

Сьогодні  
20.02.2024

Урок  
№44



## Етанова(оцтова) кислота

Сьогодні  
20.02.2024

## Повідомлення мети уроку

### Ви зможете:

- характеризувати склад і фізичні властивості етанової кислоти;
- складати молекулярну й структурну формули етанової кислоти;
- складати рівняння реакцій етанової кислоти (електролітична дисоціація, взаємодія з металами, лугами, солями);
- визначати дослідним шляхом етанову кислоту;
- розв'язувати розрахункові задачі раніше вивчених типів на прикладі етанової кислоти.



1. Які класи органічних сполук вам відомі?
2. Назвіть функціональну групу спиртів, дайте визначення.
3. Який порядок з'єднання атомів в органічних сполуках?
4. Яку валентність виявляють атоми Карбону, Гідрогену, Оксигену в органічних сполуках ?
5. Яку будову мають органічні речовини?



Сьогодні  
20.02.2024

## Мотивація навчальної діяльності

### Прийом "Здивуй" ЧОРНИЙ ЯЩИК



З давніх-давен цю речовину використовували для компресів, які прикладали до лоба при підвищенні температури тіла. А сто років тому її стали використовувати для виготовлення ниток, тканин, одягу. Відомо, що протягом доби, внаслідок процесів обміну, в організмі людини утворюється до 400г цієї речовини. От сьогодні ми з'ясуємо що це за речовина.

Карбонові кислоти - органічні речовини, молекули яких містять одну або кілька функціональних карбоксильних груп, з'єднаних з вуглеводневим радикалом.

Загальна формула карбонових кислот:  $R - (COOH)_n$

**Класифікація карбонових кислот**  
 $R-(COOH)_n$

*За природою вуглеводневого радикала:*

- насичені;
- ненасичені;
- ароматичні.

*За кількістю карбоксильних груп:*

- одноосновні (монокарбонові)
- двоосновні (дикарбонові)



Сьогодні  
20.02.2024

## Походження назв карбонових кислот

Назви кислот походять від назв **відповідних вуглеводнів** з додаванням закінчення **-ова**.

**Відповідний вуглеводень:** кількість атомів Карбону вуглеводневого радикалу + 1 атом Карбону карбоксильної групи.

Найпростішим представником гомологічного ряду одноосновних насичених карбонових кислот є:

$\text{H} - \text{COOH}$  — метанова кислота (мурашина кислота) C1;  
 $\text{CH}_3 - \text{COOH}$  — етанова кислота (оцтова кислота) C2;  
 $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{COOH}$  — пропанова кислота (пропіонова кислота) C3;  
 $\text{C}_3\text{H}_7 - \text{COOH}$  — бутанова кислота (масляна кислота) C4.



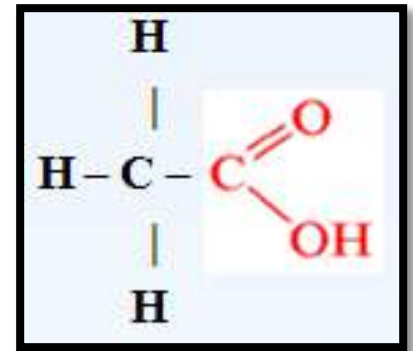


Сьогодні  
20.02.2024

## Вивчення нового матеріалу

Молекулярна формула оцтової кислоти –  $\text{CH}_3\text{COOH}$ . Молекула оцтової кислоти складається з радикала  $\text{CH}_3$  – та карбоксильної групи –  $\text{COOH}$ .

Структурна формула:



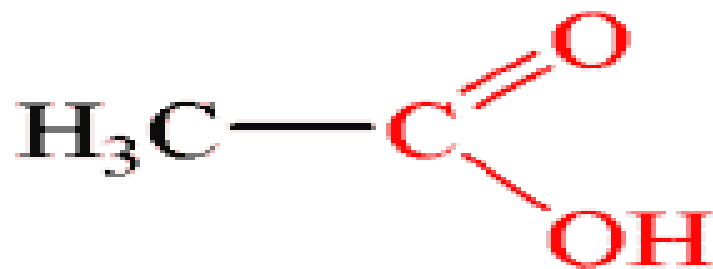
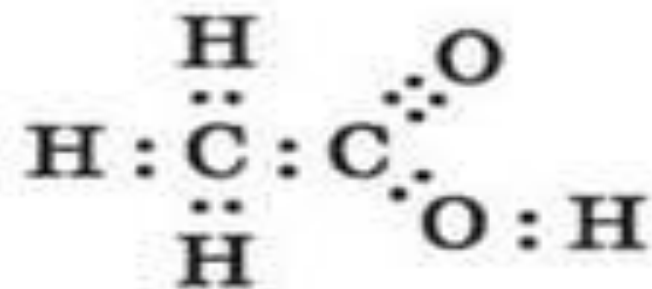
Електронна формула оцтової  
кислоти така:



