

**Тема:** Гомологія. Гомологи метану (перші десятки), їхні молекулярні і структурні формули та назви.

**Мета:** а) *навчальна:* розширити знання про будову органічних сполук (зокрема метану); ознайомити учнів із гомологічним рядом метану; сформувати уявлення учнів про фізичні властивості метану його застосування та поширення у природі; навчитися записувати структурні формулу метану; навчитися складати формулу гомологічного ряду метану (до десятого представника) та давати їм назву (до десятого представника)

б) *розвиваюча:* розвинути логічне мислення, вміти записувати формули гомологічного ряду метану, давати їм назви та записувати відповідні брутто-формули; працювати в парах; розвинути вміння критичного мислення.

в) *виховна:* виховувати уважність, кмітливість, дисциплінованість, працьовитість, толерантність по відношенню один до одного.

**Тип уроку:** урок вивчення нового матеріалу та набуття нових вмінь.

**Методи:** бесіда, розповідь вчителя, інтерактивні вправи.

**Реактиви та обладнання:** Періодична система хімічних елементів

Д. І. Менделєєва; таблиця гомологічного ряду метану, підручник.

**Результати навчання:** мати уявлення про фізичні властивості метану, давати назви гомологам метану та вміти записувати їх формули, розуміти принципи утворення назв гомологів метану; знати про походження та застосування метану.

### Хід уроку

#### 1. Організаційний етап

1.1. Привітання учнів.

1.2. Перевірка присутності учнів: кількість за списком \_\_\_\_\_, кількість присутніх на уроці \_\_\_\_\_, відсутніх \_\_\_\_\_.

1.3. Перевірка готовності учнів до уроку.

#### 2. Етап перевірки домашнього завдання

2.1. Перевірка наявності в учнів виконаних письмових робіт. Обговорення питань, які виявилися найбільш складними.

#### 2.2 Бліц-запитання. Гра «Так чи ні»

1	Органічна хімія — це спеціальний розділ хімії, який вивчає речовини, що отримані з організмів	--
2	До складу органічних речовин обов'язково входить Карбон	+
3	Карбон в органічних сполуках завжди чотиривалентний	+
4	До елементів-органогенів належать Карбон, Гідроген, Оксиген, Кальцій, Натрій, Магній, Сульфур і Хлор	--
5	У молекулах органічних сполук зв'язки переважно йонні та ковалентні сильнополярні.	--
6	Хімічна будова — це послідовність з'єднання атомів відповідно до їхньої валентності в молекулах	+
7	Органічні речовини мають молекулярну будову	+
8	Структурні формули можуть мати кратні зв'язки подвійні або потрійні	+
9	При повному спалюванні органічних речовин утворюються вуглекислий газ і вода	+
10	Гомологи — це сполуки одного класу, що мають подібну будову й не відрізняються за складом	—
11	В атомі Карбону в збудженому стані міститься 2 неспарених електрони	—

12	Атоми Карбону здатні утворювати між собою міцні хімічні зв'язки і з'єднуватися в досить довгі ланцюжки або цикли	+
----	--	---

### 3. Актуалізація опорних знань

Органічні речовини мають важливе значення для людини. Їхня кількість щоденно збільшується і ми дуже часто їх використовуємо у повсякденному житті, навіть над цим не замислюючись. Існування людини у повсякденному житті без органічних сполук сьогодні дуже важко уявити. Почнемо вивчати її з найпростішої речовини як метан. Що такого особливо має метан? Яке значення він має житті людини? Звідки метан береться у природі? Сьогодні на уроці ми про це й дізнаємось.

#### 3.1. Повідомлення теми уроку.

#### 3.2. Формулювання разом з учнями мети уроку.

### 4. Вивчення нового матеріалу

#### План уроку:

1. Формули сполук.
2. Назви.
3. Будова молекул.

**4.1. Формули сполук.** У попередньому параграфі йшлося про найпростіший насичений вуглеводень — метан  $\text{CH}_4$ . Виведемо формули насичених вуглеводнів, молекули яких містять два і три атоми Карбону. Спочатку з'єднаємо атоми Карбону рисками (*ковалентними зв'язками*):



Потім від кожного атома Карбону проведемо стільки додаткових рисок, щоб їх у нього було чотири (*атом Карбону чотиривалентний*):

Після цього допишемо до кожної риси атом Гідрогену й отримаємо формули відповідних вуглеводнів:

У такий спосіб можна вивести структурні формули молекул лінійної будови інших вуглеводнів із простими ковалентними зв'язками. Складені структурні формули молекул можна записати у скороченому вигляді, залишивши риси лише між атомами Карбону:



Вуглеводні  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$  належать до *гомологічного ряду* метану.

Гомологічним рядом називають ряд органічних сполук, молекули яких подібні за будовою і різняться за складом на одну або кілька груп атомів  $\text{CH}_2$ .

