

дожиженным слоем катализатора, должны обладать не только высокими активностью, селективностью и термостабильностью, но и удовлетворять повышенным требованиям к ним по регенерационным, механическим и некоторым другим эксплуатационным свойствам.

Промышленные катализаторы крекинга представляют собой в этой связи сложные многокомпонентные системы, состоящие из: 1) матрицы (носителя); 2) активного компонента — цеолита; 3) вспомогательных активных и неактивных добавок.

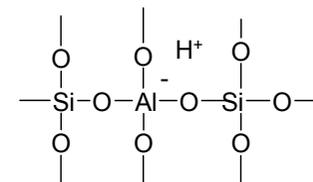
1. Матрица катализаторов крекинга выполняет функции как носителя — поверхности, на которой затем диспергируют основной активный компонент — цеолит и вспомогательные добавки. В качестве материала матрицы современных катализаторов крекинга преимущественно применяют синтетический аморфный алюмосиликат с высокой удельной поверхностью и оптимальной поровой структурой, обеспечивающей доступ для крупных молекул крекируемого сырья.

Аморфные алюмосиликаты являлись основными промышленными катализаторами крекинга до разработки цеолитсодержащих катализаторов. Синтезируются они при взаимодействии растворов, содержащих оксиды алюминия и кремния, например, жидкого стекла  $\text{Na}_2\text{O} \cdot 3\text{SiO}_2$  и сернокислого алюминия  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ . Химический состав аморфного алюмосиликата может быть выражен формулой  $\text{Na}_2\text{O}(\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot x\text{SiO}_2)$ , где  $x$  — число молей  $\text{SiO}_2$  на 1 моль  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Обычно в промышленных аморфных алюмосиликатах содержание оксида алюминия находится в пределах 6-30 % масс.

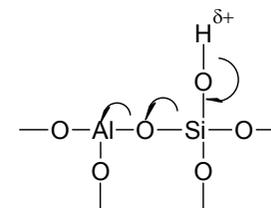
Аморфные алюмосиликаты обладают ионообменными свойствами, а для придания каталитической активности их обрабатывают раствором сернокислого алюминия для замещения катионов  $\text{Na}^+$  на  $\text{Al}^{3+}$ . Высушенные и прокаленные аморфные алюмосиликаты проявляют протонную и апротонную кислотности. При этом по мере повышения

температуры прокаливания происходит превращение протонных кислотных центров в апротонные.

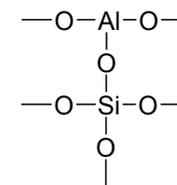
Алюмосиликаты имеют высокую кислотность, обусловленную наличием активных центров, представляющих собой кислоты Бренстеда и Льюиса. При замещении алюминием атомов кремния в структуре силикагеля атомы алюминия имеют отрицательный заряд, который должен быть компенсирован протоном (или другим катионом).



Возможно также, что подвижный протон (сильная кислота Бренстеда) возникает вследствие электронного смещения по схеме:



Апротонными кислотными центрами могут быть структуры типа:



Атом алюминия в такой структуре является акцептором электронной пары, т. е. кислотой по Льюису.

Функция кислотности Гаммета  $H_0$  для  $\text{SiO}_2$  составляет от +4 до +6,8, оксид алюминия также имеет очень слабые кислотные свойства ( $H_0 \approx +4$ ), а алюмосиликаты имеют  $H_0 \leq -8,2$ , их кислотность близка к кислотности серной кислоты, нане-