



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Chemia polimerów [S2TCh2-TP>CP]

Przedmiot

Kierunek studiów

Technologia chemiczna

Rok/Semestr

1/1

Studia w zakresie (specjalność)

Technologia polimerów

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

45

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

6,00

Koordynatorzy

dr hab. inż. Agnieszka Marcinkowska prof. PP
agnieszka.marcinkowska@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać wiedzę z zakresu podstawowych zagadnień chemii organicznej, chemii fizycznej, inżynierii chemicznej, jak również znać zagadnienia przekazane w ramach przedmiotu „Technologia chemiczna - materiały polimerowe”. Student powinien znać i stosować dobre techniki pracy w laboratorium chemicznym, obsługiwać aparaturę badawczą oraz posiadać umiejętność pozyskiwania informacji z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł.

Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z chemią procesów polimeryzacji łańcuchowej i stopniowej, nowoczesnymi metodami polimeryzacji kontrolowanej, reakcjami chemicznymi polimerów, jak również zdobycie przez nich umiejętności związanych z metodami syntezy, modyfikacji, degradacji polimerów oraz podstawowymi metodami analizy tworzyw sztucznych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Student posiada poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie chemii polimerów i innych pokrewnych obszarów nauki, pozwalającą na formułowanie i rozwiązywanie złożonych zadań związanych z

technologią polimerów (K_W2). Student ma poszerzoną wiedzę w zakresie kinetyki, termodynamiki, katalizy procesów polimeryzacji (K_W4). Student ma ugruntowaną i poszerzoną wiedzę z zakresu metod i mechanizmów syntezy i modyfikacji polimerów (K_W11). Student ma ugruntowaną wiedzę w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium chemii polimerów (wymienia i stosuje przepisy BHP) (K_W10).

Umiejętności:

Student posiada umiejętność pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury i innych źródeł (K_U1). Pracuje w grupie przy przygotowaniu i wykonywaniu eksperymentów w laboratorium (K_U2). Posiada umiejętności zwięzłego i zgodnego z regułami przedstawiania wyników w postaci raportu-sprawozdania z wykonanego ćwiczenia (K_U6). Student posiada umiejętności analizowania i interpretacji wyników eksperymentów laboratoryjnych z dziedziny chemii polimerów (K_U21). Student posiada umiejętność wykorzystywania wiedzy nabytej w ramach specjalności w działalności zawodowej (K_U23). Student zna i przestrzega zasad bezpieczeństwa związanych z wykonywaną pracą (K_U19).

Kompetencje społeczne:

Student ma ukształtowaną świadomość ograniczeń nauki i techniki związanych z technologią materiałów polimerowych, w tym z ochroną środowiska naturalnego (K_K2). Student ma świadomość ograniczeń własnej wiedzy i rozumienie potrzeby dalszego kształcenia w dziedzinie chemii polimerów (K_K1). Student przestrzega wszystkich zasad pracy zespołowej; ma świadomość odpowiedzialności za wspólne przedsięwzięcia i dokonania w pracy zawodowej (K_K4).

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład. Zaliczenie w formie stacjonarnej: Egzamin pisemny składający się z 4 - 6 pytań otwartych dotyczących zagadnień przedstawionych na wykładzie (student uzyskuje zaliczenie osiągając co najmniej 51% punktów). Zaliczenie w formie zdalnej: test składający się z 20 - 30 pytań (w tym >50% pytań zamkniętych) dotyczących zagadnień przedstawionych na wykładzie (student uzyskuje zaliczenie osiągając co najmniej 51% punktów) na platformie eKursy.

Laboratorium. Zaliczenie w formie stacjonarnej. Ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen częściowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru: z odpowiedzi ustnych lub zaliczeń pisemnych z materiału zawartego w ćwiczeniach oraz z podanych zagadnień teoretycznych; obecności i wykonania wszystkich przewidzianych programem studiów ćwiczeń laboratoryjnych; aktywności na zajęciach i sposobu przeprowadzenia ćwiczenia; oceny z raportów przygotowanych po wykonaniu każdego ćwiczenia. Zaliczenie w formie zdalnej: Ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen częściowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru; odpowiedź ustna i/lub zaliczenie pisemne (test, 10-20 pytań zamkniętych) z materiału zawartego w ćwiczeniach, filmach instruktażowych oraz z podanych zagadnień teoretycznych, prowadzona w trybie "live view" z włączoną kamerą internetową w bezpośrednim kontakcie z prowadzącym zajęcia za pośrednictwem platformy eKursy; obecność online i zaliczenie wszystkich przewidzianych programem studiów ćwiczeń laboratoryjnych; ocena z raportów przygotowanych po wykonaniu każdego ćwiczenia i przesłanych za pośrednictwem platformy eKursy lub drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej.

