

Алканы

Предельные углеводороды

Алка́ны (также насыщенные алифатические углеводороды, парафины) — ациклические углеводороды линейного или разветвлённого строения, содержащие только простые связи и образующие гомологический ряд с общей формулой C_nH_{2n+2} .

Алканы являются насыщенными углеводородами и содержат максимально возможное число атомов водорода.

Алканы имеют низкую химическую активность. Это объясняется тем, что единичные связи C—H и C—C относительно прочны, и их сложно разрушить. Поскольку углеродные связи неполярны, а связи C—H малополярны, оба вида связей малополяризуемы и относятся к σ -виду, их разрыв наиболее вероятен по гомолитическому механизму, то есть с образованием радикалов.

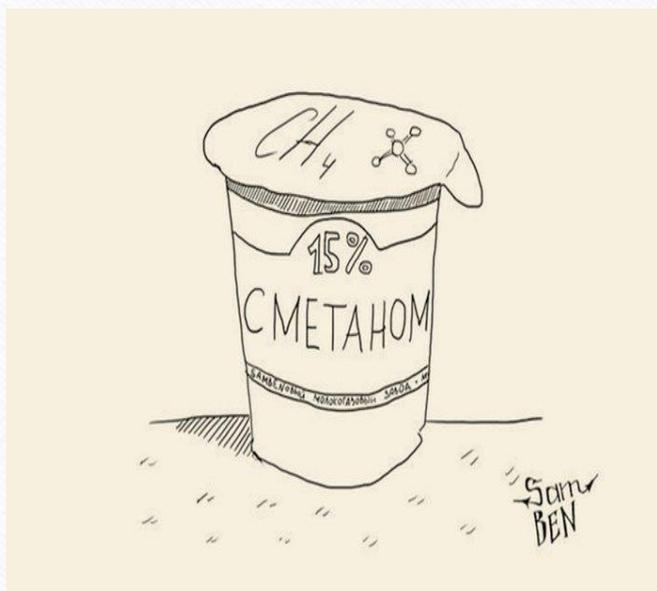
Галогенирование алканов протекает по радикальному механизму. Для инициирования реакции необходимо смесь алкана и галогена облучить УФ-излучением или нагреть.

Алканы

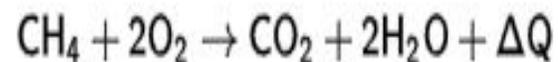
Ряд метана

Формулы	Названия
C H_4	Метан
C_2H_6	Этан
C_3H_8	Пропан
C_4H_{10}	Бутан
C_5H_{12}	Пентан
C_6H_{14}	Гексан
C_7H_{16}	Гептан
C_8H_{18}	Октан
C_9H_{20}	Нонан
$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	Декан
Общая формула $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$	
C – C σ-связи	

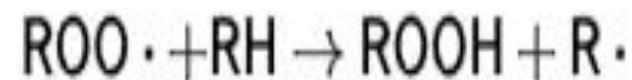
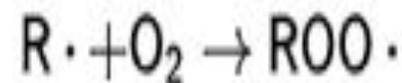
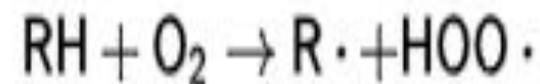
Алканы реагируют с 10 % раствором азотной кислоты или оксидом азота NO₂ в газовой фазе при температуре 140 °С и небольшом давлении с образованием нитропроизводных:



Основным химическим свойством предельных углеводородов, определяющих их использование в качестве топлива, является реакция горения



Окисление алканов в жидкой фазе протекает по свободно-радикальному механизму и приводит к образованию гидропероксида в продуктах их разложения и взаимодействия с исходным алканом. Схема основной реакции автоокисления:

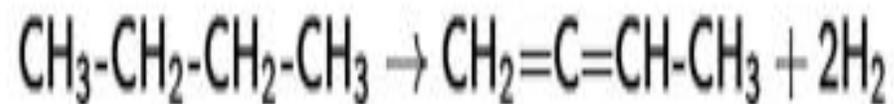
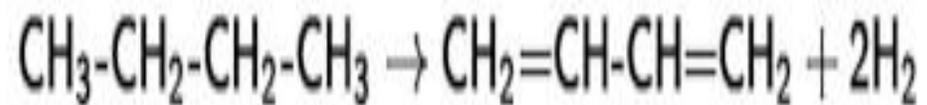


Физические свойства

- Температуры плавления и кипения увеличиваются с молекулярной массой и длиной главной углеродной цепи
- При стандартных условиях, (давление 10⁵ Па, температура 0 °С), неразветвлённые алканы с СН₄ до С₄Н₁₀ являются газами, с С₅Н₁₂ до С₁₃Н₂₈ — жидкостями, а начиная с С₁₄Н₃₀ и далее — твёрдыми веществами.
- Температуры плавления и кипения понижаются от менее разветвлённых к более разветвлённым. Так, например, при 20 °С н-пентан — жидкость, а неопентан — газ.
- Газообразные алканы горят бесцветным или бледно-голубым пламенем с выделением большого количества тепла.

Дегидрирование

- 2) В углеродном скелете 4 (бутан, изобутан) или 5 (пентан, 2-метилбутан, неопентан) атомов углерода — получение алкадиенов, например, бутадиена-1,3 и бутадиена-1,2 из бутана:



Нахождение в космосе

- В небольших количествах алканы содержатся в атмосфере внешних газовых планет Солнечной системы: на Юпитере — 0,1 % метана, 0,0002 % этана, на Сатурне метана 0,2 %, а этана — 0,0005 %, метана и этана на Уране — соответственно 1,99 % и 0,00025 %, на Нептуне же — 1,5 % и $1,5 \cdot 10^{-10}$, соответственно. На спутнике Сатурна Титане метан (1,6 %) содержится в жидком виде, причём, подобно воде, находящейся на Земле в круговороте, на Титане существуют (полярные) озёра метана (в смеси с этаном) и метановые дожди. К тому же, как предполагается, метан поступает в атмосферу Титана в результате деятельности вулкана. Кроме того, метан найден в хвосте кометы Хиякутаке и в метеоритах. Предполагается также, что метановые и этановые кометные льды образовались в межзвёздном пространстве.

Нахождение на Земле

- В земной атмосфере метан присутствует в очень небольших количествах (около 0,0001 %), он производится некоторыми археями, в частности, находящимися в кишечном тракте крупного рогатого скота. Промышленное значение имеют месторождения низших алканов в форме природного газа, нефти и, вероятно, в будущем — газовых гидратов (найлены в областях вечной мерзлоты и под океанами). Также метан содержится в биогазе.
- Высшие алканы содержатся в кутикуле растений, предохраняя их от высыхания, паразитных грибов и мелких растительноядных организмов. Это обыкновенно цепи с нечётным числом атомов углерода, образующиеся при декарбоксилировании жирных кислот с чётным количеством углеродных атомов. У животных алканы встречаются в качестве феромонов у насекомых, в частности у мухи цеце (2-метилгептадекан $C_{18}H_{38}$, 17,21-диметилгептатриаконтан $C_{39}H_{80}$, 15,19-диметилгептатриаконтан $C_{39}H_{80}$ и 15,19,23-триметилгептатриаконтан $C_{40}H_{82}$). Некоторые орхидеи при помощи алканов-феромонов привлекают опылителей.