**Лекція 1. Алкани. Фізичні властивості. Добування. Знаходження в природі.**

Алкани (насичені вуглеводні, парафіни, аліфатичні сполуки) - ациклічні вуглеводні лінійної або розгалуженої будови, що містять тільки прості зв'язки і утворюють гомологічний ряд із загальною формулою CnH2n+2.

Алкани є насиченими вуглеводнями і містять максимально можливе число атомів Гідрогену. Кожен атом Карбону в молекулах алканів знаходиться в стані sp3-гібридизації - всі 4 гібридні орбіталі атома С ідентичні за формою і енергії, 4 зв'язки направлені до вершин тетраедра під кутами 109° 28'. Зв’язки C-C являють собою σ-зв'язки, що відрізняються незначною полярністю і поляризуємістю. Довжина зв'язку C-C складає 0,154 нм, довжина зв'язку C-H - 0,1087 нм.

Найпростішим представником класу є метан (CH4). Вуглеводень з самим довгим ланцюгом - нонаконтатріктан C390H782

**Гомологічний ряд і ізомерія**

Ізомерія насичених вуглеводнів обумовлена найпростішим видом структурної ізомерії - ізомерією карбонового скелета. Гомологічна різниця - -CH2-.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Гомологічний ряд алканів (перші 10 представники)** | | |
| [Метан](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BD) | CH4 | CH4 |
| [Этан](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D1%82%D0%B0%D0%BD) | CH3—CH3 | C2H6 |
| [Пропан](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D0%BD) | CH3—CH2—CH3 | C3H8 |
| [Бутан](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%83%D1%82%D0%B0%D0%BD_(%D0%B2%D0%B5%D1%89%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE)) | CH3—CH2—CH2—CH3 | C4H10 |
| [Пентан](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D0%BD) | CH3—CH2—CH2—CH2—CH3 | C5H12 |
| [Гексан](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BD) | CH3—CH2—CH2—CH2—CH2—CH3 | C6H14 |
| [Гептан](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BF%D1%82%D0%B0%D0%BD) | CH3—CH2—CH2—CH2—CH2—CH2—CH3 | C7H16 |
| [Октан](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BA%D1%82%D0%B0%D0%BD) | CH3—CH2—CH2—CH2—CH2—CH2—CH2—CH3 | C8H18 |
| [Нонан](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BD) | CH3—CH2—CH2—CH2—CH2—CH2—CH2—CH2—CH3 | C9H20 |
| [Декан](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D0%BA%D0%B0%D0%BD_(%D0%B2%D0%B5%D1%89%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE)) | CH3—CH2—CH2—CH2—CH2—CH2—CH2—CH2—CH2—CH3 | C10H22 |

Алкани, число атомів Карбону в яких більше трьох, мають ізомери. Число цих ізомерів зростає з величезною швидкістю в міру збільшення числа атомів Карбону.

**Фізичні властивості**

• Температури плавлення і кипіння збільшуються з молекулярної масою і довжиною головної карбонового ланцюга.

• За нормальних умов нерозгалужені алкани з CH4 до C4H10 - гази; з C5H12 до C13H28 - рідини; починаючи з C14H30 і далі - тверді речовини.

• Температури плавлення і кипіння знижуються від менш розгалужених до більш розгалуженим. Так, наприклад, при 20 °C н-пентан - рідина, а неопентан - газ.

• Газоподібні алкани горять безбарвним або блідо-блакитним полум'ям з виділенням великої кількості тепла.

**Спектральні властивості**

**ІЧ-спектроскопія.** В ІЧ-спектрах алканів чітко проявляються частоти валентних коливань зв'язку С-Н в області 2850-3000 см-1. Частоти валентних коливань зв'язку С-С змінні і часто неінтенсивні. Характерні деформаційні коливання зв'язку С-Н в метильній і метиленовій групах зазвичай лежать в інтервалі 1400-1470 см-1, проте метильная група дає в спектрах слабку смугу при 1380 см-1.

**УФ-спектроскопія.** Чисті алкани не поглинають в ультрафіолетовій області вище 2000Å і з цієї причини часто виявляються відмінними розчинниками для зняття УФ-спектрів інших сполук.

