

ОСОБЛИВІ НАЗВИ ТИПІВ РЕАКЦІЙ В ОРГАНІЧНІЙ ХІМІЇ

Перед тим, як почати вивчення класів органічних сполук, слід розглянути загальні назви деяких хімічних реакцій, які часто використовують.

Назва	Що відбувається	Умови реакції	Позначення умов
Гідрування	додається H_2	каталізатор Pt (Ni)	\xrightarrow{Ni}
Дегідрування	відщеплення H_2	каталізатор Pt (Ni)	\xrightarrow{Ni}
Гідратація	додавання H_2O	кисле середовище	$\xrightarrow{H^+}$
Дегідратація	відщеплення H_2O	водовіднімальні речовини (конц. H_2SO_4 , P_2O_5)	$\xrightarrow{H_2SO_4(конц)}$
Галогенування	додавання галогенів (Cl_2 , Br_2 , I_2)	в залежності від класу	
Дегалогенування	відщеплення галогенів	в залежності від класу	
Гідрогалогенування	додавання гідро-галогенів (HF, HCl, HBr, HI)	в залежності від класу	
Дегідрогалогенування	відщеплення гідро-галогенів (HF, HCl, HBr, HI)	KOH або NaOH (спиртовий розчин)	$\xrightarrow{KOH(сп.р-н)}$

ПЛАН ВИВЧЕННЯ КЛАСІВ ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК

Як правило, при вивченні класу органічних сполук, дотримуються певного плану:

- 1) Назва класу, загальна формула, функціональна група (якщо є)
- 2) Будова молекули
- 3) Поширення в природі
- 4) Способи добування
- 5) Фізичні властивості
- 6) Номенклатура (правила надання назв сполукам)
- 7) Хімічні властивості
- 8) Використання

АЛКАНИ C_nH_{2n+2}

Алкани – це вуглеводні аліфатичного ряду, в молекулах яких атоми Карбону зв'язані між собою тільки простими ковалентними зв'язками (σ -зв'язками). Інша назва — *насичені вуглеводні*, або *парафіни*.

Органічні сполуки, що мають спільні фізичні та хімічні властивості та схожу будову, але відрізняються один від одного за складом на групу $-CH_2$ називаються *гомологами*.

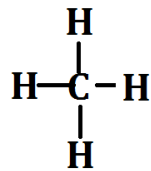
Метиленова група $-CH_2-$ називається *гомологічною різницею*.

Гомологи, розташовані в порядку зростання їх відносної молекулярної маси, утворюють *гомологічний ряд*.

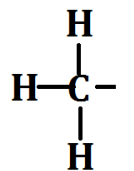
Перші члени гомологічного ряду алканів (C_nH_{2n+2})

	Молекулярна формула	Структурна формула	Радикал	Назва
Метан	CH_4	CH_4	CH_3-	метил
Етан	C_2H_6	$CH_3 - CH_3$	C_2H_5-	етил
Пропан	C_3H_8	$CH_3 - CH_2 - CH_3$	C_3H_7-	пропил
Бутан	C_4H_{10}	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ або можна записати так: $CH_3 - (CH_2)_2 - CH_3$	C_4H_9-	бутил
Пентан	C_5H_{12}	$CH_3 - (CH_2)_3 - CH_3$	$C_5H_{11}-$	пентил
Гексан	C_6H_{14}	$CH_3 - (CH_2)_4 - CH_3$	$C_6H_{13}-$	гексил
Гептан	C_7H_{16}	$CH_3 - (CH_2)_5 - CH_3$	$C_7H_{15}-$	гептил
Октан	C_8H_{18}	$CH_3 - (CH_2)_6 - CH_3$	$C_8H_{17}-$	октил
Нонан	C_9H_{20}	$CH_3 - (CH_2)_7 - CH_3$	$C_9H_{19}-$	нонил
Декан	$C_{10}H_{22}$	$CH_3 - (CH_2)_8 - CH_3$	$C_{10}H_{21}-$	децил

