

Сьогодні  
08.03.2024

Урок  
№48-49



**Розв'язування задач і вправ.  
Спирти, карбонові кислоти, жири**

## Ви зможете:

- називати природні джерела вуглеводнів;
- наводити приклади застосування вуглеводнів;
- висловлювати судження щодо значення природних джерел вуглеводнів для промисловості й господарства.



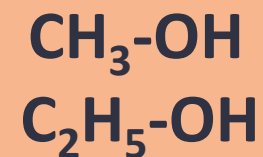
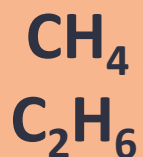
Значну частку необхідної енергії людство одержує з вуглеводнів: нафти, природного газу, кам'яного вугілля. Це зумовлюється наявністю відповідних технологій та достатньо легким способом добування. Щоб опанувати інші джерела енергії потрібні наукові розробки технологій добування і використання.





Спирти – це похідні вуглеводнів, в молекулах яких один, або декілька атомів Гідрогену заміщені гідроксильними групами. Група –ОН є функціональною групою спиртів.

Приклад:



Отже молекула спирту складається з вуглеводневого залишку та гідроксильної групи. І якщо замінити атом Гідрогену в загальній формулі алканів на ОН-групу, то отримаємо загальну формулу насичених одноатомних спиртів -  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$  ( $n=1, 2, \dots$ ).

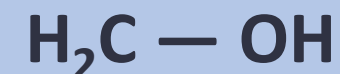
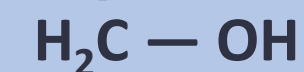
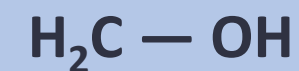
## За кількістю гідроксильних груп

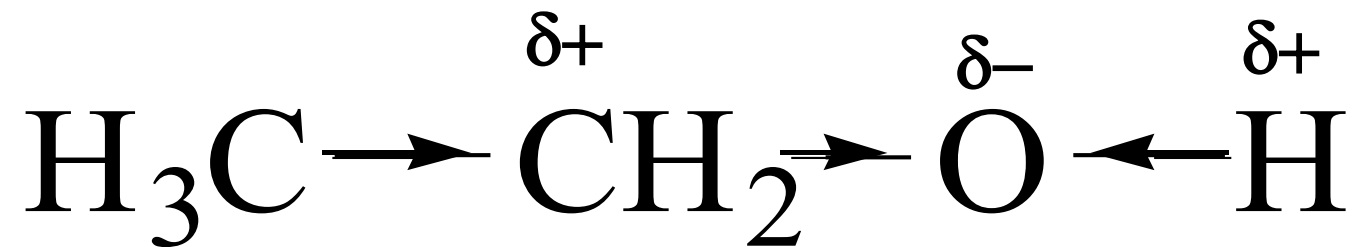
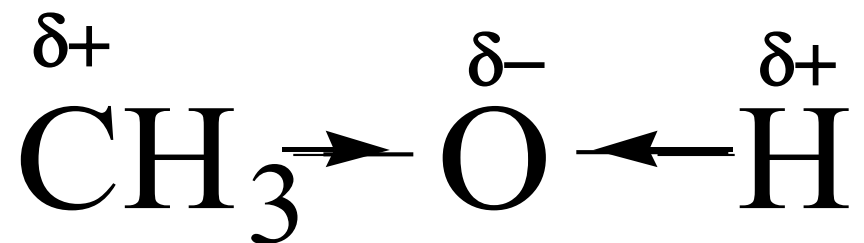
## Спирти

Одноатомні



Двохатомні

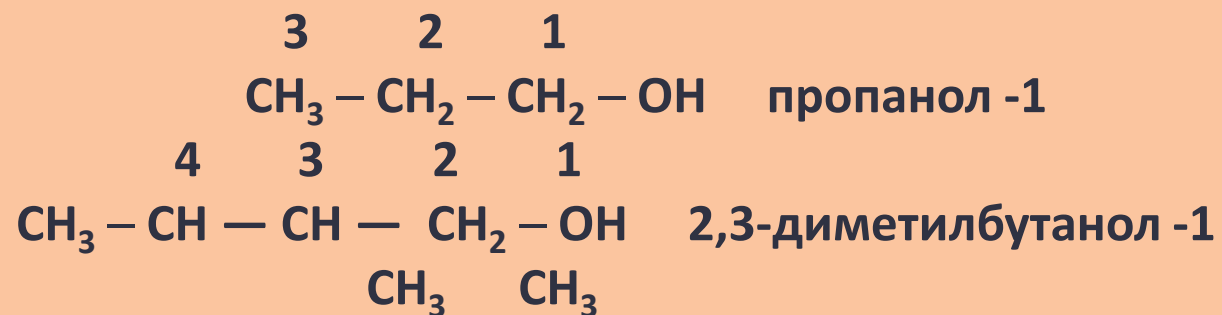
Багатоатомні,  
або  
тріохатомні







Назва одноатомного спирту складається з назви представника алканів + суфікс –ол. Їх ми назвемо без проблем. Проте є спирти, у яких ОН-група не завжди стоїть в кінці ланцюга, чи ланцюг може розгалужуватись. Для того, щоб правильно назвати молекулу спирту, спочатку його нумерують, при чому так, щоб ОН-група була ближче до початку ланцюга, у випадку розгалуження – вибирають найдовший вуглеводневий ланцюг, сполучений з гідроксильною групою і також нумерують.



