

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Technologia Chemiczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: II

Specjalności: Analityka Przemysłowa i Środowiskowa, Chemia i Technologia Kosmetyków, Kataliza Przemysłowa, Lekka Technologia Organiczna, Technologia Polimerów, Technologie Środowiska i Gospodarka Odpadami

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                           |
|-----------------------------------------|---------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Związki heteroaromatyczne |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | heteroaromatic compounds  |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WITCh TCH oIIS C13 19/20  |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe     |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 1.00                      |
| SEMESTRY                                | 2                         |

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

| SEMESTR | WYKŁADY | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|---------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 2       | 0       | 0         | 0            | 0                                | 0       | 15         |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studenta z otrzymywaniem, właściwościami i zastosowaniami związków heteroaromatycznych na przykładach pirydyny, chinoliny, izochinoliny, naftyrydyny, pirolu, furanu, tiofenu, indolu, itp.

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

1 Brak wymagań wstępnych

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Zdobyć wiedzę odnośnie nomenklatury, otrzymywania, właściwości i zastosowania związków heteroaromatycznych.

**EK2 Wiedza** Zdobyć wiedzę odnośnie chemii pirydyny; struktury mezomeryczne pirydyny; reakcje substytucji elektrolovej i nukleolowej; wpływ podstawników w pierścieniu na reaktywność układu pirydynowego; utlenianie i redukcja; otrzymywanie amino-, hydroksy- i halogenopochodnych pirydyny.

**EK3 Wiedza** Zdobyć wiedzę odnośnie chemii chinoliny, izochinoliny i naftyrydyny - sposoby otrzymywania. Struktury mezomeryczne chinoliny, izochinoliny i naftyrydyny; reakcje substytucji elektrolovej i nukleolowej; utlenianie i redukcja.

**EK4 Wiedza** Zdobyć wiedzę odnośnie chemii pirolu, furanu i tiofenu; struktury mezomeryczne; reakcje substytucji elektrolovej.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| SEMINARIUM |                                                                                   |                  |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                            | LICZBA<br>GODZIN |
| S1         | Zapoznanie studenta z otrzymywaniem i właściwościami związków heteroaromatycznych | 15               |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Dyskusja

N2 Konsultacje

N3 Prezentacje multimedialne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 15                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 0                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 0                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 10                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 5                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>30</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 1.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Test

