

ПРИОРИТЕТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ V.45.

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ С ЗАДАНЫМИ СВОЙСТВАМИ И ФУНКЦИЯМИ, В ТОМ ЧИСЛЕ ВЫСОКОЧИСТЫХ И НАНОМАТЕРИАЛОВ

Программа V.45.3. Научные основы синтеза функциональных наноматериалов с заданными химическими свойствами: анализ влияния структуры и химического состава на функциональные характеристики (координатор член.-корр. РАН В. И. Бухтияров)

В Институте катализа им. Г. К. Борескова показано, что фазовый состав $\text{CuO}-\text{CeO}_2/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ -катализаторов реакции паровой конверсии диметилового эфира в водородсодержащий газ включает в себя три фазы: CuO , $\text{Cu}_x\text{Ce}_{1-x}\text{O}_{2-\delta}$ и $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$. Размер частиц оксида меди изменяется от 2–4 нм до 500 нм в ходе реакции, а размер частиц твердого раствора $\text{Cu}_x\text{Ce}_{1-x}\text{O}_{2-\delta}$ остается неизменным и составляет 3–5 нм. Установлено, что активность $\text{CuO}-\text{CeO}_2/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ -катализаторов определяется присутствием на их поверхности наночастиц оксида меди, в то время как стабильность обеспечивают наночастицы твердого раствора оксида меди в оксиде церия $\text{Cu}_x\text{Ce}_{1-x}\text{O}_{2-\delta}$. Таким образом, максимальная активность и стабильность $\text{CuO}-\text{CeO}_2/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ -катализаторов в реакции паровой конверсии ДМЭ в водородсодержащий газ обеспечивается структурой оксидных центров и размером их частиц (рис. 5).

В том же Институте приготовлены нанесенные $\text{Au}/\delta\text{-Al}_2\text{O}_3$ -, $\text{Au}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ -, Au/C -, $\text{Ag}/\delta\text{-Al}_2\text{O}_3$ -катализаторы со средним размером час-

тиц менее 3 нм, предложены способы синтеза серий Au- и Ag-содержащих катализаторов с более крупными частицами металлов. Показано, что катализаторы $\text{Au}/\delta\text{-Al}_2\text{O}_3$, $\text{Au}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ проявляют значительно более высокую активность в реакции гидрирования п-ХНБ по сравнению с катализаторами на углеродных носителях. Установлено, что условия проведения реакции (природа растворителя, температура) влияют на активность, селективность и стабильность $\text{Au}/\text{Al}_2\text{O}_3$ -катализаторов в реакции хемоселективного гидрирования п-ХНБ. Наиболее вероятными причинами снижения активности катализаторов $\text{Au}/\text{Al}_2\text{O}_3$ в реакции гидрирования п-ХНБ являются прочная адсорбция на активных центрах п-ХНБ, образующегося в реакции, и увеличение размера наночастиц золота. Впервые показано, что использование Au-содержащего наноструктурированного катализатора позволяет синтезировать п-ХА путем хемоселективного гидрирования п-ХНБ газообразным водородом в непрерывном режиме в проточном реакторе с селективностью, близкой к 100 %.

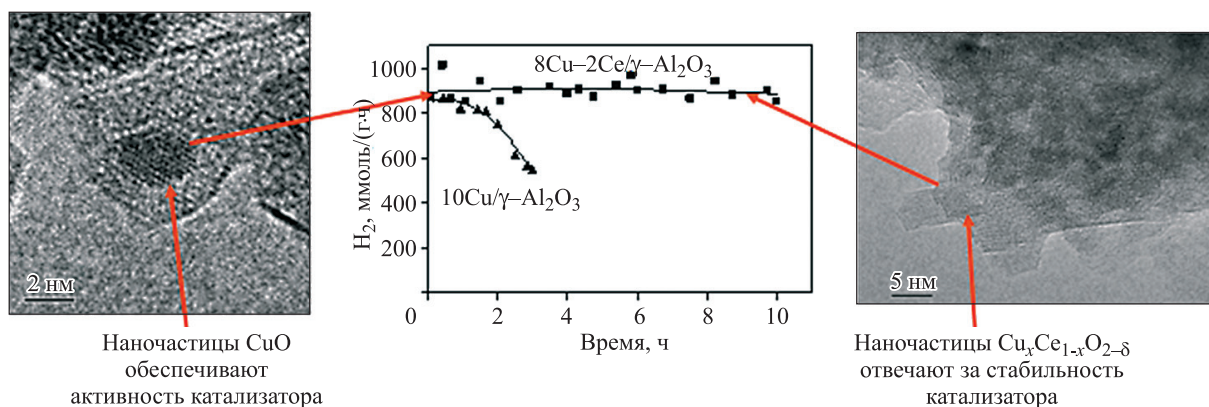


Рис. 5. Наночастицы обеспечивают активность и стабильность катализатора.