

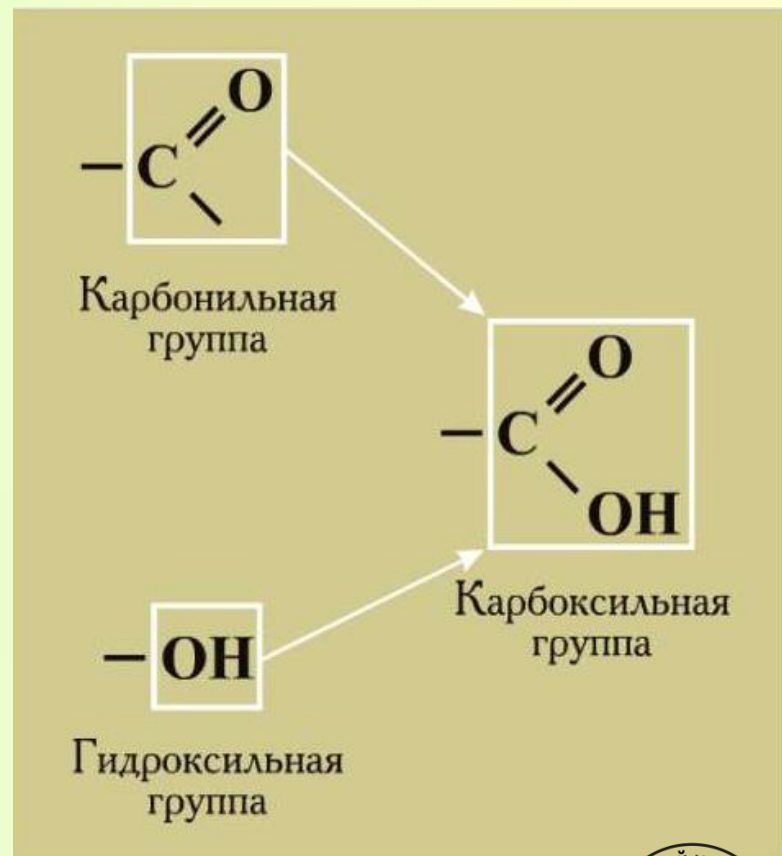
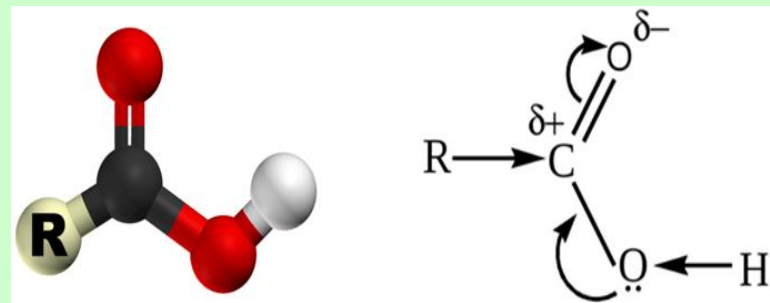
«Карбоновые кислоты»



- Карбоновые кислоты – это производные углеводородов,

содержащие функциональную карбоксильную группу – COOH.

- Карбоксильная группа – сложная функциональная группа, состоящая из карбонильной и гидроксильной групп.



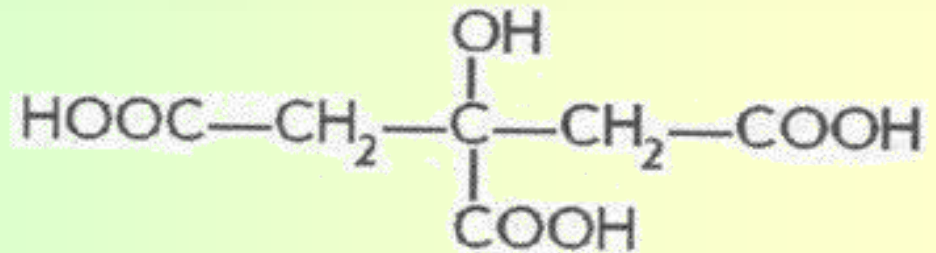
Классификация карбоновых кислот

■ *По числу карбоксильных групп:*

одноосновные - CH_3COOH уксусная

двухосновные - $\text{HOOC}-\text{COOH}$ щавелевая

МНОГООСНОВНЫЕ -



ЛИМОННАЯ



■ ***По характеру углеводородного радикала:***

предельные $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{10} - \text{COOH}$

