



Муравьиная кислота

знакомая и незнакомая

Учитель химии

Матеренко Светлана Викторовна

***Цель: в занимательной форме
ознакомить учащихся на примере
муравьиной кислоты с
разнообразием и значением кислот в
природе, их распространением,
практическим использованием
человеком для разных целей, а также
проблемами, связанными с синтезом
кислот в промышленности.***

«Крапивная кислота»



*После первых гроз красиво
Фиолетово цветёт
Некрещёная крапива –
Роза северных широт.*

А. Вознесенский

Вещество, о котором пойдёт речь, могло бы называться «крапивная кислота». Но к сожалению, о кислотах стихи не пишут. Поговорим о веществе, с которым не раз сталкивались в своей жизни: ранней весной наши предки собирали крапиву и готовили из неё блюда. Не единожды вас жалила крапива. А в раннем детстве вы иногда игрались с муравьями. Наша сегодняшняя гостья – известная всем муравьиная кислота.

Нахождение в природе

Эта кислота с большим успехом могла бы называться крапивной: крапива жалит нашу кожу потому, что в её волосках содержится эта кислота.



Крапива двудомная

Нахождение в природе

Муравьиная кислота открыта в кислых выделениях рыжих муравьев. Она является одним из компонентов яда, который выделяют жалящие муравьи, а также компонентом жгучей жидкости жалящих гусениц шелкопряда. В 1670 г. английский ботаник и зоолог Джон Рей провел необычный эксперимент. Он поместил в сосуд рыжих лесных муравьев, налил воды, нагрел ее до кипения и пропустил через сосуд струю горячего пара. После конденсации пара получился водный раствор, обладавший сильнокислой реакцией. Это и был раствор муравьиной кислоты. В чистом виде муравьиную кислоту впервые получил в 1749 г. Андреас Сигизмунд Маргграф.

Лесной муравей



Нахождение в природе

Жалящая жидкость, выделяемая некоторыми видами медуз, содержит муравьиную кислоту.

При попадании на кожу она вызывает ожоги.



корнерот



Хризаора – «морская крапива»

Нахождение в природе

Также муравьиная кислота содержится в хвоинках и едких выделениях пчел.



Нахождение в природе

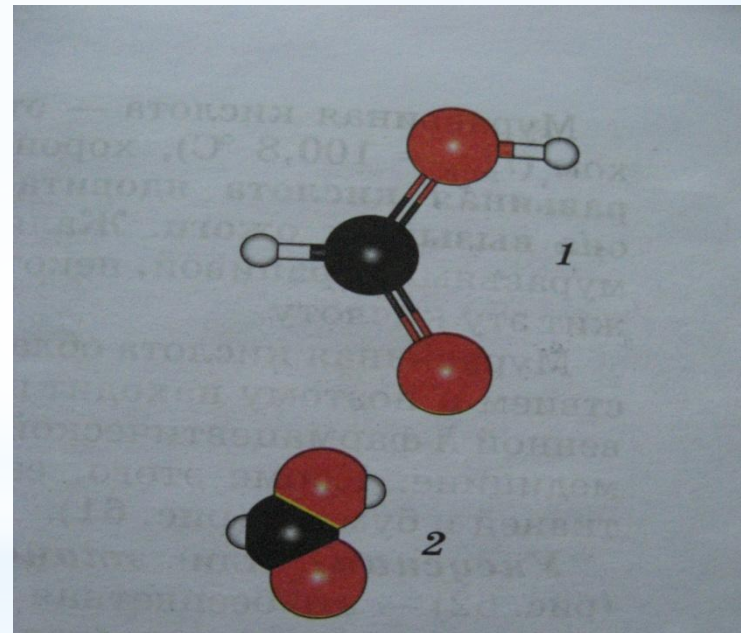
Муравьиную кислоту ещё можно встретить в малине и калине.



Строение молекулы

В составе молекулы муравьиной кислоты очень легко нарушаются связи O–H и C–H. Поэтому она выступает в роли восстановителя, поставляя атомы водорода или гидроксид-ионы.

Муравьиная кислота проявляет свойства и альдегидов – как восстановитель.



