



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Techniki elektrochemicznego utleniania odpadów organicznych

Przedmiot

Kierunek studiów

Technologie obiegu zamkniętego

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

4/7

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

0

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Tomasz Rozmanowski

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

e-mail: Tomasz.Rozmanowski@put.poznan.pl

tel. 61 665-36-59

Wydział Technologii Chemicznej

ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Student posiada podstawową wiedzę w zakresie chemii, fizyki i matematyki. Zna zasady ochrony środowiska naturalnego związane z produkcją chemiczną. Student rozumie potrzebę ciągłego doskazywania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.

Cel przedmiotu

Przekazanie wiedzy dotyczącej technik elektrochemicznego utleniania odpadów organicznych z uwzględnieniem stosowanych metod i konstrukcji reaktorów oraz mechanizmów reakcji.



Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Ma wiedzę z fizyki i chemii pozwalającą zrozumieć zjawiska i przemiany występujące w procesach technologicznych oraz środowiskowych - [K_W02].
2. Ma usystematyzowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z chemii nieorganicznej, organicznej, fizycznej i analitycznej - [K_W04].
3. Ma podstawową wiedzę w zakresie procesów neutralizacji i odzysku odpadów przemysłowych i komunalnych - [K_W07].

Umiejętności

1. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł związanych z technologiami obiegu zamkniętego, także w języku obcym, integrować je, interpretować oraz wyciągać wnioski i formułować opinie - [K_U01].
2. Poprawnie wykorzystuje w dyskusji i właściwie posługuje się nomenklaturą i terminologią z zakresu gospodarki obiegu zamkniętego, chemii, technologii i inżynierii chemicznej, ochrony środowiska oraz dyscyplin z nimi związanych, również w języku obcym - [K_U05].
3. Dokonuje analizy, weryfikuje istniejące rozwiązania techniczne w zakresie technologii obiegu zamkniętego- [K_U11].

Kompetencje społeczne

1. W każdej sytuacji zachowuje się profesjonalnie, bierze na siebie odpowiedzialność za decyzje podejmowane w związku z obowiązkami zawodowymi, postępuje zgodnie z zasadami moralnymi i zasadami etyki zawodowej - [K_K01].
2. Obiektywnie ocenia poziom swojej wiedzy oraz umiejętności, rozumie znaczenie podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych adekwatnie do zmieniających się uwarunkowań społecznych oraz postępu nauki - [K_K05].

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana przez 60-minutowe zaliczenie pisemne składające się z od 3 do 5 pytań. Próg zaliczeniowy wynosi 50% wszystkich punktów. W przypadku wprowadzenia zdalnego trybu nauczania zaliczenie odbędzie się w formie testu zamieszczonego na platformie e-kursy. Test będzie zawierał od 10 do 20 pytań pojedynczego i wielokrotnego wyboru, pytań otwartych oraz pytań typu prawda-falsz.

Treści programowe

1. Podstawy elektrochemicznej mineralizacji zanieczyszczeń organicznych.
2. Materiały elektrodowe stosowane w procesach elektrochemicznego utleniania odpadów organicznych.
3. Procesy obróbki wstępnej, poprzedzające elektrochemiczne utlenianie zanieczyszczeń organicznych.



4. Pośrednie i bezpośrednie metody utleniania elektrochemicznego.
5. Rodzaje stosowanych elektrolitów.
6. Elektrochemiczne utlenianie zanieczyszczeń organicznych w strefie potencjałów związanych z elektrochemicznym rozkładem wody.
7. Elektrochemiczne utlenianie zanieczyszczeń organicznych w środowisku jonów chlorkowych.
8. Elektrokatalizatory wykorzystywane w procesie degradacji zanieczyszczeń organicznych.
9. Procesy pośredniego utleniania zanieczyszczeń organicznych z wykorzystaniem jonów nadsiarczanowych.
10. Procesy elektrokoagulacji w oczyszczaniu wody.
11. Utlenianie fotoelektrochemiczne.
12. Wytwarzanie materiałów fotoelektrodowych.
13. Elektroredukcja związków organicznych.
14. Rozwiązania konstrukcyjne reaktorów elektrochemicznych i ich wpływ na przebieg procesów utleniania elektrochemicznego.
15. Wykorzystanie reaktorów ze stałym elektrolitem polimerowym w procesach dehydrohalogenacji zanieczyszczeń organicznych.

Metody dydaktyczne

Wykład, wykład problemowy, dyskusja dydaktyczna.

Literatura

Podstawowa

1. Ch. Comninellis, G. Chen – Electrochemistry for the Environment, Springer Science & Business Media, 2010.
2. A. Ciszewski, Technologia chemiczna. Procesy elektrochemiczne, Wyd. Politechniki Poznańskiej, 2008.
3. F.C. Moreira, R.A.R. Boaventura, E. Brillas, V.J.P. Vilar, Electrochemical advanced oxidation processes: A review on their application to synthetic and real wastewaters, Applied Catalysis B: Environmental 202 (2017) 217–261.
4. L. Dąbek, Zastosowanie sorpcji i zaawansowanego utleniania do usuwania fenoli i ich pochodnych z roztworów wodnych, Annual Set The Environment Protection, Rocznik Ochrona Środowiska, Volume/Tom 17. Year/Rok 2015, 616–645.



Uzupełniająca

1. R. Dylewski, Metody elektrochemiczne w inżynierii środowiska, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej Gliwice 2000.
2. V. Katheresan, J. Kasedo, S. Lau, Efficiency of various recent wastewater dye removal methods: A review, Journal of Environmental Chemical Engineering, 6 (2018) 4676–4697.
- 3.L. Szpyrkowicz, C. Juzzolino, S. Kaul, A comparative study on oxidation of disperse dyes by electrochemical process, ozone, hypochlorite and fenton reagent, Water Research, 35 (2001) 2129-2136.
4. Y. Kong, Z. Wang, Y. Wang, J. Yuan, Z. Chen, Degradation of methyl orange in artificial wastewater through electrochemical oxidation using exfoliated graphite electrode, New Carbon Materials, 26 (2011) 459-464.
5. J.M. Skowroński, P. Krawczyk, Improved electrooxidation of phenol at exfoliated graphite, Journal of Solid State Electrochemistry, 11 (2007)223-230.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	38	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do kolokwium) ¹	37	1,5

¹niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności