

Научно-исследовательская работа

Окружающий мир

Муравьиная кислота – как найти, как защититься

Выполнила:

Семенова Дарья Сергеевна

учащаяся 4 «В» класса

МОУ Лицей № 5 имени Ю.А.Гагарина, Россия, г. Волгоград

Руссиян Анна Борисовна

научный руководитель

МОУ Лицей № 5 имени Ю.А.Гагарина, Россия, г. Волгоград

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
1. Муравьиная кислота – что это?	3
1.1. Где встречается муравьиная кислота?	4
1.2. Где применяется муравьиная кислота?	5
1.3. На что способна муравьиная кислота?	6
2. Изучение свойств муравьиной кислоты (исследовательская часть) ...	7
Заключение	12
Список литературы.....	13

Введение

Однажды летом на прогулке я обожгла руку крапивой. Спустя какое-то время я задумалась – а почему так случилось? Почему обжигает только крапива, а не другие растения или деревья?

Я решила разобраться – почему крапива такая жгучая? И где еще можно получить такие ожоги, и можно ли это свойство крапивы как-то использовать?

Актуальность. Знание свойств природы – это очень важно. Это может пригодиться чтобы обезопасить себя от угроз или чтобы получить от этого какую-либо пользу.

Цель: Узнать, где встречается муравьиная кислота в природе, и как она используется людьми. Изучить свойства муравьиной кислоты.

Задачи:

1. Узнать историю открытия муравьиной кислоты, где она встречается в природе.
2. Раскрыть свойства муравьиной кислоты, выяснить как она используется людьми.
3. Провести опыты с муравьиной кислотой, чтобы проверить ее свойства.

Методы исследования:

1. Поиск информации в библиотеках и Интернете.
2. Проведение опытов с муравьиной кислотой.

1. Муравьиная кислота – что это?

Каждый из нас хотя бы раз получал ожог от укусов муравьев или от прикосновения к крапиве. При этом ощущения от ожога очень похожи.

Это происходит из-за того, что и волоски крапивы, и муравьи содержат в себе одно и то же вещество – это муравьиная кислота.

Впервые, муравьиная кислота была получена в 1670 году английским натуралистом, ботаником и зоологом, Джоном Рэем из рыжих лесных муравьев. Он заинтересовался болеутоляющими и противовоспалительными свойствами жгучих выделений рыжих муравьев, и решил получить из них лекарство.

Джон Рей получил раствор неизвестной кислоты следующим путем: Он поместил в сосуд рыжих лесных муравьев, налил в сосуд воды, нагрел ее до кипения и пропустил через сосуд струю горячего пара. Этот процесс по-научному называется перегонка паром. После конденсации пара получился раствор кислоты. Именно поэтому открытая кислота и получила свое название.

В чистом виде муравьиную кислоту впервые получил в 1749 г. немецкий химик Андреас Сигизмунд Маргграф.

Долгое время главным источником муравьиной кислоты были муравьи, реже ее получали из фруктов и растений. Муравьиная кислота была искусственно получена (синтезирована) только в XIX веке французским химиком Джозефом Гей-Люссаком. С тех пор муравьиную кислоту получают химическим путем.

Муравьиная кислота – это бесцветная жидкость с едким и резким запахом. При попадании на кожу человека она вызывает болезненные ожоги. По силе воздействия муравьиная кислота находится между уксусной и соляной кислотами.

1.1. Где встречается муравьиная кислота?

Как я уже выяснила из названия муравьиная кислота содержится в муравьях. Ученые выяснили, что в брюшной полости у муравьев находятся ядовитые железы, которые вырабатывают кислоту как средство защиты от нападения.

Муравьиная кислота есть не только в муравьях. Муравьиная кислота, хоть и в меньших объемах, обнаружена в пчелином яде, в выделениях медуз и гусениц шелкопряда, сосновой хвое, крапиве, фруктах, а также в выделениях животных и даже человека.

Она является составной частью крови и тканей человека, а также играет важную роль в обмене веществ.

Муравьиная кислота используется не только человеком. Также муравьиную кислоту используют медведи, чтобы очистить свою кожу от

паразитов после зимней спячки. Для этого они просто ложатся на муравейник. Муравьи кусают медведей, тем самым впрыскивая кислоту им в шерсть, до кожи яд не добирается. Паразиты боятся кислот, поэтому начинают покидать медведя.