Treści programowe

Zagadnienia związane z chemią procesów polimeryzacji łańcuchowej i stopniowej, nowoczesnymi metodami polimeryzacji kontrolowanej, reakcjami chemicznymi polimerów, jak również z metodami syntezy, modyfikacji, degradacji polimerów oraz podstawowymi metodami analizy tworzyw sztucznych.

Tematyka zajęć

Wykład obejmuje następujące zagadnienia:

1. Polimeryzacja łańcuchowa:

Termodynamika polimeryzacji łańcuchowej (równowaga polimeryzacja-depolimeryzacja).

Mechanizm i kinetyka polimeryzacji rodnikowej monomerów dwufunkcyjnych (polimeryzacja liniowa) i wielofunkcyjnych (polimeryzacja z sieciowaniem). Kontrolowana („żyjąca”) polimeryzacja rodnikowa: ATRP, SFRP, RAFT. Kopolimeryzacja.

Mechanizm i kinetyka polimeryzacji anionowej i polimeryzacji kationowej. Żyjąca polimeryzacja jonowa. Polimeryzacja koordynacyjna: charakterystyka procesu, katalizatory, mechanizmy, kinetyka procesu.

Polimeryzacja przez metatezę (ROMP, ADMET).

2. Polimeryzacja stopniowa

Polimeryzacja tiol-en: monomery, mechanizm, kinetyka procesu.

Polikondensacja: kontrola stopnia polikondensacji, kinetyka i mechanizm polikondensacji liniowej (stechiometrycznej, niestechiometrycznej, w obecności związków monofunkcyjnych), stochiometryczna i niestechiometryczna polikondensacja monomerów wielofunkcyjnych, punkt żelu, rozkład Flory'ego.

3. Polimery wysocerozgałęzione.

4. Reakcje chemiczne w polimerach, degradacja i stabilizacja polimerów.

Rozwiązywanie zadań problemowych w oparciu o zagadnienia teoretyczne omawiane podczas wykładów.

Laboratorium obejmuje następujące zagadnienia:

Reakcje prowadzące do zmniejszania ciężaru cząsteczkowego polimeru. Otrzymywanie lakierów światłoutwardzalnych metodą fotopolimeryzacji i poznanie metod badań właściwości materiałów malarskich i powłok. Teoretyczne podstawy procesu polikondensacji (mechanizm reakcji, chemia i metody prowadzenia polikondensacji, właściwości i zastosowanie polimerów kondensacyjnych).

Podstawowe metody identyfikacji tworzyw sztucznych (rozkład termiczny, rozpuszczalność, reakcje barwne, analiza elementarna, oznaczenie charakterystycznych liczb, oznaczanie wody, metody spektroskopowe). Reakcje chemiczne prowadzące do modyfikacji polimerów. Kopolimeryzacja (kinetyka procesu, współczynniki reaktywności, rodzaje kopolimerów).

1. Depolimeryzacja na przykładzie rozkładu PMMA i PS.

2. Otrzymywanie i badanie właściwości lakierów światłoutwardzalnych.

3. Kinetyka poliestryfikacji.

4. Identyfikacja polimerów.

5. Modyfikacja chemiczna polimerów - otrzymywanie trójoctanu celulozy.

6. Kopolimeryzacja styrenu z bezwodnikiem maleinowym.

Metody dydaktyczne

Wykład: wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.

Laboratorium: wykonywanie doświadczeń oraz zapoznanie z aparaturą badawczą i odczynnikami chemicznymi wykorzystywanymi podczas ich prowadzenia, opracowania do ćwiczeń w formie plików pdf, filmy instruktażowe dostępne na platformie eKursy.

Literatura

Podstawowa:

1. Chemia polimerów, J. Pielichowski, A. Puszyński, TEZA, Kraków, 2004

2. Chemia polimerów tom I, Praca zbiorowa pod red. Z. Floriańczyka i S. Penczka, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1995

Uzupełniająca:

1. Principles of Polymerization, 4-th edition, G. Odian, Wiley-Interscience: Hoboken, New York, 2004

2. Principles of Polymer Chemistry, 2-nd edition, A. Ravve, Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, 2000

3. Handbook of radical polymerization, K. Matyjaszewski, T.P. Dawis, Wiley Interscience, 2002

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	150	6,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	79	3,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	71	3,00