

Nazwa przedmiotu: TERMODYNAMIKA PROCESÓW KOROZYJNYCH Thermodynamics of corrosion			
Kierunek: Inżynieria Materiałowa Materials Engineering			Kod przedmiotu: IM.D1F.43
Rodzaj przedmiotu: Kierunkowy do wyboru	Poziom studiów: studia I stopnia	forma studiów: studia niestacjonarne	Rok: III Semestr: VI
Rodzaj zajęć: Wyk. Lab.		Liczba godzin/zjazd 2W, 1L	Liczba punktów: 4 ECTS

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z termodynamicznymi metodami przewidywania samorzutności procesów korozji metali.
- C2. Przekazanie studentom wiedzy pozwalającej na dobór metod ochrony przed korozją na podstawie danych termodynamicznych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z chemii w zakresie stechiometrii reakcji chemicznych, sposobów wyrażania stężeń roztworów, równowag w roztworach elektrolitów oraz podstaw termodynamiki chemicznej.
2. Wiedza z matematyki z zakresu rachunku różniczkowego i całkowego.
3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
4. Umiejętność sporządzenia sprawozdania z przebiegu realizacji ćwiczeń oraz dokumentacji projektu.
5. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 – Student potrafi przewidzieć samorzutność reakcji chemicznych na podstawie danych termodynamicznych.
- EK 2 – Student rozumie konstrukcję diagramów Pourbaix oraz potrafi wskazać na ich podstawie warunki, w jakich metal jest podatny albo odporny na korozję.
- EK 3 – Student potrafi posługiwać się komputerowymi bazami danych umożliwiającymi generowanie diagramów Pourbaix.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY

W 1, 2 – Podstawy termodynamiki chemicznej. Funkcje stanu. Samorzutność reakcji chemicznych	4 h
W 3 – Potencjał elektrodowy. Równanie Nernsta.	2 h
W 4 – Funkcje termodynamiczne dla reakcji zachodzących w ogniwach galwanicznych. Zależność pomiędzy entalpią swobodną a siłą elektromotoryczną ogniwa	2 h
W 5 – Elektrody pierwszego i drugiego rodzaju. Wpływ tworzenia się trudno rozpuszczalnych związków oraz pH środowiska na potencjał elektrodowy metali	2 h
W 6, 7 – Konstrukcja i interpretacja diagramów Pourbaix dla układów metal/woda	4 h
W 8 – Komputerowe bazy danych umożliwiające konstrukcję diagramów Pourbaix.	2 h
W 9 – Ochrona katodowa metali	2 h

W 10 – Pasywacja metali i ochrona anodowa metali	2 h
---	------------

Forma zajęć – LABORATORIUM

L 1 2 – Wytworzenie chlorosrebrowej elektrody.	2 h
L 3, 4 – Wyznaczanie funkcji termodynamicznych reakcji zachodzącej w ogniwie galwanicznym	2 h
L 5, 6 – Konstrukcja diagramów Pourbaix w oparciu o sieciowe bazy danych oraz ich analiza	2 h
L 7, 8, 9 – Ochrona anodowa metali za pomocą warstw polimerów przewodzących	3h
L 10 – Kolokwium zaliczeniowe	1 h

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych
2. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
3. – laboratorium wyposażone w aparaturę do pomiarów korozyjnych
(potencjostat z komputerem do rejestracji danych pomiarowych, trójelektrodowe naczynie pomiarowe, elektrody odniesienia, szkło laboratoryjne, odczynniki chemiczne, próbki materiałów metalicznych, komputery z dostępem do internetu)
możliwość realizacji części programu zajęć poza laboratorium <i>tak /nie</i> oprogramowanie na <i>licencji/ darmowe</i> (<i>niepotrzebne skreślić</i>)

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
P1. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem ćwiczeń laboratoryjnych – kolokwium zaliczeniowe
P2. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – kolokwium zaliczeniowe

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	30W 15L → 45 h
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	20 h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	20 h
Przygotowanie sprawozdania z laboratorium	20 h
Konstrukcja diagramów Pourbaix przy pomocy internetowej bazy danych	15 h
Suma	Σ 120 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPELNIAJĄCA

1. H. Bala, Korozja Materiałów – Teoria i Praktyka, Wydawnictwo WIPMiFS, Częstochowa 2002
2. G. Wranglen, Podstawy korozji i ochrony metali, WNT, Warszawa 1985
3. Ochrona elektrochemiczna przed korozją (praca zbiorowa), WNT, Warszawa 1991
4. E. Bardal, Corrosion and Protection, Springer-Verlag, Berlin, 2004
5. N. Perez, Electrochemistry and Corrosion Science, Kluwer Academic Publishers, Boston 2004
6. J. Baszkiewicz, M. Kamiński, Podstawy Korozji Materiałów, Ofic. Wyd. PW, Warszawa 2006
7. Ch. Brett, A. Brett, Electrochemistry Principles, Methods, and Applications, Oxford University Press, Oxford, 1994
8. http://corrosion-doctors.org
9. http://www.factsage.com http://www.crct.polymtl.ca/factweb.php

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W01, K_W03, K_U10	C1	W1-6	1	P1, P2
EK2	K_W01, K_W03, K_U10, K_K04	C2	W4-10	1, 2, 3	F1, F2, P1, P2
EK3	K_W20, K_U10, K_U13, K_K04	C2	W6-8	1, 2, 3	F1, F2, P1, P2

II. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EK1 Student potrafi przewidzieć samorzutność reakcji chemicznych na podstawie danych termodynamicznych.	Student nie potrafi zdefiniować termodynamicznego kryterium samorzutności reakcji chemicznych	Student potrafi zdefiniować termodynamiczne kryterium samorzutności reakcji chemicznych	Student potrafi zdefiniować termodynamiczne kryterium samorzutności reakcji chemicznych. Student potrafi obliczyć zmiany standardowej entalpii, entropii i entalpii swobodnej dla reakcji chemicznej.	Student potrafi zdefiniować termodynamiczne kryterium samorzutności reakcji chemicznych. Student potrafi obliczyć zmiany standardowej entalpii, entropii i entalpii swobodnej dla reakcji chemicznej. Student potrafi obliczyć siłę elektromotoryczną ogniwa galwanicznego
EK2 Student rozumie konstrukcję diagramów Pourbaix oraz potrafi wskazać na ich podstawie warunki w jakich metal jest podatny albo odporny na korozję	Student nie potrafi wskazać obszarów podatności i odporności na korozję na diagramach Pourbaix	Student potrafi wskazać obszary podatności i odporności na korozję na diagramach Pourbaix.	Student potrafi wskazać obszary podatności i odporności na korozję na diagramach Pourbaix. Potrafi zaproponować sposoby ochrony przed korozją na podstawie diagramów Pourbaix.	Student potrafi wskazać obszary podatności i odporności na korozję na diagramach Pourbaix. Potrafi zaproponować sposoby ochrony przed korozją na podstawie diagramów Pourbaix. Zna zasady konstrukcji diagramów Pourbaix.
EK3 Student potrafi posługiwać się komputerowymi bazami danych umożliwiających generowanie diagramów Pourbaix	Student nie potrafi wskazać przynajmniej jedną bazę danych umożliwiającą wygenerowanie diagramu Pourbaix	Student potrafi wskazać przynajmniej jedną bazę danych umożliwiającą wygenerowanie diagramu Pourbaix.	Student potrafi wskazać przynajmniej jedną bazę danych umożliwiającą wygenerowanie diagramu Pourbaix. Potrafi wygenerować diagram Pourbaix korzystając z odpowiedniej bazy danych.	Student potrafi wskazać przynajmniej jedną bazę danych umożliwiającą wygenerowanie diagramu Pourbaix. Potrafi wygenerować diagram Pourbaix korzystając z odpowiedniej bazy danych, także dla wybranej temperatury i stężeń jonów.

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE (strona www wip.pcz.pl/chemia)

1. Z instrukcjami do ćwiczeń laboratoryjnych można zapoznać się w laboratorium 119 Katedry Chemii.

2. Ćwiczenia laboratoryjne odbywają się w laboratorium 137 Katedry Chemii.
3. Harmonogram ćwiczeń laboratoryjnych znajduje się w gablocie informacyjnej Katedry Chemii.
4. Informacje o konsultacjach znajdują się w gablocie informacyjnej Katedry Chemii.