

# Przewodnictwo elektryczne oraz własności termiczne wodnych i bezwodnych supramolekularnych żeli jonowych

M. Bielejewski<sup>1</sup>, J. Tritt-Goc<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Instytut Fizyki Molekularnej PAN Poznań, bielejewski@ifmpan.poznan.pl*

Supramolekularne żele jonowe tworzone w oparciu o żelatory o małych masach cząsteczkowych stanowią nową klasę materiałów przewodzących, charakteryzujących się wysokimi wartościami przewodnictwa oraz termiczną odwracalnością procesu żelowania. Możliwość sterowania stanem układu, poprzez przechodzenie z fazy żelu do zolu i odwrotnie w wyniku zmian temperatury, pozwala zaliczyć je do materiałów funkcyjnych i odnawialnych. Odpowiedni wybór rozpuszczalnika wykorzystywanego w wytworzeniu jonożeli w dużym stopniu decyduje o uzyskiwanych parametrach termo-elektrycznych. Ze względów bezpieczeństwa oraz stabilności składu należy wybierać ciecze nietlote, z drugiej strony rozpuszczalnik powinien charakteryzować się jak najmniejszym współczynnikiem lepkości aby nie utrudniać migracji nośników ładunku. Za unikalne własności organicznych żeli jonowych odpowiadają słabe oddziaływania niekowalencyjne, takie jak wiązania wodorowe, oddziaływania van der Waalsa, elektrostatyczne,  $\pi$ - $\pi$ , itp., pomiędzy molekułami żelatora a także matrycą żelową i elektrolitem. W efekcie oddziaływania te mogą korzystnie wpływać na rychliwość nośników ładunku co skutkuje zwiększeniem wartości przewodnictwa w stosunku do obserwowanego w czystym elektrolicie, tzw. enhanced ionic conductivity effect [1,2]. Dają również możliwość regeneracji układu, który uległ uszkodzeniom mechanicznym lub zużyciu. Specyficzny charakter oddziaływań oraz dynamicznie zmieniające się własności badanych układów wymagają stosowania odpowiednich technik pomiarowych, zdolnych do rejestracji szybko zmieniających się parametrów fizycznych. W celu dokładnego poznania ich własności elektrycznych, decydujących o możliwościach aplikacyjnych organicznych żeli jonowych, opracowano nową technikę pomiaru przewodnictwa elektrycznego zwaną termiczną konduktometrią skaningową (Thermal Scanning Conductometry – TSC). Umożliwia ona pomiar przewodnictwa elektrycznego w funkcji temperatury w czasie rzeczywistym dla różnych temp grzania i chłodzenia [3]. Takie podejście umożliwia badanie własności elektrycznych układu zarówno w fazie żelu jak i zolu, a przede wszystkim podczas przejścia fazowego żel-zol-żel. Po raz pierwszy zastosowanie techniki TSC umożliwiło obserwację anomalii w przewodnictwie elektrycznym, które można powiązać m.in. z przejściem fazowym żel-zol oraz zol-żel. Obserwowane zmiany nie były dotąd rejestrowane w klasycznej konduktometrii, ze względu na konieczność stabilizacji temperatury układu w której dokonywano pomiarów.

Badania finansowane ze środków przyznanych przez Narodowe Centrum Nauki, jako projekt grantowy nr. DEC-2013/11/D/ST3/02694

[1] M. Bielejewski, A. Puszkarska, J. Tritt-Goc, *Electrochim. Acta* 165 (2015), 122-129.

[2] M. Bielejewski, K. Nowicka, N. Bielejewska, J. Tritt-Goc, *J. Electrochem. Soc* 163 (2016), G187-G195.

[3] M. Bielejewski, *Electrochim. Acta* 174 (2015), 1141-1148.