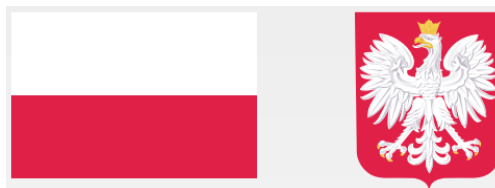


Dofinansowano ze środków budżetu państwa
Studenckie koła naukowe tworzą innowacje

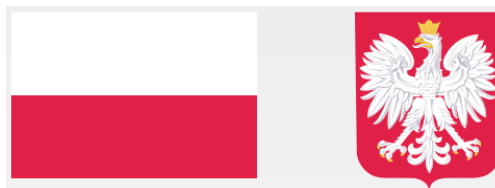
Prowadzenie badań naukowych – realizacja projektu naukowego | Propozycje tematów

Lp.	Temat Tutor	Opis
1	<i>„Synteza pochodnych fenotiazyny z podstawnikami o różnym charakterze elektronowym”</i> dr hab. Aneta Słodek, prof. UŚ	Celem projektu jest synteza pochodnych 10-alkilo-10H-fenotiazyny połączonych poprzez mostek acetylenowy z podstawnikami o zróżnicowanym charakterze elektronowym oraz grupą formylową w pozycji 3 [1,2]. Pochodne fenotiazyny zostaną otrzymane w kilku etapach. Otrzymywanie pochodnych fenotiazyny będzie obejmować alkilowanie, bromowanie, formylowanie i sprzęganie Sonogashiry. Związki zostaną oczyszczone za pomocą chromatografii kolumnowej na żelu krzemionkowym. Struktury związków zostaną potwierdzone za pomocą spektroskopii rezonansu jądrowego ^1H i ^{13}C NMR. W ramach pracy studenci posiadają umiejętność Bibliografia: [1] A. Słodek, D. Zych, A. Maroń, R. Gawecki, A. Mrozek-Wilczkiewicz, K. Malarz, R. Musioł, "Phenothiazine derivatives - synthesis, characterization, and theoretical studies with an emphasis on the solvatochromic properties", Journal of Molecular Liquids, 2019, 285, 515–525. [2] S. Zimosz, D. Zych, G. Szafraniec-Gorol, K. Malarz, R. Musioł, A. Słodek, "Does the change in the length of the alkyl chain bring us closer to the compounds with the expected photophysical and biological properties? – studies based on D-π-D-A imidazole-phenothiazine system" Journal of Molecular Liquids, 2022, , 98–106.



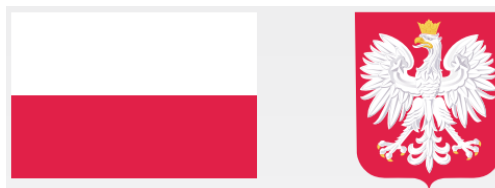
Dofinansowano ze środków budżetu państwa
Studenckie koła naukowe tworzą innowacje

Lp.	Temat Tutor	Opis
2	<i>„Synteza niesymetrycznych pochodnych fenotiazyny typu donor-π-donor-π-akceptor (D-π-D-π-A) jako potencjane warstwy aktywne w ogniwach fotowoltaicznych”</i> dr hab. Aneta Słodek, prof. UŚ	Celem jest synteza pochodnych fenotiazyny typu D-π-D-π-A połączonych poprzez mostek acetylenowy z podstawnikami o charakterze elektronodonorowym (D) oraz grupą cyanoakrylową [1,2]. Związki zostaną otrzymane w kilku etapach. Otrzymywanie niesymetrycznych pochodnych fenotiazyny będzie obejmować sprzęganie Sonogashiry i kondensację Knoevenagla. Struktury związków zostaną potwierdzone za pomocą spektroskopii rezonansu jądrowego ^1H i ^{13}C NMR. Bibliografia: [1] A. Słodek, D. Zych, S. Golba, S. Zimosz, P. Gnida, E. Schab-Balcerzak, "Dyes based on system: D/A-acetylene linker-phenothiazine for developing efficient dye-sensitized solar cells" Journal of Materials Chemistry C 2019, 7, 5830–5840. [2] S. Zimosz, A. Słodek, P. Gnida, A. Glinka, M. Ziółek, D. Zych, A. K. Pająk, M. Vasylieva, E. Schab-Balcerzak, "New D-π-D-π-A Systems Based on Phenothiazine Derivatives with Imidazole Structures for Photovoltaics" The Journal of Physical Chemistry C, 126, 21, 8986–8999, 2022.
3	<i>„Synteza nowych pochodnych perylenotriimidu w kontekście materiałów elektroaktywnych na potrzeby organicznych ogniw słonecznych”</i> dr Marek Matussek	W ramach w/w tematu badawczego planuje się otrzymanie od dwóch do czterech nowych pochodnych perylenotriimidu stanowiących przetwarzalne, elektroaktywne materiały molekularne do potencjalnych zastosowań w obszarze szeroko rozumianej organicznej elektroniki, w tym szczególnie w kontekście technologii organicznych ogniw słonecznych. Budowa chemiczna oraz czystość związków docelowych zostanie określona za pomocą magnetycznego rezonansu jądrowego ^1H i ^{13}C NMR. Próbkę zostaną otrzymane w skali około jednego grama.



