

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Technologia Chemiczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: I

Specjalności: Analityka Przemysłowa i Środowiskowa, Chemia i Technologia Kosmetyków, Kataliza w Technologii Organicznej i Procesach Rafineryjnych, Lekka Technologia Organiczna, Technologia Polimerów, Technologie Środowiska i Gospodarka Odpadami

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	ST-1 Chemia organiczna
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WITCh TCH oIS B16 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	9.00
SEMESTRY	2 3

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	30	15	0	0	0	0
3	0	0	75	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Wprowadzenie podstawowych zasad dotyczących podziału i nazewnictwa związków organicznych. Zapoznanie studenta z typami reakcji oraz efektami elektronowymi występującymi w związkach organicznych.

**Cel 2** Zapoznanie studenta z reakcjami otrzymywania i właściwościami węglowodorów alifatycznych i aromatycznych.

**Cel 3** Zapoznanie studenta z reakcjami otrzymywania i właściwościami halogenopochodnych oraz alkoholi i eterów.

**Cel 4** Zapoznanie studenta z reakcjami otrzymywania i właściwościami aldehydów i ketonów.

**Cel 5** Zapoznanie studenta z reakcjami otrzymywania i właściwościami kwasów karboksylowych oraz ich pochodnych.

**Cel 6** Zapoznanie studenta z reakcjami otrzymywania i właściwościami amin i nitropochodnych.

### 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Przystąpienie do egzaminu warunkuje zaliczenie ćwiczeń. Przystąpienie do laboratorium warunkuje zaliczenie egzaminu i testu BHP.

### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zdobywa wiedzę odnośnie reguł nazewnictwa, klasyfikacji, otrzymywania i właściwości związków organicznych pozwalającej na rozwiązywanie podstawowych problemów z zakresu chemii organicznej.

**EK2 Umiejętności** Student definiuje sposoby syntezy i mechanizmy reakcji w szeregu węglowodorów alifatycznych i aromatycznych.

**EK3 Umiejętności** Student definiuje sposoby syntezy i właściwości halogenopochodnych oraz alkoholi i eterów.

**EK4 Umiejętności** Student definiuje sposoby syntezy i właściwości aldehydów i ketonów.

**EK5 Umiejętności** Student definiuje sposoby syntezy i właściwości kwasów karboksylowych i ich pochodnych.

**EK6 Umiejętności** Student definiuje sposoby syntezy i właściwości amin i nitropochodnych.

### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Wprowadzenie podstawowych zasad dotyczących podziału i nazewnictwa związków organicznych - reguły IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry). Typy reakcji - substytucja, addycja, eliminacja, przegrupowanie - mechanizmy jonowe i rodnikowe, efekty elektronowe występujące w związkach organicznych.	3
<b>W2</b>	Reakcje otrzymywania i właściwości węglowodorów alifatycznych - alkany, alkeny, alkiiny i cykloparafiny; izomeria strukturalna i geometryczna; reguły: Markownikowa i Zajcewa, polimeryzacja. Właściwości węglowodorów aromatycznych - reakcje substytucji elektrofilowej (mechanizm); podstawniki elektronodonorowe i elektroakceptorowe.	4

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W3</b>	Reakcjami otrzymywania i właściwości halogenopochodnych alifatycznych i aromatycznych; substytucja nukleofilowa SN1 i SN2; reakcje eliminacji E1 i E2; enancjomery, diastereoizomery, mieszaniny racemiczne, związki optycznie czynne; nomenklatura R/S dla związków chiralnych. Otrzymywanie i właściwości alkoholi, fenoli, eterów i epoksydów.	6
<b>W4</b>	Reakcje otrzymywania i właściwości aldehydów i ketonów; reakcje nukleofilowej addycji do grupy karbonylowej (związki Grignarda); reakcje utleniania i redukcji; reakcja Cannizzaro; kondensacja aldolowa, krotonowa i Michaela; kondensacja Perkina i Knoevenagla.	6
<b>W5</b>	Reakcje otrzymywania i właściwości kwasów karboksylowych oraz ich pochodnych - halogenki acylowe, bezwodniki, estry, amidy, imidy i nityle. Reakcje estryfikacji; tłuszcze, woski i mydła. Kondensacja Claisena. Wykorzystanie acetylooctanu etylu i malonianu dietylowego w syntezie organicznej.	6
<b>W6</b>	Reakcje otrzymywania i właściwości amin; zasadowość amin, reakcje z kwasem azotowym(III), sole diazoniowe - otrzymywanie i ich reakcje z wydzieleniem i bez wydzielenia azotu, barwniki. Otrzymywanie i właściwości nitropochodnych alifatycznych i aromatycznych. Redukcja nitrobenzenu w zależności od środowiska (cykl Habera).	5