Не только медведи, но и другие животные и птицы используют муравьиную кислоту для защиты от паразитов. Для этого они раскапывают муравьиные гнезда и суют туда голову. Муравьи атакуют их и таким образом избавляют животных и птиц от паразитов.

Муравьи используют различные кислоты как средство общения друг с другом точно так же, как многие общественные насекомые. Так муравьиная кислота, выделяемая муравьями в момент опасности, служит сигналом для всех остальных муравьев колонии и является средством защиты при нападении хищников.

Муравьи также умеют взрывать себя при помощи муравьиной кислоты. Для этого они собирают в области брюшка накопления в виде кислоты и потом разрезают или прокалывают это место после чего происходит небольшой взрыв, который может остановить врагов.

1.2. Где применяется муравьиная кислота?

Муравьиная кислота – достаточно сильная кислота. При попадании на кожу вызывает ожог и жжение. Она может растворять многие вещества.

В народной медицине муравьиная кислота издавна применялась для лечения многих болезней, например таких как: радикулит, ревматизм, остеопороз, подагра, педикулез.

Муравьиная кислота известна своими бактерицидными свойствами, поэтому она широко используется при дезинфекции.

Муравьиная кислота применяется во многих сферах деятельности человека:

- Сельское хозяйство – муравьиная кислота используется для заготовки кормов. Из-за своих свойств она используется как вещество,

замедляющее разложение и гниение. Благодаря муравьиной кислоте заготовленные осенью корма (сено и силос) не портятся и сохраняют свой вкус и полезные свойства до весны.

- Пчеловодство – муравьиная кислота применяется для борьбы с паразитами.
- Химическая промышленность – муравьиная кислота используется как растворитель.
- Парфюмерия и косметология – муравьиная кислота входит в состав многих профессиональных уходовых средств. Муравьиная кислота способна помочь в избавлении от многих проблем с кожей.
- Пищевая промышленность – муравьиная кислота используется как консервант, который получил обозначение E236. Муравьиная кислота увеличивает срок годности пищевых продуктов, усиливает их запах и вкусовые качества. Наиболее широко муравьиную кислоту используют при производстве варений и соков, консервированных овощей и фруктов.
- Медицина – муравьиную кислоту применяют как антисептическое, очищающее и болеутоляющее средство, а в некоторых случаях – как бактерицидное и противовоспалительное.

Муравьиная кислота содержится в составе лекарственных препаратов для наружного применения.

Итак, я выяснила, что муравьиная кислота – это вещество, которое широко применяется в разных сферах деятельности: в пищевой и химической промышленности, сельском хозяйстве, медицине, парфюмерии и косметологии.

1.3. На что способна муравьиная кислота?

Муравьиная кислота – это полезное вещество, если правильно его использовать.

В больших концентрациях муравьиная кислота отравляет организм, оказывая токсическое действие, поэтому в пищевой промышленности это

вещество используется как консервант в ограниченном количестве. Аптечную муравьиную кислоту категорически запрещено употреблять вовнутрь.

Муравьиную кислоту не рекомендуется употреблять людям с повышенной чувствительностью. Также не рекомендуется использовать средства, в состав которых входит муравьиная кислота, при наличии ран и раздражений на коже. Попадание муравьиной кислоты внутрь организма может привести к поражению желудочно-кишечного тракта.

При попадании муравьиной кислоты на кожу возникает сильный химический ожог, а вдыхании ее паров может привести к сильному раздражению дыхательных путей. Пары муравьиной кислоты могут повредить глаза. Муравьиная кислота легко воспламеняется.

Неразбавленная муравьиная кислота вызывает сильные химические ожоги, раствор с содержанием муравьиной кислоты 10% и более обладает разъедающим эффектом, с содержанием муравьиной кислоты менее 10% — раздражающим.

В случае ожога рекомендуется обработать рану содовым раствором – он нейтрализует оставшуюся на коже кислоту.

