

ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЦЕОЛІТІВ, МОДИФІКОВАНИХ ІОНАМИ ДВОВАЛЕНТНИХ МЕТАЛІВ*Власюк Д. А., Мельник Ю. Р.*Національний університет «Львівська політехніка», Львів, Україна
yurii.r.melnyk@lpnu.ua

Цеоліти знаходять широке застосування у хімічній промисловості. Їх застосовують як адсорбенти, носії для каталізаторів та, власне, як каталізатори [1]. Природні цеоліти перед їх використанням, як правило, потребують активування. Активування може здійснюватися фізичними методами (тепловими, магнітними, електромагнітними) методами та хімічними (оброблення розчинами кислот, лугів, солей) методами [1, 2]. Модифікування цеолітів дає змогу підвищити їх адсорбційні властивості та каталітичну активність [2, 3]. Разом з тим солі металів виявляють активність як каталізатори естерифікації карбонових кислот аліфатичними спиртами [4]. Тому активування цеолітів іонами двовалентних металів є перспективним методом синтезу гетерогенних каталізаторів естерифікації карбонових кислот.

Здійснено модифікування цеолітів NaX та CaA іонами Ni²⁺, Sn²⁺ або Zn²⁺. Досліджено вплив модифікування на питому площу поверхні, кислотність та основність поверхні, а також силу кислотних або основних центрів каталізатора.

Встановлено, модифікування досліджених цеолітів іонами нікелю, олова або цинку практично не впливає на питому площу поверхні каталізатора. Проте спостерігається істотний вплив модифікування на кислотно-основні властивості поверхні цеолітів NaX та CaA. Зокрема модифікування цеоліту NaX іонами Sn²⁺ або Zn²⁺ веде до збільшення кислотності його поверхні у 1,8–2,1 разів порівняно із немодифікованим цеолітом, одночасно основність поверхні знижується у 50,6–74,2 рази. Встановлено, що поряд із різким зменшенням основності поверхні модифіковані іонами Ni²⁺, Sn²⁺ або Zn²⁺ цеоліти NaX та CaA втрачають насамперед сильні основні центри. Такі зміни фізико-хімічних властивостей досліджених цеолітів (насамперед збільшення питомої кислотності поверхні) свідчать, що вони можуть бути ефективними каталізатора реакції естерифікації карбонових кислот.

1. Rakitskaya T. L., Kiose T. A., Vasylechko V. O., Volkova V. Y., Gryshchouk G. V. Adsorption-desorption properties of clinoptilolites and the catalytic activity of surface Cu (II)–Pd (II) complexes in the reaction of carbon monoxide oxidation with oxygen. *Chemistry of metals and alloys*, – 2011. – P. 213–218. <https://doi.org/10.30970/cma4.0186>.

2. Walton K. S., Abney M. B., Le Van M. D. CO₂ adsorption in Y and X zeolites modified by alkali metal cation exchange. *Microporous and Mesoporous Materials*, –2006. –V. 91. – № 1–3. – P. 78–84. <https://doi.org/10.1016/j.micromeso.2005.11.023>.

3. Boevski I. Low temperature ozone decomposition on Cu²⁺, Zn²⁺ and Mn²⁺-exchanged clinoptilolite. *Proceeding of the Bulgarian Academy of Sciences*, 2011. –V. 64. –№ 1. – P. 33–38.

4. Мельник С.Р. Застосування солей п-толуолсульфокислоти як каталізаторів естерифікації / С.Р. Мельник, М.Б. Дзіняк, В.Л. Старчевський // *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*. – 2013. – №4/6 (64). – С. 3-6