

Nr rejestracyjny: 2015/18/E/ST4/00196; Kierownik projektu: dr hab. Marcin Ziółek

Celem projektu jest zbadanie, jak barwniki z nowego rodzaju grup przyłączonych (sililowych) oddziałują z nanocząstkami tlenków metali. Dla takich barwników, dzięki silniejszemu wiązaniu z powierzchnią tlenku tytanu (Si-O-Ti) w stosunku do barwników z „tradycyjnymi” kotwicami karboksylowymi (C-O-Ti) udało się ostatnio uzyskać znakomite wydajności fotoogniw sensybilizowanych barwnikiem (*dye-sensitized solar cells*, DSSC). Planowane jest dokładne zmierzenie szybkości i wydajności różnych procesów separacji ładunku na styku barwnik/nanocząstka/elektrolit, które składają się na wypadkowy prąd generowany w tego typu ogniwach. Do tego celu zastosowane zostaną zaawansowane metody pomiarowe z dziedziny rozdzielczej w czasie spektroskopii laserowej oraz elektrochemicznej spektroskopii impedancyjnej. Wstępne wyniki naszych pomiarów pokazują, że optymalizacja separacji ładunku wymaga odmiennego podejścia w przygotowywaniu powierzchni nanocząstek od stosowanego dotychczas w ogniwach DSSC.

Ponadto, nowy rodzaj wiązania barwników z powierzchnią półprzewodnika okazał się być odporny na działanie wody, w przeciwieństwie do poprzednich rozwiązań. Dlatego planujemy również przetestowanie nowych barwników jako elementów fotoaktywnych elektrod w układach do rozdziału wody (*water splitting*) i produkcji wodoru. Takie sensybilizowane barwnikiem komórki fotoelektrochemiczne będą również przebadane metodami spektroskopowymi pod kątem dynamiki zachodzących w nich procesów.

Badania realizowane będą na pograniczu wielu nowoczesnych dziedzin, takich jak nanotechnologia, spektroskopia laserowa, elektrochemia, chemia organiczna, fizyka półprzewodników. Zdobyta wiedza w zakresie fotowoltaiki i wytwarzania paliwa wodorowego powinna przyczynić się do wzrostu kompetencji nauki w naszym kraju na arenie międzynarodowej. W szczególności, mamy nadzieję, że uzyskane w projekcie wyniki przyczynią się do ponownego rozkwitu technologii DSSC jako alternatywy dla wciąż stosunkowo drogich fotoogniw krzemowych, oraz postępu w rozwoju metod bezpośredniego uzyskiwania wodoru z wody.