

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Chemia fizyczna

Rok akademicki: 2018/2019 Kod: CCE-1-401-s Punkty ECTS: 8

Wydział: Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Kierunek: Ceramika Specjalność: —

Poziom studiów: Studia I stopnia Forma i tryb studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil kształcenia: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 4

Strona www: <http://galaxy.uci.agh.edu.pl/~malecki/>

Osoba odpowiedzialna: dr hab. inż. Pasierb Paweł (ppasierb@agh.edu.pl)

Osoby prowadzące: dr inż. Dąbek Jarosław (dabek@agh.edu.pl)
dr Drożdż Ewa (edrozd@agh.edu.pl)
prof. nadzw. dr hab. inż. Jedliński Jerzy (jedlinsk@agh.edu.pl)
dr Klich-Kafel Joanna (klikaf@agh.edu.pl)

Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Powiązania z EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)
Wiedza			
M_W001	zna podstawy kinetyki chemicznej reakcji homo- i heterogenicznych.	CE1A_W01	Egzamin
M_W002	zna podstawy teorii adsorpcji i katalizy homo- i heterogenicznej ze szczególnym uwzględnieniem katalizy kontaktowej	CE1A_W01	Egzamin
M_W003	zna podstawy elektrochemii i teorii ogniw chemicznych	CE1A_W01	Egzamin
Umiejętności			
M_U001	potrafi przeprowadzić ilościowy opis kinetyki reakcji chemicznej na podstawie otrzymanych danych	CE1A_U06, CE1A_U05	Kolokwium
M_U002	potrafi wykorzystać podstawowe obliczenia elektrochemiczne do określania parametrów termodynamicznych roztworów elektrolitów	CE1A_U06, CE1A_U05	Kolokwium
Kompetencje społeczne			
M_K001	rozumie znaczenie wiedzy podstawowej w rozwoju technologii	CE1A_K05	Aktywność na zajęciach

M_K002	rozumie wkład współczesnej chemii w postęp cywilizacyjny	CE1A_K02	Udział w dyskusji
--------	--	----------	-------------------

Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Forma zajęć										
		Wykład	Ćwiczenia audytorijne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												
M_W001	zna podstawy kinetyki chemicznej reakcji homo- i heterogenicznych.	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-
M_W002	zna podstawy teorii adsorpcji i katalizy homo- i heterogenicznej ze szczególnym uwzględnieniem katalizy kontaktowej	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	zna podstawy elektrochemii i teorii ogniw chemicznych	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	potrafi przeprowadzić ilościowy opis kinetyki reakcji chemicznej na podstawie otrzymanych danych	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U002	potrafi wykorzystać podstawowe obliczenia elektrochemiczne do określania parametrów termodynamicznych roztworów elektrolitów	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												
M_K001	rozumie znaczenie wiedzy podstawowej w rozwoju technologii	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_K002	rozumie wkład współczesnej chemii w postęp cywilizacyjny	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

1. Podstawowe pojęcia kinetyki chemicznej. Rola badań szybkości reakcji w technologii chemicznej.
2. Kinetyka reakcji 0, I, II i III rzędu (układy homogeniczne). Metody wyznaczania rzędu reakcji. Czas połowicznego zajścia reakcji.

3. Kinetyka reakcji równoległych i następczych. Teoria stanu stacjonarnego. Kinetyka reakcji równoległych.
4. Zależność szybkości reakcji od temperatury. Równanie Arrheniusa. Energia aktywacji.
5. Teoria zderzeń aktywnych.
6. Teoria stanu przejściowego.
7. Podstawy teorii katalizy w układach homogenicznych. Reakcje autokatalityczne.
8. Adsorpcja w układzie ciało stałe – gaz. Adsorpcja fizyczna i chemiczna. Izotermy i izobary adsorpcji. Reakcje kontaktowe. Kinetyka reakcji kontaktowych.
9. Kinetyka reakcji heterogenicznych. Dyfuzyjne i reakcyjne modele kinetyczne. Zależność szybkości reakcji heterogenicznych od temperatury.
10. Podstawy elektrochemii. Przewodnictwo elektrolitów, przewodnictwo równoważnikowe. Prawo niezależnego ruchu jonów. Ruchliwość jonów i liczby przenoszenia. Przewodnictwo równoważnikowe a ruchliwość jonów.
11. Zjawiska elektryczne na granicy faz. Potencjał międzyfazowy. Podwójna warstwa elektryczna. Potencjał elektrokinetyczny.
12. Elektrody i ogniwa. Elementy termodynamiki ogniw chemicznych. Potencjał elektrody. Siła elektromotoryczna ogniwa.
13. Rodzaje elektrod. Ogniwa chemiczne. Polaryzacja elektrod. Zastosowanie ogniw chemicznych do wyznaczania różnych wielkości fizykochemicznych.

Ćwiczenia laboratoryjne

1. Destylacja. Prawo Raoult'a.
2. Diagram fazowy układu Sn-Pb.
3. Oznaczanie stopnia i stałej dysocjacji przy pomocy kolorymetru.
4. Adsorpcja.
5. Napięcie powierzchniowe.
6. Ogniwa galwaniczne.
7. Liczby przenoszenia jonów.
8. Ruchliwość jonów.
9. Wyznaczanie współczynników aktywności z pomiarów SEM.
10. Pomiar pH metodą potencjometryczną

Zajęcia seminaryjne

1. Wyznaczanie rzędu reakcji homogenicznych na podstawie znajomości funkcji: stężenie substratu (produktu) – czas.
2. Dobór równania kinetycznego dla reakcji homogenicznych na podstawie różnych danych doświadczalnych. Ocena błędów wyznaczonych wartości stałych szybkości.
3. Wyznaczanie energii aktywacji reakcji homogenicznych i heterogenicznych na podstawie danych doświadczalnych. Ocena błędów wyznaczenia energii aktywacji.
4. Dobór modelu kinetycznego dla reakcji heterogenicznych na podstawie doświadczalnych zależności: stopień przereagowania – czas lub szybkość reakcji – czas. Kryteria jakości doboru modeli.
5. Obliczanie siły elektromotorycznej ogniw. Określanie kierunku zachodzenia reakcji utleniania i redukcji na podstawie wartości siły elektromotorycznej.
6. Wyznaczanie iloczynów rozpuszczalności oraz stałych dysocjacji drogą pomiaru siły elektromotorycznej ogniw.

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa = 0,2 x średnia ocena ćwiczeń + 0,3 x średnia ocena z laboratorium + 0,5 x średnia

ocena egzaminu (oceny średnie, to średnie arytmetyczne ocen ze wszystkich terminów)

Wymagania wstępne i dodatkowe

nie ma

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. Sz. Chudoba, Z. Kubas, K. Pytel. Elementy chemii fizycznej Wyd. AGH (i późniejsze wydania).
2. A. Staronka. Chemia fizyczna. Wyd. AGH 1994 (i późniejsze wydania)
3. P.W Atkins, Chemia fizyczna, PWN Warszawa 2012
4. K. Pigoń, Z. Ruziewicz, Chemia fizyczna t.1, PWN Warszawa 2011

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Nie podano dodatkowych publikacji

Informacje dodatkowe

nie ma

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	30 godz
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	45 godz
Udział w zajęciach seminaryjnych	30 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	50 godz
Przygotowanie do zajęć	50 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	207 godz
Punkty ECTS za moduł	8 ECTS