**Визначають найдовший вуглецевий ланцюг.**

**Знаходять з якого боку найближче знаходиться група -ОН.**

**Нумерують ланцюг з того боку де ближче розміщена -ОН група.  
Якщо —ОН група рівновіддалена від кінців ланцюга, тоді з того  
боку де ближче розміщено радикал.**

**Називають вуглеводневі радикали. Перед назвою кожного  
радикалу ставлять цифру яка вказує біля якого атома вуглецю  
знаходиться радикал, цифру та назву радикалу відділяють  
дефісом.**



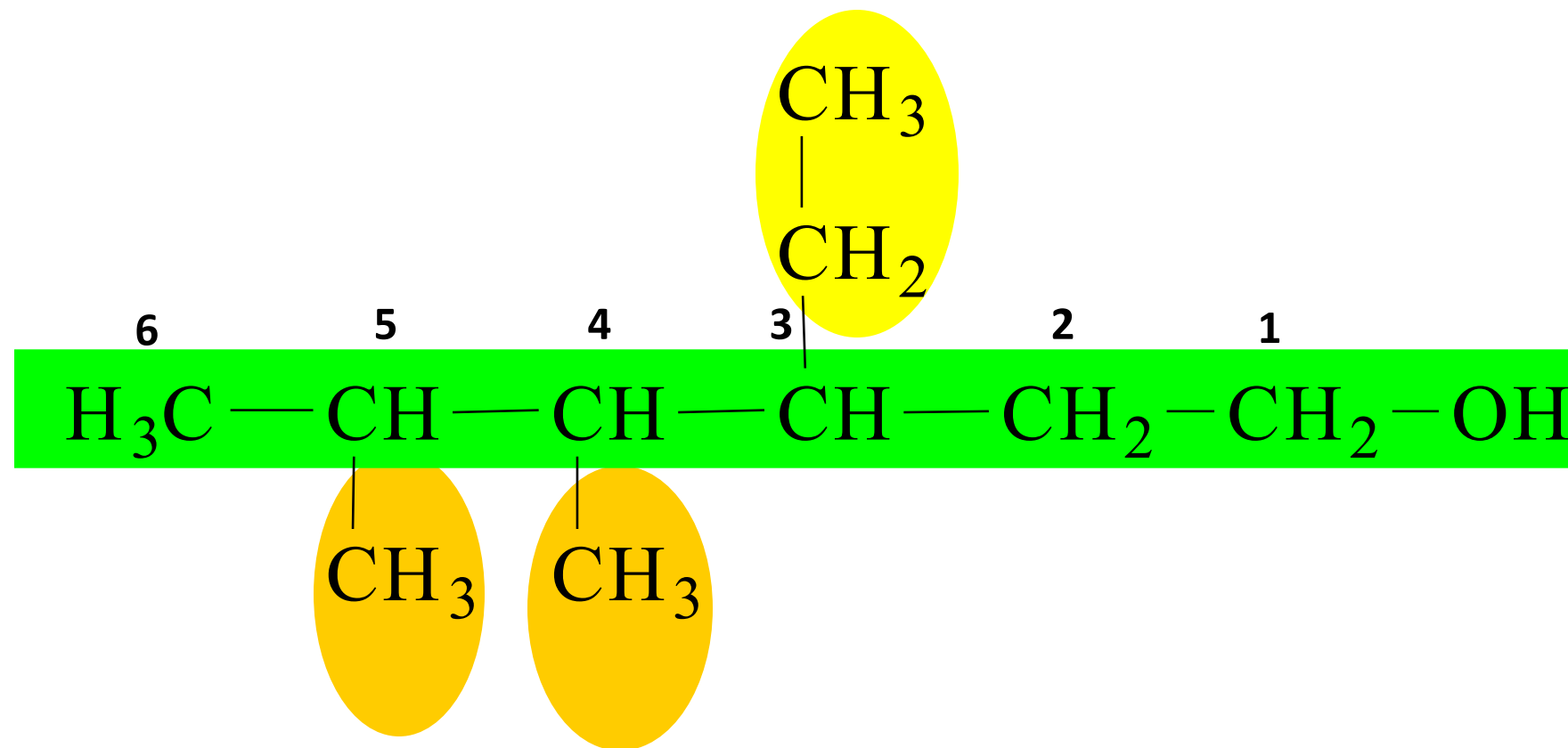


Якщо вуглеводень має декілька однакових радикалів то записують в порядку зростання всі номери атомів (в порядку зростання, через кому) вуглецю до яких приєднані ці радикали. Перед назвою радикалу додають суфікс (ди-, три-, тетра, пента і т.д.), що вказує скільки цих радикалів містить вуглеводень. Якщо два однакових радикали знаходяться біля одного атома вуглецю то номер ставиться двічі.