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Test

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie zna denicji, nazewnictwa (nomenklatury), kryteriów aromatyczności związków heteroaromatycznych.                                                                                                |
| NA OCENĘ 3.0        | Student posiada słabą wiedzę odnośnie denicji, nazewnictwa (nomenklatury), kryteriów aromatyczności związków heteroaromatycznych.                                                                          |
| NA OCENĘ 3.5        | Student posiada wiedzę odnośnie denicji, nazewnictwa (nomenklatury), kryteriów aromatyczności związków heteroaromatycznych, nie potra podać ogólnych właściwości związków pi-nadmiarowych i pi-decytowych. |
| NA OCENĘ 4.0        | Student posiada wiedzę odnośnie denicji, nazewnictwa (nomenklatury), kryteriów aromatyczności związków heteroaromatycznych, potra podać ogólne właściwości związków pi-nadmiarowych i pi-decytowych.       |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.5        | Student posiada wiedzę odnośnie denicji, nazewnictwa (nomenklatury), kryteriów aromatyczności związków heteroaromatycznych, potra podać ogólne właściwości związków pi-nadmiarowych i pi-decytowych poparte przykładami.                                                              |
| NA OCENĘ 5.0        | Student posiada szeroką wiedzę odnośnie denicji, nazewnictwa (nomenklatury), kryteriów aromatyczności związków heteroaromatycznych, potra podać ogólne właściwości związków pi-nadmiarowych i pi-decytowych poparte przykładami.                                                      |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie posiada wiedzy odnośnie chemii pirydyny - struktur mezomerycznych pirydyny; reakcji substytucji elektrolovej i nukleolowej oraz utleniania i redukcji.                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 3.0        | Student posiada wiedzę odnośnie chemii pirydyny. Podaje struktury mezomeryczne pirydyny, reakcje substytucji elektrolovej i nukleolowej oraz utleniania i redukcji.                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 3.5        | Student posiada wiedzę odnośnie chemii pirydyny. Podaje struktury mezomeryczne pirydyny, reakcje substytucji elektrolovej i nukleolowej oraz utleniania i redukcji poparte przykładami.                                                                                               |
| NA OCENĘ 4.0        | Student posiada wiedzę odnośnie chemii pirydyny. Podaje struktury mezomeryczne pirydyny, reakcje substytucji elektrolovej i nukleolowej oraz utleniania i redukcji poparte przykładami. Zna sposoby otrzymywania pochodnych pirydyny i ich właściwości.                               |
| NA OCENĘ 4.5        | Student posiada wiedzę odnośnie chemii pirydyny. Podaje struktury mezomeryczne pirydyny, reakcje substytucji elektrolovej i nukleolowej oraz utleniania i redukcji poparte przykładami. Zna sposoby otrzymywania pochodnych pirydyny i ich właściwości.                               |
| NA OCENĘ 5.0        | Student posiada szeroką wiedzę odnośnie chemii pirydyny. Podaje struktury mezomeryczne pirydyny, reakcje substytucji elektrolovej i nukleolowej oraz utleniania i redukcji poparte przykładami. Zna sposoby otrzymywania i zastosowania pochodnych pirydyny - podaje ich właściwości. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie zna struktury chinoliny, izochinoliny i naftyrydyny.                                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna strukturę chinoliny, izochinoliny i naftyrydyny. Potra podać przykłady ich reakcji.                                                                                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 3.5        | Student zna strukturę i sposoby otrzymywania chinoliny, izochinoliny i naftyrydyny. Potra podać przykłady ich reakcji.                                                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 4.0        | Student zna strukturę i sposoby otrzymywania chinoliny, izochinoliny i naftyrydyny. Potra podać przykłady ich reakcji substytucji elektrolovej i nukleolowej oraz utleniania i redukcji.                                                                                              |
| NA OCENĘ 4.5        | Student zna strukturę i sposoby otrzymywania chinoliny, izochinoliny i naftyrydyny. Potra podać przykłady ich reakcji substytucji elektrolovej i nukleolowej oraz utleniania i redukcji. Posiada wiedzę odnośnie otrzymywania ich pochodnych.                                         |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 5.0        | Student zna strukturę i sposoby otrzymywania chinoliny, izochinoliny i naftyrydyny. Potra podać przykłady ich reakcji substytucji elektrolovej i nukleolowej oraz utleniania i redukcji. Posiada szeroką wiedzę odnośnie otrzymywania ich pochodnych. Podaje przykłady ich zastosowania.                 |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie zna struktury pirolu, furanu, tiofenu indolu.                                                                                                                                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna strukturę pirolu, furanu, tiofenu indolu. Posiada ogólną wiedzę odnośnie ich właściwości.                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 3.5        | Student zna strukturę pirolu, furanu, tiofenu indolu. Zna efekty elektronowe i ich wpływ na reakcje substytucji elektrolovej.                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 4.0        | Student zna strukturę pirolu, furanu, tiofenu indolu. Zna efekty elektronowe i ich wpływ na reakcje substytucji elektrolovej. Podaje przykłady zastosowania pirolu, furanu, tiofenu i indolu.                                                                                                            |
| NA OCENĘ 4.5        | Student zna strukturę pirolu, furanu, tiofenu indolu. Zna efekty elektronowe i ich wpływ na reakcje substytucji elektrolovej. Podaje przykłady zastosowania pirolu, furanu, tiofenu i indolu. Potra określić reaktywność tych połączeń w zależności od rodzajów grup funkcyjnych.                        |
| NA OCENĘ 5.0        | Student zna strukturę pirolu, furanu, tiofenu indolu. Zna efekty elektronowe i ich wpływ na reakcje substytucji elektrolovej. Podaje wiele przykładów zastosowania pirolu, furanu, tiofenu i indolu i ich pochodnyc. Potra określić reaktywność tych połączeń w zależności od rodzajów grup funkcyjnych. |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               |                                                                                | Cel 1           | S1                | N1 N2 N3              | F1 P1         |
| EK2               |                                                                                | Cel 1           | S1                | N1 N2                 | F1 P1         |
| EK3               |                                                                                | Cel 1           | S1                | N1 N2 N3              | F1 P1         |
| EK4               |                                                                                | Cel 1           | S1                | N1 N2 N3              | F1 P1         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | J. Młochowski — *Chemia związków heterocyklicznych*, Warszawa, 1994, PWN
- [2] | K. Nowak, K. Rutkowski, M. Woźniak — *Związki heterocykliczne: układy pięciocłonowe*, Kraków, 1999, Politechnika Krakowska

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | J. A. Joule, G. F. Smith — *Chemia związków heterocyklicznych*, Warszawa, 1984, PWN

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)