

## Муравьи и кислота

В.Н. Витер



Практически все виды муравьев содержат органическую кислоту, которую так и называют муравьиной. Муравьи беззастенчиво используют кислоту в качестве химического оружия: как с целью самообороны, так и для охоты на других насекомых. В одних случаях они впрыскивают муравьиную кислоту в тело жертвы («жалят»), в других – брызгаются струйками кислоты, чтобы отпугнуть врага.



ГОЗОВ.RU

Например, излюбленной добычей муравьев является термиты. Термиты слепы, большинство термитов имеет сравнительно мягкий панцирь. Не удивительно, что некоторые виды муравьев практикуют систематические набеги на термитники (жилища термитов). Но не все термиты так беззащитны. Есть термиты-солдаты, специально предназначенные для обороны собратьев. Одни солдаты облачены в прочный панцирь и имеют мощные челюсти, другие выбрызгивают во врагов клейкую жидкость.



**Термиты и термитники**





[mail.ru](mailto:mail.ru), [krugosvet.ru](http://krugosvet.ru), [antclub.org](http://antclub.org)

Справится с термитами-солдатами не так-то просто: их не удастся ужалить через панцирь. Один из видов муравьев нашел оригинальный выход: они жалят термитов-солдат, в единственное уязвимое место – через рот, когда термиты готовятся обрушить свои челюсти на неприятеля. Кроме муравьев муравьиную кислоту используют также другие насекомые, и не только насекомые. Например, листья и стебли крапивы покрыты тонкими твердыми волосками, внутри которых содержится муравьиная кислота. Эти волоски протыкаю кожу, и ломаются, выделяя кислоту.



**Крапива двудомная**





Стебель и листья крапивы под увеличением

wikipedia.org

Муравьиная кислота  $\text{HCOOH}$  – самая простая из всех карбоновых кислот. Карбоновыми называют органические кислоты, которые содержат карбоксильную группу  $-\text{COOH}$ , связанную с органическим радикалом  $-\text{R}$ . Например, в уксусной кислоте  $\text{CH}_3\text{COOH}$  с карбоксильной группой связан радикал метил  $-\text{CH}_3$ , в пропионовой  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$  – радикал этил  $-\text{C}_2\text{H}_5$  и т.д. Не трудно заметить, что в молекуле муравьиной кислоты вместо органического радикала содержится атом водорода:  $\text{H}-\text{COOH}$ .

Если между атомом водорода и карбоксильной группой мысленно вставить группу  $-\text{CH}_2-$  из муравьиной кислоты мы получим уксусную:  $\text{H}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ , потом пропионовую  $\text{H}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$  и т.д. В результате мы будем иметь целый ряд карбоновых кислот  $\text{H}-(\text{CH}_2)_n-\text{COOH}$ . Теперь перейдем от теории к практике.

Муравьиная кислота – бесцветная жидкость с довольно резким запахом, ядовита. При попадании на кожу вызывает болезненные ожоги. Муравьиная кислота – кислота средней силы: она сильнее уксусной, но гораздо слабее соляной.

Название муравьиной кислоты возникло не случайно: эта кислота впервые была выделена в 1671 году из рыжих лесных муравьев английским натуралистом Джоном Рэйем. Раньше муравьиную кислоту получали довольно варварским методом – обработкой муравьев паром. Теперь для этих целей используют другие способы. Основным из них является реакция угарного газа и едкого натра при повышенной температуре и давлении.



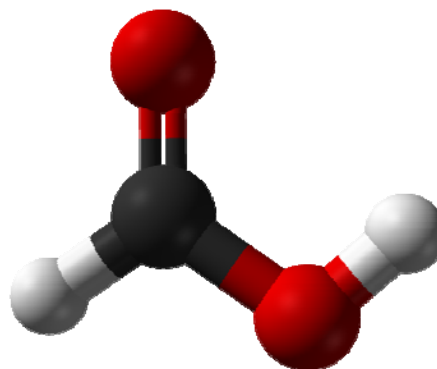
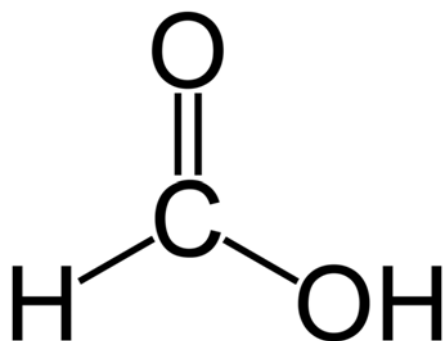
**Завод муравьиной кислоты** [perstorp.com](http://perstorp.com)



В результате получается формиат натрия (натриевая соль муравьиной кислоты)  $\text{HCOONa}$ , которую обрабатывают серной кислотой. Образовавшуюся муравьиную кислоту отгоняют при пониженном давлении.



Муравьиная кислота широко используется в химической промышленности. Раньше она активно применялась для лечения, причем довольно оригинальным способом. Например, люди, которые страдали радикулитом или артритом, разворачивали муравейник, и некоторое время терпеливо сносили укусы его обитателей. С такой же целью использовали и крапиву. До сих пор в качестве растирания используют муравьиный спирт — 1 % раствор муравьиной кислоты в этиловом спирте.



### Строение молекулы муравьиной кислоты

Было замечено, что вороны иногда садятся на муравейник и умышленно тревожат его обитателей, чтобы те разозлились и обрызгали птицу муравьиной кислотой. Таким способом вороны борются с паразитами.

Доказать, что муравьи содержат кислоту довольно легко. Для этого мы взяли полоску универсальной индикаторной бумажки, слегка смочили ее водой и положили возле главного входа в муравейник. На практике оказалось, что муравьи заинтересовались бумажкой только через несколько минут: именно столько пришлось ждать, пока бумажка станет розовой. Зато не прошло и полминуты, как разозленные муравьи уже всю ползали по экспериментатору и фотоаппарату пытаясь доказать, что у них есть муравьиная кислота, немного другим способом...

Если порозовевшую бумажку вынуть из муравейника, кислота скоро испарится и эксперимент можно провести снова.



Если в муравейник положить влажную универсальную индикаторную бумажку, она станет розовой фото В.Н. Витер