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Oczyszczanie i preparatyka związków organicznych	75

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Utrwalenie i dyskusja tematyki przedstawionej na wykładzie dotyczącej podziału i nazewnictwa związków organicznych oraz typami reakcji i efektami elektronowymi występującymi w związkach organicznych.	2
<b>C2</b>	Utrwalenie i dyskusja tematyki przedstawionej na wykładzie dotyczącej otrzymywania i właściwości węglowodorów alifatycznych i aromatycznych.	3
<b>C3</b>	Utrwalenie i dyskusja tematyki przedstawionej na wykładzie dotyczącej otrzymywania i właściwości halogenopochodnych oraz alkoholi i eterów.	3
<b>C4</b>	Utrwalenie i dyskusja tematyki przedstawionej na wykładzie dotyczącej otrzymywania i właściwości aldehydów i ketonów.	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C5	Utrwalenie i dyskusja tematyki przedstawionej na wykładzie dotyczącej otrzymywania i właściwości kwasów karboksylowych oraz ich pochodnych.	3
C6	Utrwalenie i dyskusja tematyki przedstawionej na wykładzie dotyczącej otrzymywania i właściwości amin i nitropochodnych.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	120
Konsultacje przedmiotowe	40
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	40
Opracowanie wyników	30
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>270</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	9.00

## 9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

**F2** Odpowiedź ustna

**F3** Zadanie tablicowe

**F4** Ćwiczenie praktyczne

**F5** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

**F6** Test

#### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Egzamin pisemny

**P2** Średnia ważona ocen formujących

#### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Studenci, którzy uzyskają ocenę 5,0 (bdb) z ćwiczeń tablicowych, tzn. zaliczą dwa kolokwia na ocenę 5,0 oraz obydwie testy na maksymalną ilość punktów, przy pełnej frekwencji na ćwiczeniach tablicowych oraz wykładzie uzyskują ocenę końcową z modułu Chemia organiczna 5,0 (bdb).

**W2** Ocena 2

#### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Nieznajomość podstawowych zasad dotyczących podziału i nazewnictwa związków organicznych oraz typów reakcji.
NA OCENĘ 3.0	Ogólna znajomość podstawowych zasad dotyczących podziału i nazewnictwa związków organicznych oraz typów reakcji.
NA OCENĘ 3.5	Znajomość podstawowych zasad dotyczących podziału i nazewnictwa związków organicznych oraz typów reakcji poparta przykładami.
NA OCENĘ 4.0	Znajomość podstawowych zasad dotyczących podziału i nazewnictwa związków organicznych oraz typów reakcji poparta konkretnymi przykładami.
NA OCENĘ 4.5	Znajomość podstawowych zasad dotyczących podziału i nazewnictwa związków organicznych oraz typów reakcji poparta konkretnymi przykładami. Umiejętność wyciągnięcia wniosków i uogólnień.
NA OCENĘ 5.0	Znajomość podstawowych zasad dotyczących podziału i nazewnictwa związków organicznych oraz typów reakcji poparta przykładami. Umiejętność wyciągnięcia wniosków i uogólnień z podaniem przykładów wykorzystania lub zastosowań.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Nieznajomość sposobów otrzymywania i właściwości węglowodorów alifatycznych i aromatycznych.
NA OCENĘ 3.0	Ogólna znajomość sposobów otrzymywania i właściwości węglowodorów alifatycznych i aromatycznych.