лауриновая

непредельные: $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COOH}$

акриловая

ароматические: $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{COOH}$

бензойная



Общая формула предельных одноосновных карбоновых кислот $C_nH_{2n+1}COOH$

Гомологический ряд

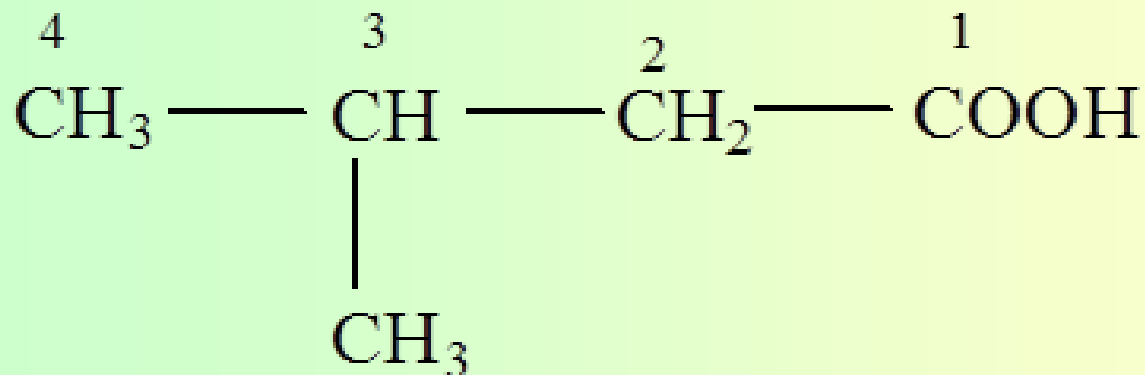
Формула кислоты	Номенклатура ИЮПАК	Историческое название
$HCOOH$	Метановая	Муравьиная
CH_3COOH	Этановая	Уксусная
C_2H_5COOH	Пропановая	Пропионовая
C_3H_7COOH	Бутановая	Масляная
C_4H_9COOH	Пентановая	Валериановая

Алгоритм названия карбоновых кислот:

1. Находим главную цепь атомов углерода и нумеруем её, начиная с карбоксильной группы.
2. Указываем положение заместителей и их название.
3. После корня, указывающего число атомов углерода в цепи, идет суффикс «-овая» кислота.



Пример:



3- метилбутан + -овая =

3-метилбутановая кислота



Изомерия

Для предельных одноосновных карбоновых кислот характерны следующие виды изомерии:

■ Структурная - изомерия углеродного скелета

■ Межклассовая. Предельным одноосновным карбоновым кислотам изомерны сложные эфиры.

■ Задание. Составьте структурные формулы трех изомеров для **гексановой кислоты**.

Физические свойства одноосновных карбоновых кислот

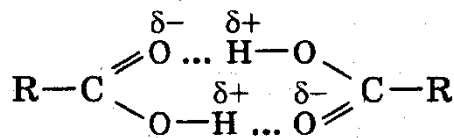
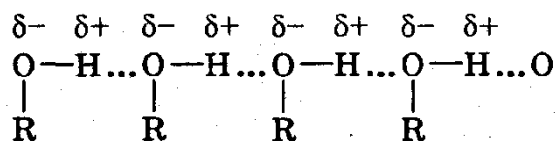
Низшие карбоновые кислоты – жидкости с острым запахом, хорошо растворимые в воде.

С повышением относительной молекулярной массы растворимость кислот в воде уменьшается, а температура кипения повышается.

Высшие кислоты, начиная с пеларгоновой (нонановой) - твердые вещества, без запаха, нерастворимые в воде.



