

Синтез образцов выполнен при финансовой поддержке в рамках государственного задания на выполнение НИР Тема № FZZW-2020-0010. Исследование структуры и свойств образцов выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-33-90075. При выполнении исследований использовалось оборудование ЦКП ИГХТУ.

## Литература

- [1] Prokof'ev V.Yu., Gordina N.E., Zhidkova A.B. Investigation of mechanochemical synthesis of zeolite NaA made of metakaolin in the mills with shock-shear type of strain // Russian Journal of Applied Chemistry. **2012**. Vol. 85. № 7. P. 1077–1082.
- [2] Baerlocher Ch., McCusker L.B., Olson D.H. Atlas of Zeolite Framework Types. Amsterdam: Elsevier. **2007**.

# АЛЮМОФOSФАТНЫЕ КСЕРОГЕЛИ И ИХ СТРУКТУРНО-АДСОРБИЦИОННЫЕ СВОЙСТВА

Ещенко Л.С.<sup>1</sup>, Сумич А.И.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Белорусский государственный технологический университет, Республика Беларусь, г. Минск. E-mail: yeshchanko@belstu.by.

<sup>2</sup>Институт общей и неорганической химии Национальной академии наук Беларуси, г. Минск. E-mail: detergent@tut.by.

В данной работе алюмофосфатные ксерогели получали в системе активный  $\text{Al}(\text{OH})_3$ –пептизатор– $\text{H}_3\text{PO}_4$ . В качестве пептизатора использовали  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , активного гидроксида алюминия – байерит и бемит. Введение  $\text{H}_3\text{PO}_4$  в пептизированный гидроксид алюминия сопровождается образованием текучих тиксотропных алюмофосфатных зольей, коагулирующих в гель. Время коагуляции зависит от количества пептизатора, соотношения  $\text{P}_2\text{O}_5/\text{Al}_2\text{O}_3$  в смеси, температуры и концентрации золя. Увеличение количества  $\text{H}_3\text{PO}_4$  в золе при постоянном соотношении  $\text{HAn}/\text{Al}_2\text{O}_3 = 0,1–0,4$  (где An – анион пептизирующей кислоты) сокращает время коагуляции. Так, при  $\text{P}_2\text{O}_5/\text{Al}_2\text{O}_3 = 0,75$  золь коагулирует сразу после прекращения перемешивания, но в этих условиях образуется меловидный продукт, содержащий после термообработки при  $600\text{ }^\circ\text{C}$  кристаллическую фазу  $\text{AlPO}_4$ .

Характер пористой структуры, формирующейся при золе- и гелеобразовании в исследуемой системе активный  $\text{Al}(\text{OH})_3$ -пептизатор- $\text{H}_3\text{PO}_4$ , зависит от морфологических свойств гидроксида алюминия, количества пептизатора и  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , pH алюмофосфатного золя. Ксерогели алюмофосфатов, приготовленные из байерита, являются крупнопористыми сорбентами, в которых объем пор с эффективным радиусом ( $r_{\text{эф.}}$ ) от 2,0 до 25 нм составляет 27 %, а с  $r_{\text{эф.}}$  больше 25 нм – 70 % от общего сорбционного объема. В то же время использование бемита при прочих равных условиях приводит к формированию пористой структуры, в которой содержится до 63 % пор с  $r_{\text{эф.}}$  от 2 до 25 нм, а с  $r_{\text{эф.}}$  больше 25 нм – 30 %.

При уменьшении количества  $\text{P}_2\text{O}_5$  в алюмофосфате сокращается его сорбционный объем и размер пор. Более низкие сорбционный объем и величина удельной поверхности характерны для гидрогелей, образующихся в кислых средах и высушенных при температурах 100–120 °С, что обусловлено преобладанием в этих условиях мелких глобул, покрытых мощной гидратной оболочкой, в результате чего при сушке, особенно медленной, под действием сил капиллярной контракции, происходит сильное сжатие скелета геля и образование слаборазвитой пористой структуры.

Интенсивная дегидратация алюмофосфатного гидрогеля при увеличении температуры сушки сопровождается разрыхляющим действием воды и образованием сорбционноемкой структуры.

Сопоставление экспериментальных данных показало, что более крупнопористые алюмофосфатные структуры формируются при пептизации гидроксида алюминия уксусной кислотой.

## ПОЛУЧЕНИЕ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ МЕТОДОМ МЕТАЛЛФОСФАТНЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ИХ СВОЙСТВА

**Ещенко Л.С.<sup>1\*</sup>, Сумич А.И.<sup>2\*\*</sup>**

<sup>1</sup>*Белорусский государственный технологический университет, Республика Беларусь, г. Минск. E-mail: yeshchanko@belstu.by\**

<sup>2</sup>*Институт общей и неорганической химии Национальной академии наук Беларуси, г. Минск. E-mail: detergent@tut.by\*\**

Распространенным вариантом процесса осаждения фосфатных катализаторов, носителей является введение основания в раствор соли метал-