

*Методична розробка
уроку з предмета «Хімія» на тему «Карбонові кислоти. Насичені
одноосновні карбонові кислоти: загальні та структурні формули, ізомерія,
номенклатура, фізичні властивості»*

Мета уроку:

навчальна:

- сформувати уявлення здобувачів освіти про клас оксигеновмісних органічних сполук – карбонові кислоти; ознайомити із загальною формулою, класифікацією, номенклатурою та ізомерією карбонових кислот; вивчити фізичні властивості на прикладі одноосновних карбонових кислот;

розвивальна:

- розвивати логічне та аналітичне мислення, увагу, самостійність та вміння використовувати вивчений матеріал у повсякденному житті;
- формувати позитивне та відповідальне ставлення до навчання, сприяти розширенню світогляду здобувачів освіти.

Тип уроку: засвоєння нових знань.

Методи: словесні (бесіда, пояснення), наочні (демонстрація), практичні (виконання вправ, вікторина).

Міжпредметні зв'язки: біологія, фізика, екологія.

Методичне та програмне забезпечення: навчальна і робоча програми з хімії; підручник Хімія 10 клас /П.П. Попель, Л.С. Крикля, 2018; роздатковий матеріал до уроку; операційна система Windows; пакет офісних програм Microsoft Office, онлайн-ресурси: Mentimeter, Wordwall, QR-коди.

Обладнання: підручник, комп'ютер з доступом до Інтернет, мультимедійний проєктор, картки з завданнями.

ХІД УРОКУ

*Епіграф заняття: Розум полягає не тільки в знанні,
але й в умінні застосовувати знання на ділі
Аристотель*

1. Організаційний етап.

2. Актуалізація опорних знань

2.1 Бліц – опитування:

1. Що вивчає органічна хімія?
2. Які класи органічних речовин вивчили?
3. Найпростішими органічними речовинами є?
4. Які речовини називають гомологами?
5. Які речовини називають ізомерами ?
6. Які сполуки називають оксигеновмісними?
7. Яка ізомерія характерна для спиртів?
8. Яка функціональна група у спиртів та альдегідів?

3. Мотивація

Викладачка

Отже, з даним багажем знань ми продовжуємо вивчати органічні речовини.
Вашій увазі представлені малюнки квашеної капусти, лимона, мурашки, яблук



Що є спільного у них?

Відповідь здобувачі освіти дають у формі опитування на платформі Mentimeter

Робус допоможе визначити тему заняття

Ці сполуки відіграють визначальну роль у функціонуванні живих організмів, входять до складу їжі, є основою деревини та їхніх природних речовин.

rebus1.com / ua



rebus1.com / ua



4. Ознайомлення здобувачів освіти із темою: «Карбонові кислоти. Насичені одноосновні карбонові кислоти: загальні та структурні формули, ізомерія, номенклатура, фізичні властивості»

Давайте спробуємо визначити завдання уроку.

Відповідь здобувачі освіти дають у формі опитування на платформі Mentimeter



Так, дійсно ми будемо вивчати нові формули, назви, фізичні та хімічні властивості.

5. Вивчення нового матеріалу

Карбонові кислоти добре знайомі кожному. До них відноситься велика кількість природних сполук, що мають кислий смак: лимонна, яблучна, щавлева, оцтова та інші кислоти, знайомі нам по продуктах харчування.