Група атомів  $\text{CH}_2$  має назву «гомологічна різниця». Сполуки  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$  та багато інших є гомологами метану.

Для того щоб скласти хімічну формулу гомолога метану із чотирма атомами Карбону в молекулі, достатньо додати до формули  $\text{C}_3\text{H}_8$  групу атомів  $\text{CH}_2$ .

Отримуємо:  $\text{C}_3\text{H}_8\text{CH}_2 \Rightarrow \text{C}_4\text{H}_{10}$ . Цю формулу можна також вивести з формули метану:  $\text{CH}_4(\text{CH}_2)_3 \Rightarrow \text{C}_4\text{H}_{10}$ .

Якщо вуглеводень гомологічного ряду метану містить  $n$  атомів Карбону в молекулі, то його формула —  $\text{CH}_4(\text{CH}_2)_{n-1}$ , або  **$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$** .

Друга формула є загальною для вуглеводнів цього типу.

#### 4.2 Завдання на закріплення

Скориставшись формулою  **$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$** , складіть хімічні формули гомологів метану, молекули яких містять 5, 6 і 7 атомів Карбону.

**2. Назви.** Для чотирьох найпростіших за складом вуглеводнів гомологічного ряду метану використовують назви метан, етан, пропан, бутан. Назви решти сполук цього типу походять від іншомовних числівників (с. 20), які відповідають кількості атомів Карбону в молекулах вуглеводнів (табл. 2). Назви метану і його гомологів мають суфікс **-ан**.

### Гомологи метану

Назва	Формула	
	хімічна	структурна (скорочена)
Метан	$\text{CH}_4$	$\text{CH}_4$
Етан	$\text{C}_2\text{H}_6$	$\text{CH}_3\text{—CH}_3$
Пропан	$\text{C}_3\text{H}_8$	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_3$
Бутан	$\text{C}_4\text{H}_{10}$	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$
Пентан	$\text{C}_5\text{H}_{12}$	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$
Гексан	$\text{C}_6\text{H}_{14}$	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$
Гептан	$\text{C}_7\text{H}_{16}$	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$
Октан	$\text{C}_8\text{H}_{18}$	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$
Нонан	$\text{C}_9\text{H}_{20}$	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$
Декан	$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$

### 1.2 Робота з підручником

Розглянемо таблицю гомологічного ряду алканів з назвами (у підручнику або роздавальному матеріалі). Родоначалником цього гомологічного ряду вважають метан, іноді цей ряд так і називають — гомологічний ряд метану.

$\text{CH}_4$ — метан

$\text{C}_2\text{H}_6$  — етан

$\text{C}_3\text{H}_8$ — пропан

$\text{C}_4\text{H}_{10}$  — бутан

$\text{C}_5\text{H}_{12}$ — пентан

$\text{C}_6\text{H}_{14}$ — гексан

$\text{C}_7\text{H}_{16}$ — гептан

$\text{C}_8\text{H}_{18}$ — октан

$\text{C}_9\text{H}_{20}$ — нонан

$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ — декан

Назви  $\text{C}_1$  –  $\text{C}_4$  склалися історично. Назви з  $\text{C}_5$  утворюються від грецьких чи латинських числівників з додаванням суфікса –ан.

**Префікс + суфік «ан» = назва алкану (див. табл. 1.)**

Номеклатура алканів (гомологічного ряду до десятого представника)

Число атомів Карбону	Префікс	+	Суфікс	Формула	Назва алкану
1	Мет	+	Ан	$\text{CH}_4$	мет <b>ан</b>
2	Ет	+	Ан	$\text{C}_2\text{H}_6$	ет <b>ан</b>
3	Проп	+	Ан	$\text{C}_3\text{H}_8$	проп <b>ан</b>
4	Бут	+	Ан	$\text{C}_4\text{H}_{10}$	бут <b>ан</b>
5	Пент	+	Ан	$\text{C}_5\text{H}_{12}$	пент <b>ан</b>
6	Гекс	+	Ан	$\text{C}_6\text{H}_{14}$	гекс <b>ан</b>
7	гепт	+	Ан	$\text{C}_7\text{H}_{16}$	гепт <b>ан</b>
8	окт	+	Ан	$\text{C}_8\text{H}_{18}$	окт <b>ан</b>
9	нон	+	Ан	$\text{C}_9\text{H}_{20}$	нон <b>ан</b>
10	дек	+	Ан	$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	дек <b>ан</b>