Модель молекулы муравьиной (метановой) кислоты:
1 – шаростержневая
2 – масштабная

Физические свойства кислоты

Муравьиная кислота - это жидкость с резким запахом, хорошо растворима в воде. Одна из самых сильных карбоновых кислот: по константе диссоциации она в десять раз сильнее, чем уксусная.

Температура плавления – 8,4 град.С, температура кипения - 100,8 град.С.

Муравьиная кислота ядовита!



Химические свойства кислоты

1. Взаимодействие с металлами, стоящими в ряду напряжений до водорода:



2. Взаимодействие с основными и амфотерными оксидами:

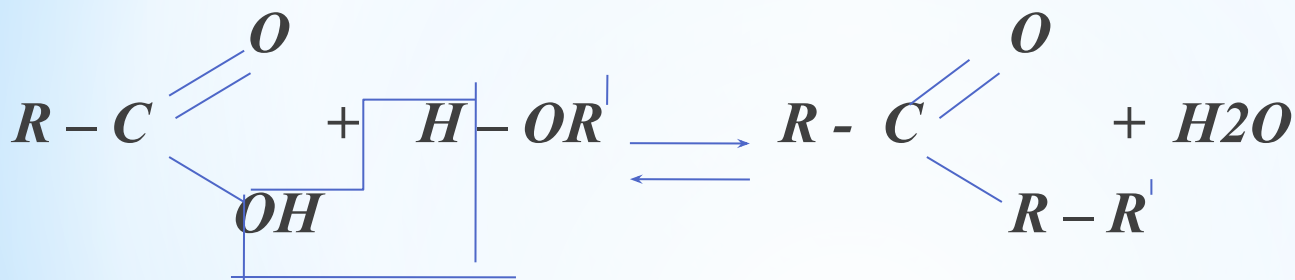


3. Взаимодействие с солями более слабых кислот. Реакции идут до конца, если образуется осадок или газ:



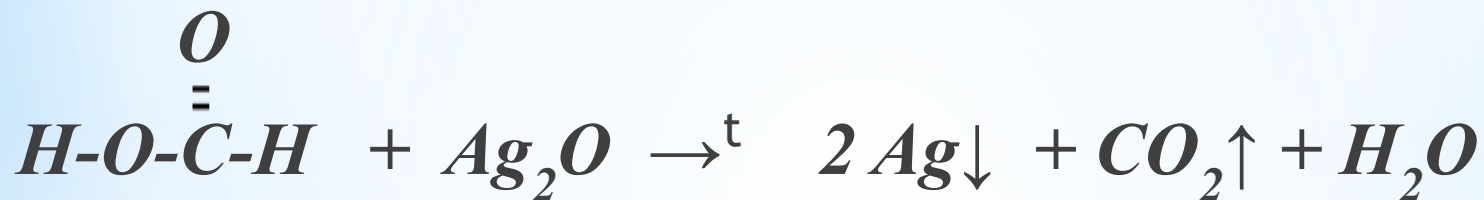
Химические свойства кислоты

4. Органические кислоты вступают в реакцию этерификации со спиртами, образуя сложные эфиры:



Химические свойства кислоты

Муравьиная кислота - это «вещество с двойственной функцией», т.е. содержит два типа функциональных групп. Она является альдегидокислотой и вступает в реакцию «серебряного зеркала» как альдегид.