Во время работы с муравьиной кислотой специалисты обязаны надевать специальную защитную одежду, которая включает в себя очки, фартуки, сапоги и перчатки. Размер открытых участков кожи должен быть минимальным.

Помещения, в которых ведутся работы с муравьиной кислотой, должны быть отделаны огнеупорными материалами и оснащены системами принудительной вентиляции.

2. Изучение свойств муравьиной кислоты (исследовательская часть)

Я решила самостоятельно проверить то, что я узнала о муравьиной кислоте. Для этого я решила проверить свойства муравьиной кислоты, проведя опыты.

Огромную помощь в проведении опыта оказал нам учитель химии МОУ Лицея №5 им. Ю.А. Гагарина Ковалев Евгений Геннадьевич.

Для проведения эксперимента мною была использована следующая химическая посуда: химические стаканы (на 50 мл.), мерный цилиндр и стеклянная палочка. Также я использовала следующие химические реактивы и доступные в быту вещества: универсальную индикаторную бумагу, муравьиную кислоту, пищевую соду, чай каркаде и краснокочанную капусту.

Ход эксперимента:

1 этап. Приготовление исходных растворов кислоты и пищевой соды.

Я налила в два химических стакана по 20 мл. муравьиной кислоты с концентрацией 10%. В два других химических стакана я насыпала одинаковое количество пищевой соды (1/2 чайной ложки), добавила 20 мл. воды и тщательно перемешала стеклянной палочкой.

2 этап. Определение среды в полученных растворах муравьиной кислоты и пищевой соды.

Я взяла две полоски универсальной индикаторной бумаги: полоска в пробирке с муравьиной кислотой стала розовой, полоска в пробирке с растворенной пищевой содой стала зеленой. Я доказала, что муравьиная кислота имеет кислую среду (индикаторная бумага стала розовой в кислотной среде), а раствор пищевой соды – щелочную (индикаторная бумага стала зеленой в щелочной среде). В кислотной среде индикаторная бумага приобретает красные и оранжевые оттенки, в щелочной среде – зеленые, синие и фиолетовые. Цвет зависит от того, насколько сильной является кислота или щелочь.





Рисунок 1. Применение универсальной индикаторной бумаги

3 этап. Приготовление природных индикаторов. Я приготовила два природных индикатора. Первый на основе чая каркаде, а второй на основе сока краснокочанной капусты. Для этого я поместила в первый химический стакан чай каркаде, а во второй – мелко нарезанные листья краснокочанной капусты. Оба стакана залила кипящей водой. Через 10 минут я слила полученный раствор в новый химический стакан и остудила их. Индикаторы готовы.



Рисунок 2. Приготовление природных индикаторов

4 этап. Изучение изменения окраски природных индикаторов в кислой и щелочной средах.

В химический стакан с пищевой содой я налила раствор чая каркаде, цвет раствора изменился с розового на темно-синий. Затем я налила чай каркаде в химический стакан с муравьиной кислотой, Цвет изменился, но не так явно: с розового на ярко-розовый.

Далее я провела такой же опыт с соком краснокочанной капусты. Раствор с соком краснокочанной капусты приобрел зеленый цвет, а с муравьиной кислотой – розовый.

Данный этап эксперимента позволил нам доказать, что для определения кислотной и щелочной среды можно использовать и природные индикаторы. Более тусклые цвета в пробирках от краснокочанной капусты получились от того, что сок краснокочанной капусты получился менее насыщенным чем заваренный чай каркаде.



Рисунок 3. Использование чая каркаде и краснокочанной капусты как индикаторов

Этап 5. Нейтрализация кислоты щелочью. Как я узнала, нейтрализовать действие кислоты помогает щелочь. Это очень важно знать, чтобы, когда получишь ожог муравьиной кислоты можно было бы ослабить ее действие.

Я решила проверить как это можно сделать. В пробирку с муравьиной кислотой, которая от сока краснокочанной капусты приобрела розовый цвет, я стала подливать раствор пищевой соды.

Пока я подливала раствор соды постепенно розовый цвет пропадал, это связано с исчезновением кислотной среды. В это время активно выделялся газ – это углекислый газ, продукт взаимодействия муравьиной кислоты и пищевой соды.

