

Dr inż. Maciej Kopec

Opiekun pracy: **dr hab. Szczepan Zapotoczny, prof. UJ**

Tytuł pracy w języku polskim: Charakterystyka micelarnych cienkich warstw polimerowych otrzymanych metodą warstwa po warstwie

Tytuł pracy w języku angielskim: Micellar polyelectrolyte multilayers for photochemical applications

Słowa kluczowe w języku polskim: warstwa po warstwie, polielektrolity amfifilowe, micle, filmy polimerowe, przekazanie energii, przeniesienie elektronu

Słowa kluczowe w języku angielskim: layer-by-layer, LbL, amphiphilic polyelectrolytes, micellar films, energy transfer, photoinduced electron transfer, FRET

Charakterystyka pracy w języku polskim:

W pracy opisano otrzymywanie cienkich filmów z polimerów amfifilowych (pochodnych polistyrenu, Ak-St-H i Ak-St-F) techniką warstwa po warstwie. Polimery te przyjmują w wodzie konformację micelarną, co umożliwia zamknięcie w ich wnętrzu hydrofobowych związków małej cząsteczkowych. Do wnętrza miceli zostały wprowadzone cząsteczki fotoaktywne (naftalen, perylen, wiologen, ftalocyjanina), a następnie układy te posłużyły do konstrukcji cienkich warstw polimerowych. Wzrost filmów, morfologia powierzchni i konformacja polimerów po adsorpcji zostały zmierzone za pomocą spektroskopii UV/Vis, elipsometrii spektralnej oraz mikroskopii sił atomowych (AFM). Pokazano, że polimery Ak-St-H i Ak-St-F zachowują konformację micelarną po adsorpcji, tworząc, odpowiednio, micle węglowodorowe i

fluorowane. Przeprowadzono proces przekazania energii (FRET) między cząsteczkami naftalenu i perylenu zamkniętymi wewnątrz micel w wielowarstwowym filmie. Proces fotoindukowanego przeniesienia elektronu (PET) został zaobserwowany między micelami zawierającymi cząsteczki perylenu (donor) a wiologenu (akceptor) oraz między wiologeniem a polimerowym donorem (sulfonowana pochodna politiofenu).

Charakterystyka pracy w języku angielskim:

Polyelectrolyte multilayers were prepared from polystyrene-based statistical amphiphilic polyelectrolytes (Ak-St-H, Ak-St-F) using the layer-by-layer electrostatic self-assembly. Hydrophobic photoactive molecules were solubilized inside the hydrophobic cores of the micelles and transferred into the solid phase. Film buildup, surface morphology and conformation of the amphiphilic copolymers upon adsorption were followed by UV/Vis spectroscopy, spectroscopic ellipsometry and atomic force microscopy (AFM). It was confirmed that the Ak-St-H and Ak-St-F polymers preserve their micellar conformation in the film forming alkyl or perfluoroalkyl micelles, respectively. Perfluorinated micelles of the Ak-St-F polymer were found to selectively accommodate perfluorinated magnesium phthalocyanine dye. Forster resonance energy transfer (FRET) was observed between the naphthalene and perylene molecules solubilized inside the micelles of the Ak-St-H polymer in the film. Photoinduced electron transfer (PET) was observed with solubilized perylene (donor) and butyl viologen (acceptor) molecules. PET was also evidenced to occur between the viologen entrapped inside the micelles and a polymeric donor, sulphonated polythiophene derivative, as measured by steady-state and time-resolved fluorescence spectroscopy.

Opis bibliograficzny publikacji, które powstały jako wynik pracy badawczej:

-

M. Kopec, T. Kruk, S. Zapotoczny, A. Laschewsky, S. Holdcroft, M. Mac, M. Nowakowska
„Photoinduced electron transfer in multilayer films composed of conjugated polyelectrolyte and amphiphilic copolymer hosting electron acceptor molecules” *Journal of Materials Chemistry* 2012, 22, 140.

-

M. Kopeć, W. Niemiec, A. Laschewsky, M. Nowakowska, S. Zapotoczny „Photoinduced Energy and Electron Transfer in Micellar Multilayer Films" *Journal of Physical Chemistry C*, 2014, 118, 2215

-

M. Kopeć, Ł. Łapok, A. Laschewsky, S. Zapotoczny, M. Nowakowska „Polyelectrolyte multilayers with perfluorinated phthalocyanine selectively entrapped inside the perfluorinated nanocompartments" *Soft Matter* 2014, 10, 1481.