*Радикали утворюються коли від алкану відщеплюється один атом Гідрогену й залишається вільним зв'язок. При цьому в назві закінчення **-ан** змінюється на **-ил***



Метан

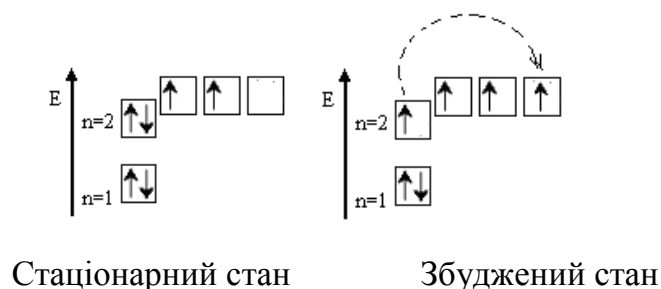


Метил

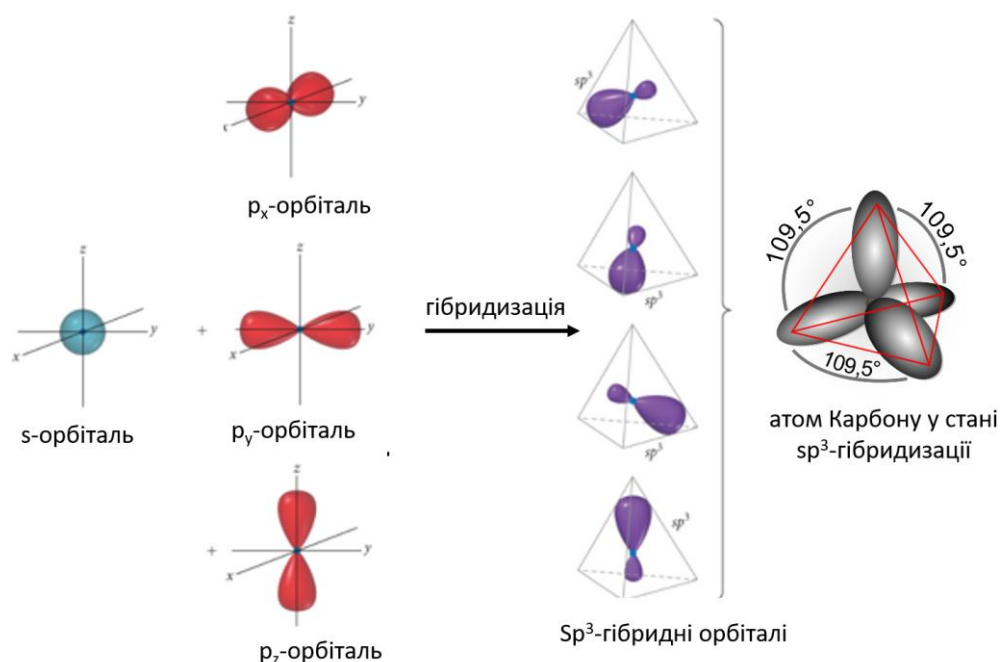
Будова молекул алканів

Для того, щоб розглянути будову молекул алканів, слід згадати електронну будову атома Карбону: ${}^{12}_6\text{C} \quad 1s^2 2s^2 2p^2$

У збудженому стані атом має чотири неспарених електрони, що й пояснює валентність Карбону, яка дорівнює 4.



При змішуванні однієї s- і трьох p-орбіталей виникає чотири однакові орбіталі, розташовані одна щодо іншої під кутами тетрадрів $109^\circ 28'$.



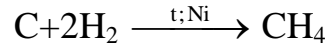
Поширення в природі

Алкани є основною частиною вуглеводнів нафти. Природний газ складається з газоподібних алканів, головним чином метану (до 95%), етану, пропану, бутану; розділяють на складові компоненти шляхом зрідження з наступною фракційною перегонкою.

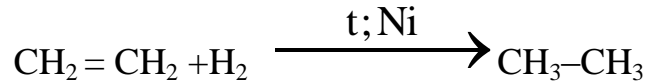
Синтетичні методи добування

У промисловості:

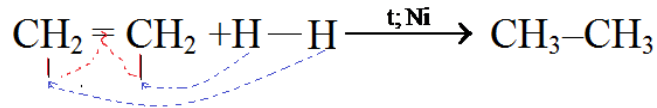
1. Каталітичне (тобто в присутності каталізатору) гідрування вуглецю



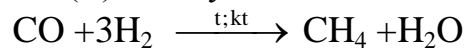
2. Каталітичне гідрування ненасичених вуглеводнів:



механізм реакції (розривається зв'язок й йде приєднання H)

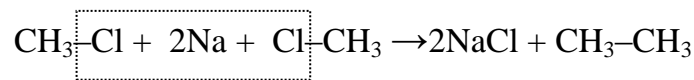


3. Каталітичне гідрування карбон (II) оксиду



! У лабораторії

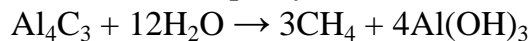
1. Реакція Вюрца – взаємодія галогеналканів з металічним натрієм – подовження ланцюгу



2. Сплавлення солей карбонових кислот з лугами:



3. Карбідний спосіб – гідроліз алюміній карбіду:



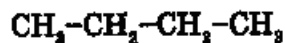
Фізичні властивості алканів.

За звичайних умов перші чотири члени гомологічного ряду є газами; з C_5H_{12} до $\text{C}_{17}\text{H}_{36}$ — рідини; $\text{C}_{18}\text{H}_{38}$ і наступні — тверді речовини. Зі зростанням молекулярної маси алканів підвищується їх температура кипіння та плавлення. Для алканів з розгалуженою будовою характерні нижчі температури кипіння порівняно з нормальними ізомерами.

Не розчиняються у воді; розчиняються у бензені, тетрахлорметані

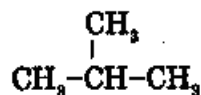
Ізомери

Ізомери — це речовини, молекули яких мають однакову молекулярну формулу, але відрізняються порядком з'єднання атомів між собою



Бутан

$$t_{\text{кип}} = -0,5^\circ\text{C}$$



2-метилпропан (ізобутан)

$$t_{\text{кип}} = -11,7^\circ\text{C}$$

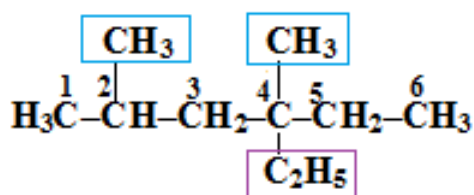
Ізомери мають різні фізичні та хімічні властивості

НОМЕНКЛАТУРА

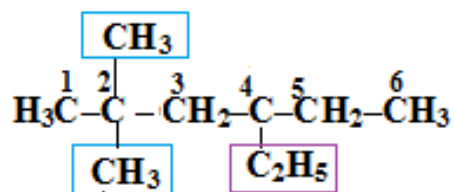
Назви алканів з розгалуженим ланцюгом будують за алгоритмом:

1. Обирають найдовший ланцюг та нумерують атоми карбону, починаючи з того боку, до якого ближче розгалуження ланцюга. Якщо розгалуження починається при атомах рівновіддалених від кінців ланцюга, то нумерацію ведуть з того боку, до якого ближче простіший за будовою радикал.
2. Вказують номери атомів Карбону, при яких присутні замісники. Якщо два однакові замісники присутні біля одного атома Карбону, номери вказуються двічі. Замісники вказуються у алфавітному порядку. Кількість однакових замісників вказуються за допомогою префіксів (моно-, ді-, три-, тетра-, пента-, гекса-, гепта ..).
3. Вказується назва головного ланцюга.

Приклад.



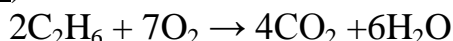
4-етил-2,4 - диметилгексан



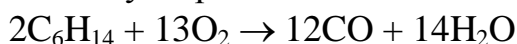
4-етил-2,2-диметилгексан

ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ

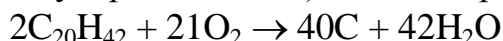
1. Горіння (жорстке окиснення)



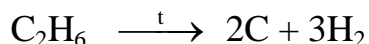
Якщо кисню недостатньо – утворюється чадний газ:



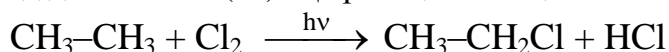
Вищі (з великою молекулярною масою) алкани горять з утворенням сажі:



2. Термічний (при нагріванні) розклад:



3. Взаємодія з хлором під дією світла (hv). Це реакція заміщення



Реакція називається **фотохімічною**. Вона є також **ланцюговою**:

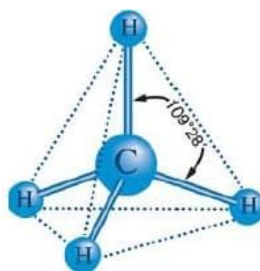
а)спочатку заміщується один атом Гідрогену на атом Хлору

МЕТАН, ЙОГО СКЛАД І БУДОВА МОЛЕКУЛИ.

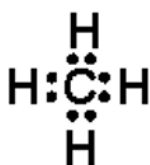
CH_4 – **Метан** – перший член гомологічного ряду алканів

Будова молекули метану.

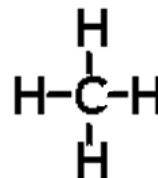
У молекулі метану атом Карбону сполучається з чотирма атомами Гідрогену ковалентними зв'язками, що розташовані в просторі під кутом $109^{\circ}28'$. Тому молекула метану має форму правильного тетраедра.



Модель молекули метану



електронна формула
молекули



структурна формула

Поширення метану у природі.

1. Метан–основний компонент природного газу
2. Метан утворюється внаслідок розкладання залишків рослин і тварин без доступу повітря
3. Зустрічається в кам'яновугільних шахтах і заболочених водоймах. Тому іноді метан називають *болотним газом*.

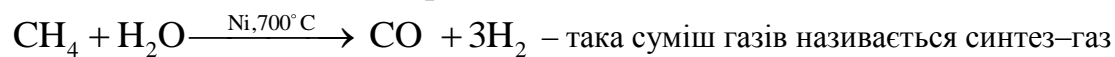
Фізичні властивості метану.

Це – газ, без кольору і запаху, практично не розчинний у воді,
 $t_{\text{плавл.}} = -182^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{кип.}} = -162^{\circ}\text{C}$

Метан майже в два рази легший за повітря: відносна густина за повітрям приблизно дорівнює 0,55:

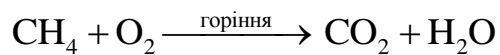
Хімічні властивості

1. Взаємодія з водяною парою

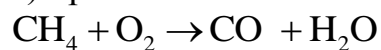


2. Реакції горіння

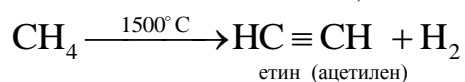
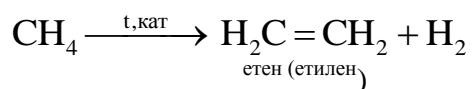
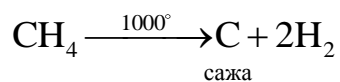
а) у надлишку кисню



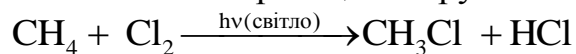
б) при нестачі кисню



3. Термічний розклад дає різні продукти в залежності від умов



4. Фотохімічна реакція хлорування



Застосування

1. Як паливо в побуті та багатьох промислових процесах.
2. Сировина для виробництва метанолу, каучуку, розчинників, етилену, синтез – газу, сажі, ацетилену, гуми.
3. Широко використовують продукти хімічних перетворень метану.