

Лекція 2.

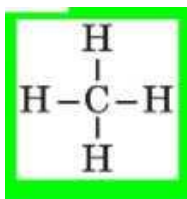
Метан. Молекулярна, електронна і структурна формули метану, поширення в природі. Гомологи метану. Ізомерія вуглецевого скелета.

Метан, його молекулярна, електронна та структурна формули.

Найпростіша органічна сполука — метан, утворена одним атомом Карбону й чотирма атомами Гідрогену.

- Молекулярна формула — CH_4

- Структурна формула.



Фізичні властивості метану.

Метан — газ, без кольору, без запаху, без смаку, **вибухонебезпечний**, легший за повітря ($M_{\text{повітря}} = 16/29$), практично не розчинний у воді, $T_{\text{кип}} = -161,6^\circ\text{C}$, $T_{\text{пл}} = -182,5^\circ\text{C}$, горючий.

Поширення метану в природі.

Метан дуже поширений у природі. Він є головною складовою багатьох горючих газів, як природних (90-98 % природного газу), так і тих, що виділяються під час сухої перегонки деревини, торфу, кам'яного вугілля, а також у процесі крекінгу нафти.

Метан піднімається із дна боліт і кам'яновугільних шарів, де він утворюється в процесі повільного розкладання рослинних решток без доступу повітря, тому метан часто називають болотним, або рудничним, газом.

Гомологічний ряд

Загальна формула насичених вуглеводнів: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$,

де n — порядковий номер.

$n=1$	CH_4 — метан	$n=6$	C_6H_{14} — гексан
$n=2$	C_2H_6 — етан	$n=7$	C_7H_{16} — гептан
$n=3$	C_3H_8 — пропан	$n=8$	C_8H_{18} — октан
$n=4$	C_4H_{10} — бутан	$n=9$	C_9H_{20} — нонан
$n=5$	C_5H_{12} — пентан	$n=10$	$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ — декан

Назви перших сполук цього ряду склалися історично, починаючи з п'ятої сполуки назви утворюються від грецьких чисел з додаванням суфікса -ан.

Кожен наступний вуглеводень відрізняється від попереднього групою атомів CH_2 .

Група CH_2 називається **гомологічна різниця**.

Сполуки, що мають подібну будову молекул і подібні хімічні властивості та різняться між собою за складом на одну або декілька груп CH_2 , називаються **гомологами**, а ряд таких сполук — **гомологічним рядом**.

Фізичні властивості гомологічного ряду

Агрегатний стан речовин гомологічного ряду метану змінюється поступово від газуватого до твердого (за нормальних умов) із збільшенням кількості атомів Карбону в молекулі. Перші чотири речовини (метан, етан, пропан і бутан) за нормальних умов — гази, далі йдуть рідини (C_5H_{12} — $\text{C}_{17}\text{H}_{36}$), а починаючи з вуглеводню складу $\text{C}_{18}\text{H}_{38}$ — тверді

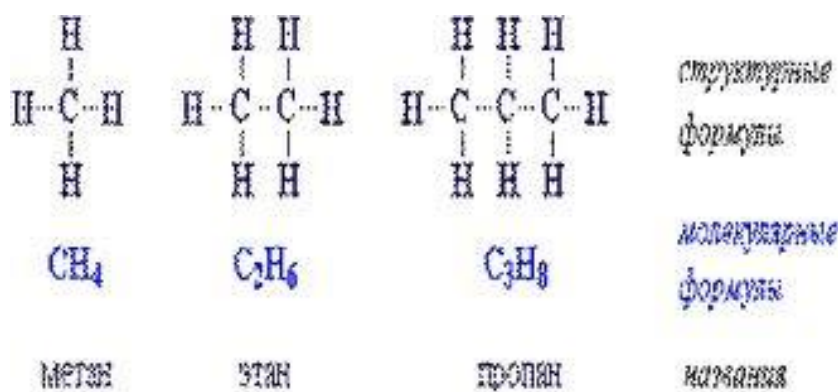
речовини. Насичені вуглеводні не розчиняються у воді, але розчинні в органічних розчинниках. Сполуки складу C_5 - C_{17} мають характерний «бензиновий» запах.

Пропан і бутан легко скраплюються за підвищеного тиску. Суміш цих газів (балонний газ) використовується в побуті як паливо.

Структурні формули

Структурні формули, якими часто користуються в органічній хімії, є площинними схемами молекул, що відображають лише послідовність розміщення атомів у молекулах. Реальна ж їхня будова відрізняється від схематичного зображення, оскільки атоми розміщуються у тривимірному просторі.

Карбон в органічній хімії завжди чотиривалентний. Якщо кожен валентність позначити рисками, то карбон повинен мати чотири риси із чотирьох боків. Наведемо декілька прикладів структурних формул.