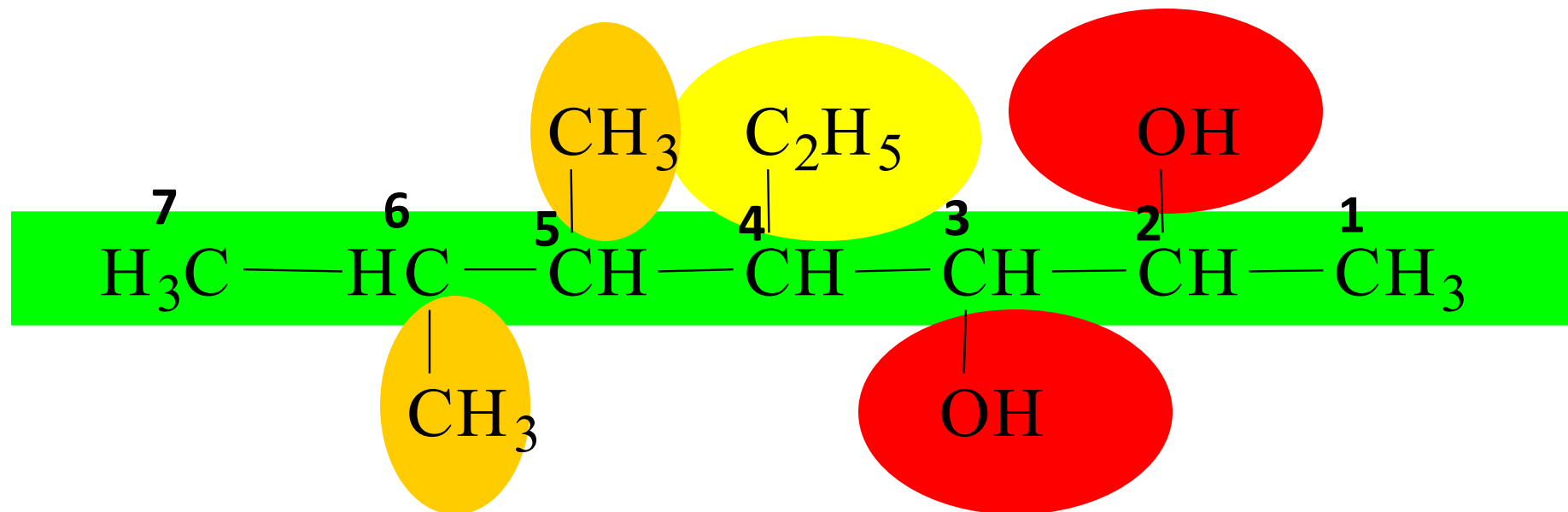
Називають вуглеводень основного вуглецевого ланцюгу. Ставлять тире, вказують число біля якого атому вуглецю знаходиться -ОН група.

Якщо радикал розгалужений то радикал нумерують від місця приєднання (цифрами зі штрихами) і називають за тими правилами, що і алкан. Суфікс змінюють на -іл (ил), а назву радикала беруть у дужки.

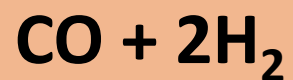




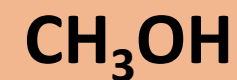
**3-етил -4,5-диметилгексан-1 -ол**



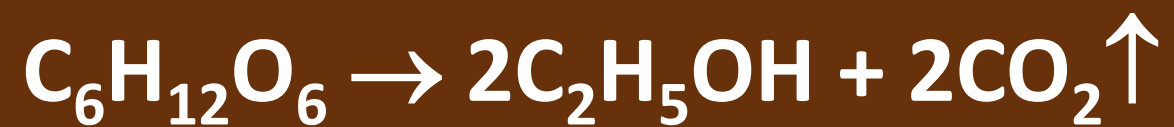
4етил- 5,6-диметил гептан-2,3-діол



250-230°C, 5-30МПа



t, кат.





Напишіть структурні формули таких речовин:

- ✓ гексан-2-ол ( $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ )
- ✓ 5-метилгептан-3-ол ( $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH(OH)-CH}_2\text{-CH(CH}_3\text{)-CH}_3$ )
- ✓ 4-хлорпентан-2-ол ( $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_2\text{-CHCl-CH}_3$ )

Сьогодні  
08.03.2024

## Хімічні властивості спиртів

Спирти – нейтральні речовини. Вони не дисоціюють на йони і тому не змінюють забарвлення індикаторів.

Горіння спиртів. При підпалюванні спирт горить світлим полум'ям з виділенням великої кількості теплоти. Зазвичай при горінні спиртів утворюються вуглекислий газ та вода:



### Дослід 1.

Етанол – легкозаймиста речовина. Переконаємось у цьому дослідницьким шляхом. Беремо ватну кульку діаметром приблизно 3 см., змочимо її водою так, щоб уся кулька була зволожена, але вода з неї не капала, помістимо у фарфорову чашку. Після цього змочимо вату 0.5 мл. етанолу та піднесемо запалений сірник. Спирт відразу ж загоряється й горить яскравим блакитним полум'ям.







Спирти проявляють слабкі кислотні властивості – реагують з активними металами. При дії на спирт лужних металів відбувається заміщення атома Гідрогену з ОН-групи на атом Ме. Речовини, що утворилися називаються алкоголями (від давньої назви спиртів – «алкоголі»).



Алкоголі спиртів прийнято називати таким чином: до назви відповідного вуглеводневого радикалу додається закінчення «-ат». Таким чином отримана сполука має назву натрій етилат.

Як бачимо, атоми Н, зв'язані з атомом О є більш активними, порівняно з атомами Н, що зв'язані з атомами С.

Сьогодні  
08.03.2024

## Якісна реакція на етанол



Джерело: [youtu.be/ubwAuNhBNzU](https://youtu.be/ubwAuNhBNzU)

Сьогодні  
08.03.2024

## Використання етанолу



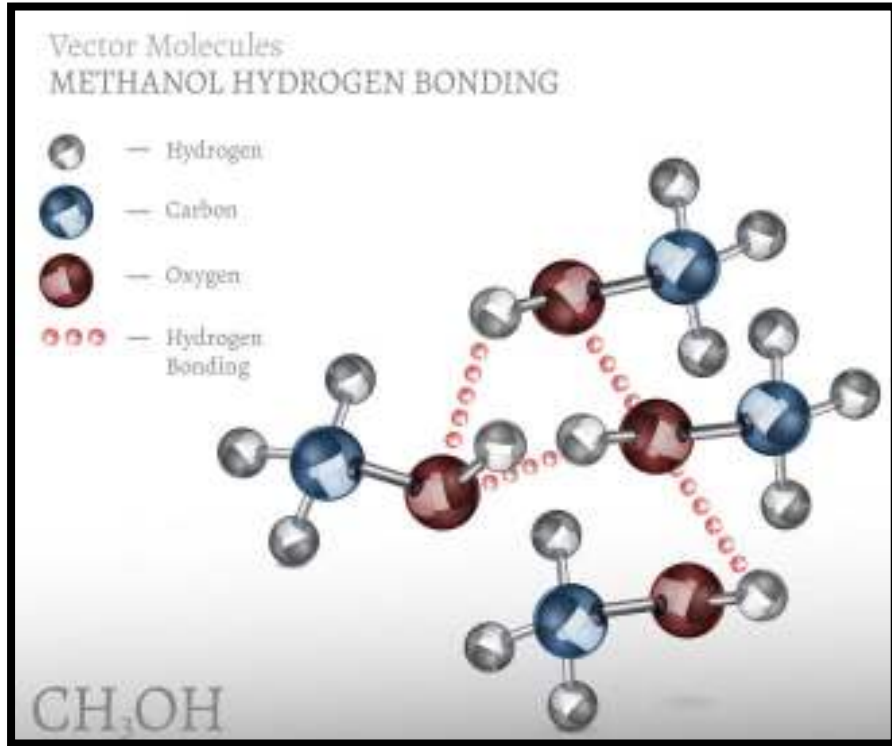
У харчовій промисловості для виготовлення алкогольних напоїв;

Як розчинник, екстрагент (масова частка — мінімум 18 %) і консервант для виготовлення та зберігання фармацевтичних препаратів, косметичних засобів тощо;

У медицині для дезінфекції шкіри як бактерицидний засіб (використовують 70 %-вий, так званий медичний спирт;

Особливість дії речовини саме такої концентрації полягає в тому, що зберігаються потужні бактерицидні властивості, але при цьому спирт не коагулює білків зовнішньої мембрани і мікроорганізми не утворюють захисної оболонки, цисти), також для компресів;

