

Раздел: Кислородосодержащие соединения

Химия. 10 класс

Карбоновые кислоты.

Строение, номенклатура, изомерия



учитель химии
МБОУ «Школа №29» г.о. Самара

Писарева
Екатерина
Викторовна

Условные обозначения



Исторические сведения



Это интересно



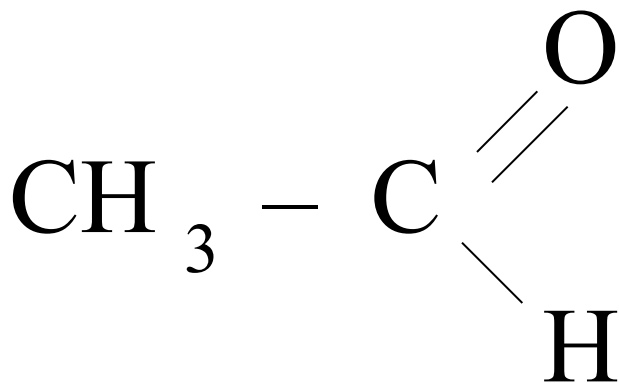
Необходимо записать в тетрадь



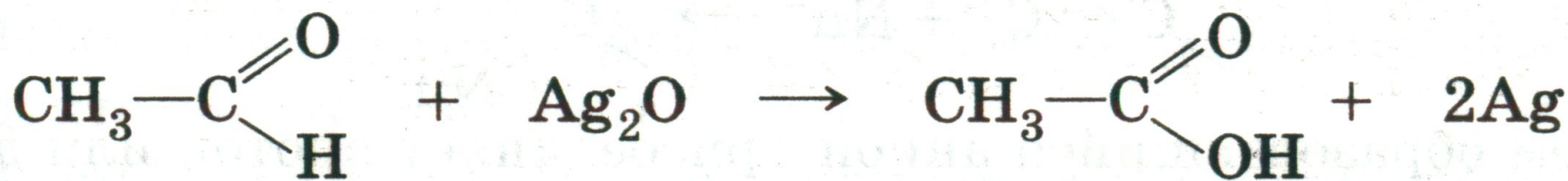
Ограничено время выполнения задания

Домашнее задание

Дайте полную характеристику
веществу:



Химические свойства: окисление альдегидов



Представьте...



Вы разрезали ножом спелый лимон, по ножу потекла капелька мутноватого сока. Вы берете в рот дольку лимона и ... Почему сок лимона кислый?



соке лимона, и в соке щавеля, и в соке незрелого яблока имеются органические карбоновые кислоты.

Что придает кислый вкус щавелю и Почему больно жалит крапива?
незрелому яблоку?



И в соке лимона, и в соке щавеля, и в соке незрелого яблока имеются органические карбоновые кислоты.

Какие классы кислородосодержащих производных углеводов вы знаете?



**Кислородо-
содержащие
соединения**

Спирты

**Альдегиды и
кетоны**

**Карбоновые
кислоты**

Эфиры

Содержание урока:



1. Определение

2. Классификация карбоновых кислот

3. Природные источники карбоновых кислот

4. Тривиальные названия кислот

5. Предельные одноосновные карбоновые кислоты

6. Генетический ряд карбоновых кислот

7. Изомерия

8. Номенклатура

- Упражнение

9. Домашнее задание

Определение среды

Карбоновые кислоты можно обнаружить с помощью индикатора, также как и неорганические кислоты — серную, соляную и т.д.

Практическая работа

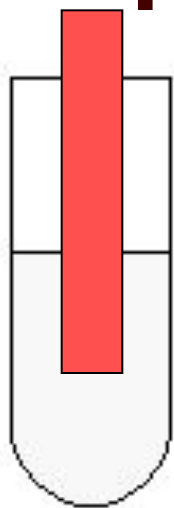
Цель: определить среду карбоновой кислоты с помощью индикатора.

Оборудование: штатив с пробирками, лимонная кислота, щелочь.

Ход работы:

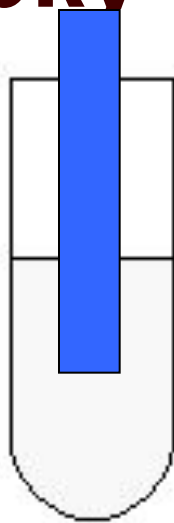
- Поместите в пробирку индикатор.
- Отметьте цвет индикатора.
- Определите среду.