**Знаходження в природі**

**Знаходження в космосі.** В невеликих кількостях алкани містяться в атмосфері зовнішніх газових планет Сонячної системи: на Юпітері - 0,1% метану, 0,0002% етану, на Сатурні метану 0,2%, а етану - 0,0005%, метану та етану на Урані - відповідно 1,99% і 0,00025%, на Нептуні ж - 1,5% і 1,5 • 10-10. На супутнику Сатурна Титані метан (1,6%) міститься в рідкому вигляді, причому, подібно воді, що знаходиться на Землі в круговороті, на Титані існують (полярні) озера метану (у суміші з етаном) і метанові дощі.

**Знаходження на Землі.** В земній атмосфері метан присутній в дуже невеликих кількостях (близько 0,0001%), він виробляється деякими археями (архебактеріями), зокрема, що знаходяться в кишковому тракті великої рогатої худоби. Промислове значення мають родовища нижчих алканів у формі природного газу, нафти і, ймовірно, в майбутньому - газових гідратів (знайдені в областях вічної мерзлоти і під океанами). Також метан міститься в біогазі. Вищі алкани містяться в кутикулі рослин, оберігаючи їх від висихання, паразитичних грибків і дрібних рослиноїдних тваринок. У тварин алкани зустрічаються в якості феромонів у комах, зокрема у мухи цеце. Деякі орхідеї за допомогою алканів-феромонів приваблюють запилювачів.

**Добування**

В промисловості насичені вуглеводні добувають з нафти фракціонуванням або крекингом. Перегонка дозволяє виділити алкани, які були присутні в нафті, а в процесі крекігу відбувається розрив С-С зв'язків, в результаті чого утворюються вуглеводні з меншою молекулярною масою, ніж вихідні. Нижчі гомологи алканів часто добувають з природного газу.

***Лабораторні способи можна розділити на три групи:***

1. Утворення алкана із збереженням карбонового скелета вихідної молекули:

* гідрування ненасичених вуглеводнів

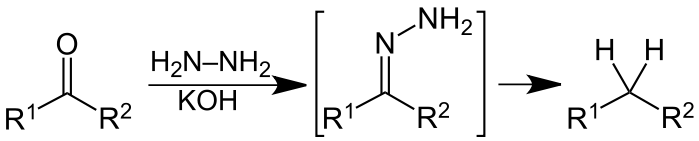
http://www.xumuk.ru/organika/02-13.gif

* відновлення йодалканов

http://www.xumuk.ru/organika/02-12.gif

* відновлення карбонільних сполук (реакції Кіжнера-Вольфа і Клемменсена)

Хімічна реакція повного відновлення кетогрупи за допомогою гідразину і сильної основи (найчастіше - калій гідроксид).



* гідроліз (сольволіза) реактивів Гриньяра.

1. Реакції, що протікають з укороченням вуглецевого ланцюга.
2. Отримання алканів з більш довгим ланцюгом, ніж вихідні сполуки:

* взаємодія галогеналканов з металевим натрієм або калієм (реакція Вюрца)

http://www.xumuk.ru/organika/02-14.gif

http://www.xumuk.ru/organika/02-15.gif

http://www.xumuk.ru/organika/02-17.gif

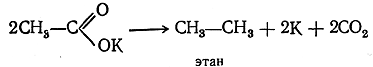
* електроліз солей карбонових кислот (реакція Кольбе)

У розчинах солі одноосновних органічних кислот розпадаються на іони:

http://www.xumuk.ru/organika/02-18.gif

При електролізі іон металу, втрачаючи на електроді заряд, діє на воду з виділенням водню і утворенням їдкого лугу, а іон кислотного залишку, втративши свій заряд, розпадається на радикал R · і двоокис вуглецю СО2. Два радикала R · з'єднуються в молекулу R-R.

Відповідно до сказаного, якщо пропустити електричний струм через розчин оцтовокислого калію відбувається реакція:



**Біологічна дія**

При хронічній дії алкани порушують роботу нервової системи, що проявляється у вигляді безсоння, брадикардії, підвищеної стомлюваності і функціональних неврозів.