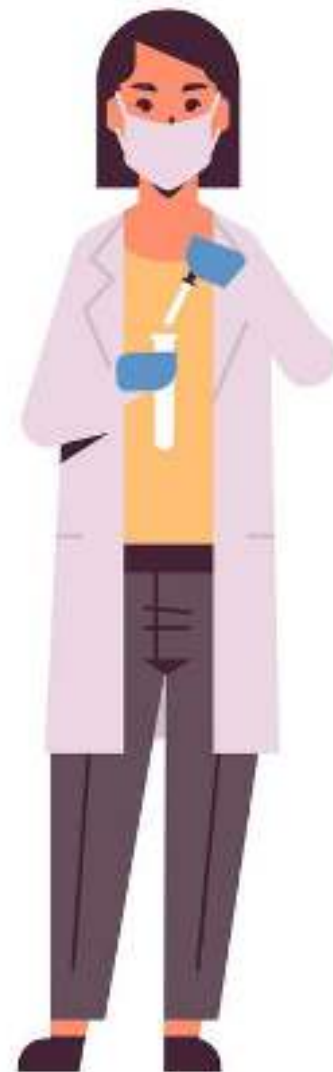
У виробництві хлороформу, етанової кислоти, бутадієнового каучуку.



Метанол – летка безбарвна рідина зі специфічним запахом. Дуже отруйний, потрапляння 10 мл в організм людини спричиняє повну сліпоту, а 40-50 мл – смерть. Метанол – це сильна отрута, яка окислюється в організмі до формальдегіду. Формальдегід в свою чергу має перший клас небезпеки для людини і класифікується, як надзвичайно небезпечна речовина.

1. Залежно від числа карбоксильних груп:

- одноосновні (монокарбонові)  
Наприклад:  $\text{HCOOH}$ ,  $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$
- двохосновні – щавлева
- багатоосновні (дикарбонові)  
 $\text{HCOOH}-\text{COOH}$  щавлева,  
трикарбонові – лимонна і т.д.)



2. За характером вуглеводневого радикалу розрізняють кислоти:

- насичені (наприклад,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ );
- ненасичені ( $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{COOH}$ );
- і ароматичні ( $\text{RC}_6\text{H}_4\text{COOH}$ ).

