

# Алкани

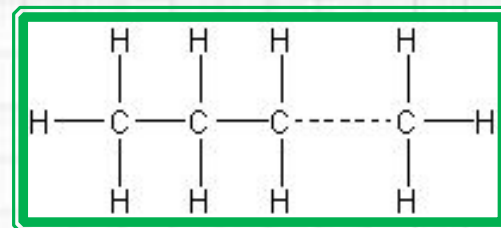
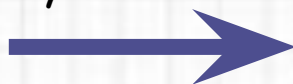
Підготувала учениця 9-Б класу  
Кудименко Діана

## Алкани, насичені вуглеводні

(рос. алканы; англ. alkanes; нім. Alkane) - насичені ациклічні вуглеводні, що мають загальну формулу  $C_nH_{2n+2}$ , їх також називають парафінами.

- Більшість їх хімічних реакцій з різними реагентами починається з розриву зв'язку C-H, тоді як їх розпад при високих температурах йде передусім по зв'язках C-C. Алкани складають значну частину вуглеводнів нафти і природних горючих газів. Із нафти і горючих газів виділено всі алкани нормальної будови, від метану до тритриаконтану ( $C_{33}H_{68}$ ) включно. Оскільки алкани містять максимально можливу кількість водню в молекулі, то вони характеризуються найбільшою масовою теплотою згоряння (енергоємністю), а з ростом кількості атомів масова теплота згоряння алканів зменшується (в метану 50207 кДж/кг). Внаслідок низької густини об'ємна теплота згоряння алканів менша, ніж вуглеводнів іншої будови з такою ж кількістю вуглецевих атомів у молекулі. За агрегатним складом алкани діляться на газоподібні (C1-C4), рідкі (C5-C17) і тверді (починаючи з C18), що кристалізуються при 200°C.

Структурна формула  
n-Алкану



# Фізичні властивості

1. Газоподібна:

Здатні з водою утворювати, особливо під тиском, молекулярні сполуки — газогідрати, для яких температура розкладу при тиску 0,1 МПа і критична температура відповідно рівні: з метаном — 29 і 21,50°C, з етаном — 15,8 і 14,50°C, з пропаном 0 і 8,50°C. Такі гідрати часто вимерзають на внутрішніх стінках газопроводів. Гідрати — сполуки, включення (клатрати) — являють собою снігоподібні речовини, з загальною формулою  $M_n \cdot H_2O$ , де значення  $n$  змінюється від 5,75 до 17 в залежності від складу газу і умов утворення. Природні гази містять в основному метан і менше 20% в сумі етану, пропану і бутану, домішки легкокиплячих рідких вуглеводнів — пентану, гексану та інших. Окрім цього присутні в малій кількості ОКСИД ВУГЛЕЦЮ (IV), азот, сірководень й інертні гази.

## 2.Рідка:

Особливо нормальної будови, можуть у порівняно м'яких умовах окиснюватися киснем повітря. Вони є компонентами моторного палива: бензину, газотурбінних (авіаційних, наземних, морських) і дизельних.

## 3.Тверда:

виділяються із нафтової сировини при виробництві змащувальних олив, оскільки вони викристалізуються із оливи, зменшуючи її рухомість і зумовлюючи застигання при високих температурах. Тверді алкани діляться на дві групи речовин — власне парафін і церезин.

До насичених вуглеводнів належать метан  $\text{CH}_4$ , етан  $\text{C}_2\text{H}_6$ , пропан  $\text{C}_3\text{H}_8$ , бутан  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  і багато інших, які за своїми хімічними властивостями подібні до метану. Легкі алкани, наприклад, метан, етан, пропан і бутан — це безбарвні гази; більш важкі — рідини або тверді речовини. У природі вони зустрічаються в природному газі і нафті. Оскільки алкани мають тільки один ковалентний зв'язок, вони називаються насиченими.

Якщо формули насичених вуглеводнів написати в ряд за збільшенням атомів вуглецю, то одержимо так званий гомологічний ряд насичених вуглеводнів, або вуглеводнів ряду метану. У цьому ряді кожний наступний вуглеводень відрізняється від попереднього наявністю в складі молекули однієї і тієї самої групи атомів  $\text{CH}_2$ . Хімічний склад насичених вуглеводнів можна виразити однією загальною формулою  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ , де  $n$  — число атомів вуглецю, а  $2n+2$  — число атомів водню. Назви насичених вуглеводнів мають закінчення *-ан*. Ці назви, за винятком перших чотирьох гомологів, складаються з грецьких назв числівників, які показують кількість атомів вуглецю в молекулі вуглеводню, і закінчення *-ан*.

