

Розглянуто та схвалено  
на засіданні методичної  
комісії природничо-математичних  
дисциплін  
Протокол №\_\_ від \_\_\_\_\_ 2020 року  
Голова методкомісії \_\_\_\_\_

Затверджую  
Заступник директора з НР  
МЦ ПТО ХМД м.Львова  
\_\_\_\_\_ М.В.Стефанишин  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 року

**Тема уроку: Хімічні властивості насичених одноосновних карбонових кислот. Реакція естерифікації. Одержання етанової кислоти.**

**Мета уроку:**

**Навчальна:** вивчити властивості насичених одноосновних карбонових кислот, з'ясувати практичне значення карбонових кислот в народному господарстві та житті людини, формувати знання учнів про хімічні властивості одноосновних карбонових кислот, показати подібність властивостей карбонових кислот до властивостей неорганічних кислот і ознайомити зі специфічними властивостями карбонових кислот (реакції за карбоксильною групою й вуглеводневим радикалом), одержання етанової кислоти.

**Розвивальна:** розвивати вміння й навички складання структурних формул і рівнянь хімічних реакцій на прикладі етанової кислоти кислот, розвивати хімічну мову, знання про оксигеновмісні органічні сполуки;

**Виховна:** виховувати інтерес до вивчення хімії, виховувати уважність, вміння застосовувати теоретичні знання на практиці, культуру мовлення, культуру поведінки, охайність, екологічність.

**Тип уроку:** вивчення нового матеріалу.

**Форми роботи:** групова, фронтальна, евристична бесіда, демонстрація.

**Методи проведення:** Бесіда, пояснення, виконання тестів, демонстрація.

**Обладнання:** роздатковий матеріал, хімічні реактиви (за наявності), хімічний посуд, підручник, комп'ютер, мультимедійна дошка.

**Реактиви:** етанова кислота, метанова кислота, кухонна сіль, крейда, кухонна сода, кальцинована сода, індикаторні папірці, метилоранж, фенолфталеїн.

**Епіграф уроку:***В давнину люди навчалися для того, щоб вдосконалювати себе.*

*Зараз навчаються для того, щоб дивувати інших.*

*(Конфуцій)*

## **Література:**

- 1) *Хімія. 10 клас: Розробки уроків (рівень стандарту) / А.В. Промоскаль . – Х.: Вид-во «Ранок», 2011.*
- 2) *Хімія. 10 клас. Стандарт і академічний рівень / І.Ю. Старовойтова, О.В. Люсай. – Х.: Вид. група «Основа», 2010.* 3) *Довідкові матеріали з хімії / І.І. Базелюк, Л.П. Величко, Н.В. Титаренко. – Київ; Ірпінь: ВТФ «Перун», 1998.*
- 4) *Деркач Ф. А. Хімія. — Л. 1968*
- 5) *Хімія: Підручник для 10 кл. загальноосвіт. навч. закл. (профільн. рівень) / Н. М. Буринська, В. М. Депутат, Г. Ф. Сударева, Н. Н. Чайченко — К.: Педагогічна думка, 2010.*
  - 6) *Григорович О.В. Хімія: підруч. Для 10 класу загальноосвіт. навч.закл./ О.В. Григорович – Харків: Вид-во «Ранок», 2016*
  - 7) *Шаповалов С.А. Хімія. Довідник старшокласника та абітурієнта. Харків. Торсінг, 2005.*
  - 8) *Данильченко В.Є Халімон Є.В. Хімія. Навчальний посібник. 9-10 класи – Харків.: Країна мрій, 2008.*
  9. *Інтернет-ресурси.*

## **Хід уроку**

### **I. Організаційний етап**

Привітання. Перевірка готовності учнів до уроку, відсутніх. Налаштування на роботу.

### **II. Актуалізація опорних знань**

#### **Тестування**

<https://naurok.com.ua/test/join?gamecode=8838616>



**Завдання №1.** Візьмемо будь-який одеколон і звичайний оцет. На одну тарілку капнемо кілька крапель одеколону, а на іншу – оцту. Який запах ми відчуємо швидше?

#### **Викладач:**

Першим відчуємо запах одеколону. А ось різкий запах оцту ми відчуємо значно пізніше. Бо ароматичні молекули одеколону є більш леткими, тому в повітрі

їх виявиться більше. Хоча і ті, й ті молекули рухаються до нашого носа майже із однаковою швидкістю, за один і той же час ніс відчує більше молекул одеколону.

### Які ще фізичні властивості карбонових кислот вам відомі?

Давайте подивимось у ваші книжки на сторінці 81 написані фізичні властивості карбонових кислот.

Формула	$t_{пл.}, ^\circ C$	$t_{кип.}, ^\circ C$	Густина, г/мл	Розчинність у воді
HCOOH	8,25	100,7	1,22	Необмежено розчинна
CH <sub>3</sub> COOH	16,75	118,1	1,05	Необмежено розчинна
C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> COOH	-20,8	140,8	0,99	Необмежено розчинна
C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> COOH	-5,3	163,3	0,956	Добре розчинна
C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> COOH	-34,5	186,4	0,94	Розчинна (5 %)
C <sub>5</sub> H <sub>11</sub> COOH	-3,4	205,3	0,92	Малорозчинна (0,97 %)
C <sub>15</sub> H <sub>31</sub> COOH	62,9	351	0,84	Нерозчинна
C <sub>17</sub> H <sub>35</sub> COOH	69,6	376,1	0,94	Нерозчинна

### Відповідь::

- Якщо число атомів вуглецю в ланцюзі не перевищує п'яти, то ці різко пахнуть, рухливі і леткі рідини. Вище п'яти - важкі маслянисті речовини, ще більше - тверді, парафіноподібні.
- Щільність перших двох представників перевищує одиницю. Всі інші легше води.
- Температура кипіння: чим більше ланцюг, тим вище показник. Чим більш розгалужена структура, тим нижче.
- Температура плавлення: залежить від парності кількості атомів вуглецю в ланцюгу. У парних вона вище, у непарних нижче.
- У воді розчиняються дуже добре.
- Здатні утворювати міцні водневі зв'язки.



**Завдання №2.** На демонстраційному столику виставлені такі предмети:



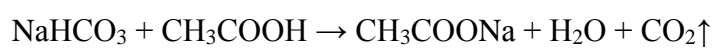
сода      склянка      столовий оцет      свічки.

Що поєднує між собою ці предмети? Яку хімічну властивість етанової кислоти демонструє даний дослід? Напишіть рівняння відповідної реакції.

Відповідь продемонструйте.

**Викладач:** етанова кислота (оцет) взаємодіє з харчовою содою з виділенням вуглекислого газу. Вуглекислий газ легший за повітря, тому збирається в склянці, витіснивши з нього повітря. Вуглекислий газ не підтримує горіння і з легкістю гасить запалені свічки.

Отже, однією з властивостей карбонових кислот є взаємодія із солями слабких кислот



### **III. Мотивація навчальної діяльності. Оголошення теми, мети та плану уроку.**

Ми з вами вже ознайомилися з карбоновими кислотами. І знаємо, що деякі кислоти ми споживаємо кожного дня, використовуємо в харчовій промисловості, в побуті. Тож, яку саме кислоту ми споживаємо кожного дня? Сьогодні ми з вами дізнаємося.

**Тема нашого уроку:** *«Хімічні властивості насичених одноосновних карбонових кислот. Реакція естерифікації. Одержання етанової кислоти».*

Які завдання стоять перед нами?

1. Хімічні властивості карбонових кислот на прикладі етанової кислоти.
2. Специфічні властивості етанової кислоти.
3. Добування карбонових кислот
4. Застосування етанової кислоти.

### **IV. Вивчення нового матеріалу.**

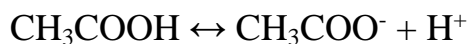
1. Хімічні властивості карбонових кислот на прикладі етанової кислоти.

Клас об'єднується в 3 груп. Кожна група отримує свою властивість. Перед демонстрацією згадуємо основні правила поведження з реактивами!

