

## ПІДСЕКЦІЯ ХІМІЇ

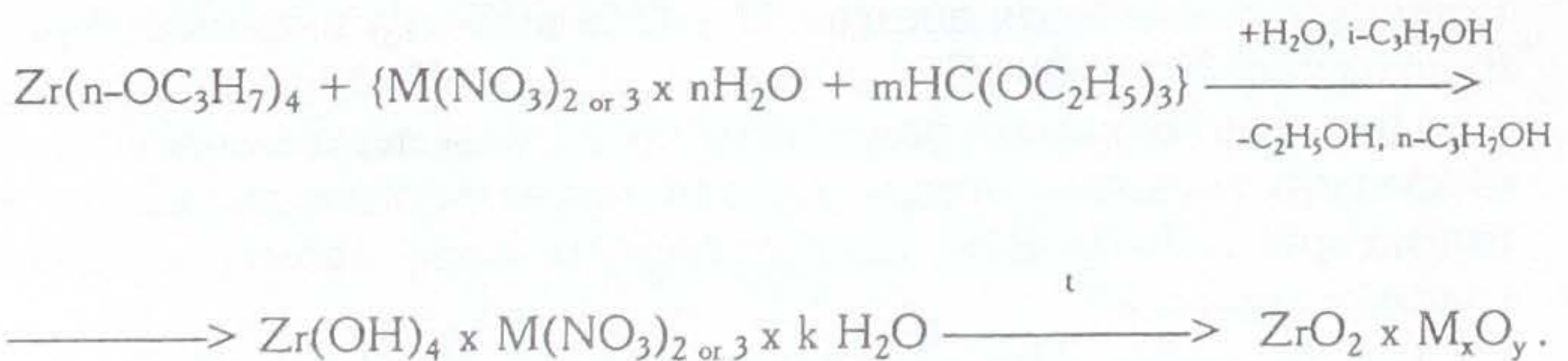
СИНТЕЗ, БУДОВА І КАТАЛІТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ  
В SCR-ПРОЦЕСАХ ЗМІШАНИХ ОКСИДІВ ЦИРКОНІЮ  
ТА 3d-МЕТАЛІВ, ОТРИМАНИХ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ МЕТОДОМ

Н. Бабич, С. Орлик, Ю. Зуб (лабораторія екотехнологій,  
кафедра хімії)

Відомо, що для селективного відновлення оксидів азоту в надлишку кисню як аміаком, так і нижчими вуглеводнями (SCR-Process) активними є каталізатори на основі оксиду цирконію [1,2]. Мета цієї роботи — пошук нових високоефективних каталізаторів для SCR-процесу на основі  $ZrO_2$  та оксидів 3d-металів.

Для отримання таких змішаних систем був використаний золь-гель метод. Він дозволяє широко варіювати умови синтезу і, таким чином, моделювати вплив різних факторів на будову та властивості синтезованих речовин.

Для синтезу каталітичних зразків була використана реакція гідролітичної поліконденсації з наступною термічною обробкою осадів:



Характерною особливістю синтезу було попереднє видалення води з нітратів 3d-металів з використанням такого простого дегідратуючого реагенту як  $HC(OC_2H_5)_3$  [3]. Під час синтезів варіювались такі параметри як природа 3d-металу, співвідношення реагуючих компонентів, кількість неводного розчинника та води, температура прокалювання.

Отримані зразки були охарактеризовані за допомогою ряду фізичних методів (ІЧ та ЕПР спектроскопії, рентгенофазового аналізу), а також структурно-адсорбційного методу. Каталітичну активність характеризували конверсією NO, яку визначали в проточному безградієнтному реакторі на штучних газових сумішах наступного складу (об'ємні %): 0,05 % NO + 0,06 %  $C_3H_8$  —  $C_4H_{10}$  (або  $CH_4$ ,

або 0,045 %  $\text{NH}_3$ ) + 6 %  $\text{O}_2$  + He при об'ємній швидкості газового потоку  $V = 6000 \text{ год}^{-1}$ . Аналіз NO здійснювали за допомогою газоаналізатора 344-ХЛ-04 (хемі-люмінесцентний детектор). Перед каталізом зразки прогрівали в He на протязі 1 год. при 500 °C.

Отримані експериментальні дані дали можливість зробити такі висновки:

1. Система оксид кобальту/оксид цирконію показує достатньо високу каталітичну активність в температурному інтервалі 330—370 °C при відновленні пропан-бутановою сумішшю або метаном (максимум конверсії NO становить 37 % та 43 % відповідно) та 250—400 °C при використанні аміаку (максимальна конверсія NO становить 72 %).

2. Система оксид заліза/оксид цирконію практично неактивна при відновленні NO пропан-бутановою сумішшю, а при використанні  $\text{CH}_4$  конверсія NO досягає лише 11 % (350 °C). Але ця система достатньо каталітично ефективна при відновленні NO аміаком в температурному інтервалі 300—400 °C (максимальна конверсія — 42 %).

3. Система оксид хрому/оксид цирконію показує значну каталітичну ефективність в інтервалі 330—340 °C при відновленні NO пропан-бутановою сумішшю (50 %). При використанні метану конверсія становить лише 16 % (при 450 °C); в той же час як при використанні аміаку конверсія досягає 37—42 % відсотки в температурному інтервалі 300—400 °C.

Ці та інші отримані результати показують перспективність застосування золь-гель методу для отримання високоефективних каталізаторів SCR-процесу, альтернативних катіонообмінним цеолітовим системам [4].

1. *J. N. Armor*. Third European Congress on Catalysis, Book of Abstracts, 1 (1997) 345.

2. *T. Lojewski, R. Dziembaj, A. Vaccari, B. Montanari*. Third European Congress on Catalysis, Book of Abstracts, 1 (1997) 427.

3. *P.W.N.M. van Leeuwen, W.L. Groeneveld*, Inorg. Nucl. Chem. Letters, 3 (1967) 145.

4. *S. N. Orlik, et.al*. Theor. and Exper. Chemistry (Ukraine), 32 (1996) 238.