

Właściwości elektrochemiczne, spektroelektrochemiczne i elektrochromowe nowych donorowo-akceptorowych pochodnych flawantronu

Od początku ludzkości, barwniki towarzyszą naszej cywilizacji. Trudno przecenić ich rolę w rozwoju sztuki i poprawie estetyki otaczającego nas świata. Aż do końca XIX wieku, większość barwników była pochodzenia naturalnego. Jednym z lepiej obrazujących ten temat przykładów jest znany barwnik indygo. Rosnące zapotrzebowanie przemysłu zarówno na ten niebieski barwnik, jak i barwniki o innych kolorach, przyczyniło się do rozwoju chemii organicznej na przełomie XIX i XX wieku. W wyniku tych prac otrzymano syntetyczne barwniki, które często były tańsze od ich odpowiedników pochodzenia naturalnego. Jedną z grup barwników jakie wtedy powstały były barwniki kadziowe stosowane w przemyśle włókienniczym. Popularnymi w tamtych czasach przedstawicielami tej grupy związków były indantron czy flawantron, które zostały dziś niemal całkowicie zapomniane, z powodu zmian technologicznych, które wyeliminowały te barwniki z przemysłowego zastosowania.

Zarówno indantron jak i flawantron są nierozpuszczalnymi związkami, właściwość ta jest niekorzystna dla innych aplikacji prócz tekstylnej. W naszych wstępnych badaniach wykazaliśmy, że obydwa barwniki mogą być przekształcane w rozpuszczalne związki, które oprócz półprzewodnikowych właściwości wykazują również znaczną elektroluminescencję tzn. mogą być źródłem światła w wyniku przepływu prądu elektrycznego.

Niniejszy projekt poświęcony jest tylko nowym pochodnym flawantronu i nie dotyczy ich właściwości elektroluminescencyjnych lecz poświęcony jest specyficznym właściwościom optycznym i elektrochemicznym, a także wykazywanemu przez nie elektrochromizmowi. Elektrochromizm jest to zmiana barwy danego materiału w wyniku zachodzących w nim zmian chemicznych wywołanych przepływem prądu. Nasze wstępne badania wykazały, że nowe pochodne flawantronu są obiecującymi kandydatami do wytwarzania materiałów elektrochromowych. W ramach prowadzonych prac chcemy otrzymać pochodne flawantronu, które będą przełączane elektrycznie między formą transparentną a barwną. Według naszej wiedzy będzie to możliwe do osiągnięcia przez przyłączenie odpowiednich grup takich jak trifenyloamina czy karbazol do rdzenia flawantronu. Szczególne oddziaływanie między rdzeniem flawantronu, a tymi grupami, określanymi jako „podstawniki”, znacząco wpływa na barwę związku i ułatwia elektryczne przełączanie go na inne barwy jak i przeprowadzenie w formę transparentną.

Oprócz tego praktycznego aspektu pracy, chcemy wyjaśnić sam mechanizm reakcji prowadzącej do zmiany barwy. Aby osiągnąć ten cel planujemy przeprowadzić badania elektrochemiczne w różnych rodzajach rozpuszczalników: i) aprotycznych – rozpuszczalnikach, które nie mogą wymieniać protonów z badanymi związkami, ii) protycznych – rozpuszczalnikach, które mogą wymieniać proton z badanymi związkami, iii) aprotycznych z dodatkiem czynnika protonującego – związku chemicznego, który łatwo odłącza proton od swojej cząsteczki i przenosi do innej. Na podstawie naszych wstępnych badań, można stwierdzić, że przez dobór rozpuszczalnika można kontrolować barwę związku a także potencjał, przy którym do tej zmiany dochodzi.