Применение

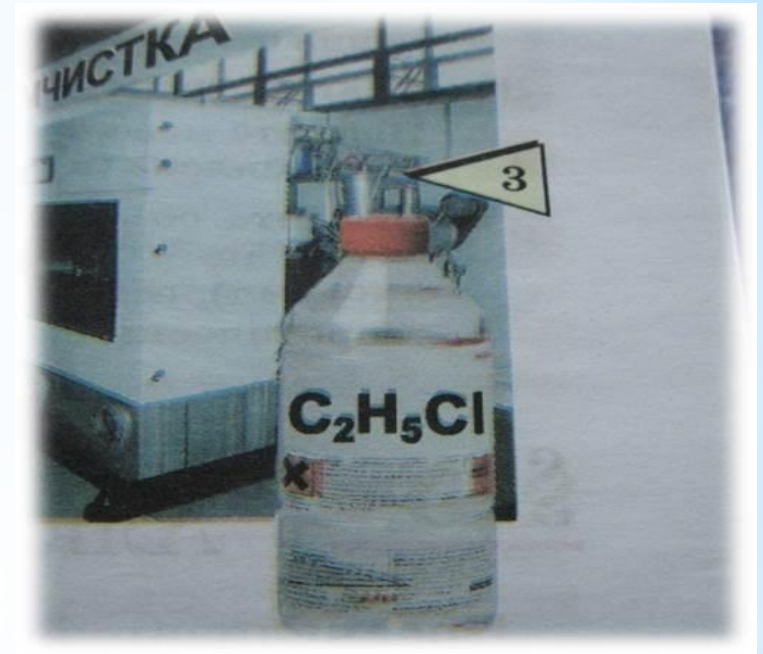
Раньше всех сферу применения муравьиной кислоты нашли медики. Это вещество имеет бактерицидные свойства. Если, например, хирург моет руки не традиционной комбинацией мыла и спирта, потом воды и йода, а 20-30 % - ном раствором муравьиной кислоты, то время подготовки к операции сокращается в пять – шесть раз. Врачи и сегодня приписывают пациентам муравьиный спирт как дезинфицирующий препарат.



Применение кислоты



Широкая сфера применения кислоты - производство растворителей.



Много растворителей используется в химчистках, а также для изготовления фото- и киноплёнки.

Применение кислоты

Невозможно обойтись без муравьиной кислоты и при дублении кожи. Она является катализатором гидролиза загрязняющих веществ. Каждый, кто имеет изделия из кожи, носит на себе результат деятельности муравьиной кислоты.



Применение кислоты



Применение муравьиной кислоты:

*1 – кожевенная промышленность; 2 – крашение тканей;
3 - медицина*

Консервы для коров

Чтобы удовлетворить спрос на кислоту большинство стран обратились к опыту Англии и стран Скандинавии, которые начали применять это вещество как консервант при заготовке силоса. Используют не только саму кислоту, но и смеси на её основе. Если муравьиную кислоту добавлять в зелёную массу прямо во время косьбы, можно обойтись без сушки – массу можно сразу же закладывать на сохранение не опасаясь дождя. Химические процессы, протекающие в силосной яме, связаны не только с процессами гниения.



Консервы для коров

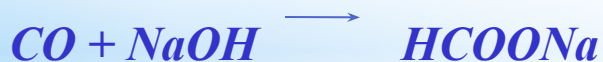
Корма, сдобренные муравьиной кислотой, лучше сохраняются до самой весны, не теряют каротин, лучше перевариваются. Коровы на таких кормах дают больше молока.

Её позитивность состоит в том, что со временем она разлагается сама, то есть это экологически чистое производство.



Проблемы производства кислоты

Старые процессы производства муравьиной кислоты не могут обеспечить достаточное её количество. Разработка рентабельных путей производства вещества с формулой H_2CO_2 – одна из наиболее важных задач для химиков. Современная промышленность не может зависеть от урожая такой «культуры», как крапива. При реакции между оксидом углерода и щелочью, то её продуктом является не сама кислота, а соль:



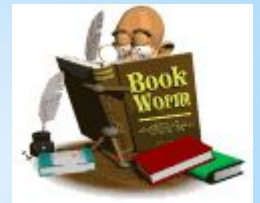
Это означает, что соль при взаимодействии с серной кислотой переводят в кислоту:→



Проблемы производства кислоты

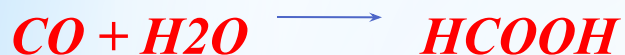
*Другой путь был разработан академиком
Н.М. Эмануэлем.*

Это процесс окисления алифатических углеводов. Он также мало пригоден для производства в больших количествах, так как основным продуктом является уксусная кислота, на каждую тонну которой получают всего лишь 50 кг муравьиной кислоты.



Проблемы производства кислоты

Лучше всего было бы получать муравьиную кислоту из оксида углерода и воды:

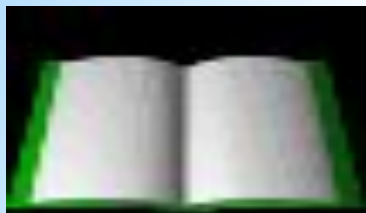


Но эта реакция возможна лишь при низкой температуре и высоком давлении. Катализаторы для такого режима работы ещё не найдены. Поэтому допускаются промежуточные стадии. К тому же муравьиная кислота вызывает сильную коррозию металлов и есть ещё ряд проблем.

Поэтому сегодня получают кислоту недостаточно изученной реакцией между оксидом углерода и метанолом.



Интересная незнакомка



Во многих пособиях по применению лекарственных трав даётся такая характеристика крапивы:

«Крапива двудомная (жгучка, жигала, жигалка, жалива, крапива большая). Используется трава, иногда корни и плоды растения.

Растёт на сухих и влажных почвах, вблизи мест проживания человека, в лесу, возле болота...



Интересная незнакомка

Многолетнее растение... Крапива большая содержит муравьиную кислоту, дубильные вещества, в листьях – витамины А,С,К. Это поливитаминное растение... То, что растение содержит кислоту в жалящих волосках, объясняет большую эффективность лечения начинающего ревматизма свежей травой крапивы (наносят ожоги на больные части тела).



Занимательные опыты

1. Взаимодействие кислоты с металлами.

В две пробирки наливают концентрированные растворы муравьиной и уксусной кислот и к приготовленным растворам добавляют немного порошка магния. Наблюдается выделение пузырьков газа. В какой из пробирок реакция будет более энергичной?

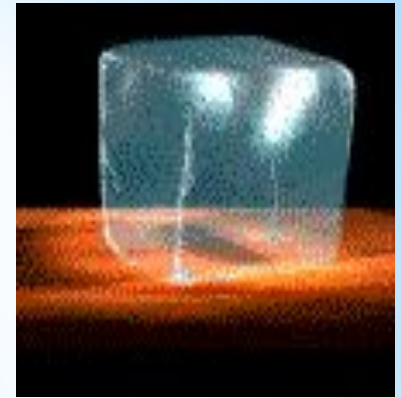


Занимательные опыты

2. Окисление муравьиной кислоты

аммиачным раствором оксида серебра:

В пробирку наливают раствор нитрата серебра объёмом 0,5 л и столько же гидроксида натрия. К полученному раствору вливают муравьиную кислоту объёмом 1 мл. Пробирку закрывают газоотводной трубкой, укрепляют её в лапке штатива. Конец газоотводной трубки опускают в пробирку с известковой водой. Реакционную смесь нагревают. Наблюдается выделение серебра, пузырьков газа и помутнение известковой воды. Как вы можете объяснить эти явления?



Вкусно, полезно, рационально

Салат из крапивы с яйцом

Молодая крапива – 600 г, яйца – 4 штуки, сметана – 80 г, уксус и соль по вкусу.

Листья крапивы прокипятить в воде в течение 5 минут и откинуть на сито. Затем измельчить и заправить уксусом. Сверху уложить ломтики жаренных яиц и полить сметаной.