## Фізичні властивості деяких нормальних насичених вуглеводнів

Назва вуглеводню	Формула	Агрегатний стан при звичайній температурі	Температура плавлення	Температура кипіння	Густина
Метан	$\text{CH}_4$	Газ	-184	-164	0,717
Етан	$\text{C}_2\text{H}_6$	Газ	-182,8	-88,7	1,357
Пропан	$\text{C}_3\text{H}_8$	Газ	-187,6	-42,1	2,014
Бутан	$\text{C}_4\text{H}_{10}$	Газ	-138,4	-0,6	0,600
Пентан	$\text{C}_5\text{H}_{12}$	Рідина	-130	36,3	0,626
Гексан	$\text{C}_6\text{H}_{14}$	Рідина	-95	68,7	0,660
Гептан	$\text{C}_7\text{H}_{16}$	Рідина	-91	98,4	0,684
Октан	$\text{C}_8\text{H}_{18}$	Рідина	-56,5	125,7	0,703
Нонан	$\text{C}_9\text{H}_{20}$	Рідина	-53,7	150,7	0,718
Декан	$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	Рідина	-30	174	0,730
Ундекан	$\text{C}_{11}\text{H}_{24}$	Рідина	-26,5	195	—
Додекан	$\text{C}_{12}\text{H}_{26}$	Рідина	-12	215	—
Тридекан	$\text{C}_{13}\text{H}_{28}$	Рідина	-6,2	234	—
Тетрадекан	$\text{C}_{14}\text{H}_{30}$	Рідина	+5	252	—
Пентадекан	$\text{C}_{15}\text{H}_{32}$	Рідина	10	270	—
Гексадекан (цетан)	$\text{C}_{16}\text{H}_{34}$	Тверда речовина	18,17	286,79	0,773
Гептадекан	$\text{C}_{17}\text{H}_{36}$	Тверда речовина	22,5	303	—
Октадекан	$\text{C}_{18}\text{H}_{38}$	Тверда речовина	28	317	—
Нонадекан	$\text{C}_{19}\text{H}_{40}$	Тверда речовина	32	330	—
Ейкозан	$\text{C}_{20}\text{H}_{42}$	Тверда речовина	37	208*	—
Генейкозан	$\text{C}_{21}\text{H}_{44}$	Тверда речовина	40,4	219*	—
Докозан	$\text{C}_{22}\text{H}_{46}$	Тверда речовина	44,4	230*	—
Трикозан	$\text{C}_{23}\text{H}_{48}$	Тверда речовина	47,7	240*	—
Тетракозан	$\text{C}_{24}\text{H}_{50}$	Тверда речовина	51,1	250*	—
Пентакозан	$\text{C}_{25}\text{H}_{52}$	Тверда речовина	54	259*	—
Гентріаконтан	$\text{C}_{31}\text{H}_{64}$	Тверда речовина	68	312*	—
Дотриаконтан	$\text{C}_{32}\text{H}_{66}$	Тверда речовина	70	320*	—

\* при тиску 15 мм

Фізичні властивості насичених вуглеводнів закономірно змінюються залежно від їх складу. Як видно з таблиці, перші чотири гомологи (від C1 до C4) при звичайній температурі є газами, наступні одинадцять (від C6 до C15) — рідини, а починаючи з гексадекану  $C_{16}H_{34}$  — тверді речовини. Із збільшенням молекулярної маси їх точки плавлення і точки кипіння поступово підвищуються, а також збільшується і їх густина. У воді насичені вуглеводні практично нерозчинні, але добре розчиняються в багатьох органічних розчинниках.

# Хімічні властивості

Розрізняючись за фізичними властивостями, насичені вуглеводні за хімічними властивостями дуже подібні один до одного. При звичайній температурі вони мало активні. Як і метан, всі вони досить стійкі проти дії кислот, лугів і окисників. Насичені вуглеводні при звичайних умовах вступають у реакцію лише з хлором і бромом, внаслідок чого їх атоми водню послідовно заміщаються атомами галогенів. Однак при нагріванні з сильними окисниками вони окиснюються. Із збільшенням молекулярної маси стійкість насичених вуглеводнів до дії високих температур зменшується.



Дякую за увагу! 😊