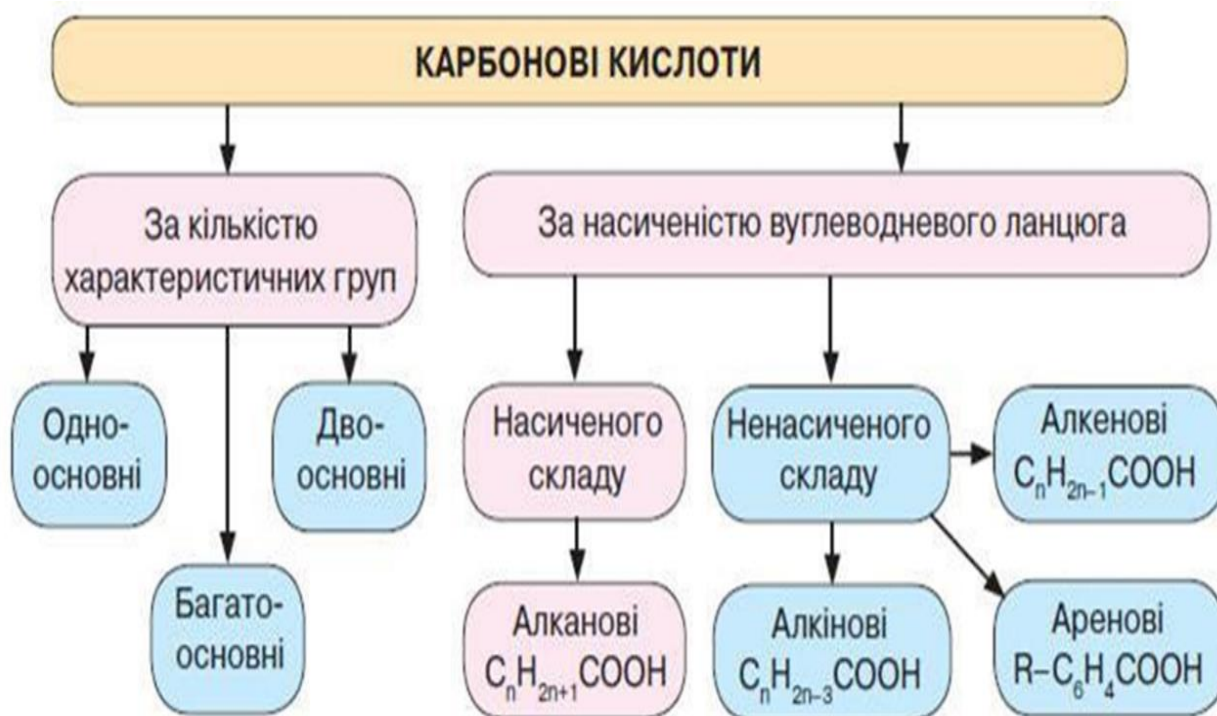
Карбонові кислоти — органічні речовини, у молекулах яких вуглеводневий радикал сполучений з карбоксильними групами. Карбоксильна група складається з карбонільної і гідроксильної груп, тому її так називають. Загальна формула кислот $R-COOH$, де R — радикал.

Класифікація

- Залежно від будови вуглеводневого радикала R карбонові кислоти можуть бути насиченими (CH_3-COOH — оцтова кислота), ненасиченими ($CH_2=CH-COOH$ — акрилова кислота), ароматичними (C_6H_5-COOH — бензойна кислота) тощо.

- За кількістю карбоксильних груп в молекулі карбонові кислоти поділяють на одно-, дво-, трьох- та багатоосновні: (одноосновна — $HCOOH$ метанова кислота, двоосновна — $HOOC-COOH$ щавелева кислота, трьохосновна — лимонна кислота)

- За кількістю атомів карбону карбонові кислоти поділяють на нижчі та вищі тощо. Нижчі мають атоми C від 1 до 10, а вищі від 11-22. Вищі карбонові кислоти можуть бути насичені пальмітинова $C_{15}H_{31}COOH$, стеаринова $C_{17}H_{35}COOH$ та ненасичені олеїнова $C_{17}H_{33}COOH$, ліноленова $C_{17}H_{29}COOH$, лінолева $C_{17}H_{31}COOH$.



Номенклатура

Група $-COOH$ — це функціональна група карбонових кислот. У міжнародних назвах кислот позначається суфіксом -ова, який додається до назви алкана (враховуються усі атоми Карбону, включаючи атом Карбону функціональної групи).

Молекулярна формула	Назва кислоти		Температура, °C		Агрегатний стан
	систематична	тривіальна	плавлення	кипіння	
H-COOH	Метанова	Мурашина	8	101	Рідини з різким запахом, добре розчинні у воді.
CH ₃ -COOH	Етанова	Оцтова	17	118	
C ₂ H ₅ -COOH	Пропанова	Пропіонова	-21	141	
C ₃ H ₇ -COOH	Бутанова	Масляна	-7,9	164	Оліїсті речовини, менш розчинні у воді, з неприємним запахом.
C ₄ H ₉ -COOH	Пентанова	Валеріанова	-35	185	
C ₅ H ₁₁ -COOH	Гексанова	Капронова	-3,4	205	
C ₁₅ H ₃₁ -COOH	Гексадеканова	Пальмітинова	62-64	215	Тверді речовини, без запаху, нерозчинні у воді.
C ₁₇ H ₃₅ -COOH	Октадеканова	Стеаринова	69-70	232	
Загальна формула C _n H _{2n+1} COOH або R-COOH	Алгоритм утворення назв: алкан + ова + + кислота → етан + ова + + кислота		Із зростанням відносної молекулярної маси температури плавлення й кипіння зростають порівняно зі спиртами. Молекули асоційовані в димери (рис. 33): $\text{R}-\text{C} \begin{array}{c} \text{O} \dots \text{HO} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{OH} \dots \text{O} \end{array} \text{C}-\text{R}.$ На розрив таких зв'язків витрачається додаткова енергія.		

