

АМИНИРОВАНИЕ 2-ЗАМЕЩЕННОГО ЭТАНОЛА В УСЛОВИЯХ ГАЗОФАЗНОГО ГЕТЕРОГЕННОГО КАТАЛИЗА

Дорошенко А. А., Павлов А. В., Белов В. В.

ГБУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»
bvv1956@rambler.ru

Существующие методы синтеза ряда бифункциональных азотсодержащих соединений типа 2-алкокси- и 2-(N,N-диалкиламино)- этиламинов, которые обладают широким спектром полезных свойств, исследованы лишь фрагментарно.

Целью данной работы является изучение возможности разработки доступного и экологически безопасного процесса синтеза вышеуказанных продуктов, который бы мог стать основой промышленной технологии, основанного на реакции каталитического гидроаминирования 2-замещенного этилового спирта аммиаком и его производными:



где X = C₂H₅O- (a); (Alk)₂N- (b); R = H, C₂H₅, -(CH₂)₅-.

Для исследований были приготовлены образцы материалов, содержащие в качестве активных компонентов соединения меди (и цинка) или никеля. Для каждого из них характерны свои особенности. Так, в частности, ряд контактов приготовлен с использованием высокоглиноземистого цемента – талюма, который является смесью моноалюмината кальция CaAl₂O₄ и диалюмината кальция CaAl₄O₇ в соотношении CaAl₂O₄ / CaAl₄O₇ = 0,25÷0,35. Известно, что присутствие CaO повышает термостабильность новых образцов, а введение оксида хрома в состав катализаторов должно способствовать повышению их активности. Составляющими контактов были также оксиды алюминия и титана.

Испытания новых образцов (зернением 0,25–0,50 мм) на каталитическую эффективность проводились на лабораторной установке с реактором проточного типа (внутренний диаметр трубки 15 мм). Предварительно катализаторы подвергались операциям сушки и активации водородо-азотной смесью.

Опыты по модельному аминированию 2-этоксиэтанола (1) аммиаком в присутствии водорода проводились при нагрузке данного реагента 0,5 г/(Г_{кат}×ч), молярном соотношении (1) : NH₃ : H₂ = 1 : 3 : 2, в интервале температур 180–240 °С.

Выявлено, что в зависимости от природы катализатора и условий проведения процесса, прежде всего с повышением температуры, наблюдается протекание ряда побочных реакций. Так, целевой 2-этоксиэтиламин (2) аминирует далее (1) с преимущественным образованием вторичного и частично третичного аминов.

Гидрогенолиз (1) в этанол (3) и аминирование последнего – источник других нежелательных реакций.

Установлено, что никелевый катализатор на алюмокальциевой основе имеет заметное преимущество в производительности по (2) перед контактами на других носителях. В оптимальных условиях, например при 190 °С, его производительность достигает 0,00414 моль 2-этоксиэтиламина/(Г_{NiO}×ч), в то время как для никелевого контакта Harshaw Company Ni-0104 при 190–195 °С и одинаковом молярном соотношении реагентов она составляет 0,002691 моль 2-метоксиэтиламина/(Г_{NiO}×ч). То есть производительность по первичному амину на приготовленном нами образце в 1,54 раза выше в сравнении с известным зарубежным аналогом.