Поместите индикатор в пробирку и смотрите цвет



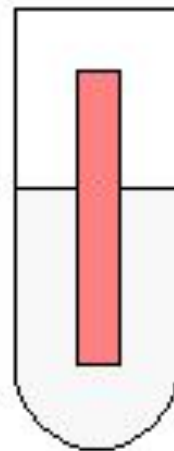
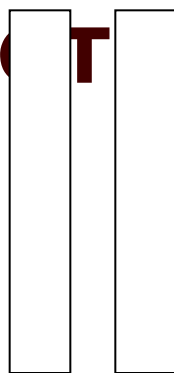
1

Кислота

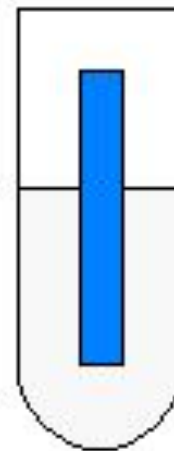


2

Щелочь

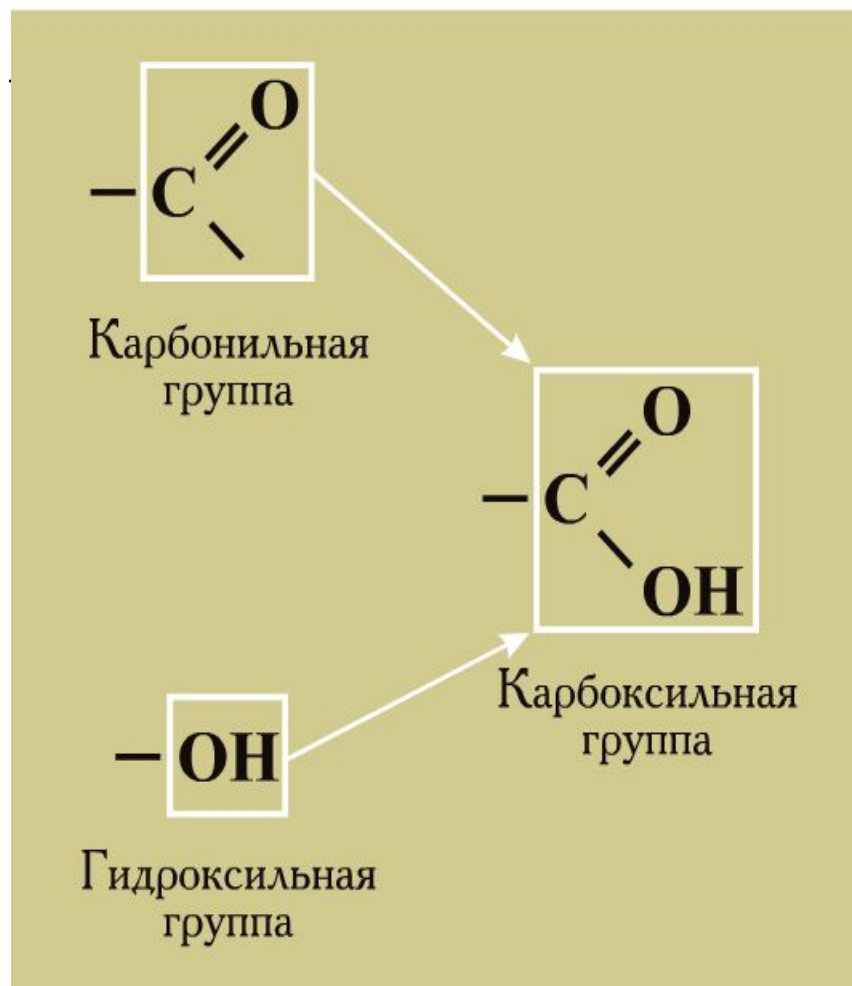



Кислая
среда



Щелочная
среда

1. Определение карбоновых кислот



 **Карбоновые кислоты – органические вещества, содержащие в молекуле одну или несколько карбоксильных групп**

$R - (COOH)_m$,
 m – число карбоксильных групп



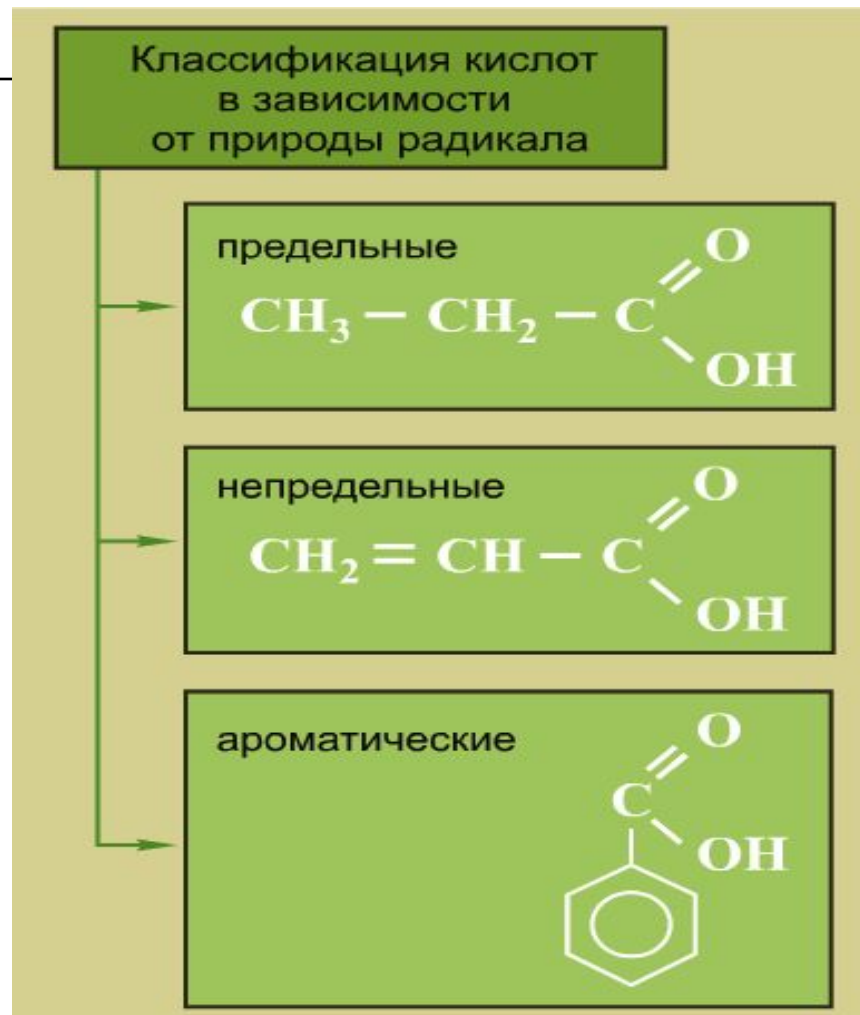
2. Классификация карбоновых кислот

 В зависимости от природы радикала:

1. Предельные –
пропионовая;

2. Непредельные –
акриловая;

3. Ароматические –
бензойная.



2. Классификация карбоновых кислот



Уксусная

Щавелевая

Лимонная



3. Природные источники карбонновых кислот



Щавелевая кислота

Валериановая кислота



3. Природные источники карбонновых кислот



**Капроновая кислота
(в козьем жире)**

**Пальмитиновая кислота
(в пальмовом дереве)**

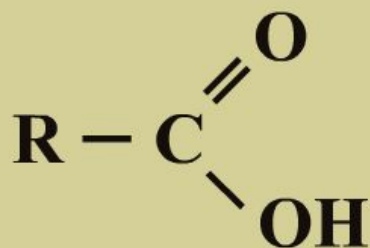
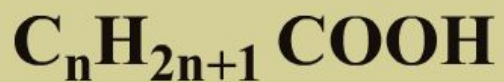





4. Тривиальные названия кислот

Химическая формула	Систематическое название	Тривиальное название
HCOOH 	Метановая 	Муравьиная
CH_3COOH 	Этановая 	Уксусная
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$	Бутановая	Масляная
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$	Гексановая	Капроновая
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$	Гексадекановая	Пальмитиновая
HOOCCOOH 	Этандиоловая	Щавелевая