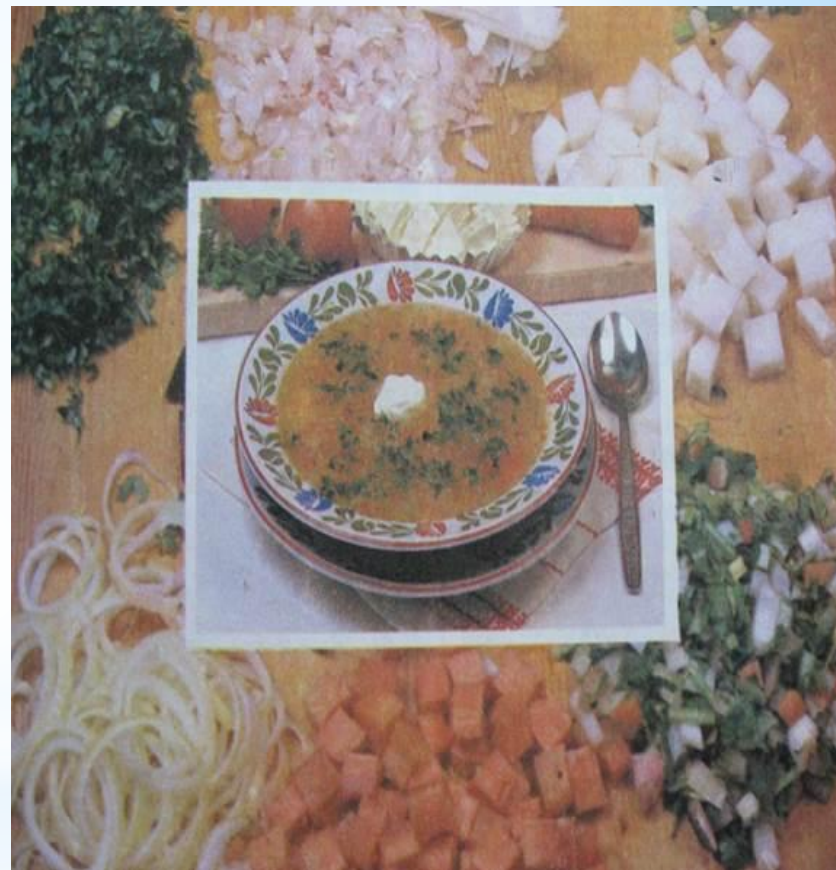


Вкусно, полезно, рационально

Щи зелёные из крапивы

Молодая крапива – 600 г, щавель- 200 г, масло сливочное – 40 г, морковь – 20 г, корень петрушки – 60 г, лук репчатый – 80 г, лук зелёный -60 г, мука – 20 г, яйца – 2 шт., сметана – 60 г, лавровый лист, вода – 1,6 л, перец молотый чёрный, соль по вкусу.

Молодую крапиву проварить в воде в течение 3 минут и откинуть на сито, протушить с жиром 10-15 минут. Мелко нарезанные морковь, петрушку, лук спассировать на жире. В кипящий бульон или воду положить крапиву, пассированные овощи и зелёный лук и варить 20-25 минут. За 10 минут до готовности добавить белый соус, лавровый лист, перец, гвоздику, щавель.