ВОДОРОДНЫЕ СВЯЗИ

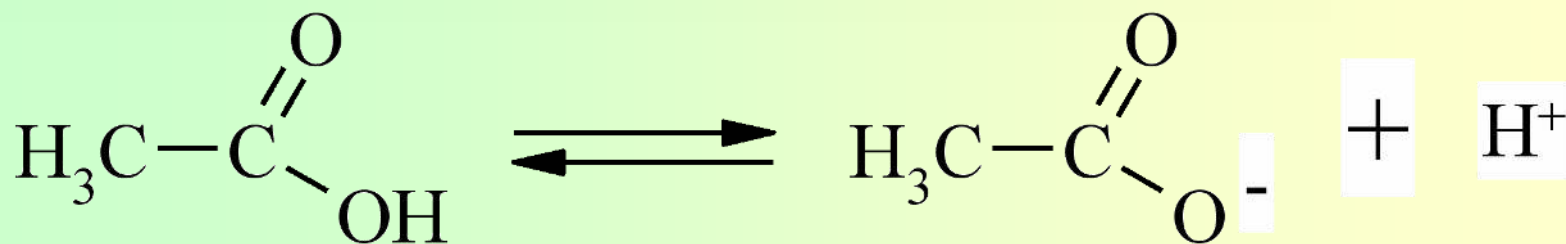


- Водородная связь в кислотах сильнее, чем в спиртах, поэтому температура кипения больше температур кипения соответствующих спиртов.



ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Диссоциация карбоновых кислот с образованием катионов водорода и анионов кислотного остатка



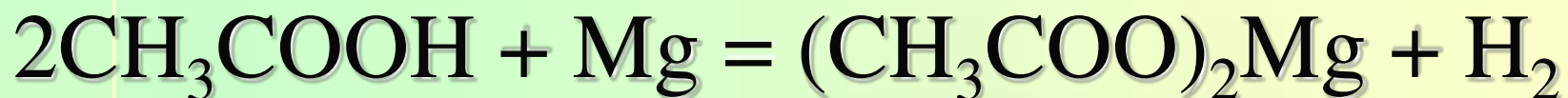
Сила кислот уменьшается в ряду:



Химические свойства

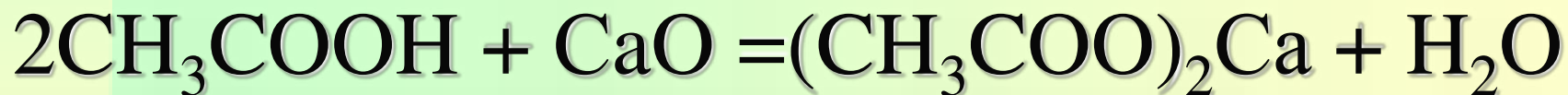


Взаимодействуют с активными металлами:

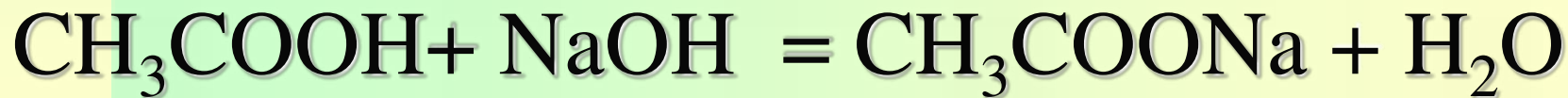


ацетат магния

Взаимодействуют с основными оксидами:



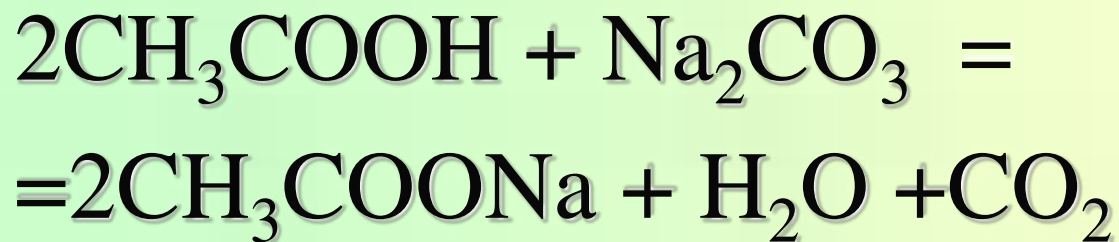
Взаимодействуют с щелочами:



