

Podstawowym celem niniejszego projektu jest synteza wysokowydajnych nowych fotoinicjatorów kationowych opartych o strukturę soli jodoniowych umożliwiających inicjowanie procesu fotopolimeryzacji kationowej w zakresie bliskiego UV oraz światła widzialnego. W tym celu zaprojektowane i zsyntezowane zostaną związki wydajnie pochłaniające światło w wyżej wspomnianym zakresie, a następnie przy ich wykorzystaniu zostaną przygotowane nowe wysokowydajne sole jodoniowe, które będą służyć jako fotogeneratory superkwasu w procesie fotoinicjowanej polimeryzacji kationowej. Szerszy zakres pochłanianego światła oraz zwiększona wydajność rozpadu soli pozwoli na wykorzystanie zyskujących na popularności źródeł światła typu LED (*light emitting diodes*) i rozszerzy spektrum zastosowań tych związków. Znajdą one zastosowanie między innymi w druku 3D. Tym samym wypełnią lukę, ponieważ brakuje wydajnych soli jodoniowych absorbujących promieniowanie o niższej energii, w tym z zakresu widzialnego. Obecnie stosowane sole rozpadają się z wydzieleniem kwasu po oświetleniu ich promieniowaniem z zakresu środkowego ultrafioletu i wymagają dodatkowych molekuł pełniących rolę fotosensybilizatorów uczulających je na szerszy zakres światła. Tym samym ograniczając ich możliwości wykorzystania a wielu płaszczyznach nauki.

Z uwagi na nieustanne poszukiwanie efektywnych układów inicjujących, które będą charakteryzowały się jak najwyższą rozpuszczalnością w monomerach, a także dobrym dopasowaniem charakterystyki absorpcji do charakterystyki emisji nowoczesnych, proekologicznych źródeł światła, jakimi są diody typu UV-LED oraz Vis-LED, zaproponowany został plan badawczy pozwalający na opracowanie, zbadanie oraz przetestowanie pod kątem efektywności działania opracowanych nowych inicjatorów kationowych. Zaplanowane w ramach wnioskowanego projektu związki chemiczne w postaci soli jodoniowych zostaną scharakteryzowane pod kątem ich właściwości absorpcyjnych, zdolności do rozpadu pod wpływem światła i wydajności kwantowej generowania superkwasu, który jest faktycznym inicjatorem procesu polimeryzacji kationowej. Informacje te pozwolą wyselekcjonować najaktywniejsze sole i poddać je testom kinetycznym w celu określania ich wydajności. Uzyskane sole jodoniowe zostaną poddane testom w druku 3D by uzyskać informację o ich przydatności w tej dziedzinie. Z kolei zaplanowane do zrealizowania badania kinetyczne reakcji fotopolimeryzacji inicjowanej przy użyciu otrzymanych nowych fotoinicjatorów jodoniowych pozwolą na realizację optymalizacji opracowanych fotoinicjatorów. Zastaną przeprowadzone zarówno badania ilościowe jak i jakościowe, a także zbadana zostanie wydajność systemów inicjujących w zakresie inicjowania polimeryzacji kationowej z otwarciem pierścienia a także fotopolimeryzacji łańcuchowej.

Dlatego przewiduje się ze rezultatem projektu będzie uzyskanie **całkowicie nowych związków chemicznych w postaci soli jodoniowych wydajnie generujących superkwas po oświetlaniu ich światłem** z zakresu bliskiego UV-A lub widzialnego. W ten sposób uzyskane zostaną nowe inicjatory kationowe, które będą wykazywać dużo lepsze dopasowanie charakterystyki absorpcji do charakterystyki emisji źródeł światła typu UV-A LED oraz Vis-LED. Z kolei, wprowadzenie odpowiednich grup funkcyjnych, alkiowych lub alkoksylowych, zapewni tym układom pożądaną rozpuszczalność w monomerach. Otrzymane w ten sposób fotoinicjatory o odpowiedniej charakterystyce absorpcji zostaną przebadane pod kątem ich efektywności działania i sprawności inicjacji fotopolimeryzacji kationowej. Zabieg ten ma na celu wyselekcjonowanie spośród opracowanych fotoinicjatorów kationowych jedynie wysoce sprawnych układów, które stanowią będą efektywnie działające inicjatory. Związki te będą więc realną odpowiedzią na zapotrzebowanie jakie stawiane jest współczesnej nauce nakierowanej na uzyskiwanie wydajnych generatorów kwasu aktywnie działających w świetle widzialnym.

Zaplanowane do realizacji zaś szczegółowe badania spektroskopowe, fotofizyczne i fotochemiczne zarówno otrzymanych nowych związków jodoniowych jak i ich chromoforów, a także realizacja badań wpływu czynników strukturalnych tych związków na ich efektywność oraz badania mechanizmu ich działania umożliwią optymalizację budowy nowych fotoinicjatorów kationowych. **Badania te dostarczą niezbędnych wytycznych do projektowania nowych wysokowydajnych systemów inicjujących.** Dalsze badania z tego zakresu będą dotyczyły zagadnień dokładnego poznania mechanizmu działania opracowanych układów jak i próby określenia katalitycznego wpływu wybranych koinicjatorów i/lub sensybilizatorów na procesy fotopolimeryzacji.

Dodatkowo ich zdolność do wydajnej inicjacji polimeryzacji kationowej umożliwi ich zastosowanie w nowych, szybko rozwijających się dziedzinach ludzkiej aktywności jak chociażby druk 3D, pozwalając uzyskać nowe materiały w sposób szybki i energooszczędny. Związki te będą odpowiedzią na zapotrzebowanie na wydajne generatory kwasu aktywnie działające w świetle widzialnym.

Interdyscyplinarny charakter podjętego problemu, a także rzetelne opracowanie ścieżki badawczej niewątpliwie pozwoli na stworzenie szeregu nowych fotoinicjatorów kationowych wraz z opracowaniem odpowiednich ścieżek syntetycznych. Nowatorski charakter badań pozwoli znacząco poszerzyć wiedzę z zakresu projektowania i syntezy soli jodoniowych, a pośrednio również w dziedzinie fotochemii i chemii polimerów.