**Золь-гель синтез и каталитические свойства металл-содержащих   
углеродных ксерогелей**

***Веселов Г.Б., Ведягин А.А.***

*Аспирант, 2 год обучения*

*Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН*

*E-mail: g.veselov@catalysis.ru*

Исследование направлено на разработку нового подхода к приготовлению катализаторов – одностадийного метода получения металл-содержащих углеродных ксерогелей. Углеродные ксерогели (УК) - это материалы, получаемые пиролизом пористых полимеров, формирующихся в результате поликонденсации резорцина и формальдегида. Известно, что варьирование параметров синтеза УК на стадии поликонденсации позволяет изменять их свойства в широких пределах – варьировать радиус пор от 5 до 500 нм, размер частиц от нескольких нанометров до 1-2 микрон, вводить гетероатомы за счёт совместной поликонденсации – азот, бор и другие [1]. В рамках данного исследования проводилась разработка методики синтеза УК, содержащих металлические и биметаллические частицы, заключающейся во введении в раствор предшественников солей металлов (никеля, меди и др.). Снимки ПЭМ образца никельсодержащего УК, полученного таким методом представлены на рис. 1. Видно, что материал сохраняет разупорядоченную микропористую структуру, характерную для УК, а частицы никеля имеют размер от 5 до 15 нм.



Рис. 1. Микроснимки образца 2.5Ni@УК, полученные методом ПЭМ

Продемонстрировано, что катализаторы на основе УК могут быть использованы как эффективные катализаторы селективного гидрирования (таблица 1). Так, катализатор 2.5%Ni@УК, полученный золь-гель методом значительно превосходит по селективности пропиточный образец сравнения (2.5%Ni/УК). Дополнительного повышения каталитической активности удаётся добиться за счёт введения меди в состав образца (2.5%Ni0.8-Сu0.2@УК). В дальнейшем планируется расширить возможности метода для получения биметаллических частиц разного состава и введения азота в состав носителя.

Таблица 1. Каталитические характеристики катализаторов на основе УК в реакции селективного гидрирования бутадиена-1,3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Образец | Температура, °C | Конверсия, % | Селективность  по бутенам, % |
| 2.5%Ni/УК | 100 | 100 | 0.7 |
| 2.5%Ni@УК | 200 | 94.8 | 95.4 |
| 2.5%Ni0.8-Сu0.2@УК | 150 | 97.7 | 89.6 |

*Работа выполнена при финансовой поддержке Министерством науки и высшего образования РФ в рамках государственного задания Института катализа СО РАН (проект FWUR-2024-0034).*

**Литература**

1. Veselov G.B., Vedyagin A.A. Resorcinol–Formaldehyde-Derived Carbon Xerogels: Preparation, Functionalization, and Application Aspects// Materials. 2023. Vol. 16. P. 6566 (32).