### ***Електролітична дисоціація:***

#### **Викладач:**

Дослідження різних вчених показали, що катіон Гідрогену відщеплюється від гідроксильної групи, тому рівняння дисоціації нашої одноосновної етанової кислоти можна записати:



Запам'ятайте, що під час дисоціації карбонових кислот першим завжди потрібно записувати аніон кислотного залишку, а потім катіон Гідрогену !!!

***Етанова кислота є дуже слабким електролітом, тому проявляє загальні властивості кислот: взаємодіє з металами, лугами та солями.***

#### ***Група 1. Дія етанової кислоти на індикатори:***

##### **Відповідь:**



**Демонстрація:** до розчину етанової кислоти занурюємо лакмусовий папірець, спостерігаємо як забарвлення лакмусу змінюється. Те саме повторюємо із фенолфталеїном і з метилоранжем.

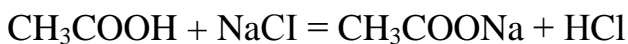
***Отже, робимо висновок, що етанова кислота діє на індикатори як і неорганічні кислоти***

#### ***Група 2. Взаємодія етанової кислоти з кухонною сіллю***

##### **Відповідь:**



**Демонстрація:** у пробірку кладемо 2г солі та наливаємо 2 мл етанової кислоти. Які зміни відбуваються у пробірці?



#### ***Група 3. Взаємодія етанової кислоти крейдою.***

##### **Відповідь:**

Етанова кислота є слабкою кислотою, але трохи сильніша за карбонатну кислоту, тому вона може витіснити карбонатну кислоту з розчину її солі.



#### ***Взаємодія етанової кислоти з лугами***

##### **Викладач:**

Відбувається реакція нейтралізації, в результаті якої утворюється сіль та вода.

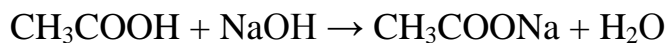


**Демонстрація:** до 1 мл лугу додаємо кілька крапель фенолфталеїну.

Спостерігаємо характерне забарвлення розчину. Тоді малими порціями

поступово починаємо доливати етанову кислоту. Чому забарвлення

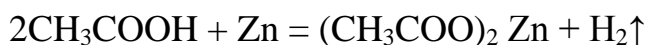
розчину зникає?



### ***Взаємодія етанової кислоти з металами***

**Відповідь:**

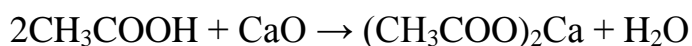
Всі метали, що стоять у витискувальному ряді металів до водню можуть витіснити його з оцтової кислоти.



### ***Взаємодія етанової кислоти з основними та амфотерними оксидами***

**Відповідь:**

Під час взаємодії етанової кислоти з основними оксидами утворюється сіль та вода:



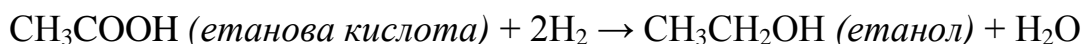
## **2. Специфічні властивості етанової кислоти**

Розповідь викладача.

### ***1. Реакції відновлення***

Карбоновим кислотам властиві реакції, які не характерні для неорганічних кислот.

Так, вони взаємодіють з воднем при нагріванні в присутності каталізаторів, утворюючи спирти:



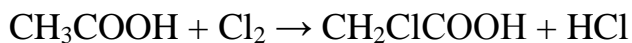
### ***2. Реакції естерифікації***

Якщо до етанової кислоти додати етиловий спирт й трохи сульфатної кислоти, то при нагріванні з'являється приємний запах етаново–етилового естеру. У цій реакції бере участь ОН–група карбоксилу. Сульфатна кислота служить водовідбірним засобом.

$\text{CH}_3\text{COOH}$  (етанова кислота) +  $\text{HO}-\text{C}_2\text{H}_5 \rightarrow \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$  (етаново-етиловий естер) +  $\text{H}_2\text{O}$ .

### 3. Дія хлору на етанову кислоту

Відбувається заміщення атомів Гідрогену вуглеводневого радикалу атомами Хлору.



