**Nazwa przedmiotu:**

Synteza i badanie wpływu dodatków do elektrolitów polimerowych na liczby przenoszenia jonów

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Władysław Wieczorek dr inż. Leszek Niedzicki dr inż. Ewa Zygadło-Monikowska

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny dowolnego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Technologia Chemiczna

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

brak

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1. godziny kontaktowe 18h, w tym:
a) obecność na zajęciach laboratoryjnych – 18h,
2. Zapoznanie się ze wskazaną literaturą – 15h
3. Przygotowanie sprawozdania– 15h
Razem nakład pracy studenta: 48h, co odpowiada 2 punktom ECTS.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1. obecność na zajęciach laboratoryjnych – 18h,
Razem: 18h, co odpowiada 1 punktowi ECTS.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

1. obecność na zajęciach laboratoryjnych – 18h,
2. zapoznanie się ze wskazaną literaturą – 15h
3. przygotowanie sprawozdania – 15h
Razem: 18h+15h+15h = 48h, co odpowiada 2 punktom ECTS.

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 0h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawowa wiedza z zakresu chemii organicznej i podstawowe pojęcia z zakresu elektrochemii.

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Po ukończeniu kursu student powinien:
• znać aktualne metody modyfikacji właściwości materiałów elektroaktywnych
• znać podstawowe metody elektrochemiczne charakteryzacji materiałów przewodzących

**Treści kształcenia:**

Celem zajęć jest zapoznanie studentów z aktualnymi metodami modyfikacji właściwości materiałów elektroaktywnych oraz ich charakteryzacji metodami elektrochemicznymi. Współczesne elektrolity do baterii litowo-jonowych oprócz soli i rozpuszczalnika zawierają dodatki funkcjonalne, które zwiększają wydajność cykli ładowania-rozładowania baterii. Bezpośrednią ich funkcją na poziomie materiału jest zwiększanie liczby przenoszenia kationu litowego poprzez zmniejszenie ruchliwości czy też „pułapkowanie” anionu soli litowej. Takie dodatki do elektrolitów zawdzięczają swoją funkcję własnej strukturze, zaprojektowanej i zsyntetyzowanej specjalnie pod kątem celu – oddziaływania z anionami. W ramach zajęć zostanie zsyntetyzowany elektrolit polimerowy z udziałem dodatku modyfikującego właściwości przewodzące. Następnie zostanie zmierzona liczba przenoszenia kationu litowego. Do pomiaru udziału ładunku przenoszonego przez poszczególne jony zostanie użyta metoda polaryzacyjna, uzupełniona przez pomiary spektroskopii impedancyjnej. Jako podsumowanie zostanie porównana liczba przenoszenia kationu litowego w elektrolicie z dodatkiem i bez dodatku modyfikatora, co pokaże efekt jego oddziaływań z jonami soli oraz innymi składnikami elektrolitu.

**Metody oceny:**

Aktywność na zajęciach i sprawozdanie z wykonanych pomiarów.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. A. Kisza, Elektrochemia I. Jonika, WNT, Warszawa 2000.
2. W. Bogusz, F. Krok, Elektrolity stałe, WNT, Warszawa 1995.
3. W. Ufnalski, Elementy elektrochemii, OWPW, Warszawa 1996.

**Witryna www przedmiotu:**

ch.pw.edu.pl

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

posiada podstawową wiedzę dotyczącą technik laboratoryjnych wykorzystywanych w syntezie organicznej

Weryfikacja:

sprawozdanie

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W02, K\_W07, K\_W08, K\_W09, K\_W11

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W07, T2A\_W03, T2A\_W02, T2A\_W02

**Efekt W02:**

posiada ogólną wiedzę teoretyczną z zakresu elektrochemii

Weryfikacja:

sprawozdanie

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W02, K\_W06, K\_W11

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W03, T2A\_W01, T2A\_W04, T2A\_W02

**Efekt W03:**

zna podstawowe elektrochemiczne metody pomiarowe

Weryfikacja:

sprawozdanie

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W03, K\_W07

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W02, T2A\_W04, T2A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

posługuje się technikami eksperymentalnymi typowymi dla syntezy organicznej oraz elektrochemii

Weryfikacja:

sprawozdanie

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U13

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U11

**Efekt U02:**

posiada umiejętność realizacji prostych zdań badawczych pod opieką opiekuna naukowego z uwzględnieniem zasad BHP pracy w laboratorium

Weryfikacja:

sprawozdanie

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U10

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U05, T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U10, T2A\_U11

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

potrafi pracować samodzielnie mając świadomość odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów i obserwacji

Weryfikacja:

sprawozdanie

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K03

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K03, T2A\_K04, T2A\_K06