



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Recykling w elektrochemii [S1TCh2E>RwE]

Przedmiot

Kierunek studiów

Technologia chemiczna/Chemical Technology

Rok/Semestr

4/7

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

0

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

1,00

Koordynatorzy

dr hab. Małgorzata Osińska

malgorzata.osinska@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Student ma podstawową wiedzę z zakresu chemii fizycznej, elektrochemii oraz podstawową z zakresu technologii elektrochemicznej. Posiada również podstawowe informacje o materiałach stosowanych w przemyśle chemicznym i elektrochemicznym, ponadto posiada podstawowe informacje na temat konstrukcji chemicznych źródeł energii.

Cel przedmiotu

Uzyskanie wiedzy dotyczącej surowców i materiałów stosowanych w elektrochemii, metodach oraz technologiach ich odzysku i recyklingu, w tym również materiałów wykorzystywanych w chemicznych źródłach energii, kondensatorach elektrochemicznych i ogniwach paliwowych. Ugruntowanie wiedzy z zakresu procesów elektrochemicznych stosowanych w szeroko rozumianej ochronie środowiska.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Posiada wiedzę z zakresu złożonych procesów chemicznych, obejmującą odpowiedni dobór materiałów, surowców, aparatury i urządzeń do realizacji procesów neutralizacji i odzysku oraz planowania doświadczeń i opracowania wyników badań eksperymentalnych. - [K_W3]

2. Ma ugruntowaną wiedzę w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy - [K_W10]

Umiejętności:

1. Potrafi krytycznie ocenić wyniki badań eksperymentalnych oraz określić kierunek dalszych badań prowadzących do rozwiązania problemów z zakresu technologii chemicznej. - [K_U21]
2. Potrafi zaprojektować i ocenić przebieg eksperymentu oraz procesu z zakresu technologii chemicznej, dokonać analizy możliwości zintegrowania procesów jednostkowych ze względu na surowiec, produkt uboczny i finalny, zgodnie z zasadami oszczędności materiałów i energii, z uwzględnieniem zasady oceny ryzyka - [K_U22]

Kompetencje społeczne:

1. Ma ukształtowaną świadomość ograniczeń nauki i techniki, związaną z ochroną środowiska naturalnego - [K_K2]

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Weryfikacja wiedzy zdobytej na wykładzie będzie przeprowadzona na podstawie pisemnego zaliczenia końcowego składającego się z 3 pytań. Próg zaliczenia będzie odpowiadał 51% maksymalnej liczby punktów.

W przypadku zaliczenia zdalnego, będzie on składał się z 20 pytań testowych oraz 5 pytań otwartych. Próg zaliczenia będzie odpowiadał 51% maksymalnej liczby punktów.

Treści programowe

Zagadnienia dotyczące recyklingu w elektrochemii.

Tematyka zajęć

1. Wprowadzenie w tematykę związaną z zagospodarowaniem i recyklingiem materiałów wykorzystywanych w elektrochemii.
2. Najważniejsze metody wykorzystywane w przerobie zużytych ogniw pierwotnych.
3. Najważniejsze metody wykorzystywane w przerobie zużytych ogniw wtórnych.
4. Przykłady procesów wykorzystywanych w recyklingu zużytych superkondensatorów.
5. Przykłady procesów wykorzystywanych w recyklingu zużytych elementów konstrukcyjnych ogniw paliwowych.
6. Przykłady procesów recyklingu materiałów elektrodowych stosowanych do elektrochemicznego utleniania zanieczyszczeń organicznych.
7. Przykłady procesów elektrochemicznych wykorzystywanych w procesach odzysku i recyklingu materiałów innych niż te stosowane pierwotnie w elektrochemii
8. Elektrochemiczne oczyszczanie gazów, produktów powstających w trakcie procesów recyklingu różnych materiałów.

Metody dydaktyczne

Wykład, wykład problemowy, prelekcja, objaśnienie, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja dydaktyczna.

Literatura

Podstawowa:

1. R. Dylewski, Metody elektrochemiczne w inżynierii środowiska, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2000
2. R. Dylewski, W. Gnot, M. Gonet, Elektrochemia przemysłowa Wybrane procesy i zagadnienia, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1999
3. H. Scoll, T. Błaszczuk, P. Krzyczmonik, Elektrochemia Zarys Teorii i Praktyki, Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego, 1998
4. A. Czerwiński, Akumulatory Baterie Ognia, Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2005.

Uzupełniająca:

1. B. Bartkiewicz, K. Umiejewska, Oczyszczanie ścieków przemysłowych, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2020.

2. L.K Wang, N.K. Shamma, Y.-T. Hung (eds) *Advances in Hazardous Industrial Waste Treatment* CRC Press, Taylor and Francis Group, Boca Raton Fl. USA 2009.
3. C. H. Hamann, A. Hamnett, W. Vielstich, *Electrochemistry*, Wiley-Vch, 2007.
4. M. B. Hocking, *Handbook of Chemical Technology and Pollution Control*, Elsevier Inc. 2005.
5. Praca zbiorowa pod red. Czerwińskiego A., Rogulskiego Z., *Utylizacja i recykling zużytych akumulatorów i baterii*, *Przegląd Komunalny* 4 (2005).
7. D.C.R. Espinosa, A. M. Bernardes, J.A.S. Tenório, An overview on the current processes for the recycling of batteries. *J. Power Sources* 135 (2004) 311.
8. J. Lipkowski, P.N. Ross, *Electrocatalysis*, Wiley-VCH, 1998.
9. P. Krawczyk, J.M. Skowroński, Multiple anodic regeneration of exfoliated graphite electrodes spent in the process of phenol electrooxidation, *Journal of Solid State Electrochemistry*, 2014, 18, 917-928.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	25	1,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	15	0,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	10	0,50