Молекулярна формула:

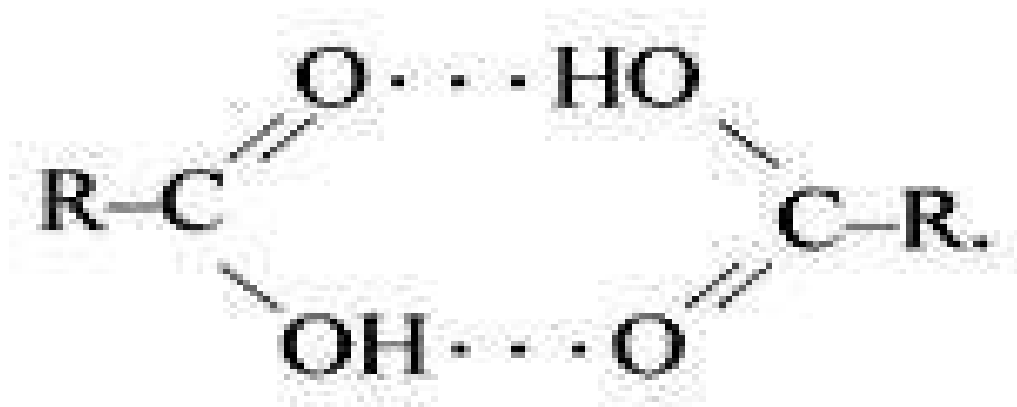
Структурна формула:

Електронна формула:





Молекули кислот з'єднані попарно за допомогою водневих зв'язків, утворюючи **димер**:



Утворенням водневих зв'язків можна пояснити і розчинність карбонових кислот у воді.



Сьогодні  
20.02.2024

Метод «Мозковий штурм»

Як ви вважаєте:

Який тип зв'язку буде характерний для молекули оцтової кислоти?

Органічні речовини мають ковалентний тип зв'язку.

В якій кристалічній ґратці кристалізується оцтова кислота?

Вони кристалізуються в молекулярній кристалічній ґратці.

Які властивості вона буде виявляти?

Вони кристалізуються в молекулярній кристалічній ґратці.



Сьогодні  
20.02.2024

## Фізичні властивості оцтової кислоти

Оцтова (етанова) кислота — це безбарвна рідина,

має різким специфічний запахом, кисла на смак,

температури кипіння й плавлення низькі (температура  
плавлення  $+16,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ),

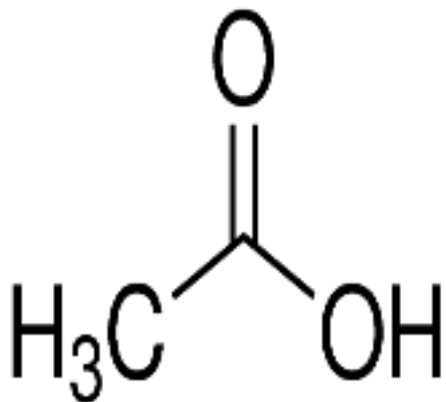
при замерзанні перетворюється на безбарвні кристали —  
це дало їй технічне найменування  
льодяна оцтова кислота.

добре розчинна у воді (розчин оцтової кислоти  
у воді називається оцтом).