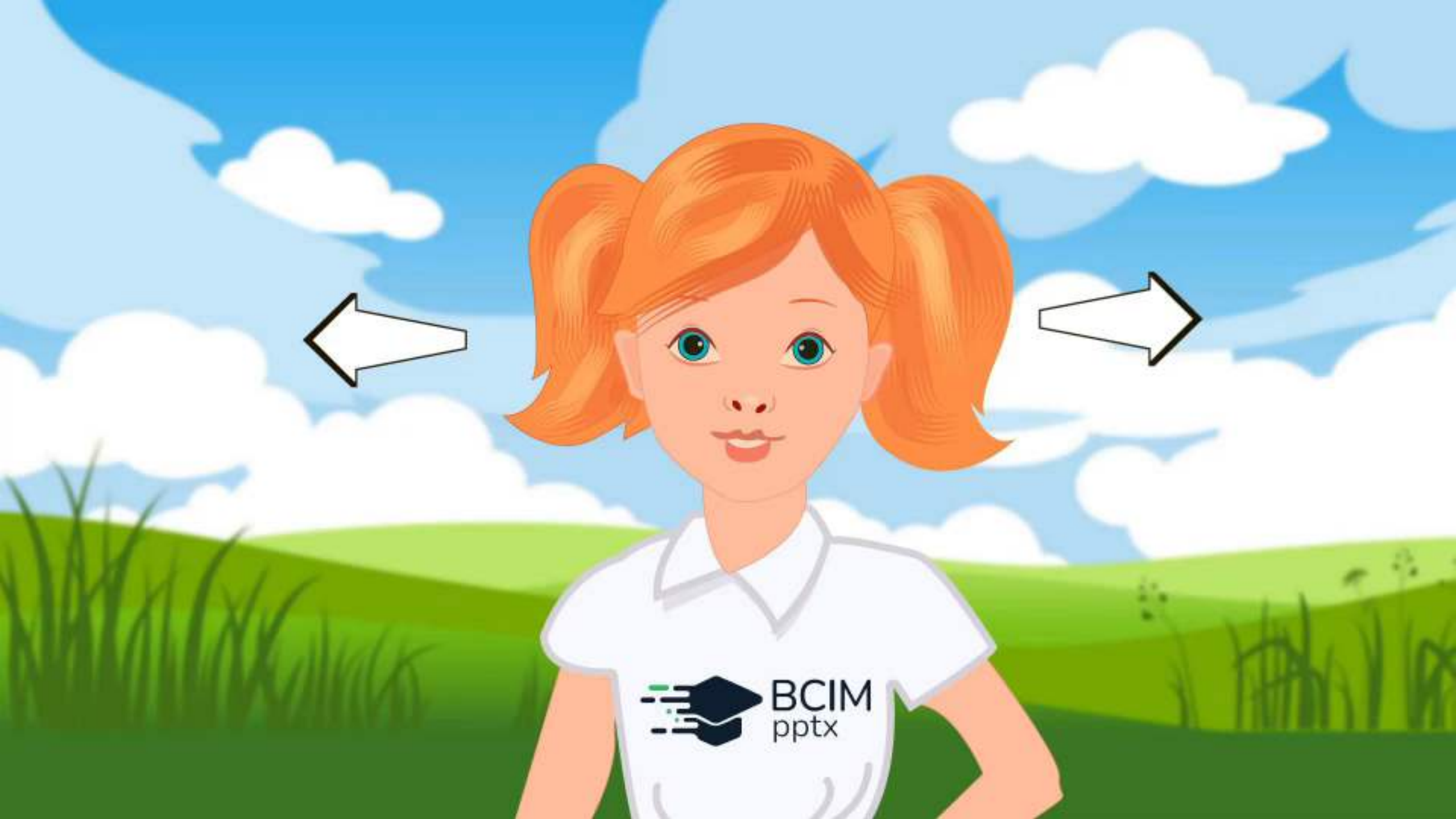
**Сьогодні**  
**08.03.2024**

## Карбонові кислоти

Мурашина – залози комах, бджолина отрута, кропива, соснова хвоя.  
Оцтова - піт, сеча, деякі рослини, кисле молоко, хвоя.  
Масляна – згіркле вершкове масло.  
Валеріанова - корінь валеріани  
Олеїнова-маслинова олія  
Янтарна - янтар, буре вугілля.  
Молочна кисле молоко, сир, квашена капуста, силос, накопичується у м'язах при фізичній роботі.  
Лимонна - лимони, апельсини та інші цитрусові.  
Яблучна – яблука, горобина, виноград.  
Щавлева - щавель, ревінь.

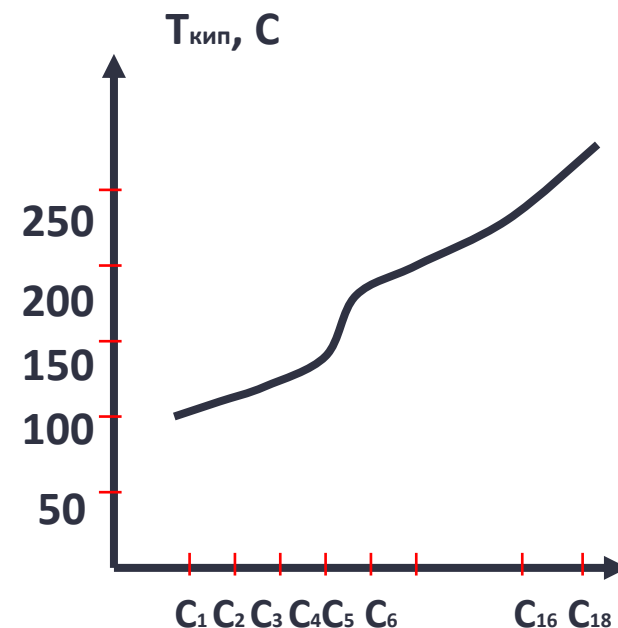
Формула	Назва	
	Систематичне	Тривіальне
$\text{HCOOH}$	Метанова	Мурашина
$\text{CH}_3\text{COOH}$	Етанова	Оцтова
$\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$	Пропанова	Пропіонова
$\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$	Бутанова	Масляна
$\text{C}_4\text{H}_9\text{COOH}$	Пентанова	Валеріанова
$\text{C}_5\text{H}_{11}\text{COOH}$	Гексанова	Капронова
$\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$	Пентидеканова	Пальмітинова
$\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$	Гептадеканова	Стеаринова





**Сьогодні**  
**08.03.2024****Фізичні властивості карбонових кислот**

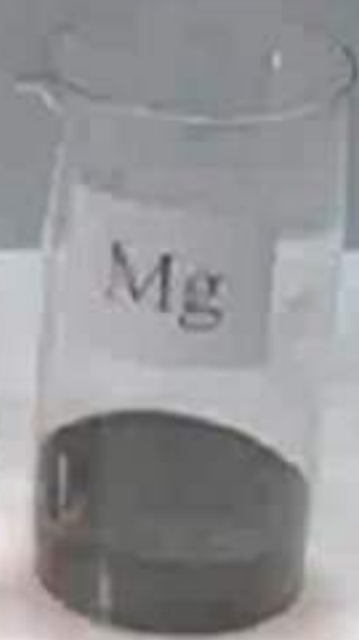
Серед карбонових кислот немає газоподібних речовин. Нижчі члени ряду – безбарвні рідини, з різким запахом, добре розчинні у воді. Збільшення молекулярної маси обумовлює зниження розчинності у воді карбонових кислот. Вищі карбонові кислоти, починаючи з пальмітинової – тверді речовини, мають слабкий запах стеарину або взагалі без запаху, нерозчинні у воді. Температури кипіння карбонових кислот із збільшенням кількості атомів Карбону зростає і вища, ніж у відповідних спиртів.



