



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Techniki elektrochemicznego utleniania odpadów organicznych [S1TOZ1>TEUOO]

Przedmiot

Kierunek studiów

Technologie obiegu zamkniętego

Rok/Semestr

4/7

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

0

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

3,00

Koordynatorzy

dr inż. Tomasz Rozmanowski

tomasz.rozmanowski@put.poznan.pl

Wykładowcy

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 doskonalenia 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-fałsz.

Treści programowe

Techniki elektrochemicznego utleniania odpadów organicznych w różnych środowiskach. Procesy obróbki wstępnej. Materiały elektrodowe. Rodzaje stosowanych elektrolitów. Procesy elektrokoagulacji w oczyszczaniu wody. Utlenianie fotoelektrochemiczne. Wytwarzanie materiałów fotoelektrodowych. Elektroredukcja związków organicznych. Metody i konstrukcja reaktorów.

Procesy elektrokoagulacji w oczyszczaniu wody. Utlenianie fotoelektrochemiczne. Wytwarzanie materiałów fotoelektrodowych.

Elektroredukcja związków organicznych.

Tematyka zajęć

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. Kansedo, 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	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	38	1,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	37	1,50