5. Предельные одноосновные КИСЛОТЫ



 ← **общая
формула**

← **структурная
формула**



6. Генетический ряд карбоновых кислот



Химическая формула	Систематическое название кислоты	Тривиальное название кислоты
HCOOH	Метановая	Муравьиная
CH₃COOH	Этановая	Уксусная
CH₃CH₂COOH	Пропановая	Пропионовая
CH₃CH₂CH₂COOH	Бутановая	Масляная
CH₃CH₂CH₂CH₂COOH	Пентановая	Валериановая
CH₃ – (CH₂)₄ – COOH	Гексановая	Капроновая
CH₃ – (CH₂)₅ – COOH	Гептановая	Энантовая
CH₃ – (CH₂)₆ – COOH	Октановая	Каприловая
CH₃ – (CH₂)₇ – COOH	Нонановая	Пеларгоновая
CH₃ – (CH₂)₈ – COOH	Декановая	Каприновая

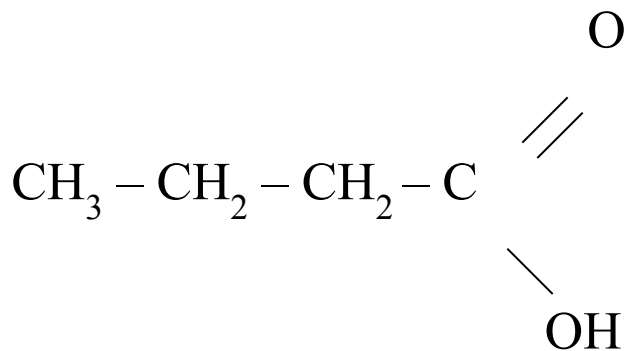




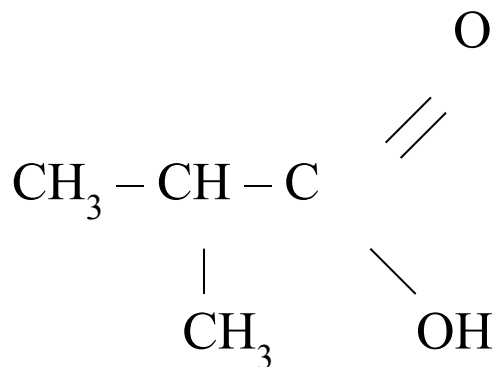
7. Изомерия

Структурная изомерия:

- **изомерия скелета** в углеводородном радикале (начиная с C4)



бутановая кислота



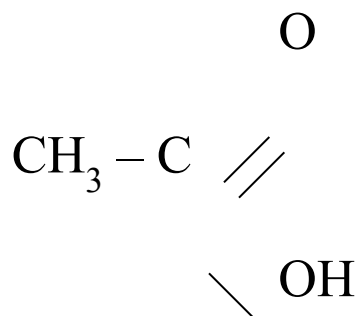
2 – метилпропановая кислота



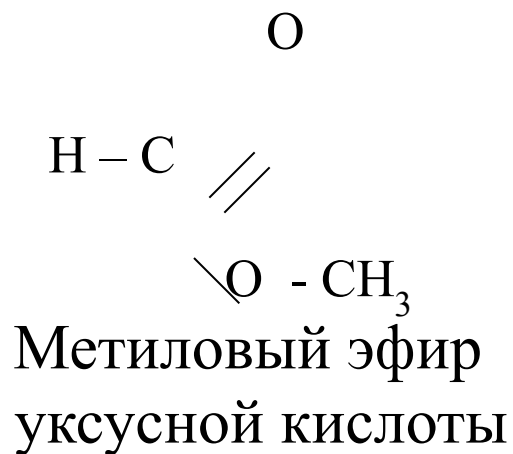


7. Изомерия

межклассовая изомерия, начиная с C2 (сложные эфиры)



Уксусная кислота



8. Номенклатура



Для определения названия в соответствии с международной номенклатурой придерживаются порядка:

- 1) Выделяют главную цепь.
- 2) Нумеруют цепь, начиная с карбоксильной группы;
- 3) Называют номер атома углерода, при котором находится радикал;
- 4) Называют радикал;
- 5) Называют углеродную цепь;
- 6) Добавляют суффикс - **овая кислота**



Упражнение

Назовите вещества



(30 секунд)