NA OCENĘ 3.5	Znajomość sposobów otrzymywania i właściwości węglowodorów alifatycznych i aromatycznych. Znajomość reguły Markownikowa lub Zajcewa i mechanizmu reakcji substytucji elektrofilowej związków aromatycznych.
NA OCENĘ 4.0	Znajomość sposobów otrzymywania i właściwości węglowodorów alifatycznych i aromatycznych. Znajomość reguły Markownikowa lub Zajcewa i mechanizmu reakcji substytucji elektrofilowej związków aromatycznych z podaniem wpływu na jej przebieg grup funkcyjnych. Znajomość rodzajów izomerii.
NA OCENĘ 4.5	Znajomość sposobów otrzymywania i właściwości węglowodorów alifatycznych i aromatycznych. Znajomość reguły Markownikowa lub Zajcewa i mechanizmu reakcji substytucji elektrofilowej związków aromatycznych z podaniem i uzasadnieniem wpływu na jej przebieg grup funkcyjnych. Znajomość reguł i rodzajów izomerii. Umiejętność wyciągnięcia wniosków i uogólnień.
NA OCENĘ 5.0	Znajomość sposobów otrzymywania i właściwości węglowodorów alifatycznych i aromatycznych. Znajomość reguły Markownikowa lub Zajcewa i mechanizmu reakcji substytucji elektrofilowej związków aromatycznych z podaniem i uzasadnieniem wpływu na jej przebieg grup funkcyjnych. Znajomość reguł i rodzajów izomerii. Umiejętność wyciągnięcia wniosków i uogólnień z podaniem konkretnych przykładów wykorzystania lub zastosowań.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Niezajomość reakcji otrzymywania i właściwości halogenopochodnych alifatycznych i aromatycznych oraz alkoholi, fenoli, eterów i epoksydów.
NA OCENĘ 3.0	Ogólna znajomość reakcji otrzymywania i właściwości halogenopochodnych alifatycznych i aromatycznych oraz alkoholi, fenoli, eterów i epoksydów.
NA OCENĘ 3.5	Znajomość reakcji otrzymywania i właściwości halogenopochodnych alifatycznych i aromatycznych. Znajomość procesów substytucji nukleofilowej i reakcji eliminacji. Znajomość metod otrzymywania alkoholi, fenoli i eterów.
NA OCENĘ 4.0	Znajomość reakcji otrzymywania i właściwości halogenopochodnych alifatycznych i aromatycznych. Znajomość mechanizmów SN1, SN2, E1 i E2. Znajomość metod otrzymywania alkoholi, fenoli, eterów i epoksydów. Znajomość pojęć: związki optycznie czynne i nomenklatury R/S dla związków chiralnych.
NA OCENĘ 4.5	Znajomość reakcji otrzymywania i właściwości halogenopochodnych alifatycznych i aromatycznych popartych przykładami. Znajomość mechanizmów SN1, SN2, E1 i E2. Znajomość metod otrzymywania alkoholi, fenoli, eterów i epoksydów popartych przykładami. Znajomość pojęć: enancjomery, diastereoizomery, mieszaniny racemiczne, związki optycznie czynne i nomenklatury R/S dla związków chiralnych. Umiejętność wyciągnięcia wniosków i uogólnień.
NA OCENĘ 5.0	Znajomość reakcji otrzymywania i właściwości halogenopochodnych alifatycznych i aromatycznych popartych przykładami. Znajomość mechanizmów SN1, SN2, E1 i E2. Znajomość metod otrzymywania alkoholi, fenoli, eterów i epoksydów popartych przykładami. Znajomość pojęć: enancjomery, diastereoizomery, mieszaniny racemiczne, związki optycznie czynne i nomenklatury R/S dla związków chiralnych. Umiejętność wyciągnięcia wniosków i uogólnień z podaniem przykładów zastosowania lub wykorzystania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	