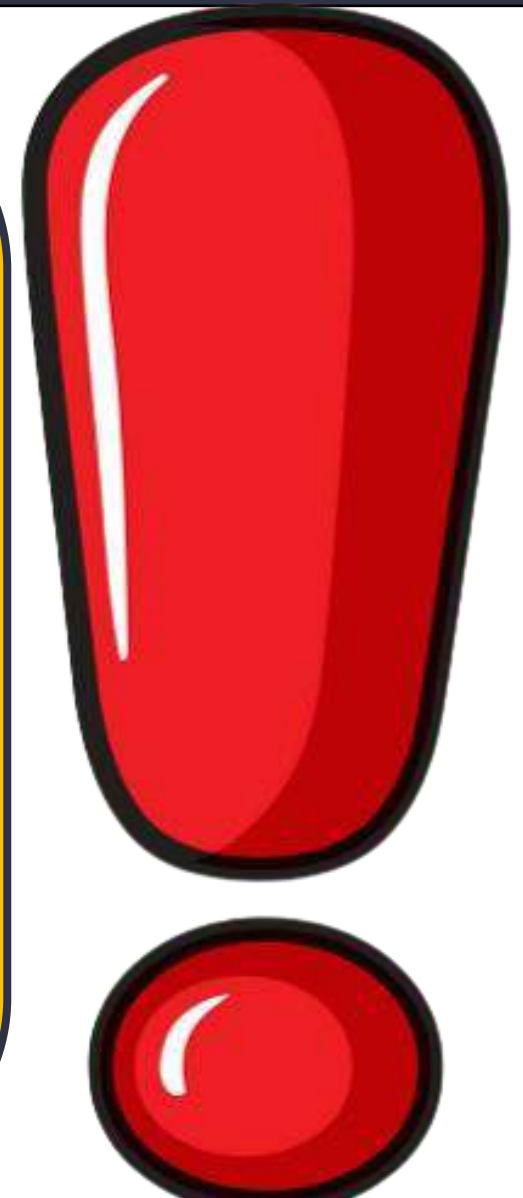


Сьогодні  
20.02.2024

Увага! Небезпека!

