

Praca dyplomowa inżynierska

Fotokatalityczne właściwości membran modyfikowanych dwutlenkiem tytanu



Autor: Eliza Grzymkowska

Nr albumu: 258303

Promotor: dr inż. Jakub Gac

Opiekun pomocniczy: mgr inż. Bartosz Nowak

Rok akademicki: 2016/2017

Wprowadzenie

Filtracja membranowa jest szeroko stosowaną metodą oczyszczania cieczy. Jednakże, membrany podlegają pewnym niekorzystnym zjawiskom, takim jak np. zjawisko foulingu, którego skutkiem jest zmniejszenie lub całkowite zablokowanie porów membrany. Zjawisku foulingu można zapobiec m.in. poprzez modyfikację powierzchniową. Pokrycie powierzchni membrany warstwą fotokatalizatora, który pod wpływem światła UV jest w stanie rozłożyć związki organiczne, może nadać jej nowe właściwości reaktywne. Takim fotokatalizatorem jest dwutlenek tytanu.

Cel i zakres pracy

Celem pracy jest sprawdzenie, czy poprzez utlenienie roztworem nadtlenu wodoru warstwy tytanu, możliwe jest nadanie membranom polipropylenowym właściwości fotokatalitycznych. Zakres pracy obejmuje:

- przegląd prac dotyczących użycia dwutlenku tytanu w procesie fotokatalizy;
- serię utleniania warstwy tytanu przy użyciu różnych stężeń nadtlenu wodoru;
- charakteryzację utlenionych membran;
- badania rozkładu błękitu metylenowego przy utlenionych membran w obecności światła UV.

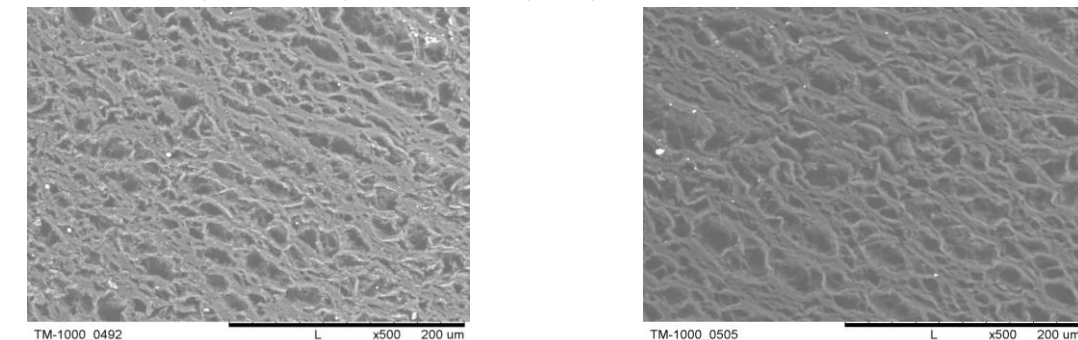
Przegląd literatury

W tej części pracy przedstawiono: ogólne informacje dotyczące procesu fotokatalizy, właściwości różnych form krystalicznych dwutlenku tytanu, zastosowania TiO_2 jako fotokatalizatora, kinetykę fotokatalizy na TiO_2 w oczyszczaniu cieczy, mechanizm fotokatalizy na dwutlenku tytanu, czynniki wpływające na fotokatalizę na TiO_2 oraz informacje na temat fotokatalizy na powierzchni modyfikowanych membran.

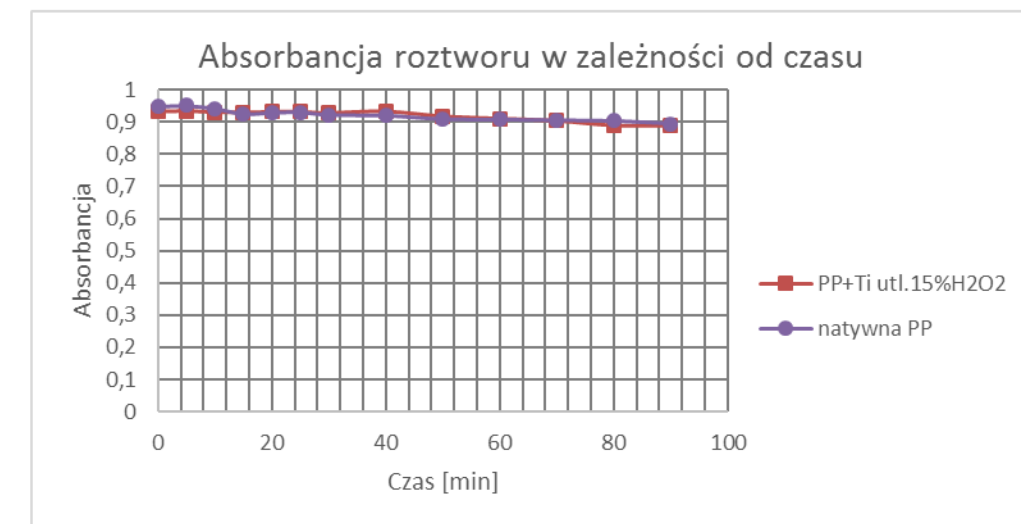
Wyniki

W części doświadczalnej pracy dokonano serii utlenień kapilarnych membran PP, pokrytych warstwą tytanu, za pomocą roztworu nadtlenu wodoru o różnych stężeniach. Powierzchnię membran następnie scharakteryzowano na podstawie zdjęć

ze skaningowego mikroskopu elektronowego oraz widm otrzymanych metodą spektroskopii FT-IR. Badanie procesu fotokatalizy przeprowadzono poprzez pomiary absorbancji zakwaszonego roztworu błękitu metylenowego, naświetlanego światłem UV, w obecności modyfikowanych oraz natywnych membran PP.



Rys.1. Zdjęcia SEM membrany PP, pokrytej warstwą tytanu przed utlenieniem (po lewej) i po utlenieniu (po prawej)



Rys. 2. Wykres zależności absorbancji roztworu błękitu metylenowego, zakwaszonego kwasem siarkowym (VI), od czasu, dla membrany modyfikowanej oraz natywnej

Wnioski

Zmiana koloru warstewki pokrywającej membranę ze srebrzystoszarego na biały mogło wskazywać na utlenienie tytanu do dwutlenku tytanu. Na zdjęciach SEM nie widać większych zmian morfologicznych pod wpływem modyfikacji. Spektra FT-IR zmodyfikowanych membran wykazały duże podobieństwo do spektrum natywnej membrany PP, co mogło świadczyć o „wypłukaniu” warstewki tytanowej, zamiast jej utlenieniu. Odpowiedź fotokatalityczna roztworu błękitu metylenowego podczas naświetlania światłem UV była znikoma, zarówno dla membran modyfikowanych, jak i natywnych. Rozkład następował dopiero po dodaniu nadtlenu wodoru, jednakże jedynie na skutek dostarczenia porcji jonów utleniających, a nie wystartowania fotokatalizy. Przeprowadzona modyfikacja nie nadała zatem membranie właściwości fotokatalitycznych.