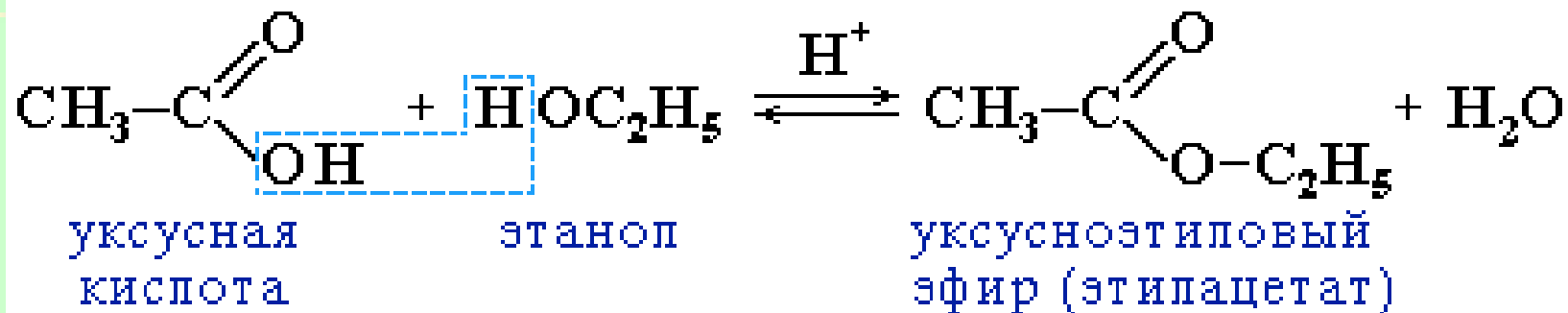
Взаимодействуют с аммиаком или гидроксидом аммония:



Взаимодействуют с солями более слабых кислот

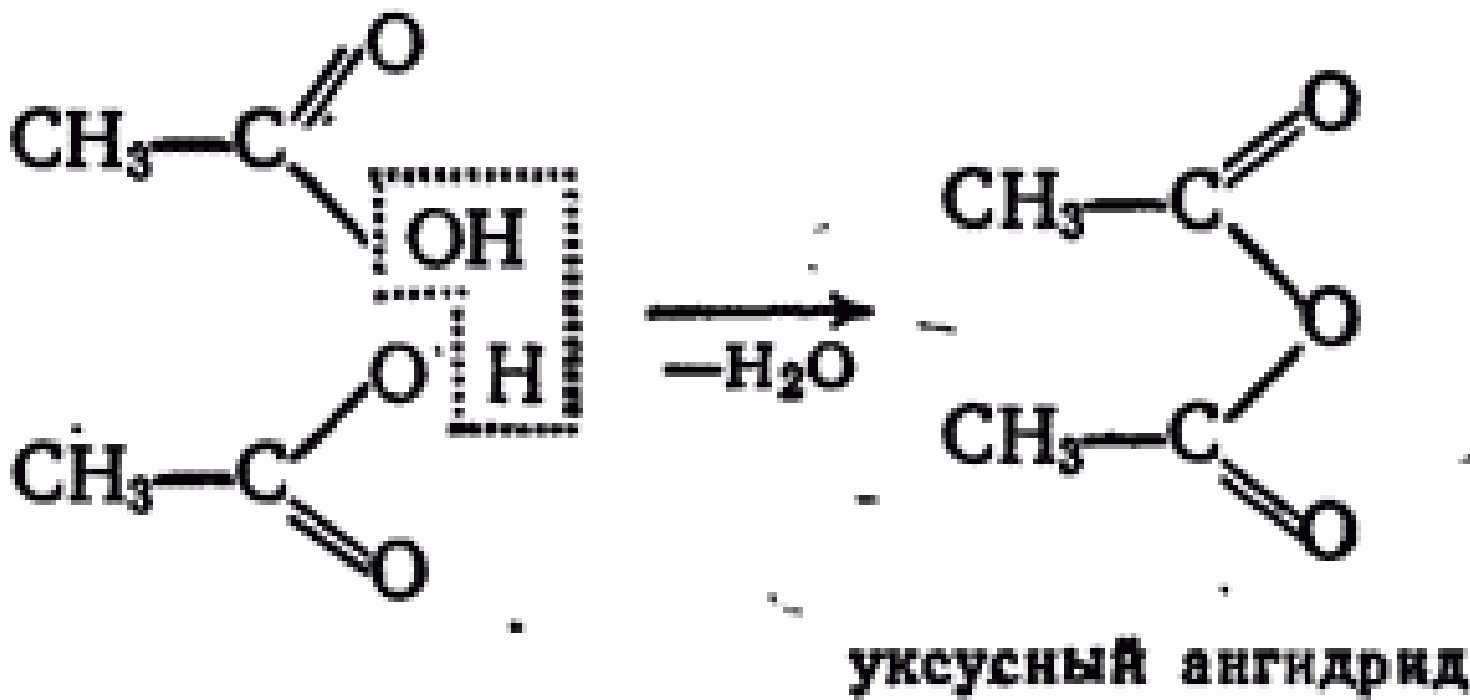


Взаимодействуя со спиртами образуют сложные эфиры

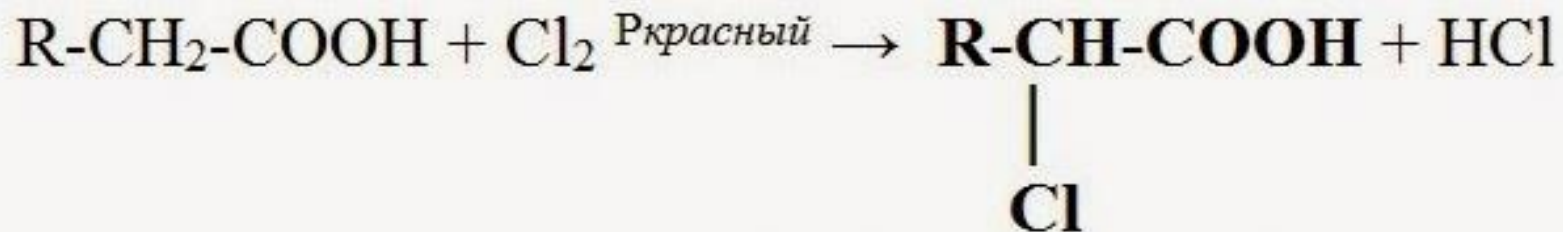


В природе эфиры содержатся в цветах, плодах, ягодах. Их используют в производстве фруктовых вод и духов.

Межмолекулярная дегидратация карбоновых кислот идет с образованием ангидридов:



Атомы водорода у α -углеродного атома могут замещаться на атомы галогена с образованием α -галогенкарбоновых кислот:



хлорпроизводное
карбоновой кислоты

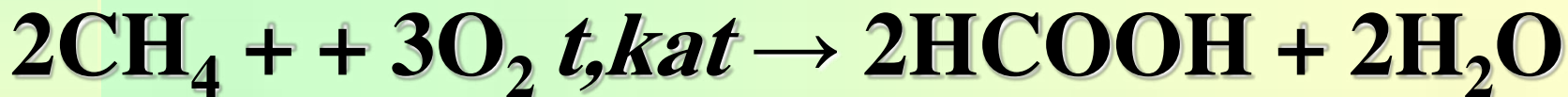
Общие способы получения карбоновых кислот

■ В промышленности:

■ **1. Выделяют из природных продуктов**

(жиров, восков, эфирных и растительных масел)

■ **2. Окисление алканов:**



метан

муравьиная кислота



н-бутан

уксусная кислота

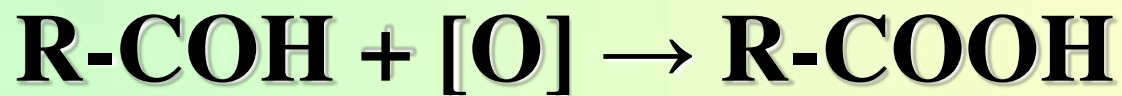


■ ***3. Окисление алкенов:***

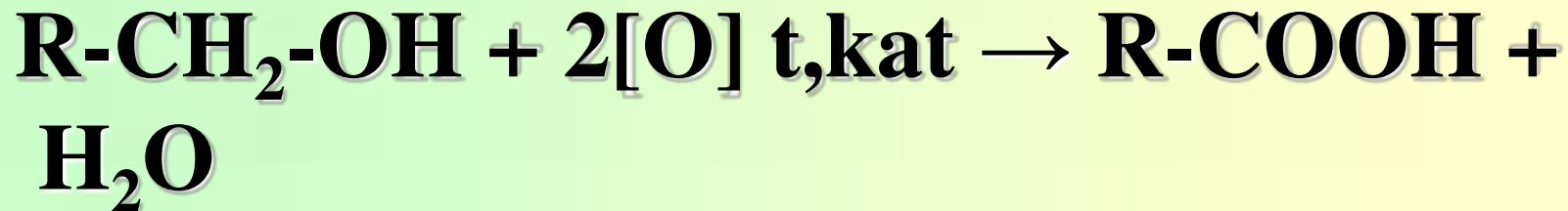


этилен

■ ***4. Окисление альдегидов:***



■ ***5. Окисление спиртов:***



Специфические методы получения

1. *Получение муравьиной кислоты:*

1 стадия: $\text{CO} + \text{NaOH} \xrightarrow{t,p} \text{HCOONa}$
(формиат натрия – соль)

