**Nazwa przedmiotu:**

Chemia polimerów

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. Gabriel Rokicki; prof. dr hab. Zbigniew Florjańczyk

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inzynieria Chemiczna i Procesowa

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

4

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 45h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

chemia organiczna (i technologia chemiczna)

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Na przedmiot składa się wykład oraz seminarium.
Celem przedmiotu jest poznanie podstawowych typów reakcji prowadzących do powstania związków wielkocząsteczkowych ze szczególnym uwzględnieniem uwarunkowań termodynamicznych, mechanizmów i kinetyki oraz praktycznych metod ich realizacji.
Wykład obejmuje dwa podstawowe nurty. Pierwszy z nich to procesy polireakcji stopniowej (polikondensacji, poliaddycji), a drugi to polireakcje łańcuchowe (polimeryzacja rodnikowa, jonowa i koordynacyjna). W wykładzie uwzględnione zostały również polireakcje monomerów wielofunkcyjnych prowadzące do produktów dendrytycznych, hiperrozgałęzionych i usieciowanych.
Celem seminarium jest zapoznanie studenta z nowoczesnymi polimerami oraz procesami ich wytwarzania, przetwórstwa i aplikacji. Studenci mają za zadanie przygotowanie prezentacji i przedstawienie jej w formie seminaryjnej.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
POLIREAKCJE ŁAŃCUCHOWE: Ogólna charakterystyka polireakcji łańcuchowej (reakcje elementarne; reakcje monomerów i centrów aktywnych; termodynamika - temperatury graniczne, struktura monomeru a funkcje termodynamiczne); Polimeryzacja rodnikowa (podstawowe właściwości i reakcje wolnych rodników; metody generowania wolnych rodników w układach polimeryzacyjnych; czynniki decydujące o szybkości i efektywności reakcji rodników z monomerem; propagacja - regio i sterechemia wzrostu łańcucha; szybkość homopropagacji i ko propagacji; skale reaktywności monomerów; mechanizm zakończania i przenoszenia łańcucha; metody prowadzenia polimeryzacji rodnikowej); Polimeryzacja anionowa (struktura centrów aktywnych i równowagi jonowe. typowe inicjatory; ogólna strategia w badaniach polimeryzacji żyjącej; reakcje zakończania i przenoszenia łańcucha; metody syntezy polimerów blokowych via "polimery żyjące"); Polimeryzacja kationowa (charakterystyka inicjatorów (kwasy Bronsteda i Lewisa) i mechanizm inicjowania; podstawowe cechy polimeryzacji monomerów winylowych i heterocyklicznych (typowe reakcje elementarne, procesy izomeryzacji i makrocyklizacji)); Polimeryzacja koordynacyjna (ogólny schemat procesu; charakterystyka procesów katalizowanych przez pochodne metali grup głównych i przejściowych; typowe przykłady procesów o dużym znaczeniu praktycznym (niskociśnieniowa polimeryzacja olefin, polimeryzacja tlenków olefin)). POLIREAKCJE STOPNIOWE: Polikondensacja - pojęcia podstawowe (porównanie polireakcji stopniowych i łańcuchowych; nomenklatura polimerów kondensacyjnych; reaktywność grup funkcyjnych monomerów i oligomerów; reakcje konkurencyjne: cyklizacja, reakcje wymiany); Termodynamika i kinetyka polireakcji stopniowych (polireakcje o małej wartości stałej równowagi; polireakcje katalizowane "zewnętrznie" i "wewnętrznie"); Średnia masa cząsteczkowa i rozrzut mas cząsteczkowych polimerów kondensacyjnych (porównanie średniej masy cząsteczkowej polimerów otrzymywanych na drodze polireakcji stopniowych i łańcuchowych; sposoby regulacji masy cząsteczkowej; wpływ metody syntezy na rozrzut mas cząsteczkowych na przykładzie żywic epoksydowych); Sposoby prowadzenia polireakcji stopniowych (porównanie metod w stopie, w rozpuszczalniku, na granicy faz (ciecz-ciecz, ciało stałe-ciecz, gaz-ciecz), w ciele stałym na wybranych przykładach; polikondensacja nierównowagowa); Kopolikondensacja (mikro- i makroskład kopolikondensatów, temperatura izokine¬tyczna - metody wyznaczania; kopolikondensaty naturalne - sposoby otrzymywania, metoda Merrifielda); Polireakcje monomerów wielofunkcyjnych (polimery kaskadowe; dendrymery spontaniczne i zdefiniowane – przykłady zastosowań; wzajemnie przenikające się sieci polimerowe (IPN); tłoczywa i produkty usieciowane - punkt żelowania, wyznaczanie krytycznego stopnia postępu reakcji PC; podstawowe typy procesów sieciowania żywic termo- i chemoreaktywnych; przetwórstwo reaktywne polimerów na przykładzie żywic epoksydowych i poliuretanowych).

**Metody oceny:**

na podstawie przygotowanej prezentacji i testu

**Egzamin:**

**Literatura:**

1. Chemia polimerów tom 1 i 2, praca zbiorowa pod redakcją Z. Florjańczyka, S. Penczka: OWPW 1995-97.
2. M.P. Stevens: Wprowadzenie do chemii polimerów, PWN 1983
3. G. Odian, Principles of Polymerization, McGraw-Hill Book Company, New York 1988.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

zna podstawowe rodzaje polireakcji łańcuchowych i stopniowych prowadzących do liniowych, rozgałęzionych i usieciowanych związków wielkocząsteczkowych

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01, K\_W02, K\_W03

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W01, T2A\_W01

**Efekt W02:**

zna metody prowadzenia polireakcji łańcuchowych i stopniowych oraz wpływ warunków reakcji na przebieg polimeryzacji łańcuchowej i polikondensacji

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01, K\_W02, K\_W04

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W01, T2A\_W02, T2A\_W03

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

posiada umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych dotyczących rozwiązywanego zadania

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U02, K\_U03

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01, T2A\_U01, T2A\_U02, T2A\_U05

**Efekt U02:**

potrafi w sposób popularny przedstawić najnowsze osiągnięcia w zakresie polimeryzacji i polikondensacji

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U02, K\_U03

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01, T2A\_U01, T2A\_U02, T2A\_U05

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się, potrafi realizować proces samokształcenia

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K01