### 3. Добування карбонових кислот

Розповідь викладача.

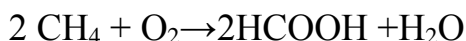
1. Окиснення спиртів за схемою :  $R-\text{OH} + \text{O}_2 \rightarrow R\text{COOH} + \text{H}_2\text{O}$

Наприклад :  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  (етанол) +  $\text{O}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}$  (етанова кислота) +  $\text{H}_2\text{O}$

2. Окиснення альдегідів за схемою:  $2R-\text{CHO} + \text{O}_2 \rightarrow 2R-\text{COOH}$

Наприклад :  $2\text{CH}_3-\text{CHO}$  (етаналь) +  $\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CH}_3\text{COOH}$  (етанова кислота)

3. Мурашину кислоту добувають окисненням метану в присутності каталізатора:



4. Етанову кислоту добувають окисненням бутану:



### 4. Застосування етанової кислоти

Доповіді учнями підготовлених вдома міні-проектів:

- ✓ «Перше застосування етанової кислоти»
- ✓ «Токсичність етанової кислоти»
- ✓ «Отримання етанової кислоти»
- ✓ «Концентрація етанової кислоти»
- ✓ «Вплив етанової кислоти на організм людини»
- ✓ «Передозування»

## V. Узагальнення і систематизація знань.

### 1. Кросворд «Карбонові кислоти»

1. Яка найпростіша аліфатична карбонова кислота здатна мати ізомери.
2. Функціональна група характерна для карбонових кислот.
3. Назва мурашиної кислоти за функціональною номенклатурою.
4. Водні розчини солей вищих карбонових кислот.

5.Хімічна реакція між карбоною кислотою та спиртом, яка призводить до утворення складного ефіру.

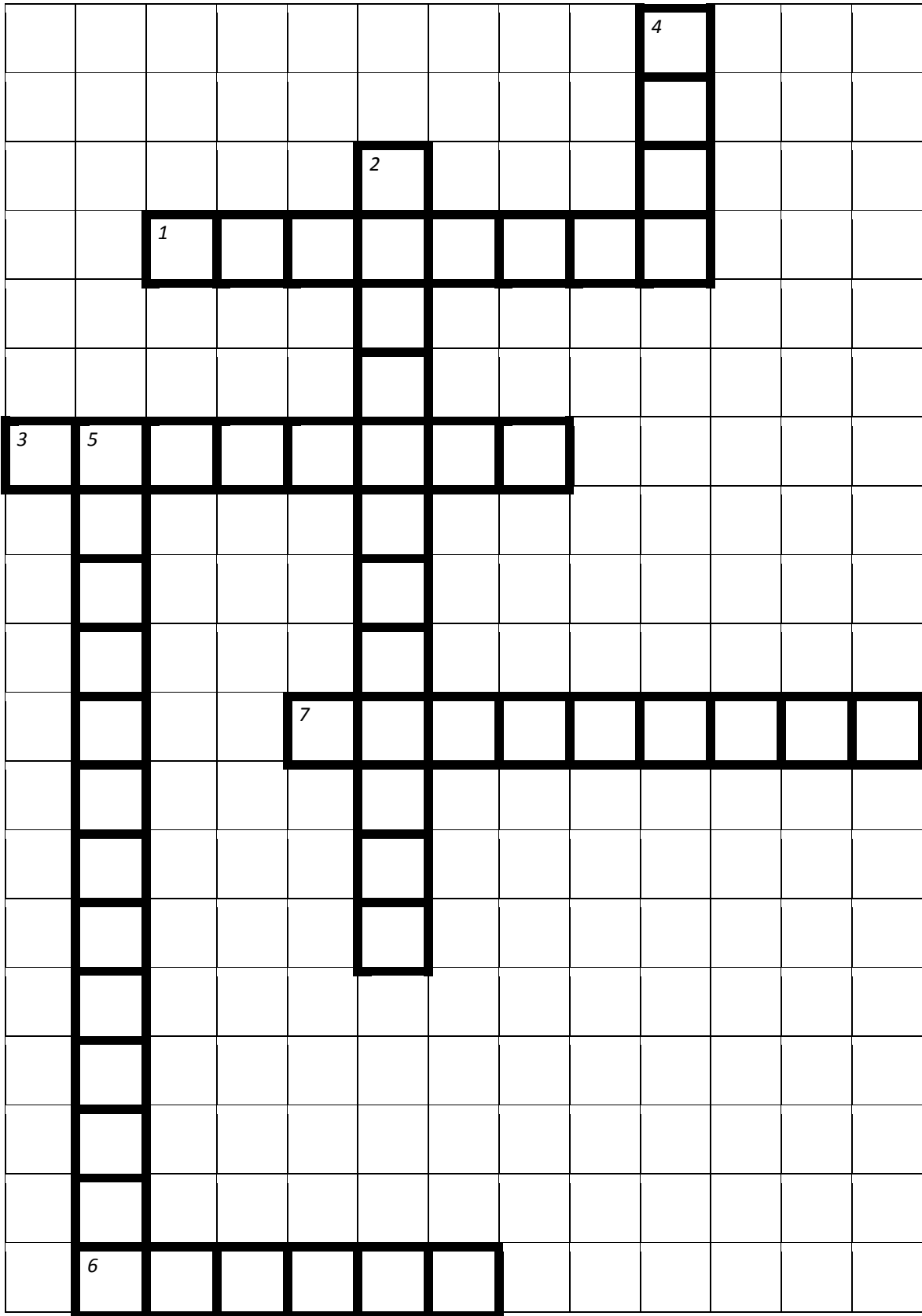
6.Фрукт в якому міститься мурашина кислота.