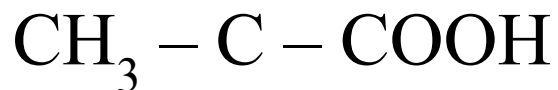
|



бутановая кислота



|



|



2,2 – диметилпропановая
кислота

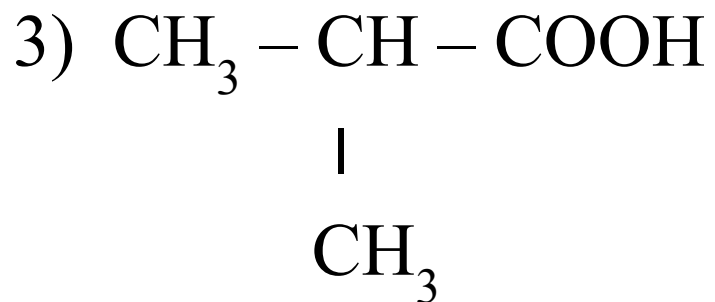


Упражнение

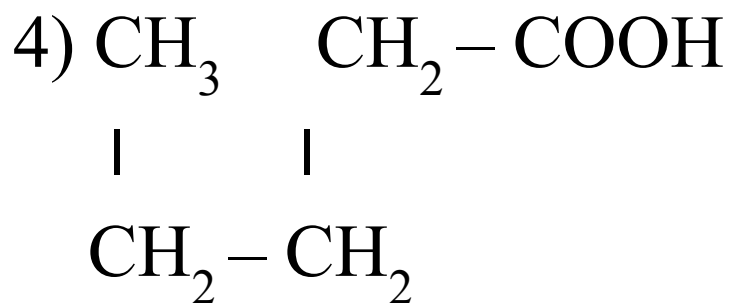
Назовите вещества



(30 секунд)



2 – метилпропановая
кислота



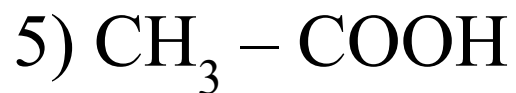
пентановая кислота



Упражнение
Назовите вещества



(30 секунд)



этановая кислота

6)



2,2 – диметилбутановая
кислота



Домашнее задание



1. Для вещества №2 составить все возможные изомеры и 1 гомолог.
2. Для вещества №6 составить все возможные изомеры.
3. Для вещества №3 составить 3 гомолога.
4. Выучить тривиальные названия кислот.
5. §20 стр. 175 – 178;



Муравьиная кислота HSSOH

Ее название указывает на источник, из которого эта кислота впервые была выделена. 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.

При попадании на кожу кислота не только жжет, но и буквально растворяет ее, оставляя долго не заживающие раны. Вот как вспоминал Карл Фогт – химик, работавший вместе с Либихом, – один случай. Входит Либих, у него в руках склянка с притертой пробкой. «Ну-ка, обнажите руку», – говорит он Фогту и влажной пробкой прикасается к руке. «Не правда ли, жжет? – невозмутимо спрашивает Либих. – Я только что добыл безводную муравьиную кислоту». После этого «эксперимента» у Фогта остался на всю жизнь белый шрам на руке. И неудивительно – впоследствии ученые открыли способность безводной муравьиной кислоты растворять даже капрон, нейлон и другие полимеры, устойчивые к разбавленным растворам неорганических кислот и щелочей.

Муравьиная кислота в природе

Муравьиная кислота служит насекомым своеобразным «химическим оружием» для защиты и нападения. Ожог от укусов муравьев очень напоминает ожог крапивой – ведь муравьиная кислота содержится и в тончайших волосках этого весьма распространенного растения. Вонзаясь при соприкосновении в кожу, они сразу же обламываются, а их содержимое болезненно обжигает. Муравьиная кислота также присутствует в пчелином яде, сосновой хвое, в небольших количествах найдена в различных фруктах, тканях, органах, выделениях животных и человека.



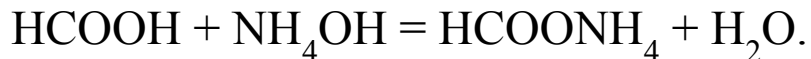
Почему нельзя смачивать водой место муравьиного укуса или ожога крапивой?

Это приводит только к усилению болевых ощущений. Почему боль утихает, если пораненное место смочить нашатырным спиртом? Что еще можно использовать в данном случае?