2 стадия: $\text{HCOONa} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 $\text{HCOOH} + \text{NaHSO}_4$

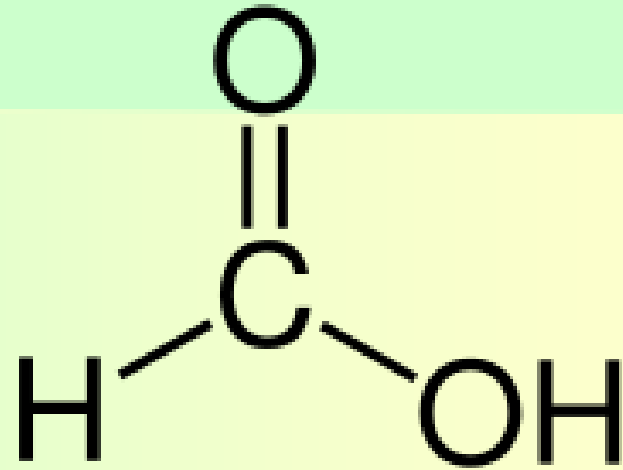
2. *Получение уксусной кислоты:*

$\text{CH}_3\text{OH} + \text{CO} \xrightarrow{t,p} \text{CH}_3\text{COOH}$

Метанол



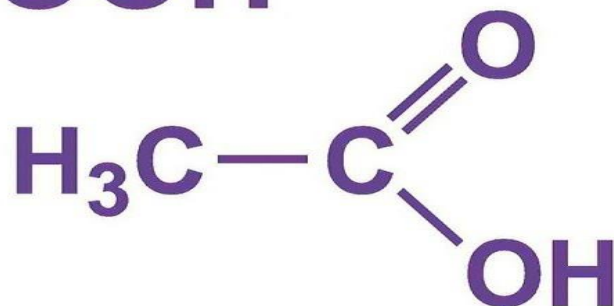
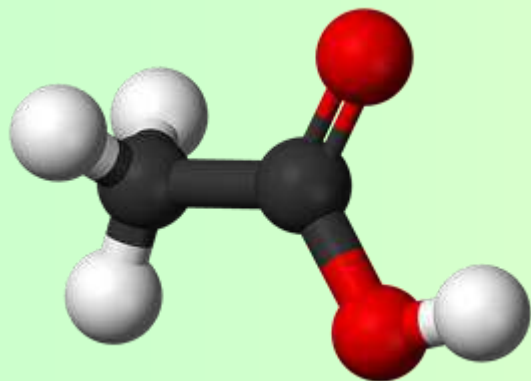
Муравьиная кислота



- ***Муравьиная кислота*** впервые была выделена в XVII веке из красных лесных муравьев. Содержится также в соке жгучей крапивы. Безводная муравьиная кислота – бесцветная жидкость с острым запахом и жгучим вкусом, вызывающая ожоги на коже. Применяется в текстильной промышленности в качестве протравы при крашении тканей, для дубления кож, а также для различных синтезов.



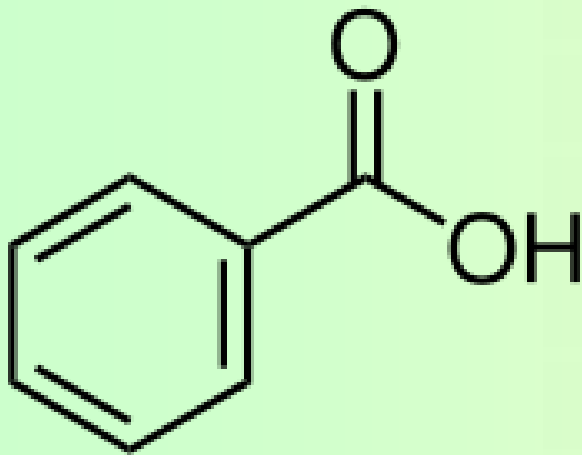
Уксусная кислота



- **Уксусная кислота** – в пищевой и химической промышленности (производство ацетилцеллюлозы, из которой получают ацетатное волокно, органическое стекло, киноплёнку; для синтеза красителей, медикаментов и сложных эфиров). В домашнем хозяйстве как вкусовое и консервирующее вещество.