7.В результаті окислення яких сполук можна отримати карбонові кислоти.

### **«Карбонові кислоти»**

1. бутанова.
2. карбоксильна.
3. метанова.
4. мила.
5. етерифікація.
6. яблуко.
7. альдегіди.





## 2. Учні відповідають на питання (хімічний кошук)

### Міні-тест

1. Вкажіть функціональну групу карбонових кислот:

- А)  $-\text{СОН}$       Б)  $-\text{СООН}$       В)  $-\text{ОН}$       Г)  $-\text{NH}_2$

2. Вкажіть загальну формулу насичених одноосновних карбонових кислот:

- А)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-1}\text{ОН}$       Б)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{ОН}$       В)  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{О}$       Г)  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$

3. Вкажіть метал, який заміщує Гідроген у карбоксильній групі кислот

- А)  $\text{Cu}$       Б)  $\text{Ag}$       В)  $\text{Na}$       Г)  $\text{Pb}$

4. Вкажіть речовину, яку можна використовувати для виявлення етанової кислоти:

- А)  $\text{CuO}$       Б)  $\text{CuSO}_4$       В) лакмус      Г)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$

5. Вкажіть формулу оцтової кислоти:

- А)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{СООН}$       Б)  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{СООН}$       В)  $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{СООН}$       Г)  $\text{C}_3\text{H}_7\text{СОН}$

6. Вкажіть, з якою речовиною етанова кислота вступає в реакцію естерифікації:

- А)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{ОН}$       Б)  $\text{CH}_3\text{ОН}$       В)  $\text{C}_4\text{H}_9\text{СООН}$       Г)  $\text{C}_3\text{H}_8$

7. Вкажіть формулу мурашиної кислоти:

- А)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{ОН}$       Б)  $\text{НСООН}$       В)  $\text{CH}_3\text{СООН}$       Г)  $\text{C}_3\text{H}_7\text{ОН}$

8. Вкажіть речовину, яка реагує і з етиловим спиртом, і з оцтовою кислотою:

- А)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$       Б)  $\text{Na}$       В)  $\text{NaCl}$       Г)  $\text{NaOH}$

9. Вкажіть, як називається реакція між спиртами і карбоновими кислотами:

- А) нейтралізації      Б) обміну      В) заміщення      Г) естерифікації

10. Агрегатний стан вищих карбонових кислот:

- А) рідини      Б) гази      В) тверді тіла      Г) не має різниці

**Відповіді:** 1-Б; 2-Г; 3-В; 4-В; 5-А; 6- А; 7-Б; 8-А,Б; 9-Г; 10-В.

### VI. Підбиття підсумків уроку та виставлення оцінок.

На сьогоднішньому уроці ми дізналися про хімічні властивості карбонових кислот, які взаємодіють з солями, содою, крейдою, лугами та оксидами. Дізналися також про застосування та добування етанової кислоти. А також ми знайшли відповідь на поставлене перед нами питання. Найчастіше ми використовуємо з вами оцтову кислоту.

### VII. Домашнє завдання

### *Творче запитання*

Вапняний наліт на кранах, накип у чайнику — це кальцій карбонат. Як можна позбавитись накипу або вапняного нальоту, використовуючи властивості етанової кислоти? Запишіть рівняння реакції в молекулярній та йонно-молекулярній формах. Які ще органічні кислоти можна використовувати для видалення вапняного нальоту й накипу?

### **Додаткові завдання**

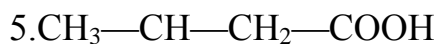
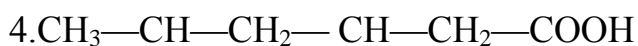
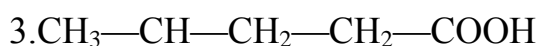
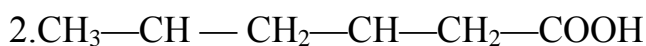
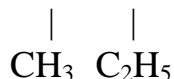
**1.** Здійсніть перетворення

Бутан → етанова кислота → оцтовоетиловий ефір

2. Напишіть структурні формули речовин:

- 2,2-диметилбутанова кислота
- 2-метил-2-етилпентанова кислота
- 3-метил-4-етил-2-пропілоктанова кислота
- 2-метилбутанова кислота
- 2,2-диетилпропанова кислота

3. Назвіть кислоти, що подані :



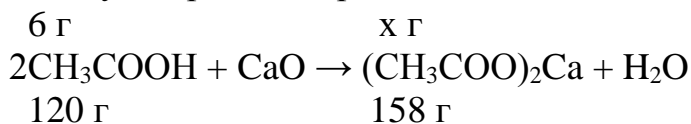
5. Обчисліть масу солі, що утвориться під час взаємодії етанової кислоти масою 6 г з кальцій оксидом.

Відомо:  $m(\text{CH}_3\text{COOH})=6$  г

Знайти:  $m((\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca})=?$

Розв'язування

Записуємо рівняння реакції:



$M(\text{CH}_3\text{COOH})=60$  г/моль, маса 1 моль=60 г, а маса 2 моль=120 г

$M((\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca})=158$  г/моль, маса 1 моль=158 г

$x=m((\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca})=6 \text{ г} \cdot 158 \text{ г} : 120 \text{ г}=7,9 \text{ г}$

Відповідь: 7,9 г кальцій етаноату

### Додаткові завдання

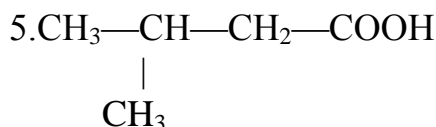
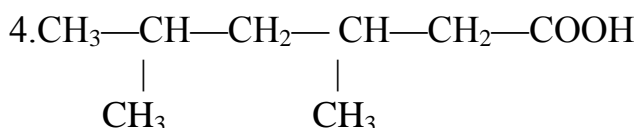
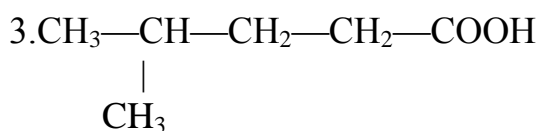
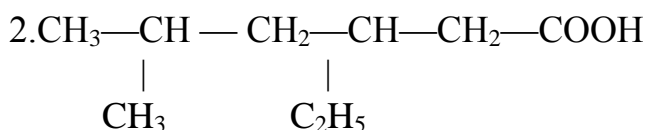
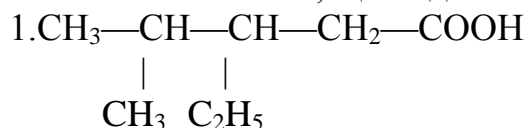
1. Здійсніть перетворення