Dofinansowano ze środków budżetu państwa
 Studenckie koła naukowe tworzą innowacje

Lp.	Temat Tutor	Opis
4	„Synteza azowych pochodnych 1,8-naftalimidów z grupami sulfonowymi” dr inż. Mateusz Korzec	Celem jest synteza azowych pochodnych 1,8-naftalimidów zawierających grupy sulfonowe wykazujące zdolność do kotwiczenia się na powierzchni TiO_2. Z tego względu, związki te mogą zostać wykorzystane w barwnikowych ogniwach słonecznych (DSSC, ang. dye-sensitized solar cells) [1]. Synteza tych związków obejmować będzie sprzężanie soli diazoniowych odpowiednich amin pierwszorzędowych naftalimidu ze związkami zawierającymi grupy sulfonowe [2]. Budowa chemiczna otrzymanych związków będzie charakteryzowana typowymi metodami spektroskopowymi: ^1H- i ^{13}C- NMR, COSY, HMQC, FTIR. Bibliografia: [1] L. Zhang, J. M. Cole, Anchoring Groups for Dye-Sensitized Solar Cells, ACS Appl. Mater. Interfaces, 7 (2015) 3427–3455. [2] M. Hosseinneshad, S. Moradian, K. Gharanjig, Acid azo dyes for efficient molecular photovoltaic: study of dye-sensitized solar cells performance, Prog. Color Colorants Coat., 9 (2016) 61-70.
5	„Synteza pochodnych 1,8-naftalimidów z grupami kwasowymi” dr inż. Mateusz Korzec i dr inż. Sonia Kotowicz	Celem badań jest synteza pochodnych 1,8-naftalimidów zawierających, jako grupę kotowczącą kwas karboksylowy lub 2-cyjanoakrylowy. Otrzymane związki mogą zostać wykorzystane w barwnikowych ogniwach słonecznych (DSSC, ang. dye-sensitized solar cells) [1]. Synteza tych związków obejmować będzie kilka etapów [2,3], a ich struktura będzie charakteryzowana metodami: ^1H- i ^{13}C- NMR, COSY, HMQC, FTIR. Bibliografia: [1] L. Zhang, J. M. Cole, Anchoring Groups for Dye-Sensitized Solar Cells, ACS Appl. Mater. Interfaces, 7 (2015) 3427–3455. [2] A. Saini, K. R. J. Thomas, Y.J. Huang, K.Ch. Ho, Synthesis and characterization of naphthalimide-based dyes for dye sensitized solar cells, Journal of Materials Science: Materials in Electronics, 29 (2018) 16565–16580. [3] A.M. M.El-Betany, N.B. McKeown, The synthesis and fluorescence properties of macromolecular components based on 1,8-naphthalimide derivatives and dimers, Tetrahedron Letters, 53 (2012) 808–810



Dofinansowano ze środków budżetu państwa
Studenckie koła naukowe tworzą innowacje

Lp.	Temat Tutor	Opis
6	„Badania właściwości otrzymanych związków z grupami kotwiczącymi jako potencjalnych barwników dla ogniw fotowoltaicznych” dr inż. Sonia Kotowicz	W ramach tematu wykonane zostaną badania najważniejszych właściwości fizykochemicznych otrzymanych związków z grupami kotwiczącymi, czyli barwników dla ogniw DSSCs (ang. dye-sensitized solar cells), do których należą badania rozpuszczalności, właściwości termicznych oraz absorpcyjnych w zakresie UV-vis. Związki o odpowiednich właściwościach zastosowane będą do przygotowania fotoanody. Na pierwszym etapie badań przygotowane będą warstwy TiO_2 o różnej grubości metodą sitodruku. Do otrzymanych warstw TiO_2 adsorbowane będą cząsteczki barwników. Optymalizacja procesu adsorpcji barwników do TiO_2 uwzględni będzie wpływ doboru rozpuszczalnika, czasu zanurzenia warstwy w roztworze na właściwości absorpcyjne promieniowania UV-vis. W celu określenia ilości zaadsorbowanego barwnika przeprowadzone będą badania jego desorpcji z TiO_2 . Na podstawie uzyskanych wyników zostaną wytypowane związki do konstrukcji prototypowych barwnikowych ogniw fotowoltaicznych.
7	„Konstrukcja i charakterystyka barwnikowych ogniw fotowoltaicznych” prof. dr hab. inż. Ewa Schab-Balcerzak	Celem jest wytworzenie barwnikowych ogniw fotowoltaicznych o strukturze FTO/ TiO_2 :barwnik/elektrolit/Pt/FTO, w których jako barwniki zastosowane będą wybrane syntezowane związki. Do przygotowania fotoanody zastosowane będą warunki eksperymentalne dobrane w ramach realizacji Tematu 3. Ponadto przeprowadzona będzie modyfikacja fotoanody poprzez dodatek koadsorbenta lub/i dodatkowego barwnika. Do określenia jakości powierzchni warstwy TiO_2 z barwnikiem zastosowany będzie mikroskop sił atomowych. Parametry fotowoltaiczne ogniw (J_{sc} – prąd zwarcia; V_{oc} – napięcie obwodu otwartego; FF – współczynnik wypełnienia; PCE – sprawność ogniwa fotowoltaicznego) określone zostaną na podstawie pomiarów charakterystyk prądowo-napięciowych przeprowadzonych w Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN w Zabrze.