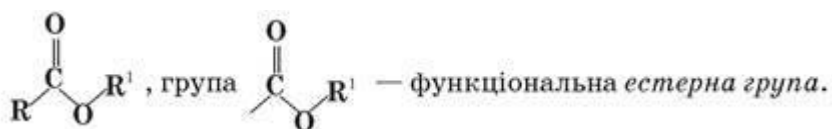
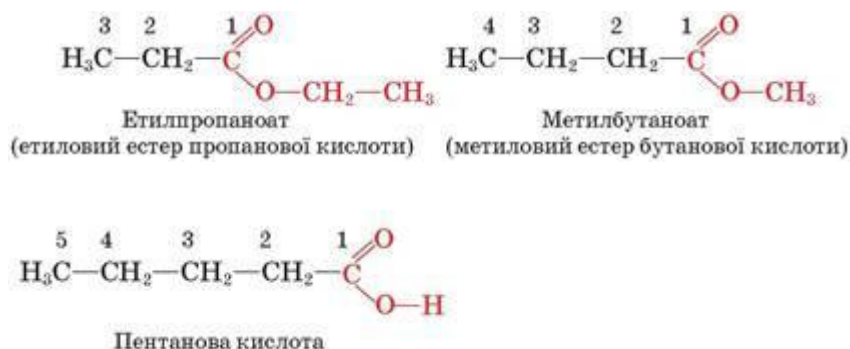


Естери. Загальна характеристика, структура формули. Гідроліз естерів

Склад і будова молекул. Ізомерія. Номенклатура. Загальна формула естерів



Естерам властива структурна ізомерія карбонового скелета й міжкласова ізомерія естери—карбонові кислоти. Наприклад:

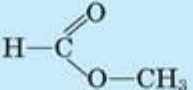
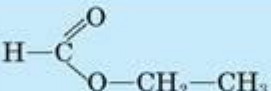
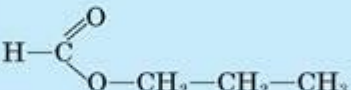
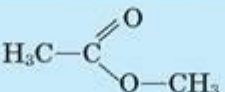
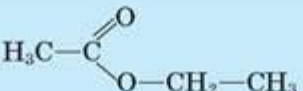


Назви естерів за систематичною номенклатурою утворюють від назви карбонового ланцюга, що містить естерну групу (нумерація — від естерної групи), додаванням назви алкільної групи (префікс) і суфікса -оат. Інакше кажучи, префікс походить від назви спирту, а корінь — від назви карбонової кислоти, з якої уворився естер.

Фізичні властивості. Естери — переважно рідини, безбарвні, мають приємний запах, зазвичай малорозчинні у воді. Порівняно з карбоновими кислотами близьких відносних молекулярних мас естери киплять за значно нижчих температур. Це засвідчує відсутність у них міжмолекулярних водневих зв'язків. Характеристики деяких естерів наведено в таблиці 16.

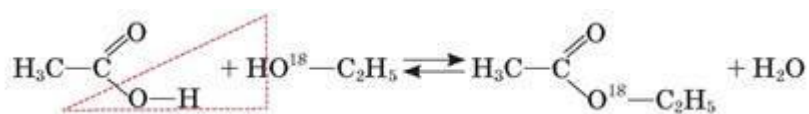
Таблиця 16

Характеристики естерів

Назва		Структурна формула	Температура, °C	
систематична	тривіальна		плавлення	кипіння
Метил-метаноат	Метиловий естер мурашиної кислоти		-99	31
Етил-метаноат	Етиловий естер мурашиної кислоти		-80	54
Пропіл-метаноат	Пропіловий естер мурашиної кислоти		-93	81
Метил-етаноат	Метиловий естер оцтової кислоти		-98	57
Етил-етаноат	Етиловий естер оцтової кислоти		-84	77

Запах фруктів, квітів зумовлюється переважно естерами. Деякі рослини, наприклад ясенець, виділяють таку велику кількість естерів, що навколо рослини утворюється естерна хмаринка. Естери — легкозаймисті речовини. Якщо піднести полум'я до цієї хмаринки, вона швидко займеться і згорить, не встигши підпалити саму рослину. Подібне явище описане в біблійній оповіді про неопалиму купину — кущ, який горить і не згорає.