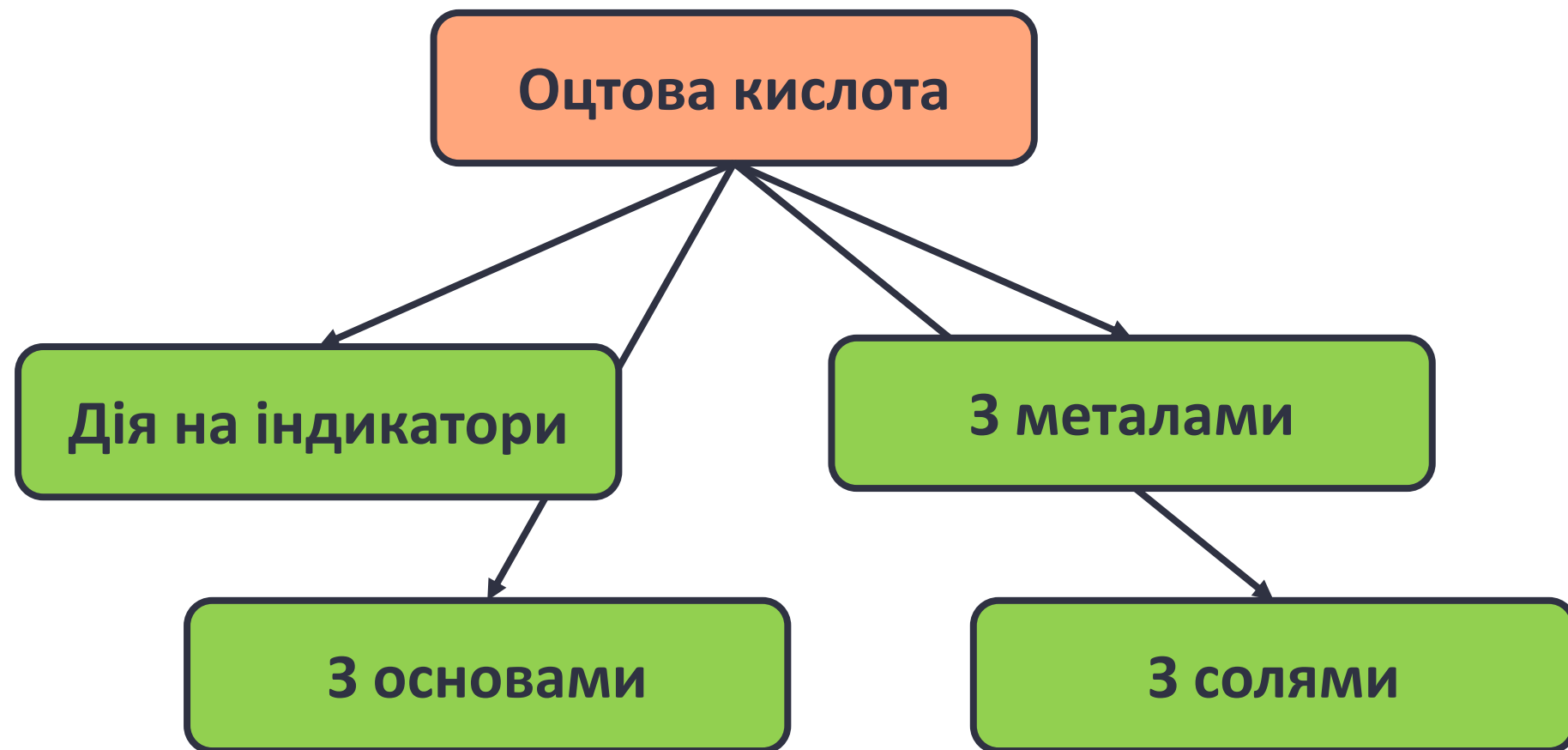


Дія оцтової кислоти на біологічні тканини залежить від розведення її водою. Небезпечними вважаються розчини, в яких концентрація кислоти більше 30 %. Концентрована оцтова кислота здатна викликати хімічні опіки, які викликають некроз прилеглих тканин.

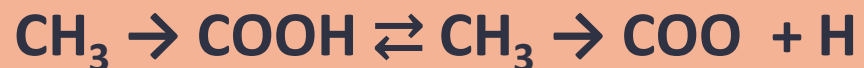


Сьогодні  
20.02.2024

## Хімічні властивості оцтової кислоти



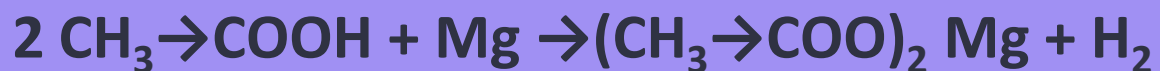
Оцтова кислота, подібно до розчинних неорганічних кислот, дисоціює з утворенням кислого середовища, змінює забарвлення індикатора:



Оцтова кислота є слабким електролітом.

Оцтова кислота виявляє загальні властивості кислот щодо взаємодії з:

а) металами



Утворена сіль – магній етаноат (історична назва – ацетат магнію).





Сьогодні  
20.02.2024

## Хімічні властивості оцтової кислоти

б) основними оксидами



в) лугами (вступає в реакцію нейтралізації, утворюючи сіль і воду)



Утворена сіль – натрій етаноат.

г) солями (слабкіших за неї кислот, наприклад, карбонами, силікатами)



Сьогодні  
20.02.2024

Робота в зошиті



Проілюструйте хімічні властивості етанової кислоти рівняннями хімічних реакцій, які не подано в тексті параграфа.

Взаємодія оцтової кислоти з лугами, металами, основними оксидами і солями:



## Робота в зошиті



**Обчисліть масу та об'єм водню (н. у.), що виділиться внаслідок взаємодії розчину етанової кислоти масою 50 г з масовою часткою розчиненої речовини 12 % і достатньої кількості цинку.**

**Дано:**

$$\begin{array}{l} m(\text{розчину}) = 50 \text{ г} \\ W(\text{CH}_3\text{COOH}) = 12\% \\ \hline m(\text{H}_2) - ?, V(\text{H}_2) - ? \end{array}$$

### Розв'язування:

### 1. Обчислимо масу етанової кислоти в розчині:

$$m(\text{CH}_3\text{COOH}) = 50 \text{ г} \cdot 0,12 = 6 \text{ г}$$

$$v = \frac{m}{M}; M(\text{CH}_3\text{COOH}) = 60 \text{ г/моль};$$
$$\nu(\text{CH}_3\text{COOH}) = \frac{6\Gamma}{60\Gamma} = 0,1 \text{ моль}$$
$$2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Zn} = (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Zn} + \text{H}_2 \uparrow$$

2 моль                                  1 моль

$$v(\text{CH}_3\text{COOH}) : v(\text{H}_2) = 2:1$$

4. Обчислимо масу водню:  $m = v \cdot M$ ;  $M(H_2) = 2 \text{ г/моль}$ ;

$$m(\text{H}_2) = 0,05 \text{ моль} \cdot 2 \text{ г/моль} = 0,1 \text{ г}$$

### 5. Визначимо об'єм водню(н.у.):

$$V = v \cdot V_m, V(\text{H}_2) = 0,05 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 1,12 \text{ л.}$$



Яким об'ємом води необхідно розбавити розчин етанової кислоти масою 200 г з масовою часткою розчиненої речовини 9 %, щоб приготувати розчин з масовою часткою кислоти 6 %?

