

## ТИТАНОСИЛКАТНІ ЦЕОЛІТИ – ПЕРСПЕКТИВНІ КАТАЛІЗАТОРИ ПЕРЕТВОРЕННЯ ЕПОКСИДІВ В ЦИКЛІЧНІ КАРБОНАТИ

*Курмач М. М.*<sup>1</sup>, Кирилюк Д. В.<sup>1,2</sup>, Яремов П. С.<sup>1</sup>, Швець О. В.<sup>1</sup>, Щербань Н. Д.<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Інститут фізичної хімії ім. Л. В. Писаржевського НАН України, Київ, Україна  
<sup>2</sup>ТОВ «Єнамін», Київ, Україна  
 mazinator3710@ukr.net

Циклічні карбонати представляють вагомий інтерес для дослідників як вихідні мономери для одержання біорозкладних полімерів, розчинники тощо [1] та можуть бути одержані з епоксидів та діоксиду вуглецю. Така реакція може проходити як в розчинниках, так і за їх відсутності. Типовими каталізаторами даного процесу є основи Льюїса (тетрабутиламоній йодид, тощо) [2]. Недоліками вказаних матеріалів при використанні їх як каталізаторів є їх токсичність та складність виділення (їх гомогенність), що суттєво обмежує можливість їх використання в промисловості. Одним з методів вирішення вказаних недоліків є створення нових ефективних гетерогенних каталізаторів даного процесу.

В роботі досліджено ряд титано- та алюмотитаносилікатних ієрархічних цеолітів структурних типів BEA та MTW. Досліджені матеріали характеризуються розвинутою поверхнею та високою часткою активних центрів, доступних для об'ємних молекул субстратів, що суттєво покращують транспорт молекул до та від активного центру, за рахунок чого будуть досягнуті високі виходи цільових продуктів. Ієрархічні цеоліти були одержані з використанням полічетвертинних амонійних солей (Gemini-ПАР) як структуро-спрямовуючих агентів (ССА) [3].

Каталітичну активність синтезованих матеріалів досліджено в процесі взаємодії оксиду стирену з діоксидом вуглецю (рис.1). Виявлено високу селективність по відношенню до цільового продукту для титаносилікатних цеолітів структурного типу MTW. Зокрема, для Ti-MTW конверсія оксиду стирену складає 33 % при селективності по відношенню до карбонату більше 99 %. Показано, що при збільшенні тривалості каталітичного експерименту з 22 до 70 годин конверсія епоксиду досягає 80 % при селективності до цільового продукту більше 80 %. Показано, що введення в іонообмінні позиції цеолітів АЛТІВЕА катіонів цезію производить до суттєвого підвищення виходів по відношенню до цільового карбонату, хоча активність таких каталізаторів є меншою в порівнянні з Cs-AlBEA. Синтезовані матеріали також є перспективними каталізаторами для процесу одержання циклічних карбонатів з відповідних олефінів за реакцією з перекисом водню та діоксидом вуглецю.

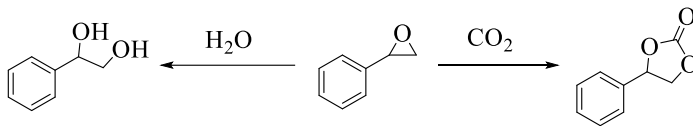


Рис. 1. Схема перетворення епоксидів у циклічні карбонати та можлива побічна реакція гідролізу

### Література

1. Webster, D. C. Cyclic carbonate functional polymers and their applications // Progress in organic coatings. 2003. 47, No 1. P. 77–86.
2. Clements, John H. Reactive applications of cyclic alkylene carbonates. Industrial & Engineering Chemistry Research. 2003. 42, No 4. P. 663–674.
3. Choi M., Na K., Kim J., Sakamoto J, Terasaki O., Ryoo R. Stable single-unit-cell nanosheets of zeolite MFI as active and long-lived catalysts. Nature. 2009. 461, No 7261. P. 246–249.