Їх добра розчинність і високі температури кипіння пояснюються утворенням більшого числа водневих зв'язків між молекулами кислот.

Розчини карбонових кислот у воді мають кислий смак, забарвлюють лакмус і метил оранжевий у червоний колір, проводять електричний струм, взаємодіють з металами з виділенням водню. Це свідчить, що органічні кислоти вступають у реакції, характерні для кислот.



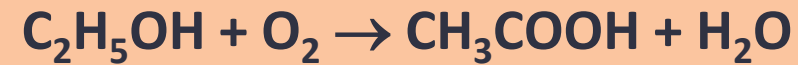


Сьогодні  
08.03.2024

## Способи добування оцтової кислоти

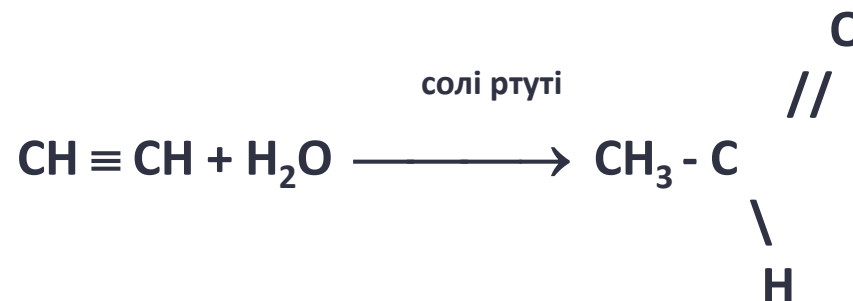


Оцтова кислота часто зустрічається в природі. Вона міститься в сечі, поті, жовчі і шкірі тварин, рослинах. Утворюється при оцтовокислому бродінні рідин, що містять спирт (вино, пиво) - скисання виноградного вина. Це протікає під впливом "оцтового грибка", завжди присутнього в повітрі:



Основний промисловий синтетичний спосіб складається з 3-х стадій:

1. Крекінг метану на ацетилен і гідроген:  $2\text{CH}_4 \rightarrow \text{CH} \equiv \text{CH} + 3\text{H}_2$
2. Добування оцтового альдегіду за реакцією Кучерова:





**Сьогодні**  
**08.03.2024**

## Застосування мурашиної кислоти

Як сильний відновник в хімічній промисловості.

Як дезінфікуючий засіб в харчовій промисловості.

Для дублення шкіри в шкіряній промисловості.

Мурашиний спирт – в медицині  
Як протрава при фарбування тканин в  
текстильній промисловості.





Сьогодні  
08.03.2024

## Застосування оцтової кислоти



## Історія вивчення жирів

Хімічну природу жирів почали вивчати в першій половині IX ст.  
Шеврель Мішель Ежен



**Шеврель присвятив вивченню жирів 14 років, в 1808 р. до нього звернувся власник текстильної фабрики з проханням вивчити склад мила, яке отримували на фабриці. Вчений встановив, що мило – натрієва сіль вищої жирної кислоти. Шеврель виготовляв мила із жирів різних тварин, виділяв із них жирні кислоти, так були вперше одержані стеаринова, олеїнова, пальмітинова кислоти. Вчений довів, що жири складаються із гліцерину та різних карбонових кислот.**

Разом з А. Браконно встановив (1817), що більшість жирів складаються із стеарину та олеїну. Виділив холестерин (1815) із тіла тварин. Взяв патент на виробництво (1825) стеаринових свічок, що поклало початок новій ері освітлення.



**Жири** – це складні ефіри, утворені вищими одноосновними карбоновими кислотами і триатомним спиртом гліцеролом.

Жири – тригліцериди

Гліцерин

$\text{CH}_2 - \text{OH}$

$\text{CH} - \text{OH}$

$\text{CH}_2 - \text{OH}$

Вищі карбонові кислоти

Насичені:  $\text{C}_{15}\text{H}_{33}\text{COOH}$

пальмітинова

$\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$  стеаринова

Ненасичені:  $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$

олеїнова


$$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-O-CO-R}_1 \\ | \\ \text{CH-O-CO-R}_2 \\ | \\ \text{CH}_2\text{-O-CO-R}_3, \end{array}$$

де  $\text{R}_1$ ,  $\text{R}_2$  і  $\text{R}_3$  — радикали  
(однакових  
чи різних) жирних кислот.



### Жири тваринні:

- вершкове масло,
- свиняче сало,
- риб'ячий жир,
- баранячий лій.

### Рослинні жири:

оливкова, соєва,  
соняшникова, кукурудзяна,  
ляна олії, пальмове,  
кокосове бавовняне масло.





