

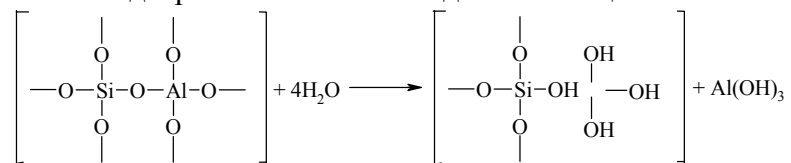
катионом NH_4^+ или протоном H^+).

Наличие заряженных ионов алюминия на поверхности цеолита (центры Бренстеда) и обуславливает кислотные свойства и, следовательно, его каталитическую активность.

Натриевая форма цеолитов каталитически малоактивна и наименее термостабильна. Оба эти показателя существенно улучшаются при увеличении силикатного модуля цеолитов, а также степени ионного обмена на двухвалентные и особенно на трёхвалентные металлы. Среди них более термостабильны цеолиты типа ReY, обладающие к тому же важным свойством — высокой каталитической активностью. Благодаря этим достоинствам цеолиты серии ReY как активный компонент катализаторов крекинга получили исключительно широкое применение в мировой нефтепереработке.

Важным этапом в области дальнейшего совершенствования цеолитных катализаторов крекинга явилась разработка (в 1985г. фирмой "Юнион карбайд") нового поколения цеолитов, не содержащих редкоземельных элементов — так называемых химически стабилизированных цеолитов.

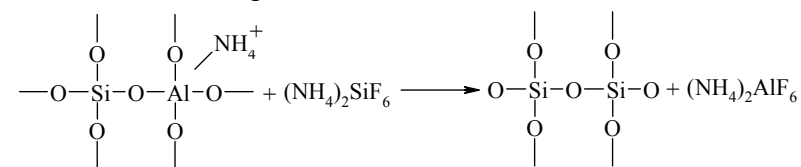
В условиях воздействия высоких температур и водяного пара цеолиты ReY даже при полном редкоземельном обмене подвергаются частичной деалюминации:



В результате гидродеалюминации в суперклетке образуется пустота, что является причиной постепенного разрушения кристалла цеолита. Гидроксид алюминия, который не выводится из кристалла, а откладывается внутри суперклетки цеолита, обладает, кроме того, нежелательной каталитической активностью (кислотностью Льюиса, ускоряющей реакции образования лёгких газов и кокса).

Химическая стабилизация цеолитов заключается в

низкотемпературной химической обработке их фторосиликатом аммония по реакции:



В результате обмена ионов Al на ионы Si образуется более прочный и термостабильный цеолит с повышенным силикатным модулем и кристаллической решёткой без пустот. Ещё одно достоинство этого процесса, обозначенного как процесс LS-210, — это то, что фтороалюминат аммония растворим и полностью выводится из кристаллической решетки цеолита. Цеолиты LS-210 (торговые марки Альфа, Бета, Эпсилон и Омега) характеризуются повышенной гидротермической стабильностью и селективностью, повышенной стабильностью по отношению к дезактивации металлами, но пониженной активностью в реакциях переноса водорода, что способствует повышению выхода изоолефинов в газах крекинга и октановых чисел бензинов.

Недостатком всех цеолитов является их не очень высокая механическая прочность в чистом виде, и потому они в качестве промышленного катализатора не используются. Обычно их вводят в диспергированном виде в матрицу катализаторов в количестве 10-20 % масс.

3. Вспомогательные добавки улучшают или придают некоторые специфические физико-химические и механические свойства цеолитсодержащим алюмосиликатным катализаторам (ЦСК) крекинга. (ЦСК) без вспомогательных добавок не могут полностью удовлетворять всему комплексу требований, предъявляемых к современным промышленным катализаторам крекинга. Так, матрица и активный компонент — цеолит, входящий в состав ЦСК, обладают только кислотной активностью, в то время как для организации интенсивной регенерации закоксованного катализатора требуется наличие металлических центров, катализирующих реакции окислительно-восстановительного