

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Inżynieria Chemiczna i Procesowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: II

Specjalności: Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii, Inżynieria Procesów Technologicznych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Wysokotemperaturowa transformacja węglowodorów
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WITCh ICHIP oIIS B6 18/19
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	0	0	0	0	0	15

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Uzyskanie przez studenta wiedzy na temat trwałości węglowodorów. Poznanie metod wzajemnego przekształcania węglowodorów. Poznanie sposobów doprowadzenia ciepła do przeprowadzenia reakcji endotermicznych. Zrozumienie przez studenta roli katalizatora w transformacji wysokotemperaturowej węglowodorów.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Umiejętności Student potrafi pisać reakcje rodnikowe i jonowe. Potrafi przewidywać produkty reakcji w zależności od warunków prowadzenia procesu. Wyjaśnia mechanizmy reakcji z udziałem katalizatora i etapy procesu katalitycznego. Potrafi wyjaśnić kinetyczne aspekty reakcji transformacji węglowodorów. Konstruuje różne schematy technologiczne. Potrafi zastosować w procesach technologicznych zasadę zamrożenia układu.

EK2 Wiedza Student zna hybrydyzacje atomu węgla. Definiuje efekt hiperkoniugacji. Student zna różnice pomiędzy centrami kwasowymi Lewisa i Brnstedta. Student objaśnia metody otrzymywania katalizatorów o różnej kwasowości, zna różnice pomiędzy reaktorem izotermicznym i adiabatycznym. Wyjaśnia wpływ ciśnienia na stan równowagi reakcji. Objaśnia różne warianty fluidalnego krakingu katalitycznego.

EK3 Umiejętności Student potrafi wyjaśnić reakcje dehydrocyklizacji alkanów do aromatów oraz reakcje Dilsa-Aldera, potrafi wyjaśnić trwałość karbokationu z podstawnikami typu alilowego i benzyłowego. Student zna rodzaje sprzężeń. Student potrafi wyznaczyć skład mieszaniny w stanie równowagi. Potrafi także przeprowadzić krytyczną analizę różnych technologii otrzymywania gazu syntezowego, zna metody oczyszczania gazu syntezowego oraz drogi zagospodarowania gazu syntezowego.

EK4 Umiejętności Student wykazuje się umiejętnością pisania mechanizmów reakcji z udziałem węglowodorów, prowadzących do powstawania węglowodorów rozgałęzionych i aromatycznych. Potrafi wyjaśnić proces pirolizy olefinowej, zasadę pracy reaktora typu pieca flaszowego. Wyjaśnia różnice w składzie produktów uzyskiwanych w procesie krakingu i reformingu katalitycznego. Student wykazuje się biegłą znajomością możliwości zastosowania produktów pozyskiwanych z procesów wysokotemperaturowej transformacji węglowodorów.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
S1	Termiczne i katalityczne reakcje węglowodorów.	1
S2	Kinetyka transformacji węglowodorów.	1
S3	Termodynamika transformacji węglowodorów.	1
S4	Procesy odwodornienia węglowodorów.	1
S5	Proces pirolizy.	2
S6	Proces krakingu.	2
S7	Proces reformingu.	2
S8	Konwersja alkanów do aromatów.	1
S9	Proces parowej konwersji węglowodorów.	1
S10	Transformacja węglowodorów alkiloaromatycznych (dysproporcjonowanie, izomeryzacja, transalkilowanie, dealkilowanie).	2
S11	Zagospodarowanie produktów ubocznych, ekologia.	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Prezentacje multimedialne

N2 Dyskusja

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	15
Konsultacje przedmiotowe	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	40
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt zespołowy

F2 Odpowiedź ustna

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Test

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1

NA OCENĘ 3.0	Z pisemnego testu 51-70% pozytywnych odpowiedzi. Napisanie podstawowych reakcji chemicznych. Znajomość podstawowych terminów związanych z katalizą. Znajomość podstawowych terminów związanych z równowagą termodynamiczną. Zrozumienie różnicy pomiędzy reakcjami jonowymi i rodnikowymi. Wyjaśnienie roli poszczególnych procesów wysokotemperaturowej transformacji węglowodorów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Z pisemnego testu 51-70% pozytywnych odpowiedzi. Student zna hybrydyzację atomu węgla. Student zna podstawowe reakcje pozwalające przekształcać jedne węglowodory w drugie. Student potrafi określić stopień utlenienia węgla w węglowodorach.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Z pisemnego testu 51-70% pozytywnych odpowiedzi. Student potrafi wyjaśnić reakcje dehydrocyklizacji alkanów do aromatów oraz reakcje Dilsa- Aldera, na przykładzie reakcji prowadzących do powstawania depozytu węglowego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Z pisemnego testu 51-70% pozytywnych odpowiedzi. Student zna reguły aromatyczności. Student potrafi przeprowadzić dyskusję na temat trwałości węglowodorów.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W03 K2_W10 b K2_U01 K2_U11 b	Cel 1	S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11	N1 N2	F1 F2 P1 P2
EK2	K2_W03 K2_W04	Cel 1	S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11	N1 N2	F1 F2 P1 P2
EK3	K2_W03 K2_W04 K2_U01 K2_U02 K2_U13 b	Cel 1	S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11	N1 N2	F1 F2 P1 P2

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4	K2_W03 K2_W04 K2_W10 b K2_U01 K2_U02	Cel 1	S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11	N1 N2	F1 F2 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | John McMurry — *Chemia organiczna. T. 1-5*, Warszawa, 2007, PWN
- [2] | Maria Ziólek, Izabela Nowak — *Kataliza heterogeniczna wybrane zagadnienia*, Poznań, 1999, Wydawnictwo naukowe UAM
- [3] | Edward Grzywa, Jacek Molenda — *Technologia Podstawowych Syntez Organicznych*, Warszawa, 2008, WNT

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Barbara Grzybowska-Swierkosz — *Elementy katalizy heterogenicznej*, Warszawa, 1993, PWN

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Barbara Michorczyk (kontakt: barbara.michorczyk@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 prof. dr hab. inż. Jan Ogonowski (kontakt: jogonow@pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Barbara Michorczyk (kontakt: bmichorczyk@chemia.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....