Бутан → етанова кислота → оцтовоетиловий ефір

2. Напишіть структурні формули речовин:

- 2,2-диметилбутанова кислота
- 2-метил-2-етилпентанова кислота
- 3-метил-4-етил-2-пропілоктанова кислота
- 2-метилбутанова кислота
- 2,2-диетилпропанова кислота

3. Назвіть кислоти, що подані :



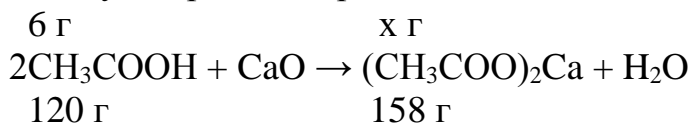
5. Обчисліть масу солі, що утвориться під час взаємодії етанової кислоти масою 6 г з кальцій оксидом.

Відомо:  $m(\text{CH}_3\text{COOH})=6$  г

Знайти:  $m((\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca})=?$

Розв'язування

Записуємо рівняння реакції:



$M(\text{CH}_3\text{COOH})=60$  г/моль, маса 1 моль=60 г, а маса 2 моль=120 г

$M((\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca})=158$  г/моль, маса 1 моль=158 г

$x=m((\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca})=6 \text{ г} \cdot 158 \text{ г} : 120 \text{ г}=7,9 \text{ г}$

Відповідь: 7,9 г кальцій етаноату

**Міні-тест**

1. Вкажіть функціональну групу карбонових кислот:

А)  $-\text{СОН}$       Б)  $-\text{СООН}$       В)  $-\text{ОН}$       Г)  $-\text{NH}_2$

2. Вкажіть загальну формулу насичених одноосновних карбонових кислот:

А)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-1}\text{ОН}$       Б)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{ОН}$       В)  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{О}$       Г)  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$

3. Вкажіть метал, який заміщує Гідроген у карбоксильній групі кислот

А)  $\text{Cu}$       Б)  $\text{Ag}$       В)  $\text{Na}$       Г)  $\text{Pb}$

4. Вкажіть речовину, яку можна використовувати для виявлення етанової кислоти:

А)  $\text{CuO}$       Б)  $\text{CuSO}_4$       В) лакмус      Г)  $\text{Cu(OH)}_2$

5. Вкажіть формулу оцтової кислоти:

А)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$       Б)  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$       В)  $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$       Г)  $\text{C}_3\text{H}_7\text{COH}$

6. Вкажіть, з якою речовиною етанова кислота вступає в реакцію естерифікації:

А)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{ОН}$       Б)  $\text{CH}_3\text{ОН}$       В)  $\text{C}_4\text{H}_9\text{COOH}$       Г)  $\text{C}_3\text{H}_8$

7. Вкажіть формулу мурашиної кислоти:

А)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{ОН}$       Б)  $\text{НСООН}$       В)  $\text{CH}_3\text{COOH}$       Г)  $\text{C}_3\text{H}_7\text{ОН}$

8. Вкажіть речовину, яка реагує і з етиловим спиртом, і з оцтовою кислотою:

А)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$       Б)  $\text{Na}$       В)  $\text{NaCl}$       Г)  $\text{NaOH}$

9. Вкажіть, як називається реакція між спиртами і карбоновими кислотами:

А) нейтралізації      Б) обміну      В) заміщення      Г) естерифікації

10. Агрегатний стан вищих карбонових кислот:

А) рідини      Б) гази      В) тверді тіла      Г) не має різниці

**Відповіді:** 1-Б; 2-Г; 3-В; 4-В; 5-А; 6- А; 7-Б; 8-А,Б; 9-Г; 10-В.

### «Карбонові кислоти»

1. Яка найпростіша аліфатична карбонова кислота здатна мати ізомери.