Реакція естерифікації. Ви вже знаєте про реакцію між карбоновими кислотами й спиртами, у результаті якої утворюються естери й виділяється вода. Це реакція естерифікації:



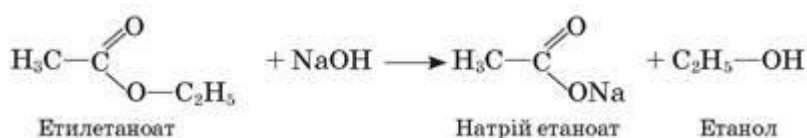
Методом мічених атомів було доведено, що молекула води утворюється за рахунок гідроксильної групи кислоти й атома Гідрогену спирту: атом Оксигену-18, уведений у молекулу спирту, переходить до молекули естеру, отже, він не бере участі в утворенні молекули води.

Реакція естерифікації відбувається в кислотному середовищі та є оборотною — одночасно з естерифікацією відбувається гідроліз естеру до спирту й кислоти. Після встановлення рівноваги в суміші містяться кислота, спирт, естер і вода.

Пригадайте, що таке хімічна рівновага. За яких умов вона встановлюється? Як можна змістити її в бік утворення потрібного продукту?

Оборотність реакції — небажане явище під час добування естерів. Щоб збільшити вихід продукту реакції, рівновагу слід змістити в потрібному напрямку. Для цього можна збільшувати концентрацію однієї з вихідних речовин, видаляти із зони реакції один із продуктів, тим самим стимулюючи його утворення. Естер можна відганяти, а воду видаляти за допомогою осушувальних засобів.

Тепер уявімо, що наша мета — добути кислоту з естеру за реакцією гідролізу. Для цього треба хімічно зв'язати кислоту або спирт, щоб вони не вступали в реакцію естерифікації, тим самим змістити рівновагу реакції вліво. Для зв'язування кислоти можна використати луг, із яким кислота реагуватиме з утворенням солі:



Спирт можна відокремити відгонкою, а кислоту добути із солі дією сильнішої кислоти, що витісняє оцтову з її солей:

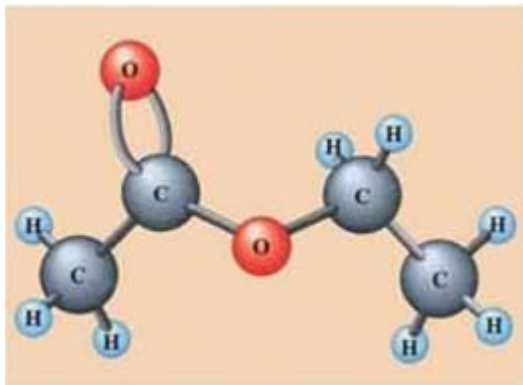


На цьому прикладі ви переконалися, як можна скеровувати синтез у потрібному напрямку.

Застосування. Естери, що мають приємний фруктовий чи квітковий запах, використовують у парфумерній і харчовій промисловості (мал. 109). Есенції, виготовлені з синтетичних естерів, добавляють до прохолоджувальних напоїв, кондитерських, парфумерних і косметичних виробів. Якщо засіб для миття посуду має запах яблук, це означає, що до його складу входить метиловий естер масляної кислоти, а от етиловий естер цієї кислоти має запах ананасів. Етиловий естер бензойної кислоти має запах м'яти. Етиловий естер етанової кислоти використовують не лише як ароматизатор мила, а й як розчинник полімерів, жирів тощо (мал. 110, с. 178).

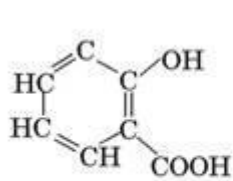


Мал. 109. Естери належать до речовин, які зумовлюють запах фруктів

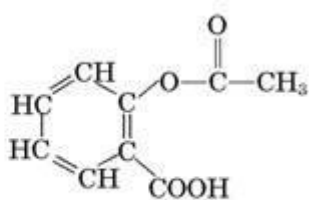


Мал. 110. Модель молекули етилетаноату

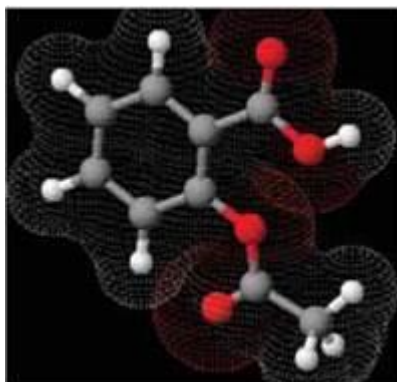
До естерів належить відомий жарознижувальний препарат аспірин (ацетилсаліцилова кислота), що є похідною саліцилової кислоти (мал. 111, с. 178):



Саліцилова кислота



Аспірин



Мал. 111. Модель молекули аспірину