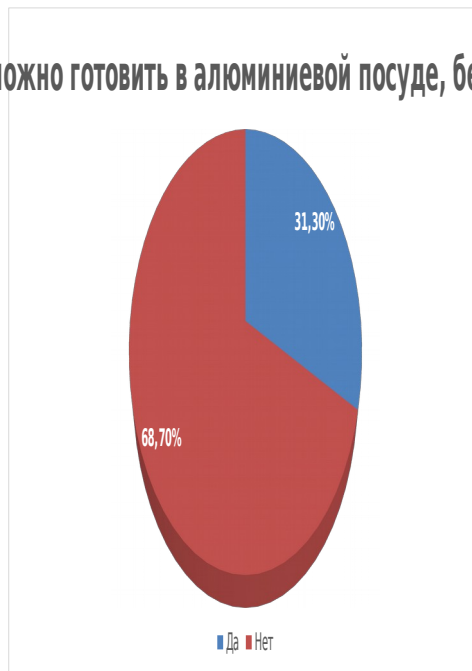


■ Алюминевая ■ Чугунная ■ Нержавеющая сталь
■ С тефлоновым покрытием ■ Эмалированная

Знаете ли вы о недостатках алюминиевых кастрюль?



Знаете ли вы, какую пищу можно готовить в алюминиевой посуде, без вреда организму человека?



Можно ли в алюминиевой посуде варить морс, компот, борщ?



Знаете ли вы, что алюминиевая посуда запрещена к использованию в детских садах, школах?