Здобувачі освіти виходять до дошки, витягують картки з формулами карбонових кислот і дають їм назви:

- 1) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$ – гексанова кислота;
- 2) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{COOH}$ 3 – метилпентанова кислота;
- 3) $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$ 4 – етилпентанова кислота;
- 4) $\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{COOH}$ 2,2 – диметилпропанова кислота.

Фізичні властивості карбонових кислот.

Демонстрація фізичних властивостей на прикладі оцтової кислоти.

На відміну від альдегідів серед насичених одноосновних карбонових кислот немає газоподібних речовин. Нижчі члени ряду (до пальмітинової кислоти) – рідини з різким запахом: пропіонова кислота має запах поту, запах масляної кислоти ви відчуваєте під час пригорання їжі на сковороді.

Метанова кислота – безбарвна рідина з різким запахом, температура плавлення – 8,3, кипіння – 101 Розчиняється у воді у будь-яких кількостях. Мурашина кислота спричиняє опіки на шкірі. Міститься у виділеннях залоз мурах, листках кропиви, входить до складу отрути бджіл, ос. Щоб зменшити відчуття печії в разі укусу бджоли, осі, опіку кропиви, треба нейтралізувати цю кислоту. Вражене місце необхідно протерти розчином нашатирного спирту (амоній гідроксидом).

Етанова кислота – за кімнатної температури безбарвна рідина з різким характерним запахом. Температура кипіння +118 За температури нижче +17 етанова кислота кристалізується і стає схожою на лід, і тому її називають «крижаною» оцтовою кислотою.

Розчиняється у воді у будь-яких кількостях: 3-9% розчин називають оцтом, 70-80% розчин – оцтовою есенцією. В молекулах кислот одночасно присутні і позитивно і негативно заряджені атоми, які можуть утворюватися подвоєні молекули – димери із двома водневими зв'язками. В такому випадку асоціація молекул виявляється сильнішою, ніж за наявності одного водневого зв'язку. Наявністю водневого зв'язку обумовлено високі температури плавлення і кипіння карбонових кислот. Розчинність кислот зменшується із збільшенням числа атомів Карбону в кислоті. Карбонові кислоти із числом атомів Карбону понад 10 є твердими речовинами.

Ізомерія одноосновних карбонових кислот.

Одноосновним карбоновим кислотам властива структурна ізомерія. Ізомери утворюються в кислот із більш ніж чотирма атомами Карбону, починаючи з бутанової кислоти. Нумерація атомів Карбону починається з атому Карбону, що входить до складу карбоксильної групи.

Напишемо структурні формули пентанової кислоти та її ізомерів:

- 1) $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--COOH}$ – пентанова кислота
- 2) $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH(CH}_3\text{)--COOH}$ 2 – метилбутанова кислота
- 3) $\text{CH}_3\text{--CH(CH}_3\text{)--CH}_2\text{--COOH}$ 3 – метилбутанова кислота
- 4) $\text{CH}_3\text{--C(CH}_3\text{)}_2\text{--COOH}$ 2,2 – диметилбутанова кислота

Для карбонових кислот властива і міжкласова ізомерія естерам.

6. Закріплення знань.

Здобувачі освіти проходять вікторину у Wordwall

С4H9OH

1 из 10

карбонові кислоти

спирти

3 из 10

7. Домашнє завдання.

Вивчити конспект. Виконати вправу 131 с.114, підручник Хімія 10 клас /П.П. Попель, Л.С. Крикля, 2018

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Карбонові кислоти, Їх властивості URL: <https://www.youtube.com/watch?v=xHyJtYB8shs> (дата звернення: 11.02.2025)
2. МійКлас. Карбонові кислоти URL: <https://surl.li/hwllldg> (дата звернення: 20.02.2025)
3. Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти Хімія 10-11 класи. Рівень стандарту Затверджено Міністерством освіти і науки України (наказ № 1407 від 23.10.2017 р.)
4. Підручник Хімія 10 клас /П.П. Попель, Л.С. Крикля, 2018
5. Сучасний урок О. Пометун, Л. Пироженко, Київ «А.С.К.», 2005
6. Фармацевтична енциклопедія. Кислоти карбонові. URL: <https://surl.li/nexten> (дата звернення: 20.02.2025)

Рецензент: Жанна КОБЕРНИК, методистка НМК ПТО у Житомирській області