

## СПЛАВНЫЕ НАНОРАЗМЕРНЫЕ ЧАСТИЦЫ И СТРУКТУРЫ НЕСМЕШИВАЮЩИХСЯ МЕТАЛЛОВ: СИНТЕЗ И КАТАЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Коренев С.В.,<sup>а,б</sup> Плюснин П.Е.,<sup>а,б</sup> Шубин Ю.В.,<sup>а,б</sup> Ведягин А.А.<sup>в</sup>

<sup>а</sup>Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН, 630090, Новосибирск, Лаврентьева, 3.  
e-mail: korenev@niic.nsc.ru

<sup>б</sup>Новосибирский государственный университет

<sup>в</sup>Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН

Решение проблемы создания новых эффективных функциональных материалов относится к одному из приоритетных направлений в химии. В последние годы значительный интерес исследований в этой области сосредоточен на разработке материалов на основе сплавных полиметаллических наночастиц и их ансамблей (наносплавов). Особый интерес представляют наноразмерные сплавные системы, образованные несмешивающимися, либо ограниченно смешивающимися в термодинамически равновесном состоянии металлами. В докладе освещается синтетический подход к получению наносплавов несмешивающихся металлов, основанный на восстановительном термолитическом синтезе специально приготовленных многокомпонентных соединений-предшественников («single-source precursors»). Для каждой изучаемой системы на основе анализа комплекса физико-химических свойств компонентов получаемого сплава проводился целенаправленный синтез предшественников. Использовались предшественники трех типов: а) двойные комплексные соли, например,  $[\text{RhEn}_3]_2[\text{Pd}(\text{NO}_2)_4]_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ; б) взаимные твердые растворы солей металлов, такие как  $(\text{NH}_4)_2[\text{IrCl}_6]_x[\text{PtCl}_6]_{1-x}$ ; в) микрогетерогенные смеси, получаемые в неравновесных условиях быстрого осаждения из пересыщенных совместных растворов солей, например, « $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2/(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}$ ». Разработаны надежные методики получения наносплавов в системах: Au-Ir, Au-Rh, Au-Ir-Rh – нет взаимной растворимости в твердом состоянии<sup>1</sup>; Au-Pt, Pd-Rh, Pd-Ru, Ni-Mo – ограниченные области существования твердых растворов<sup>2,3</sup>. Результатом проведенных исследований является разработка удобного и технологичного синтетического подхода к получению новой группы материалов, активной основой которых являются наноразмерные сплавные частицы и композитные структуры несмешивающихся металлов.

### Литература

1. Shubin Y.V., Plyusnin P.E., et al // Nanotechnology. 2017. 28. P. 205302.
2. Shubin Yu.V., Vedyagin A.A., et al // J. Alloys Compd. 2018. V. 740. P. 935.
3. Vedyagin A. A., Volodin A. M., et al // Catal. Today. 2017. V. 293–294. P. 73.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФ (проект №16-13-10192).