

Kesterytowe ogniwa fotowoltaiczne

P. Hibner-Kulicka¹, B. Łuszczynska¹, J. Ulański¹, M. Wrzecionek², S. Podsiadło²

¹ *Katedra Fizyki Molekularnej, Politechnika Łódzka, ul. Żeromskiego 116, 90-924 Łódź
800646@edu.p.lodz.pl*

² *Katedra Chemii Nieorganicznej i Technologii Ciała Stałego, Politechnika Warszawska,
ul. Noakowskiego 3, 00-664 Warszawa*

W ciągu ostatnich kilku lat kesterytowe ogniwa fotowoltaiczne na bazie $\text{Cu}_2\text{ZnSn}(\text{S}_x\text{Se}_{1-x})_4$ przyciągają wiele uwagi ze względu na wzrastającą sprawność konwersji światła na prąd elektryczny. Obecnie światowym pionierem wydajnościowych absorberów ogniw fotowoltaicznych jest chalkopiryt $\text{CuIn}_x\text{Ga}_{1-x}\text{Se}_2$, który osiąga nawet 21,7% [1] konwersji energii. Jednakże produkcja tego typu ogniw fotowoltaicznych na skalę przemysłową jest ograniczona ze względu na niedobór indu i wzrost jego ceny, który wynika z wysokiego zapotrzebowania przemysłu elektronicznego. Kesteryt stanowi obiecującą alternatywę dla chalkopiryty poprzez zastąpienie rzadkiego metalu indu szeroko dostępnymi i tańszymi surowcami jakimi są cyna i cynk. Wydajność konwersji energii kesterytowych ogniw fotowoltaicznych opartych na $\text{Cu}_2\text{ZnSn}(\text{S},\text{Se}_4)_4$ osiąga obecnie nawet 12,6% [2]. Ponadto kesteryt posiada wysoki współczynnik absorpcji 10^4 cm^{-1} oraz przerwę energetyczną będącą w zakresie 1,0 do 1,5 eV, dlatego jest rozważany do zastosowań w układach fotowoltaicznych. O parametrach, które charakteryzują ogniwa decyduje wiele czynników związanych przede wszystkim z typem przewodnictwa materiału oraz morfologią warstw aktywnych ogniw wynikającą z metody oraz warunków ich wytwarzania [3].

Nasze prace eksperymentalne obejmowały wytworzenie cienkowarstwowych kesterytowych ogniw słonecznych metodą wylewania warstwy z roztworu na wirujące podłoże z zastosowaniem komercyjnie znanych materiałów takich jak poli(3-heksylotiofenu) i estru metylowego [6,6]-fenylo- C_{61} -kwasu masłowego. W badaniach skupiono się również na scharakteryzowaniu ogniw i porównaniu wpływu ich procesu wytwarzania w różnych rozpuszczalnikach na parametry ich pracy.

[1] M. A. Green, K. Emey, Y. Hishikawa, W. Warta, E. D. Dunlop, Prog. Photovolt. **23**, 805 (2015).

[2] W. Wang, M. T. Winkler, O. Gunawan, T. Gokmen, T. K. Todorov, Y. Zhu, D. Mitzi, Adv. Energy. Mater., DOI:10.1002/aenm.201301465 (2013).

[3] X. Liu, Y. Feng, H. Cui, F. Liu, X. Ha, G. Conibeer, D. Mitzi, M. Green, Prog. Photovolt., DOI: 10.1002/pip.2741 (2016).