

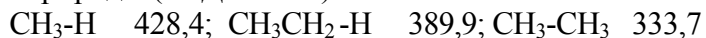
Наиболее часто цепь углеродных атомов принимает конформацию а, самую бедную энергетически. Наличие разветвлений или заместителей может изменить конформацию цепи.

Конформации легко переходят одна в другую; все они соответствуют одному и тому же химическому соединению.

Для образования различных конформаций алканов требуется энергия активации 12,6 кДж/моль, в то время как для изомерии иного типа требуется гораздо большая энергия активации. В случае этана может быть лишь одна устойчивая конформация. Разность энергии между нею и заслоненной формой 11,8 кДж/моль.

Алканы отличаются от углеводородов иного строения относительно большим содержанием водорода в молекуле.

Энергия разрыва связей в молекулах алканов зависит от их природы (в кДж/моль):



Несмотря на то, что энергия диссоциации связей -С-С- меньше энергии диссоциации связи -С-Н-, распад низших алканов (этан, пропан, бутан) происходит по связи -С-Н-, что объясняется отсутствием стерического фактора. Начиная с пентана распад происходит, преимущественно по связям -С-С-. Большая молекулярная масса и степень разветвления молекулы обуславливают повышение её реакционной способности. Скорость распада высокомолекулярного алкана по отношению к низкомолекулярному алкану может отличаться на порядок.

Высокие температуры и низкие давления способствуют расщеплению алканов ближе к концам молекулы, с повышенным газообразованием. При умеренных температурах (500 °С) и высоких давлениях место разрыва связи -С-С- перемещается к середине молекулы, что приводит к увеличению выхода жидких продуктов. Поэтому для получения большего выхода реакционноспособных низкомолекулярных алканов процесс ведут в газовой фазе при высоких температурах и низких давлениях (пиролиз).

Алканы находятся в нефти в молекулярном и ассо-

цированном состоянии. Энергия межмолекулярного взаимодействия составляет от десятых долей до нескольких килоджоулей на 1 моль, что намного меньше энергии разрыва связей. Алканы, независимо от строения цепи, неполярны. Объясняется это тем, что моменты всех связей -С-Н- взаимно компенсируются, независимо от симметричности углеводородного радикала. Взаимодействие двух неполярных молекул алканов происходит под действием дисперсионных сил, возникающих при взаимном обмене электронами (энергией) между молекулами.

Неполярная молекула может иметь отличающийся от нуля мгновенный дипольный момент, среднее значение которого во времени равно нулю. Дисперсионная энергия 4,2 кДж/моль (энергия водородной связи 8,4-63 кДж/моль).

Низко- и высокомолекулярные алканы вступают в межмолекулярные взаимодействия, но в отличие от последних при обычных температурах ассоциатов не дают, так как прочность связей в ассоциатах из низкомолекулярных соединений мала. Для их разрушения достаточно незначительной растворяющей силы среды. Поэтому для бензиновых фракций (н. к.- 200 °С) образование ассоциатов наблюдается при низких температурах —70÷100 °С.

В сопоставимых условиях алканы имеют самую низкую плотность, сравнительно с плотностью углеводородов иного строения и гетероатомных соединений нефти с таким же числом углеродных атомов в молекуле.

Физические свойства алканов представлены в таблице 7.1.

Таблица 7.1

Физические свойства алканов.

Углеводород	$T_{пл.} \text{ } ^\circ\text{C}$	$t_{кип.} \text{ } ^\circ\text{C}$	$\rho^{20}, \text{ кг/м}^3$	n_D^{20}
1	2	3	4	5
Метан	-182,6	-161,6	0,3020 (-100°С)	
Этан	-183,6	-88,6	0,5612 (-100°С)	-
Пропан	-187,7	-42,3	0,5794 (-40°С)	-
Бутан	-138,3	-0,5	0,5789	-