### 1.3 Утворіть правильні слова

натем, утбан, натко, теан, ропна, етнпае, олмаоог

### 1.4 «Біла ворона». Знайдіть у ряді зайве слово та поясніть чому

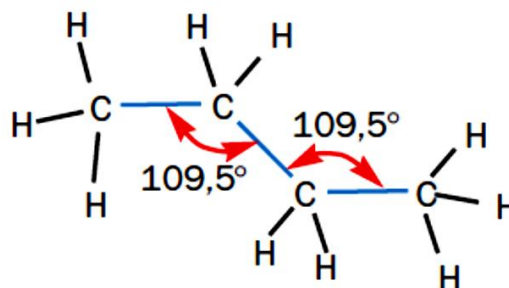
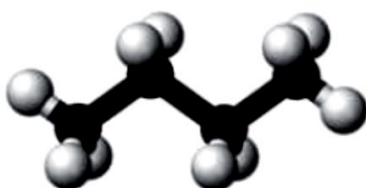
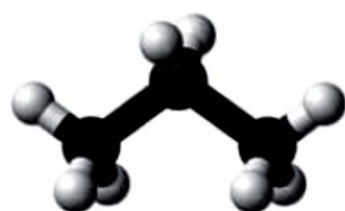
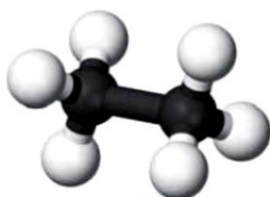
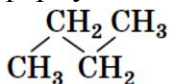
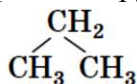
- а) метан, етан, пропан, бутан, лактан
- б) етен, етан, етин
- в) октан, манган, метан
- г) пропан, бутан, октан
- д) меркаптан, метан, октан,
- е) метан, етан, пропан... це

### 1.5 Знайдіть зайву формулу та яка не відноситься до гомологічного ряду метану

- а.  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_3\text{H}_7$ ,  $\text{C}_4\text{H}_{10}$
- б.  $\text{C}_6\text{H}_{14}$ ,  $\text{C}_8\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ ,  $\text{C}_{11}\text{H}_{23}$

**3.Будова молекул.** Вам відомо, що молекула метану  $\text{CH}_4$  має форму тетраедра. З'ясуємо просторову будову молекул інших вуглеводнів гомологічного ряду метану. Молекула етану  $\text{C}_2\text{H}_6$  складається з двох сполучених груп атомів  $\text{CH}_3$  — частин молекули метану. Легко дійти висновку, що всі атоми в молекулі етану розміщені не на площині, а в тривимірному просторі (мал. 48). У молекулах пропану, бутану (мал. 49), інших гомологів метану центри атомів Карбону перебувають на ламаній, зигзагоподібній, лінії.

Тому скорочені структурні формули молекул пропану і бутану слід зображати так:



**а**

**б**

**Зигзагоподібна форма карбонового ланцюга в молекулах:**

- а — пропану;
- б — бутану

У шкільному курсі хімії для спрощення використовують не зигзагоподібні, а лінійні структурні формули молекул вуглеводнів.

**ВИСНОВКИ.** Ряд органічних сполук, молекули яких подібні за будовою і різняться за складом на одну або кілька груп атомів  $\text{CH}_2$ , називають гомологічним рядом.

Загальна формула метану і його гомологів —  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ . Назви більшості цих сполук походять від іншомовних числівників; назва кожної сполуки містить суфікс **-ан**. Молекули пропану і наступних гомологів метану мають зигзагоподібний карбоновий ланцюг.

Метан, етан, пропан і бутан — гази, решта гомологів метану — рідини або тверді речовини. Усі ці сполуки не розчиняються у воді. Метан, а також його газуваті й рідкі гомологи негативно впливають на організм.

### 5. Узагальнення й закріплення знань.

#### 5.1 Знайдіть у таблиці представників 10 гомологічного ряду метану (роздатковий матеріал)

Таблиця

м	к	н	о	п	р	с	т	л	н
н	м	е	т	а	н	д	в	а	д
т	й	б	у	н	п	р	о	п	
я	а	н	т	а	н	н	н	а	н
п	н	а	р	і	и	н	а	ц	й
й	е	т	з	г	н	к	т	ш	д
о	к	т	к	е	б	о	б		щ
к	а	н	п	к	н	о	н	р	п
е	г	е	р	с	г	н	а	о	б
д	у	п	н	а	е	н	а	п	з
г	б	т	а	н	б	м	е	т	ф

#### 5.2 Утворіть правильні слова

натем, утбан, натко, теан, ропна, етнпгае, олмгоог

### 6. Підбиття підсумків уроку

#### Приєм «Закінчи речення»

На уроці я (дізнався / зрозумів / навчився)...

Найбільший мій успіх сьогодні — це...

Найбільші труднощі я сьогодні відчув...

Раніше я не вмів, а тепер умію...

На наступному уроці я хочу...

### 7. Домашнє завдання

1. Підготувати цікаву інформацію на тему: «Алкани навколо нас», «Цікаве про алкани»