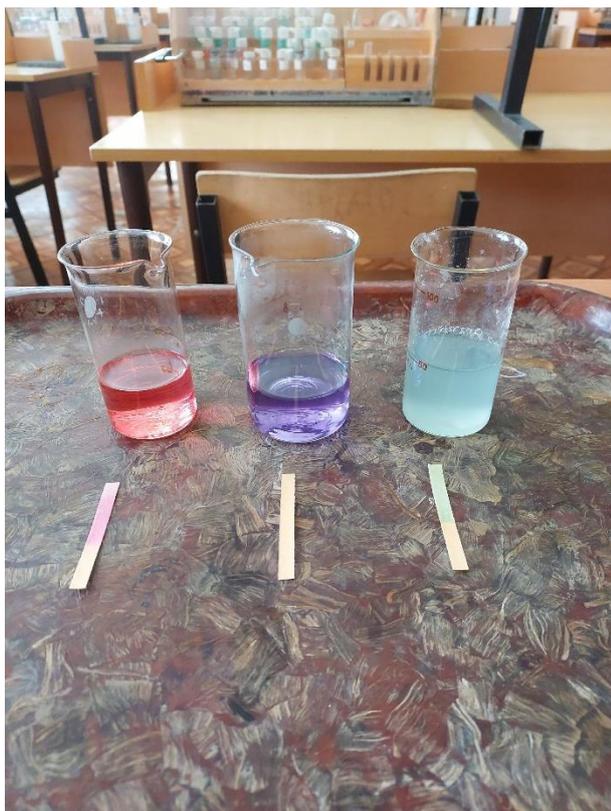


Рисунок 3. Нейтрализация действия муравьиной кислоты

Выводы:

1. Муравьиная кислота имеет кислую среду, а раствор пищевой соды – щелочную.

2. Определить среду раствора можно не только с помощью универсальной индикаторной бумаги (она есть в химической лаборатории), но и с помощью природных индикаторов.
3. Кислота нейтрализуется щелочью. Это свойство можно использовать при обработке ран от действия муравьиной кислоты (укус муравья, ожог от крапивы или медузы). Для этого достаточно обработать ранку ваткой, смоченной раствором соды (щелочь, содержащаяся в соде, нейтрализует кислоту).

Заключение

Цель и задачи моей работы достигнуты.

Я узнала историю открытия муравьиной кислоты, где она встречается в природе, и то, как она используется людьми. Узнала о свойствах муравьиной кислоты, и много интересных фактов о ней. Муравьиная кислота имеет широкое применение во многих сферах деятельности: в пищевой и химической промышленности, сельском хозяйстве, медицине, парфюмерии и косметологии.

Исследуя свойства муравьиной кислоты, я научилась работать с различными источниками информации. Я провела опыты, которые позволили подтвердить ее свойства, я доказала, что муравьиная кислота – вещество, которое может быть полезно и опасно для людей различных ситуациях.

Список литературы

1. Для чего используют муравьиную кислоту? // <https://ldhim.ru/tpost/czhub8id51-dlya-chego-ispolzuyut-muravinuyu-kislotu>
2. Дмитриенко Э.Б. Предметная неделя химии в школе / Э.Б. Дмитриенко, Н.И. Шевченко, А.М. Радецкий и др.; под ред. К.Н. Задорожного. – Ростов на Дону: Феникс, 2008. - 250 с.
3. Интересные факты о карбоновых кислотах // http://diva106.blogspot.com/2012/04/blog-post_7637.html
4. Муравьиная кислота // https://ru.wikipedia.org/wiki/Муравьиная_кислота
5. Муравьиная кислота // <https://foodandhealth.ru/komponenty-pitaniya/muravinaya-kislota/>
6. Муравьиная кислота – королева органических кислот // <https://cyberleninka.ru/article/n/muravinaya-kislota-koroleva-organicheskikh-kislot/viewer>
7. Муравьиная кислота: общая характеристика и применение // <https://hothim.ru/articles/muravinaya-kislota>
8. Муравьиная кислота. Свойства // <https://pcgroup.ru/blog/muravjinaya-kislota-svoystva/>
9. Муравьиная кислота: свойства, вред и польза, применение // <https://chtoikak.ru/muravinaya-kislota.html>