Бензойная кислота



- Бензойная кислота и ее эфиры содержатся в эфирных маслах (например, в гвоздичном, толуанском и перуанском бальзамах, бензойной смоле).

Производное бензойной кислоты и глицина -

гиппуровая кислота -

продукт жизнедеятельности

животных

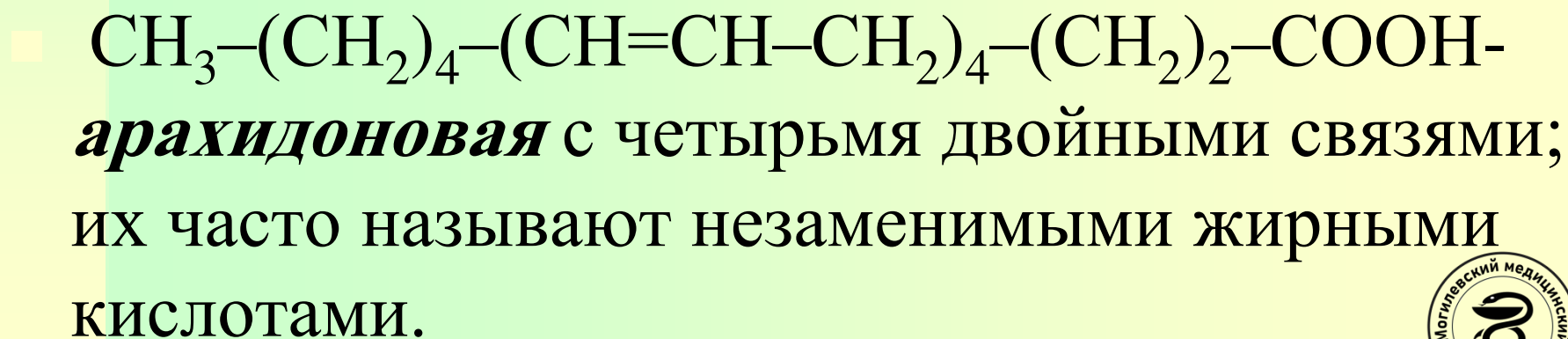
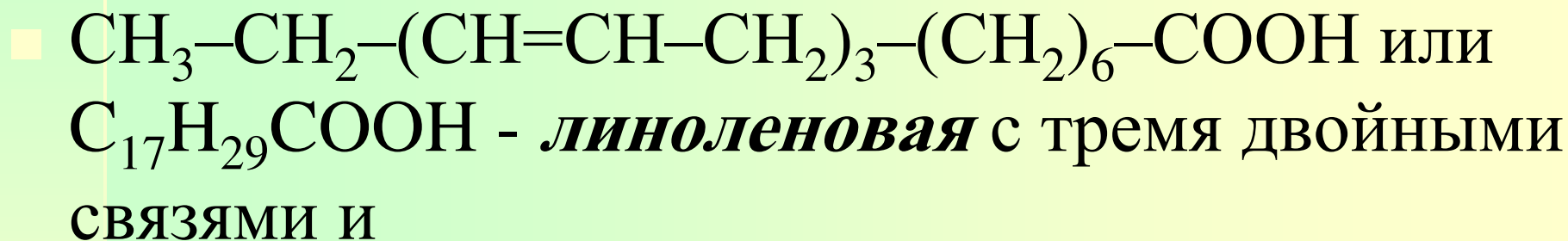
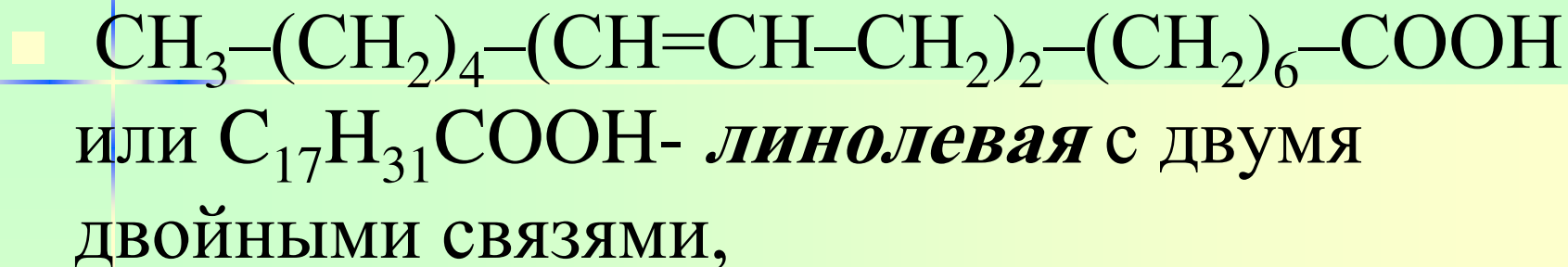
- Кристаллизуется в виде бесцветных пластинок или игл, плавящихся при 121°C , легко растворимых в спирте и эфире, но трудно растворимых в воде. В настоящее время бензойная кислота довольно широко применяется в промышленности красителей. Бензойная кислота обладает антисептическими свойствами и поэтому используется для консервирования пищевых продуктов. Значительное применение находят также различные производные бензойной кислоты.



