

Funkcjonalne nieorganiczno-organiczne układy hybrydowe

– od otrzymywania do zastosowania

Łukasz Kłapiszewski

Politechnika Poznańska, Wydział Technologii Chemicznej,

Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej, Berdychowo 4, 60-965 Poznań

e-mail: lukasz.klapiszewski@put.poznan.pl

W ostatnich latach obserwuje się dynamiczny wzrost zainteresowania syntezą różnego typu połączeń nieorganiczno-organicznych, wynikający z możliwości otrzymania materiałów hybrydowych, łączących właściwości obu składników. W zależności od potrzeb układy hybrydowe można syntezować na wiele sposobów, a dobór odpowiedniej metody otrzymywania, determinuje ich właściwości fizykochemiczne i strukturalne, takie jak: morfologia i charakter dyspersyjny, stabilność elektrokinetyczna oraz termiczna, parametry struktury porowatej, charakter hydrofilowo-hydrofobowy [1-3]. Szerokie spektrum możliwości syntezy umożliwia projektowanie tego typu materiałów o zróżnicowanych parametrach fizykochemicznych i strukturalnych oraz jest kluczowym z punktu widzenia nieustającego zapotrzebowania na tego typu połączenia.

Otrzymywanie nieorganiczno-organicznych materiałów hybrydowych jest obecnie najbardziej obiecującym kierunkiem badań mającym na celu pozyskanie układów o wysokiej jakości i funkcjonalności. Do syntezy tego typu połączeń wykorzystywane mogą być zarówno typowe tlenki nieorganiczne, jak i surowce naturalne z grupy biopolimerów np. materiały lignocelulozowe wykazujące ogromny potencjał naukowy i aplikacyjny. Ze względu na skomplikowaną strukturę i dość trudny proces wyodrębniania materiały te nie są do końca poznane, jednak mimo to stanowią wartościowy materiał do wielu syntez chemicznych oraz modyfikacji prowadzących do otrzymania cennych materiałów hybrydowych i/lub biokompozytów [4-18]. Unikalne właściwości biopolimerów, w tym przede wszystkim obecność różnorodnych grup funkcyjnych, takich jak hydroksylowe, eterowe czy karbonylowe, pozwala na łatwe ich wiązanie z nośnikami mineralnymi. Do grupy takich nośników zalicza się tlenki nieorganiczne, które charakteryzują się znacznym rozwinięciem powierzchni właściwej, dużą homogenicznością, stabilnością termiczną i elektrokinetyczną [4]. Obecność na powierzchni tego typu układów grup hydroksylowych decyduje o ich reaktywności i ułatwia wiązanie z liczną grupą związków organicznych, uprzednio

modyfikowanych (z zastosowaniem utleniaczy nieorganicznych i/lub cieczy jonowych) [4-6]. Połączenie biopolimierów z tlenkami nieorganicznymi prowadzi do uzyskania funkcjonalnych sorbentów [10-13], nośników czy napełniaczy o unikalnych właściwościach [14-17], a także znajduje zastosowanie w elektrochemii [7-9]. Ciągły rozwój badań w zakresie tej tematyki jest jak najbardziej uzasadniony w perspektywie tworzenia nowych technologii nisko- i/lub bezodpadowych.

Podziękowania: Praca naukowa częściowo finansowana ze środków budżetowych na naukę w latach 2016-2019 nr projektu IP2015 032574 (Iuventus Plus).

Literatura:

- 1 Z. Tan, S. Su, J. Qiu, F. Kong, Z. Wang, F. Hao, J. Xiang, *Chem. Eng. J.*, 195-196 (2012) 218-225.
- 2 K. Szwarc-Rzepka, B. Marciniak, T. Jesionowski, *Adsorption*, 19 (2013) 483-494.
- 3 O. Weichold, B. Tigges, M. Bertmer, M. Möller, *Chem. Eng. J.*, 270 (2015) 229-234.
- 4 Ł. Kłapiszewski, M. Nowacka, G. Milczarek, T. Jesionowski, *Carbohydr. Polym.*, 94 (2013) 345-355.
- 5 Ł. Kłapiszewski, M. Nowacka, K. Szwarc-Rzepka, T. Jesionowski, *Physicochem. Probl. Miner. Process.*, 49 (2013) 497-509.
- 6 Ł. Kłapiszewski, T.J. Szalaty, B. Kurc, M. Stanisław, A. Skrzypczak, T. Jesionowski, *Int. J. Mol. Sci.*, 18 (2017) 1509-1536.
- 7 T. Jesionowski, Ł. Kłapiszewski, G. Milczarek, *J. Mater. Sci.*, 49 (2014) 1376-1385.
- 8 T. Jesionowski, Ł. Kłapiszewski, G. Milczarek, *Mater. Chem. Phys.*, 147 (2014) 1049-1057.
- 9 A. Jędrzak, T. Rębiś, Ł. Kłapiszewski, J. Zdarta, G. Milczarek, T. Jesionowski, *Sens. Actuator B: Chem.*, 256 (2018) 176-185.
- 10 Ł. Kłapiszewski, P. Bartczak, M. Wysokowski, M. Jankowska, K. Kabat, T. Jesionowski, *Chem. Eng. J.*, 260 (2015) 684-693.
- 11 Ł. Kłapiszewski, K. Siwińska-Stefańska, D. Kołodyńska, *Chem. Eng. J.*, 314 (2017) 169-181.
- 12 Ł. Kłapiszewski, K. Siwińska-Stefańska, D. Kołodyńska, *Chem. Eng. J.*, 330 (2017) 518-530.
- 13 F. Ciesielczyk, P. Bartczak, Ł. Kłapiszewski, T. Jesionowski, *J. Hazard. Mater.*, 328 (2017) 150-159.
- 14 Ł. Kłapiszewski, T. Rzemieniecki, M. Krawczyk, D. Malina, M. Norman, J. Zdarta, I. Majchrzak, A. Dobrowolska, K. Czaczyk, T. Jesionowski, *Colloid Surf. B*, 134 (2015) 220-228.
- 15 K. Bula, Ł. Kłapiszewski, T. Jesionowski, *Polym. Compos.*, 36 (2015) 913-922.
- 16 S. Borysiak, Ł. Kłapiszewski, K. Bula, T. Jesionowski, *J. Therm. Anal. Calorim.*, 126 (2016) 251-262.
- 17 Ł. Kłapiszewski, J. Tomaszewska, K. Skórczewska, T. Jesionowski, *Polymers*, 9 (2017) 258-276.
- 18 Ł. Kłapiszewski, J. Zdarta, K. Anteck, K. Synoradzki, K. Siwińska-Stefańska, D. Moszyński, T. Jesionowski, *Appl. Surf. Sci.*, 422 (2017) 94-103.