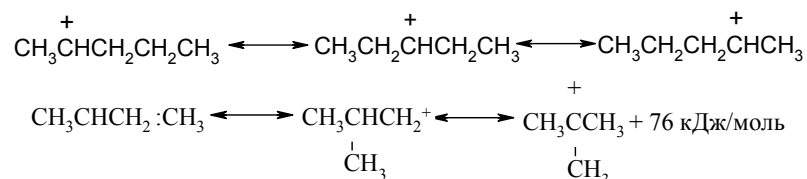


Существенное отличие карбкатионов от радикалов — их способность к изомеризации.

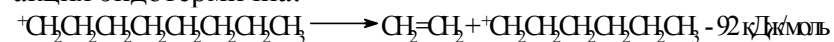
### Реакции карбкатионов

*Изомеризация.* Изомеризация карбкатионов может происходить в результате переноса как гидрид-иона, так и метиланиона:



Подобное перемещение происходит быстро в направлении от первичного иона карбония к вторичному и далее к наиболее устойчивому — третичному.

*Распад по β-правилу.* Расщепление карбкатионов обычно происходит по наиболее слабой связи β -C—C. Реакция эндотермична:



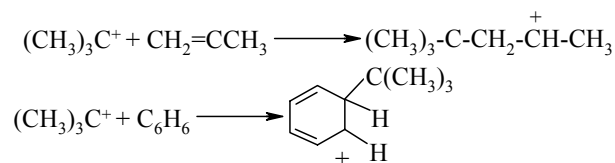
Склонность к распаду снижается при переходе от первичного иона ко вторичному и от вторичного к третичному. Если для распада первичного октилкатиона требуется 92 кДж/моль, то для вторичного октилкатиона надо затратить 176 кДж/моль.

Склонность к распаду возрастает при отщеплении вторичного иона и, ещё в большей степени — третичного:



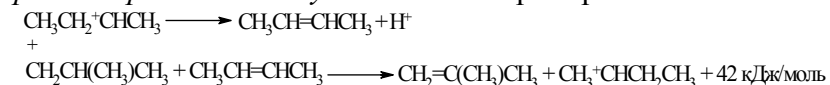
Сопоставление энергетики распада и изомеризации карбкатионов показывает, что изомеризация должна предшествовать в большинстве случаев распаду. Преимущественное образование третичных карбкатионов и их устойчивость должны приводить к накоплению изоструктур при распаде неразветвленных алкильных карбкатионов с большим числом углеродных атомов.

*Присоединение карбкатионов к алкенам и аренам.* Эта реакция обратна реакции распада карбкатионов:



Поэтому характер изменения теплового эффекта противоположен реакции распада.

*Потеря протона смежным углеродным атомом и передача протона молекуле алкена.* Например:

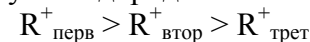


Наиболее энергетически выгодна такая реакция, когда протон отщепляется от первичного карбкатиона, а в результате образуется третичный карбкатион.

*Отрыв гидрид-иона от молекулы углеводорода.* Например:



Активность карбкатиона в реакции отрыва гидрид-иона от молекулы углеводорода также снижается в ряду:



Карбкатионные реакции всегда протекают или в жидкой фазе, или на поверхности твёрдого катализатора. Сольватация в растворе и адсорбция при реакции на твёрдой поверхности значительно изменяют тепловые эффекты реакции ионов. В результате соотношения между различными реакциями ионов в реальных процессах могут существенно отличаться от расчетных.

### 16.3. Превращения углеводородов в процессе каталитического крекинга

Реакции углеводородов при каталитическом крекинге протекают по цепному карбкатионному механизму. Наряду с крекингом углеводороды в условиях процесса вступают в реакции алкилирования, изомеризации, полимеризации, гидрирования и деалкилирования.