

Получение уксусной кислоты на основе модифицированного природного цеолита – клиноптилолита

Таиров Абид Заури, Сафаров Агиль Рафикович

ст.н.с., к.т.н., н.с.

Институт химических проблем Национальной АН Азербайджана, Баку, Азербайджан

E-mail: agil_s@mail.ru

Уксусная кислота является важным продуктом органического синтеза. Она широко применяется во многих химических производствах: при получении лекарственных веществ, уксусного ангидрида, ацетатов, в пищевых целях и др. Производство одного из важнейших ацетатных растворителей – этилацетата практически полностью основано на этерификации уксусной кислоты этиловым спиртом. Однако производство уксусной кислоты сопряжено с трудностями, связанными с высокой коррозионной активностью реакционной среды, применением дорогостоящих катализаторов, что в конечном итоге значительно удорожает себестоимость продукции.

Успешным решением этих проблем является создание катализаторов приготовленных на основе цеолитов. Цеолитные катализаторы, являющиеся экологически чистым природным сырьем, относятся к низкотемпературным катализаторам, являются термически устойчивыми, механически прочными, обладают хорошими ионообменными свойствами, что позволяет непосредственно и в качестве носителей широко использовать в различных областях катализа.

В лаборатории Института Химических проблем НАН Азербайджана на основе природного цеолита - клиноптилолита (кристалличность 80-85%, $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3=8.68$) Айдагского месторождения Азербайджана, нами синтезирован высокоактивный катализатор парофазного окисления этилового спирта в уксусную кислоту, содержащий ионы Cu^{2+} , Mn^{2+} и Pd^{2+} в количестве 0.25, 0.05, 0.05 мас.% соответственно. Кинетические исследования закономерностей парофазного окисления этилового спирта в уксусную кислоту осуществляли на проточной установке с U-образным пирексовым реактором в интервале температур 180° - 230° , парциальных давлениях $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ $0.05\div 0.25$ атм, и O_2 $0.3\div 0.55$ атм, объемной скорости подачи смеси 3600 - 5400 ч⁻¹. В опытах использовали этиловый спирт со степенью чистоты 96%. Объем катализатора составлял 3 см³, размер частиц катализатора 0.40-0.63 мм. На основе полученных экспериментальных исследований была предложена суммарная кинетическая схема механизма протеканий реакций, а также кинетические стадийные схемы образования продуктов реакций и составлена кинетическая модель процесса [1]. Гипотеза предполагала следующее: ацетальдегид образуется при взаимодействии адсорбированных молекул этилового спирта с диссоциативно адсорбированными молекулами кислорода, уксусная кислота при взаимодействии адсорбированных молекул ацетальдегида с диссоциативно адсорбированными молекулами кислорода, этилацетат образуется при взаимодействии сильно адсорбированных молекул уксусной кислоты со слабо адсорбированными молекулами этилового спирта и диоксид углерода образуется при взаимодействии адсорбированных молекул ацетальдегида с молекулами кислорода налетающих из газовой фазы. Кинетическая модель была составлена с использованием механизмов Ленгмюра-Хиншельвуда и Ридила Или, при этом средняя относительная ошибка экспериментальных и расчетных значений конверсии и выходов продуктов реакции не превышала 4.5%.

Литература

Алиев А.М., Кулиев А.Р., Меджидова С.М., Сафаров А.Р., Ибрагимов З.И., Таиров А.З. Изучение кинетики и механизма парофазного окисления этилового спирта в уксусную кислоту на природном клиноптилолите модифицированном ионами Cu^{2+} , Mn^{2+} и Pd^{2+} . // Азерб. хим. журн., 2005, №2, с. 10-16.