

Autor rozprawy doktorskiej: Pakorn Pasitsuparoad

Promotor: dr hab. Gonzalo Angulo, prof. IChF PAN

Temat rozprawy doktorskiej: Fotoindukowane reakcje przeniesienia elektronów w ciekłych kryształach

Data opracowania streszczenia: 16 lipca 2020 r

Streszczenie:

Celem niniejszej pracy jest przedstawienie wpływu anizotropii, wynikającej ze struktury ciekłych kryształów, na reakcje chemiczne. Zbadane zostały fotoindukowane reakcje przeniesienia elektronów, wewnątrzcząsteczkowe i międzycząsteczkowe, w celu określenia wpływu na nie dwóch rodzajów ośrodków, z i bez dyfuzji materiału. Reakcje wewnątrzcząsteczkowe były badane w wielu rozpuszczalnikach przy użyciu dawcy kowalencyjnie związanego z cząsteczką akceptora. W celu wyjaśnienia zmiany czasu emisji fluorescencji podczas adiabatycznego przeniesienia ładunku zastosowano dwa podstawowe modele bazujące na uogólnionym równaniu Smoluchowskiego i uogólnionym równaniu Langevina. Po dokładnym scharakteryzowaniu tych reakcji podjęto próbę zbadania podobnego systemu reakcji w ciekłych kryształach. Międzycząsteczkowe reakcje przeniesienia elektronów zostały natomiast badane za pomocą wygaszania fluorescencji w stanie wzbudzonym. Reakcje przesunięcia ładunku i separacji ładunku zostały zbadane w dwóch różnych układach chemicznych. Druga z tych reakcji dotyczy cząsteczek przypominających grupy z badania wewnątrzcząsteczkowego przeniesienia elektronów. W celu śledzenia kinetyki reakcji przeprowadzono pomiary czasowo-rozdzielcze oraz pomiary stanu ustalonego. Reakcje zostały najpierw przeprowadzone w środowiskach izotropowych charakteryzujących się różnymi lepkościami oraz w różnych temperaturach, aby wyodrębnić parametry przenoszenia elektronów, które są niezależne od użytego rozpuszczalnika. Opracowano ponadto zestaw modeli reakcji-dyfuzji o różnych poziomach anizotropii, oraz metodę numeryczną w celu rozwiązania odpowiednich równań różniczkowych cząstkowych. Jedynie model, który wprowadzał anizotropową dyfuzję i reaktywność, pozwolił na otrzymanie wartości, o znaczeniu fizycznym, dla wszystkich parametrów wchodzących w zakres reaktywności. W związku z tym pokazano, w jaki sposób dostosować modele reakcji-dyfuzji, tak aby mogły być one zastosowane do dowolnego rodzaju reaktywności w złożonych środowiskach.