

СИНТЕЗ ШАРУВАТИХ ПОДВІЙНИХ ГІДРОКСИДІВ Zn/Al ІНТЕРКАЛЬОВАНИХ АКРИЛОВОЮ КИСЛОТОЮ IN SITU

Бей І.М.¹, Тімімець М.М.², Будзінська В.Л.¹

¹ Інститут хімії високомолекулярних сполук НАН України, irynabei@meta.ua

² Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Створення нових полімерних композитів залишається актуальним завданням хімії високомолекулярних сполук, оскільки дозволяє регулювати властивості матеріалів відповідно до експлуатаційних потреб шляхом поєднання «можливостей» традиційних індивідуальних полімерів з одним і більше компонентами різної природи. В якості останніх можуть використовуватися як інші полімери, так і наповнювачі. Цікавими і перспективними наповнювачами для створення полімерних композитів є синтетичні шаруваті гідроксиди (англ. layered double hydroxides, LDH), які знайшли своє застосування як каталізатори, аніоніти, носії біологічно активних сполук тощо. LDH складаються з пластинок, подібних до мінералу бруситу, в яких двовалентний катіон (Mg^{2+} , Zn^{2+} або Ni^{2+}) частково заміщений на тривалентний (Al^{3+} , Fe^{3+} або Mn^{3+}). Надлишковий заряд, що виникає внаслідок такого заміщення, компенсується аніонами (неорганічними або органічними), що знаходяться у міжшаровому просторі LDH. Аніони певного типу можна ввести у LDH як під час синтезу (співосадження з відповідними солями), так і у вже готовий LDH (шляхом обміну або за допомогою метода реконструкції) [1]. Полімерні композити, наповнені розшарованим LDH, мають покращені механічні, термічні властивості і вогнестійкість порівняно з ненаповненими полімерами. В свою чергу, розшарування (ексfolіація) LDH та його рівномірний розподіл покращуються при підвищенні спорідненості поверхні наповнювача та полімерної матриці. З цією метою як компенсуючі іони у міжшаровий простір LDH вводять різноманітні органічні аніони (наприклад, додецилсульфат). Особливий інтерес викликають полімерні композити отримані з LDH, що містить інтеркальований мономер, з наступною полімеризацією матриці in situ. Як правило, мономер вводять у шаруватий наповнювач шляхом обмінної реакції з неорганічними компенсуючими аніонами (CO_3^{2-} , Cl^- або NO_3^-) [2].

Метою даної роботи був синтез LDH на основі Zn/Al, що містять як компенсуючі іони аніони акрилової кислоти введені до міжшарового простору LDH на стадії синтезу подвійних гідроксидів. LDH синтезували з нітратів цинку та алюмінію взятих у мольному співвідношенні 1:0,5 за загальною методикою [3] із заміною натрій карбонату на натрієву сіль акрилової кислоти. Синтез проводили при значенні pH ~ 10. Після завершення синтезу подвійного гідроксиду отриманий осад промивали дистильованою водою до нейтральної реакції середовища. Наявність акрилат-іонів у синтезованому LDH підтверджували за допомогою ІЧ-спектроскопії. На спектрі органомодифікованого LDH, окрім типових для подвійних гідроксидів смуг поглинання, присутня смуга валентних коливань подвійного C=C зв'язку з максимумом 1640 cm^{-1} , а також характеристичні смуги асиметричних та симетричних коливань карбоксилатного аніону з максимумами, відповідно, 1557 та 1400 cm^{-1} . Методом об'ємного аналізу (окисно-відновне титрування) встановлено, що вміст іонів акрилової кислоти в синтезованому шаруватому наповнювачі становить близько 0,7 ммоль на 1 г LDH.

1. Nalawade P., Aware B., Kadam V.J., Hirlekar R.S. Layered double hydroxides: A review // J. Sci.&Ind. Research. – 2009. – V.68. – p. 267-272.

2. Taviot-Guevo Ch., Leroux F. In situ polymerization and intercalation of polymers in layered double hydroxides // Struct. Bond. – 2006. – V. 119. – p. 121-159.

3. Starukh G., Rozovik O., Oranska O. Organo/Zn-Al LDH nanocomposites for cationic dye removal from aqueous media // Nanoscale Res. Lett. – 2016. – V.11. – 228 (10 p.).