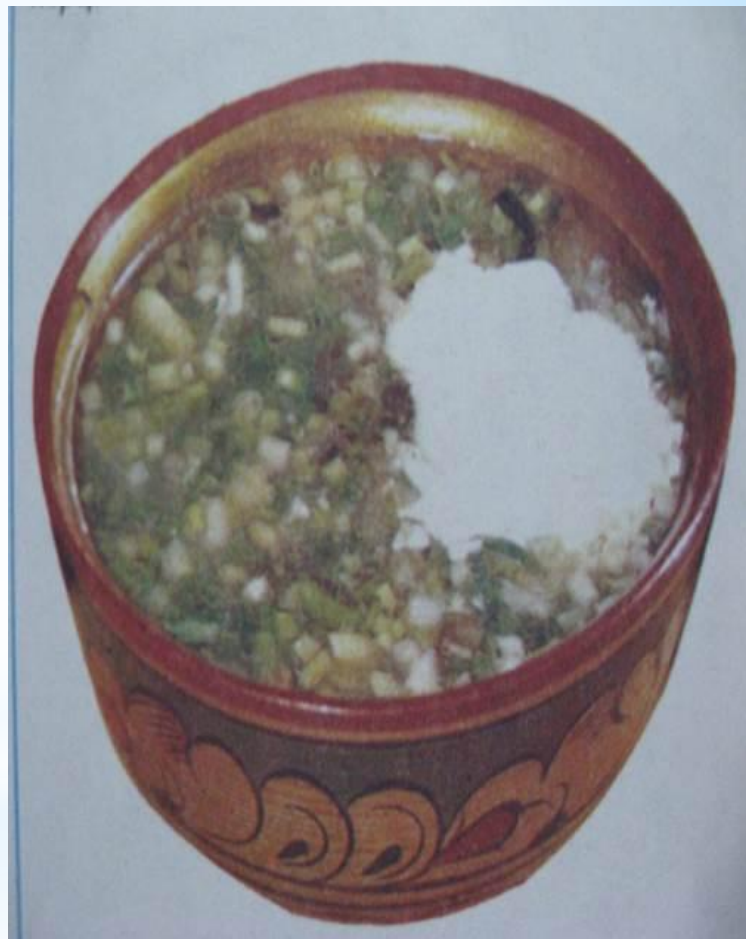


Вкусно, полезно, рационально

Щи из крапивы и картофеля

Молодая крапива – 800 г, щавель - 400 г, картофель – 400 г, морковь – 100 г, лук репчатый – 80 г, масло сливочное – 80 г, яйца – 2 шт., сметана – 80 г, вода – 1,4 л, соль по вкусу.

Крапиву положить на 2 минуты в кипящую воду и откинуть на сито. Мелко порубить и тушить с жиром 10 минут. Морковь и лук измельчить и спассировать, соединить с крапивой и варить до готовности. Зелень щавеля и белый соус добавить за 5 минут до готовности щей. Перед подачей на стол положить в тарелки дольки варёного яйца и сметану.



Приятного аппетита!

Эти рецепты спасли жизнь нашим родным в голодные довоенные и послевоенные годы.

Да и сегодня есть люди, которые с большим удовольствием едят блюда из молодой крапивы. Это вкусно и полезно.



Это интересно...

1. В мире на каждого человека приходится один миллион муравьев.
2. В Англии из крапивы делают вино. Чтобы получить 3 тыс. литров вина требуется всего 40 кг листьев этого жгучего растения. Но и на вкус вино получается немного колючим, сухим и терпким.
3. В листьях крапивы можно хранить скоропортящиеся продукты, например мясо или рыбу в жару можно обкладывать листьями, чтобы оно не испортилось.



Это интересно...

4. Чемпионат по поеданию крапивы ежегодно проводится в деревушке Маршвуд в Англии уже более 20 лет, с тех пор как два посетителя местной лавки поспорили, кто больше съест жалящих листьев.

5. Из крапивного полотна на Руси и в других странах шили самые крепкие паруса. В Японии крапивный жгут в сочетании с шёлком был главным материалом в изготовлении дорогих самурайских доспехов, из одеревеневших стеблей делали щиты, а из крепчайшего крапивного волокна, кручёного и натёртого воском, — тетивы для луков.

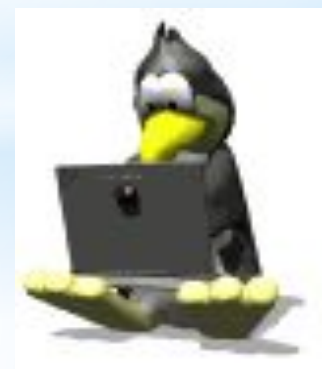


Это интересно...

6. Ежегодный «Фестиваль крапивы» проводится с 2002 года в селе Крапивна Щёкинского района Тульской области. Крапива изображена на гербе этого старинного русского села (в прошлом — уездного города): «В золотом поле положенные звездою шесть крапивных ветвей по имени сего города»



7. Муравьи (некоторые виды) могут находиться под водой до 4 суток.



Это интересно...

8. Некоторые животные и птицы используют муравьиную кислоту в качестве чистящего средства от паразитов. Для этого они раскапывают муравьиные гнезда и суют туда голову. Муравьи атакуют и тем самым очищают животное.

9. Среди муравьев встречаются и камикадзе, они умеют взрывать себя. Для этого они собирают в области брюшка накопления в виде кислоты и потом разрезают или прокалывают это место после чего происходит небольшой взрыв способный остановить врагов.



Это интересно...

10. Рабочий муравей может засыпать более чем 200 раз в сутки, но происходит это на очень короткое время. В целом рабочий муравей спит примерно 5 часов в сутки.

11. В Африке и Америке существуют так называемые воинственные муравьи, которые убивают все, что попадает на их пути, и от которых спасаются бегством даже львы.

12. Насекомое с самым большим мозгом по отношению к телу - муравей.