NA OCENĘ 2.0	Niezajomość reakcji otrzymywania i właściwości aldehydów i ketonów.
NA OCENĘ 3.0	Ogólna znajomość reakcji otrzymywania i właściwości aldehydów i ketonów.
NA OCENĘ 3.5	Znajomość reakcji otrzymywania i właściwości aldehydów i ketonów. Znajomość produktów redukcji i utleniania z podaniem przykładów.
NA OCENĘ 4.0	Znajomość reakcji otrzymywania i właściwości aldehydów i ketonów. Znajomość produktów redukcji i utleniania oraz addycji nukleofilowej do grupy karbonylowej. Znajomość mechanizmu kondensacji aldolowej.
NA OCENĘ 4.5	Znajomość reakcji otrzymywania i właściwości aldehydów i ketonów. Znajomość produktów redukcji i utleniania oraz addycji nukleofilowej do grupy karbonylowej. Znajomość mechanizmu oraz kryteriów przebiegu kondensacji aldolowej, krotonowej i Michaela, kondensacji Perkina i Knoevenagla oraz reakcji Cannizzaro.
NA OCENĘ 5.0	Znajomość reakcji otrzymywania i właściwości aldehydów i ketonów. Znajomość produktów redukcji i utleniania oraz addycji nukleofilowej do grupy karbonylowej. Znajomość mechanizmu oraz kryteriów przebiegu kondensacji aldolowej, krotonowej i Michaela, kondensacji Perkina i Knoevenagla oraz reakcji Cannizzaro. Umiejętność wyciągnięcia wniosków i uogólnień z podaniem konkretnych przykładów wykorzystania lub zastosowań.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Niezajomość reakcji otrzymywania i właściwości kwasów karboksylowych oraz ich pochodnych.
NA OCENĘ 3.0	Ogólna znajomość reakcji otrzymywania i właściwości kwasów karboksylowych oraz ich pochodnych.
NA OCENĘ 3.5	Znajomość reakcji otrzymywania i właściwości kwasów karboksylowych oraz ich pochodnych. Znajomość budowy tłuszczów, wosków i mydeł. Znajomość mechanizmu estryfikacji.
NA OCENĘ 4.0	Znajomość reakcji otrzymywania i właściwości kwasów karboksylowych oraz ich pochodnych. Znajomość budowy tłuszczów, wosków i mydeł. Znajomość mechanizmu estryfikacji i kondensacji Claisena. Znajomość metod syntezy halogenków acylowych, bezwodników, estrów, amidów, imidów i nitryli oraz ich wykorzystania w syntezie organicznej.
NA OCENĘ 4.5	Znajomość reakcji otrzymywania i właściwości kwasów karboksylowych oraz ich pochodnych. Znajomość budowy tłuszczów, wosków i mydeł. Znajomość mechanizmu estryfikacji i hydrolizy estrów oraz kondensacji Claisena. Znajomość metod syntezy halogenków acylowych, bezwodników, estrów, amidów, imidów i nitryli oraz ich wykorzystania w syntezie organicznej. Znajomość wykorzystania acetylooctanu etylu i malonianu dietylowego w syntezie organicznej. Umiejętność wyciągnięcia wniosków i uogólnień.

