

Przestrzennie zorientowane nanostruktury TiO_2 modyfikowane kopolimerami przewodzącymi do generowania wodoru

Potrzeba znalezienia nowego źródła energii, które będzie alternatywą dla wykorzystywania nieodnawialnych surowców naturalnych jest jednym z najważniejszych wyzwań stojących przed ludzkością. Aby zapobiec kryzysowi energetycznemu prowadzi się obecnie wiele badań, dotyczących pozyskiwania wodoru, będącego alternatywą dla tradycyjnych form pozyskiwania energii. Jedną z dróg pozyskanie tego gazu jest fotokatalityczny rozkład wody, w którym wymagane jest zastosowanie fotokatalizatora.

Większość znanych fotokatalizatorów, jest aktywnych jedynie pod wpływem promieniowania z zakresu UV-Vis. Aby zredukować koszty procesu fotokatalitycznego, poszukuje się materiałów, które są aktywne pod wpływem promieniowania z zakresu widzialnego. Celem niniejszego projektu jest otrzymanie fotokatalizatora, który będzie aktywny zarówno pod wpływem promieniowania z zakresu UV-Vis i Vis. Zakłada się, że połączenie wielu czynników mających na celu zwężenie przerwy energetycznej materiału polimerowego, pozwoli otrzymać makrocząsteczkę aktywną pod wpływem promieniowania z zakresu widzialnego, która w połączeniu z właściwościami fotokatalitycznymi z nanorurek TiO_2 stworzy interesujący materiał zdolny do fotorozkładu wody. W projekcie zostanie przeprowadzona optymalizacja procesu syntezy kopolimeru na powierzchni nanorurek ditlenku tytanu.

Zaproponowany materiał składa się z nanorurek ditlenku tytanu modyfikowanych nanocząstkami platyny. Następnie na powierzchni nanorurek zostanie syntezowany drogą elektrochemiczną kopolimer przewodzący. Nanorurki ditlenku tytanu zostały zaproponowane jak matryca kompozytu ze względu na wysokorozwiniętą powierzchnię oraz możliwość kontroli ich wymiarów (długości, średnicy, przestrzeni pomiędzy poszczególnymi nanorurkami). Kopolimer przewodzący będzie składać się z jednostek mających charakter elektronowodorowy oraz elektronowo-akceptorowy, co ma na celu obniżenie przerwy energetycznej makrocząsteczki wskutek oddziaływań orbitali HOMO i LUMO. Dodatkowo w zaproponowane jednostki zawierające silnie elektroujemne atomy halogenów, mogą wzmocnić oddziaływania powyżej opisane oddziaływania. Wybrana metoda syntezy związku makrocząsteczkowego na nanorurkach NPs- TiO_2 – cykliczna voltamperometria, pozwoli na kontrolowanie długości łańcucha oraz grubości warstwy osadzonego kopolimeru. Analizie będzie poddany wpływ morfologii nanorurek, stosunek molowy użytych monomerów oraz wpływ podstawnika na efektywność generowania wodoru w fotorozkładzie wody. Dodatkowo zostanie sprawdzona stabilność otrzymanego fotokatalizatora podczas naświetlania i zbadana zostanie zależność wpływu długości fali na wydajność kwantową procesu.