Номенклатура алканів

Ознайомлення з міжнародною номенклатурою органічних сполук IUPAC

1. У структурній формулі вуглеводню знаходимо головний ланцюг.
2. Головний ланцюг — це найдовша безперервна послідовність атомів Карбону.
3. Частинки, що не ввійшли до головного ланцюга, — замісники.
4. Головний ланцюг нумерується з того кінця, який ближче й де більше замісників.
5. В основу назв і головного ланцюга, і замісників покладено корінь, що вказує на кількість атомів Карбону в головному ланцюзі:

C_1 — мет

C_3 — проп

C_5 — пент

C_7 — гепт

C_9 — нон

C_2 — ет

C_4 — бут

C_6 — гекс

C_8 — окт

C_{10} — дек

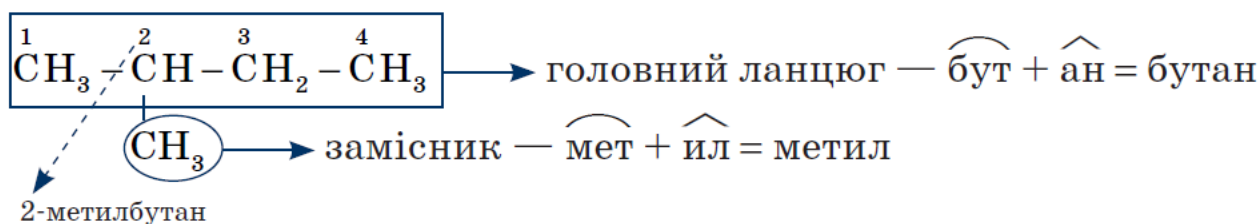
5. У назві головного ланцюга алканів до кореня додається суфікс *-ан*.

6. У назві вуглеводневих замісників до кореня додається суфікс *-ил*.

7. Назва насиченого вуглеводню:

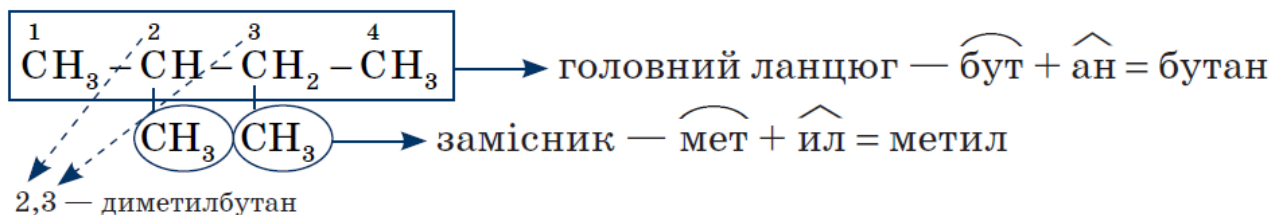
номер атома головного ланцюга, біля якого є замісник, — назва замісника + назва головного ланцюга + суфікс *-ан*.

Наприклад:



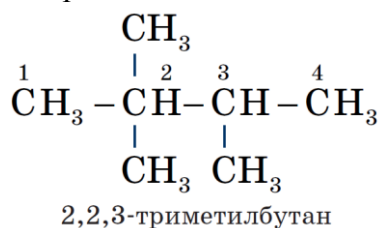
8. Якщо до головного ланцюга приєднано кілька однакових замісників, то в назві цифрою вказується положення кожного з них, а перед назвою замісника ставляться префікси: *ди-* (два замісники), *три-* (три замісники), *тетра-* (чотири замісники) і т. д.

Наприклад:



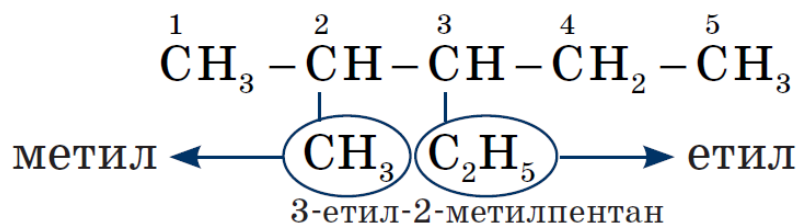
Якщо два однакові замісники перебувають біля одного атома головного ланцюга, то в назві його номер пишеться двічі.

Наприклад:



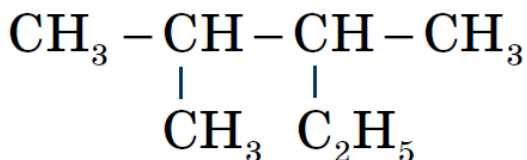
9. Якщо до головного ланцюга приєднано кілька різних замісників, то в назві вони перелічуються за абеткою.

Наприклад:

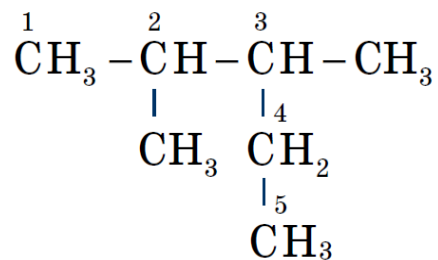


Увага! У цьому випадку важливо уважно перевіряти правильність вибору головного ланцюга.

Наприклад: у сполуці



вибираючи головний ланцюг, слід урахувати, що радикал C_2H_5 містить два атоми Карбону, і лише після цього вибрати головний ланцюг.



Складаючи структурну формулу за назвою, спочатку слід написати головний ланцюг, потім пронумерувати його (у довільному порядку), потім до головного ланцюга «приєднати» замісники. Наприкінці до кожного атома Карбону дописуються атоми Гідрогену (з огляду на те, що валентність Карбону — IV).

Наприклад:

