

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Biotransformacje w przemyśle (BioCh-BS>SM2SBP19S)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: Biotransformations in industry

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Chemiczny

Przedmiot dla jednostki: Politechnika Śląska

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

EGZ

Język wykładowy:

polski

Skrócony opis:

Zapoznanie studentów z najnowszymi trendami w przemysłowych procesach z udziałem biokatalizatorów oraz przykładami biotransformacji prowadzonych na skalę przemysłową, w celu otrzymania produktów użytecznych we wszystkich dziedzinach życia, m.in. w przemyśle spożywczym, kosmetycznym i farmaceutycznym oraz w produkcji biopaliw z odnawialnych surowców. Zdobycie wiedzy dotyczącej wykorzystania mikroorganizmów do odzysku i pozyskiwania biosurowców. Studenci poznają również metody doboru i otrzymywania biokatalizatorów oraz zasady odpowiedniego ich przygotowania do nowoczesnych procesów biotransformacji. Szczegółowo omówione zostaną przykładowe procesy biotransformacji prowadzone na skalę przemysłową oraz zostanie przypomniana charakterystyka pracy w laboratorium mikrobiologicznym i biochemicznym i jej wykorzystanie w procesach bioprodukcji i biotransformacji.

Opis:

Wykłady prowadzone w dwóch blokach:

Blok A (15 h)

Program wykładów obejmuje zagadnienia z zakresu biotransformacji prowadzonych na skalę przemysłową, ze szczegółowym omówieniem stosowanych w przemyśle biokatalizatorów i ich form, bioreaktorów i operacji jednostkowych.

Treści kształcenia:

- Podstawowe zagadnienia z zakresu biotransformacji (bio- i chemokatalizatory; zalety i wady procesów z udziałem enzymów).
- Najważniejsze biokatalizatory stosowane w przemyśle (enzymy natywne; enzymy immobilizowane; całe komórki jako biokatalizatory (w tym immobilizowane); procesy immobilizacji enzymów. Nowoczesne rozwiązania w zakresie otrzymywania i immobilizacji biokatalizatorów
- Metody optymalizacji metod otrzymywania i właściwości biokatalizatorów (inżynieria genetyczna, mutagenеза) i doboru warunków biotransformacji.
- Biotransformacje – najnowsze trendy (operacje jednostkowe; typy biokatalizatorów, bioreaktory, odzysk i zawracanie biokatalizatorów do kolejnych szarż, zwiększanie skali).
- Przykładowe procesy biotransformacji prowadzonych na skalę przemysłową (szczegółowe omówienie procesów).
- biopaliwa -technologie otrzymywania

Blok B:

- Budowa komórki prokariotycznej i jej charakterystyka pod kątem produkcji i odzysku surowców
- Substancje zapasowe mikroorganizmów i ich pozyskiwanie oraz wykorzystanie w przemyśle
- Pozyskiwanie mikroorganizmów użytecznych przemysłowo
- Charakterystyka mikroorganizmów wykorzystywanych do pozyskiwania i odzysku surowców
- Przykłady wykorzystania mikroorganizmów do produkcji biotechnologicznej i odzysku surowców
- Fizjologia mikroorganizmów przemysłowych
- Przemiany metaboliczne, wykorzystywane w produkcji i odzysku surowców

Laboratorium:

Blok A:

Ćwiczenia laboratoryjne obejmują praktyczne zapoznanie się z procesami biotransformacji, jak również przygotowania enzymów jako biokatalizatorów oraz technologię otrzymywania biopaliw

Zakres laboratorium obejmuje:

-Cykl ćwiczeń mających na celu:

- Otrzymanie biokatalizatora i jego zastosowanie (etapy: przygotowanie materiału biologicznego, izolacja, oczyszczanie i oznaczanie enzymów proteolitycznych z materiału roślinnego oraz ich zastosowanie do hydrolizy peptydów);
- Zastosowanie acylazy penicylanowej jako biokatalizatora w procesie otrzymywania kwasu 6-aminopenicylanowego
- Syntezę bioetanolu z cukrów naturalnych i oczyszczanie metodami destylacyjnymi.

Blok B:

obejmuje zajęcia z zakresu przygotowania mikroorganizmów do pozyskiwania biosurowców:

- Izolację, charakterystykę i identyfikację mikroorganizmów zdolnych do produkcji (odzysku) surowców
- Planowanie i prowadzenie procedur produkcji surowców mikrobiologicznych (np. produkcja EPS)

Literatura:

Literatura podstawowa:

1. Industrial Biotransformations, A. Liese, K. Seelbach, C. Wandrey, II ed., Wiley-VCH, Weinheim, Germany, 2006
2. Biocatalysts and Enzyme Technology, K. Buchholz, V. Kasche, U.T. Bornscheuer, II ed., Wiley-Blackwell, Weinheim, Germany, 2012
3. Industrial enzymes, J. Polaina, A. P. MacCabe, Springer, Dordrecht Netherlands, 2007
4. Podstawy biotechnologii, C. Ratledge, B. Kristiansen, PWN, Warszawa, 2011
5. Instrukcja do ćwiczeń laboratoryjnych – Politechnika Śląska; 2015
6. Biotechnologia – podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne, A. Chmiel, PWN, Warszawa, 2009
7. Laboratorium mikrobiologiczne – wybrane ćwiczenia z mikrobiologii ogólnej i stosowanej, A. Ziemińska, A. Wiechetek, Politechniki Śląskiej, 2010
8. Mikrobiologia ogólna, H. Schlegel, PWN, Warszawa 2003
9. Życie bakterii, W. Kunicki-Goldfinger, PWN, Warszawa 2005

Literatura uzupełniająca:

Najnowsze artykuły przeglądowe w czasopismach z zakresu biotechnologii i biotransformacji oraz wykorzystania praktycznego mikroorganizmów:

• Trends in biotechnology; Chem. Soc. Rev. (The Royal Society of Chemistry); Current Opinion in Biotechnology; Current Opinion in Chemical Biology; Bioresource Technology; Green Chemistry; ChemSusChem; Microbial Cell Factories; Applied Microbiology

Efekty uczenia się:

Wiedza - Student zna i rozumie:

1. Szczegółowe i rozszerzone zagadnienia z zakresu biologii, biochemii, chemii, niezbędne do zaplanowania i optymalizacji wybranych procesów biotransformacji; zna zasady odpowiedniego doboru technologii, surowców, biokatalizatorów i aparatury, zgodne z zasadami zrównoważonego rozwoju (K2A_W01; K2A_W02; K2A_W07; K2A_W13)
2. Szczegółowe i rozszerzone zagadnienia z zakresu pozyskiwania, charakterystyki i wykorzystania mikroorganizmów do produkcji biotechnologicznej, pozyskiwania surowców i zagospodarowania odpadów oraz zagrożeń związanych z wykorzystaniem mikroorganizmów (K2A_W04; K2A_W05)
3. Aktualne trendy w wykorzystaniu procesów biotransformacji w produkcji związków chemicznych, biopaliw i farmaceutyków (K2A_W05; K2A_W11)
4. Aspekty wpływu realizacji procesów przemysłowych na środowisko; możliwości zastępowania szkodliwych technologii procesami biotransformacji; zasady bezpieczeństwa, selekcji i utylizacji odpadów; ekonomiczne i prawne uwarunkowania związane z realizacją przemysłowych procesów biotransformacji (K2A_W14)

Umiejętności - Student Potrafi:

1. Pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł, szczególnie w j. angielskim, krytycznie je dobierać i na tej podstawie opracować zagadnienia z zakresu biotransformacji; przekazać jasną opinię na temat biotransformacji i uzasadnić ich zgodność ze strategią zrównoważonego rozwoju (K2A_U01; K2A_U02; K2A_U03; K2A_U04; K2A_U06; K2A_U20)
2. Zaplanować, dobrać surowce i metody, a następnie przeprowadzić wybrane procesy biotransformacji; identyfikować i rozwiązywać problemy związane z tymi procesami; wyciągać wnioski i przygotować raport; zidentyfikować problemy związane z powiększeniem skali procesu biotransformacji (K2A_U08; K2A_U09; K2A_U11; K2A_U12; K2A_U14; K2A_U20; K2A_U26)
3. Zaproponować nowoczesne modyfikacje i ulepszenia istniejących technologii, kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju (K2A_U16; K2A_U23)

Kompetencje społeczne - Student jest gotów do:

1. Współpracy w grupie, w celu prawidłowego zidentyfikowania i rozwiązywania problemów z zakresu biotransformacji z zastosowaniem mikroorganizmów i enzymów (K2A_K02; K2A_K04)
2. Przekazywania społeczeństwu jasnych, rzetelnych informacji i opinii dotyczących biotransformacji (K2A_K06)

Metody i kryteria oceniania:

Metody:

Laboratorium:

Ocena przygotowania studentów przed zajęciami; ocena realizacji zajęć; ocena ze sprawozdania z zajęć laboratoryjnych
Wykłady: egzamin

Ocena końcowa na podstawie ocen cząstkowych, w których:

Ćwiczenia laboratoryjne 40 % oceny (po 20% z części A i B)

Egzamin – 60% (w tym 30% z części A i 30% z części B)

Przynależność do grup przedmiotów w cyklach:

Opis grupy przedmiotów	Cykl pocz.	Cykl kon.
Biotechnologia rok 1 semestr 2 przedmioty obowiązkowe II stopnia (BioCh-1(02)II-O)	2020/2021-Z	
Chemia rok 1 semestr 2 przedmioty obowiązkowe II stopnia (ChCh-2(03)II-O)	2020/2021-Z	

Punkty przedmiotu w cyklach:

<bez przypisanego programu>

Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Europejski System Transferu Punktów (ECTS)	6	2020/2021-Z	