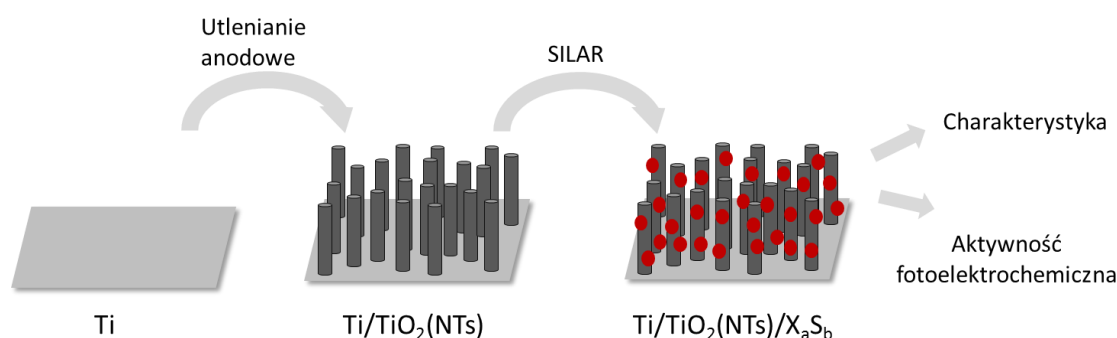


Nanokompozyty $\text{Ti}/\text{TiO}_2(\text{NTs})/\text{X}_a\text{S}_b$ jako materiały elektrodowe w procesach fotoelektrochemicznego utleniania



1. Cel naukowy projektu/hipoteza badawcza

Celem projektu jest opracowanie metody otrzymywania nanorurek ditlenku tytanu (ang. *nanotubes*, NTs) sensybilizowanych kropkami kwantowymi (ang. *quantum dots*, QD) półprzewodników typu X_aS_b oraz wyjaśnienie zależności pomiędzy ich strukturą i właściwościami powierzchniowymi a aktywnością fotoelektrochemiczną.

Sensybilizacja nanostruktur TiO_2 kropkami kwantowymi półprzewodników typu X_aS_b (gdzie $\text{X} = \text{Cd}, \text{Pb}, \text{Ag}, \text{Sn}, \text{Bi}$) pozwala na otrzymanie nowych materiałów wykazujących aktywności fotoelektrochemiczne pod wpływem promieniowania z zakresu widzialnego. Aktywność tych nanokompozytów zależy będzie od ich właściwości powierzchniowych i strukturalnych, na które z kolei mają wpływ warunki metody otrzymywania. Dlatego też, niezwykle ważne jest określenie korelacji pomiędzy parametrami metody stosowanej do otrzymania $\text{Ti}/\text{TiO}_2(\text{NTs})/\text{X}_a\text{S}_b$, ich właściwościami i aktywnością fotoelektrochemiczną. W projekcie planuje się zbadanie wpływu parametrów metody SILAR na właściwości otrzymanych nanokompozytów oraz ich aktywność fotoelektrochemiczną.

2. Zastosowana metoda badawcza/metodyka

Planowane badania obejmują wytworzenie nowych materiałów fotoelektrodowych na bazie nanorurek ditlenku tytanu sensybilizowanych kropkami kwantowymi półprzewodników CdS , PbS , Ag_2S , SnS , Bi_2S_3 metodą SILAR oraz określenie wpływu parametrów tej metody (takich jak: rodzaj i stężenie prekursora, ilość i czas cykli, temperatura) na właściwości i aktywność fotoelektrochemiczną otrzymywanych nanokompozytów $\text{Ti}/\text{TiO}_2(\text{NTs})/\text{X}_a\text{S}_b$.

Ponadto proponowane badania będą obejmowały:

- Charakterystykę otrzymanych nanokompozytów $\text{Ti}/\text{TiO}_2(\text{NTs})/\text{X}_a\text{S}_b$: struktura krystaliczna i skład fazowy (technika XRD), defekty powierzchniowe i charakter chemiczny pierwiastków w warstwie powierzchniowej (XPS), morfologia powierzchni (techniki SEM, TEM), właściwości optyczne UV-Vis i fotoluminescencyjne
- Badanie fotoelektrochemicznych właściwości $\text{Ti}/\text{TiO}_2(\text{NTs})/\text{X}_a\text{S}_b$ (gęstość fotoprądu, voltamperogramy cykliczne)
- Badanie aktywności $\text{Ti}/\text{TiO}_2(\text{NTs})/\text{X}_a\text{S}_b$ w procesie fotoelektrochemicznego utleniania ifosfamidu (pomiar zmian stężenia związków organicznych – HPLC-UV, TOC)

- Określenie wpływu parametrów prowadzenia procesu (moc promieniowania, potencjał, stężenie zanieczyszczeń itp.) na aktywność fotoelektrochemiczną wybranych nanokompozytów
- Badanie mechanizmu fotoelektrochemicznego rozkładu ifosfamidu dla wybranych nanokompozytów poprzez identyfikację produktów rozkładu techniką LC-MS

3. Wpływ spodziewanych rezultatów na rozwój nauki, cywilizacji, społeczeństwa

Niniejszy projekt zakłada przeprowadzenie oryginalnych prac badawczych w celu wyjaśnienia wpływu warunków procesu otrzymywania nanokompozytów metodą SILAR na ich skład i morfologię jak również korelację ich aktywności fotoelektrochemicznej z zawartością, chemicznym charakterem oraz stopniem dystrybucji kropek kwantowych na powierzchni TiO_2 .

Efektem końcowym będzie nowy typ materiałów fotoelektrochemicznych aktywnych pod wpływem promieniowania z zakresu widzialnego, umożliwiającym efektywne utlenianie zanieczyszczeń organicznych. Ponadto wyniki badań będą przedmiotem publikacji naukowych (Applied Catalysis B: Environmental IF 6,423, Chemical Engineering Journal IF 4,321, Journal of Hazardous Materials IF 4,529) oraz referatów bądź komunikatów podczas konferencji międzynarodowych.