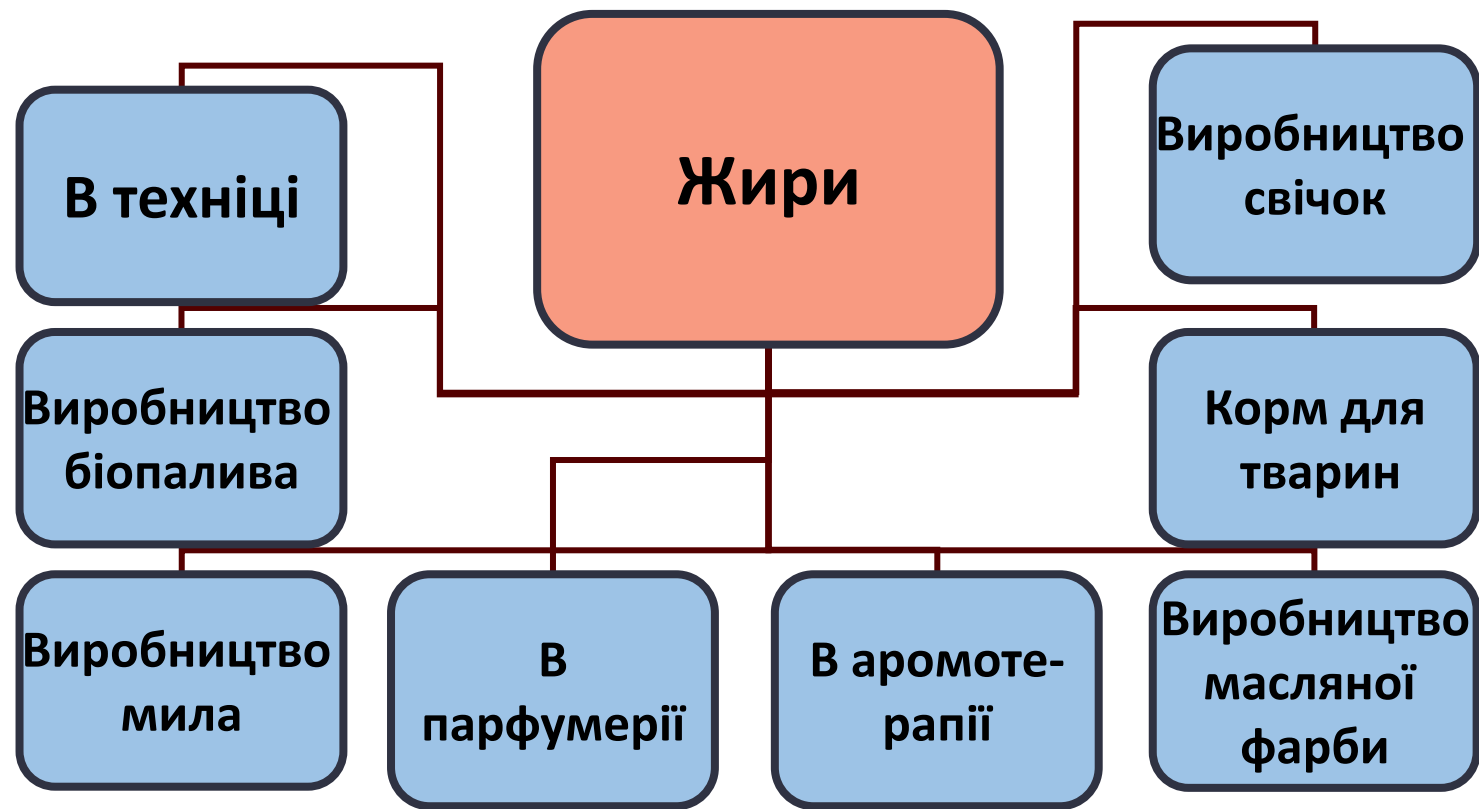
Джерело: [youtu.be/2xLEzPt3nDU](https://youtu.be/2xLEzPt3nDU)



## Легенда поширення мила



Легенда розповідає, що саме слово soap (мило) походить від назви гори Сапо в давньому Римі, де здійснювали приношення жертви богам. Тваринний жир, який виділявся під час спалювання жертви, накопичувався і змішувався з деревним попелом багаття. Отримана маса змивалась дощем в глинистий ґрунт берега ріки Тибр, де жителі прали білизну і природно спостережливість людини не залишила поза увагою того факту, що завдяки цій суміші одяг відперався набагато краще. Тому відкриття мила приписується якраз римлянам.



У результаті добування натрій етилату виділився газ об'ємом 44,8 л . Який це газ? Скільки г натрій етилату утворилося?

Дано:  
 $V(\text{H}_2) = 44.8 \text{ л}$   
 $m(\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}) - ?$

Розв'язання  
 $2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{Na} \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2 \uparrow$   
 $x \text{ (г)} - 2 \cdot 68 \text{ (г/моль)}$   
 $44.8 \text{ (л)} - 22.4 \text{ (л/моль)}$   
 $x = 272 \text{ (г)}$   
 Відповідь: 272 г.





**1. Повторити параграф №30-34**