NA OCENĘ 5.0	Znajomość reakcji otrzymywania i właściwości kwasów karboksylowych oraz ich pochodnych. Znajomość budowy tłuszczów, wosków i mydeł. Znajomość mechanizmu estryfikacji i hydrolizy estrów oraz kondensacji Claisena. Znajomość metod syntezy halogenków acylowych, bezwodników, estrów, amidów, imidów i nityli oraz ich wykorzystania w syntezie organicznej. Znajomość wykorzystania acetylooctanu etylu i malonianu dietylowego w syntezie organicznej. Umiejętność wyciągnięcia wniosków, uogólnień i kryteriów zastosowań. 5. Reakcje otrzymywania i właściwości kwasów karboksylowych oraz ich pochodnych - halogenki acylowe, bezwodniki, estry, amidy, imidy i nityle. Reakcje estryfikacji; tłuszcze, woski i mydła. Kondensacja Claisena. Wykorzystanie acetylooctanu etylu i malonianu dietylowego w syntezie organicznej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Niezajomość reakcji otrzymywania i właściwości amin i nitropochodnych.
NA OCENĘ 3.0	Ogólna znajomość reakcji otrzymywania i właściwości amin i nitropochodnych.
NA OCENĘ 3.5	Znajomość reakcji otrzymywania i właściwości amin i nitropochodnych. Znajomość reakcji amin z kwasem azotowym(III). Znajomość reakcji soli diazoniowych.
NA OCENĘ 4.0	Znajomość reakcji otrzymywania i właściwości amin i nitropochodnych; zasadowość amin. Znajomość reakcji amin z kwasem azotowym(III). Znajomość reakcji soli diazoniowych i ich wykorzystania w syntezie organicznej. Znajomość efektów elektronowych grupy nitrowej w związkach aromatycznych.
NA OCENĘ 4.5	Znajomość reakcji otrzymywania i właściwości amin i nitropochodnych; zasadowość amin. Znajomość reakcji amin z kwasem azotowym(III). Znajomość reakcji soli diazoniowych i ich wykorzystania w syntezie organicznej. Znajomość efektów elektronowych grupy nitrowej w związkach aromatycznych i ich wpływu na reakcje substytucji. Znajomość warunków sprzęgania soli aryldiazoniowych z aminami i fenolami - barwniki azowe. Znajomość produktów redukcji nitrobenzenu w zależności od środowiska (cykl Habera).
NA OCENĘ 5.0	Znajomość reakcji otrzymywania i właściwości amin i nitropochodnych; zasadowość amin. Znajomość reakcji amin z kwasem azotowym(III). Znajomość reakcji soli diazoniowych i ich wykorzystania w syntezie organicznej. Znajomość efektów elektronowych grupy nitrowej w związkach aromatycznych i ich wpływu na reakcje substytucji. Znajomość warunków sprzęgania soli aryldiazoniowych z aminami i fenolami - barwniki azowe. Znajomość produktów redukcji nitrobenzenu w zależności od środowiska (cykl Habera). Umiejętność wyciągnięcia wniosków i uogólnień.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU



EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_U19	Cel 1	L1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 F5 F6 P1 P2
EK2	K_U21	Cel 2	C2	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 F5 F6 P1 P2
EK3	K_U21	Cel 3	C3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 F5 P1 P2
EK4	K_U21	Cel 4	C4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 F5 F6 P1 P2
EK5	K_U21	Cel 5	C5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 F5 P1 P2
EK6	K_K01	Cel 6	C6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 F5 F6 P1 P2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | McMurry J. — *Chemia organiczna. T. 1-5*, Warszawa, 2010, PWN
- [2] | Mastalerz P. — *Chemia organiczna*, Wrocław, 2000, Wydawnictwo Chemiczne
- [3] | Hart H., Craine L.E., Hart D.J. — *Chemia organiczna Krótki kurs*, Warszawa, 2006, Wydawnictwo Lekarskie PZWL

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Vogel A.I. — *Preparatyka Organiczna*, Warszawa, 2006, WNT
- [2] | Kowalski P. red. — *Laboratorium chemii organicznej Techniki pracy i przepisy bhp*, Warszawa, 2008, WNT

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Piotr Kowalski (kontakt: kowapi@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 2 Dr inż. Jolanta Jaśkowska (kontakt: jaskowskaj@indy.chemia.pk.edu.pl)
- 3 Dr inż. Katarzyna Mitka (kontakt: kami@chemia.pk.edu.pl)
- 5 Dr inż. Barbara Szpakiewicz (kontakt: bszpak@chemia.pk.edu.pl)



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....  
.....