Дано:

$m(\text{розчина}) - 200 \text{ г}$

$w_1(\text{CH}_3\text{COOH}) - 9\% = 0,09$

$w_2(\text{CH}_3\text{COOH}) - 6\% = 0,06$

$m(\text{H}_2\text{O}) - ?$

$m_1(\text{CH}_3\text{COOH}) = 200 \text{ г} \cdot 0,09 = 18 \text{ г}$  кислоти в першому розчині.

Нехай  $x$  – води потрібно додати щоб отримати другий розчин з 6%  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , тоді

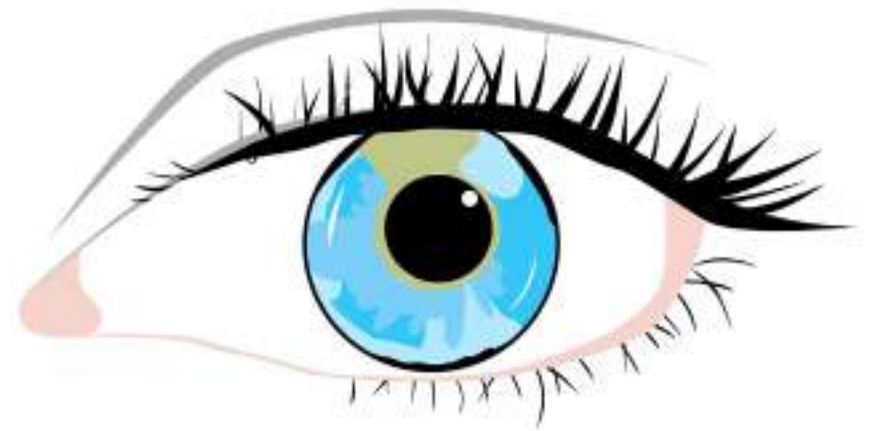
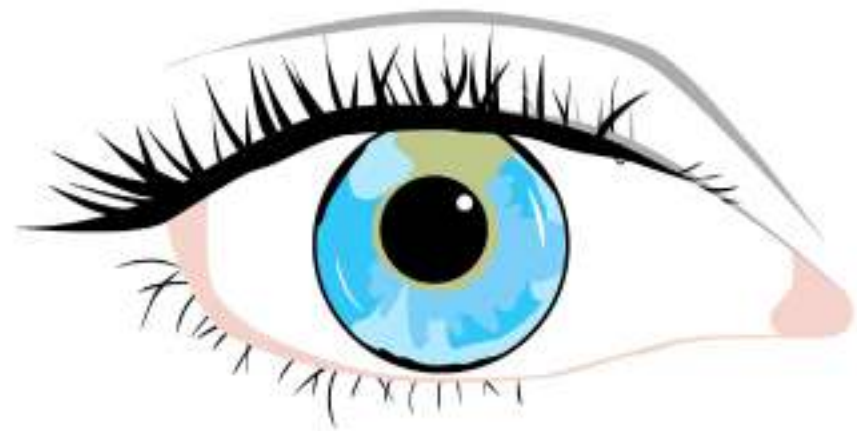
$$0,06 \cdot (200 \text{ г} + x) = 18 \text{ г}$$

$$12 \text{ г} + 0,06 \cdot x = 18 \text{ г}$$

$$0,06x = 6$$

$$x = 100 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) - 100 \text{ г}.$$







Харчова сода масою 4,2 г була «погашена» етановою кислотою. Який об'єм вуглекислого газу виділився (н. у.)?

Дано:  
 $m(\text{NaHCO}_3) = 4,2 \text{ г}$   
 $m(\text{C}_2\text{O}) - ?$

$\text{NaHCO}_3 + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$   
 $m(\text{NaHCO}_3) = 4,2 \text{ г}$   
 $M(\text{NaHCO}_3) = 168.$   
 $M(\text{CO}_2) = 22,4 \text{ л/моль}$   
 $m(\text{CO}_2) = (4,2 \text{ г} \cdot 22,4 \text{ л}) : 168 = 0,56$   
 Відповідь: 0,56