Поскольку муравьиная кислота – электролит, то при ее растворении в воде происходит процесс электролитической диссоциации:



В результате кислотность среды повышается, и процесс разъедания кожи усиливается. Чтобы боль утихла, нужно нейтрализовать кислоту, для чего необходимо использовать растворы, обладающие щелочной реакцией. А к ним как раз и относится нашатырный спирт – водный раствор аммиака, содержащий гидроксид аммония NH_4OH . При его взаимодействии с муравьиной кислотой происходит реакция нейтрализации:



Для тех же целей вполне подойдет и водный раствор имеющейся в каждом доме пищевой соды – гидрокарбоната натрия NaHCO_3 :


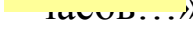


Уксусная кислота CH_3COOH

Как вам известно, водный разбавленный раствор этого вещества называется уксусом. Слово «уксус» происходит от греческого слова «охус», означающего «кислый». В древности уксус был единственной пищевой кислотой, получаемой при скисании виноградного вина, и это объясняет, что его название древними греками отождествлялось с самим представлением о кислом, кислоте.

В России уксус называли «кислой влажностью» или «древесной кислотой». Последнее название связано с получением уксусной кислоты при сухой перегонке древесины лиственных пород, прежде всего березы. В 1793 г. президент Российской академии наук Андрей Андреевич Нартов (сын механика – учителя Петра I) сообщил, что «кислая влажность из дровяных куч в уголь пережигаемых» может быть использована для травления меди и железа.

Получение уксуса при сухой перегонке древесины описано в сочинениях Иоганна Глаубера и Роберта Бойля. Однако природа этого вещества вплоть до XIX в. оставалась неизвестной. Алхимики считали, что при брожении вина винный (по современной номенклатуре – этиловый) спирт превращается в уксус, принимая на себя частицы соли – винного камня.

Еще в XVIII в. брожение объясняли соединением кислых и горючих начал вина. Лишь в 1814 г. Йенс Якоб Берцелиус определил состав уксусной кислоты, а в 1845 г. немецкий химик Адольф Вильгельм Герман Кольбе осуществил полный ее синтез из угля. Впервые в мире кристаллы уксусной кислоты получил в 1793 г. академик Петербургской академии наук Товий Егорович Ловиц. Он назвал их «ледяным уксусом», или «ледяной кислотой», и описал запах и вкус этих кристаллов так: «Запах расплавленного ледяного уксуса пезкий, невыносимый для носа. Вкус очень кислый. Одна капля этого уксуса на язык  т боль, ощутимую в течение двадцати  т часов...»

Это интересно...



Во времена Ловица химики кроме состава и описания внешнего вида вещества устанавливали его запах и вкус. Неудивительно, что ожоги слизистой оболочки носа и ротовой полости, отравления и другие травмы постоянно сопровождали работу химиков и делали ее очень опасной. В 1800 г. Ловиц нечаянно пролил концентрированную уксусную кислоту на стол. Собирая кислоту фильтровальной бумагой, ученый выжимал ее пальцами над стаканом. Вскоре он заметил, что пальцы потеряли чувствительность, побелели и распухли. Через несколько дней кожа на пальцах стала лопаться и отваливаться большими и толстыми кусками. Полученная травма навела Ловица на мысль использовать концентрированную уксусную кислоту для выведения мозолей. Еще одна опасность уксусной кислоты заключается в том, что вдыхание человеком ее паров может привести к отеку горла.

Щавелевая кислота HOOC-COOH

получена впервые в 1773 г. Совари из кисличной соли (кислая щавелево-калиевая соль); Бергман получил ее окислением сахара азотной кислотой и описал под именем сахарной кислоты; Впервые щавелевая кислота синтезирована в 1824 году немецким химиком Фридрихом Вёлером из дициана.

В природе содержится в щавеле, ревене, карамболе и некоторых других растениях в свободном виде и в виде оксалатов калия и кальция.



Дополнительная литература

- Дмитров Е.Н.* Познавательные задачи по органической химии и их решения. Тула: Арктоус, 1996, с. 45;
- Казеннова Н.Б.* Справочник школьника по органической химии. М.: Аквариум, 1997, с. 16–17, 155–156, 243–245;
- Малышкина В.* Занимательная химия. СПб.: Тригон, 1998, с. 323–325;
- Степин Б.Д., Аликберова Л.Ю.* Книга по химии для домашнего чтения. М.: Химия, 1995, с. 50–51, 82, 87, 149–150;
- Энциклопедия для детей. Т. 17. Химия. М.: Аванта+, 2001, с. 353–358.