Высокомолекулярные непредельные кислоты

- Самая распространенная из них – ***олеиновая***
- $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$
или $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$. Она представляет собой бесцветную жидкость, затвердевающую на холоде.

- Особенно важны полиненасыщенные кислоты с несколькими двойными связями:

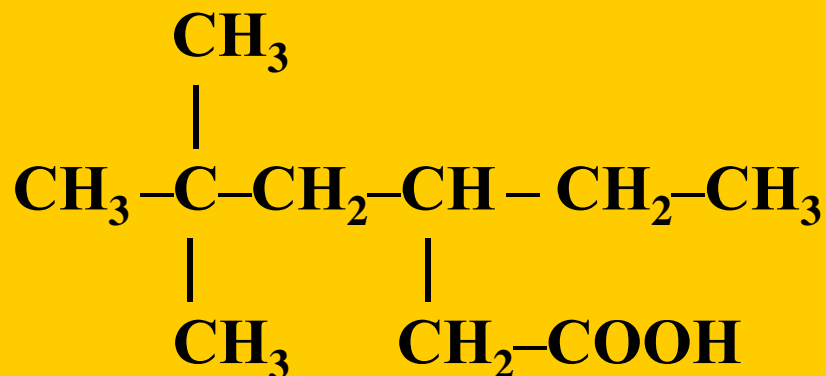
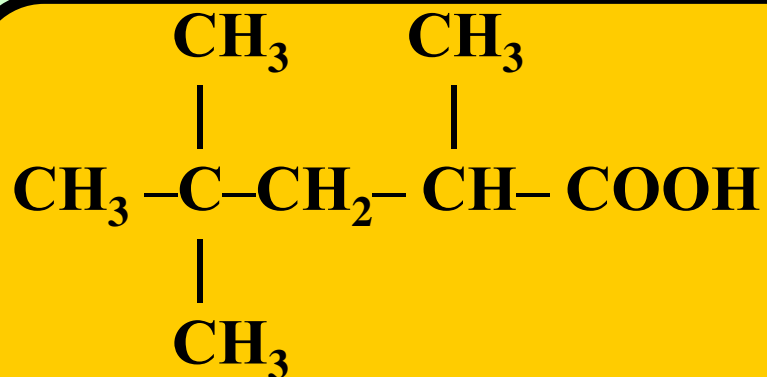


- Именно эти кислоты обладают наибольшей биологической активностью: они участвуют в переносе и обмене холестерина, синтезе простагландинов и других жизненно важных веществ, поддерживают структуру клеточных мембран, необходимы для работы зрительного аппарата и нервной системы, влияют на иммунитет. Линолевою и линоленовую кислоты организм человека сам синтезировать не может и должен получать их готовыми с пищей (как витамины).



Задание для самоконтроля

Назовите данные вещества:



Напишите структурные
формулы следующих
карбоновых кислот:

3,3-диэтилгексановая кислота

**2,3,7-триметилоктановая
кислота**