Сьогодні  
20.02.2024

## Застосування оцтової кислоти

Органічний синтез

Виробництво штучного волокна

Хімічні засоби захисту рослин

Харчова промисловість

Побутова хімія

Лікарські препарати



Сьогодні  
20.02.2024

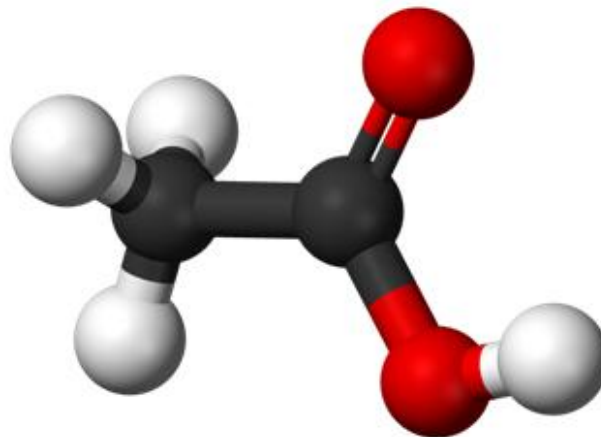
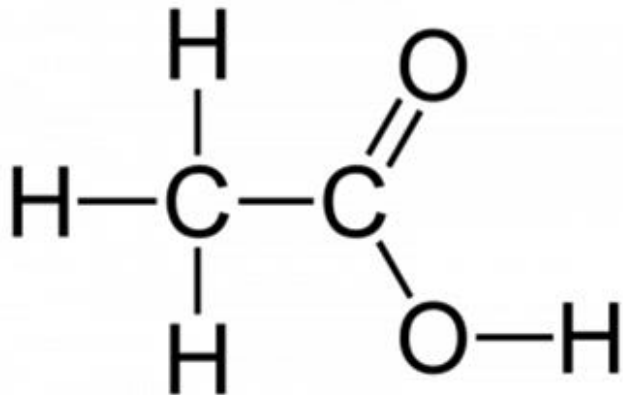
## Застосування оцтової кислоти

Широке застосування етанова кислота має у виробництві лікарських препаратів (наприклад, аспірину).

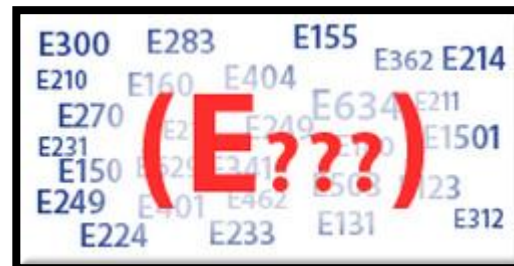
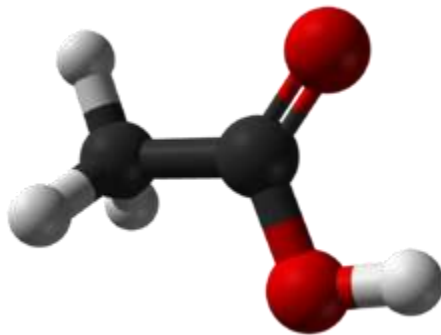
Солі оцтової кислоти використовують для боротьби з шкідниками рослин.

Ферум (III) ацетат відомий як протрава при фарбуванні.

Розчин плюмбум (II) ацетату використовують у медицині як свинцеву примочку.



Оцтову кислоту використовують у харчовій промисловості як консервант при консервуванні харчових продуктів, наприклад, у складі маринадів. У вигляді 5 – 15%-ного розчину оцтова кислота добре відома як оцет. Оцтова кислот є як харчова добавка E260 - нешкідливий компонент натурального походження, яку спеціально додають до продуктів їжі в технологічних цілях.



Вкажіть функціональну групу карбонових кислот:

а)  $-\text{OH}$ ; б)  $-\text{COOH}$ ; в)  $-\text{NH}_2$ ; г)  $-\text{CONH}_2$ .

Вкажіть формулу оцтової кислоти:

а)  $\text{HCOOH}$ ; б)  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ; в)  $\text{C}_{15}\text{H}_{35}\text{COOH}$ ; г)  $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$

Вкажіть колір індикатора лакмусу в розчині оцтової кислоти:

а) рожевий; б) синій; в) прозорий; г) червоний

Встановіть відповідність між назвами та формулами органічних кислот:

1. $\text{CH}_3\text{COOH}$	↘	А) пентанова кислота
2. $\text{C}_5\text{H}_9\text{COOH}$	↗	Б) пропанова кислота
3. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$	↗	В) етанова кислота
4. $\text{C}_4\text{H}_9\text{COOH}$	↘	Г) гексанова кислот







**1** Водень, що утворився внаслідок повної взаємодії цинку з розчином етанової кислоти масою 600 г, без залишку прореагував з киснем об'ємом 22,4 л (н. у.). Обчисліть масову частку кислоти в розчині.