

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

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

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU | ST-2_20j Analityka pigmentów betalain |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | Analytics of betalain pigments |
| KOD PRZEDMIOTU | WITCh TCH oIIS D4 16/17 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU | Przedmioty specjalnościowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS | 2.00 |
| SEMESTRY | 3 |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁADY | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM KOMPUTERO- WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|---------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 |

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z podstawowymi strukturami chemicznymi, szlakami biosyntezy oraz właściwościami fizykochemicznymi i pro-zdrowotnymi betalain.

Cel 2 Zapoznanie studentów z metodami oraz technikami analizy i badania betalain

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawowa znajomość chemii organicznej i metod instrumentalnej analizy chemicznej

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Podstawowe struktury chemiczne oraz właściwości fizykochemiczne i pro-zdrowotne betalain. Biosynteza betalain. Znajomość wybranych zagadnień badawczych betalain.

EK2 Wiedza Ekstrakcja i oczyszczanie pigmentów. Preparatywna chromatografia betalain. Elektroforeza w analityce betalain. Techniki chromatograficzne w analityce betalain. Spektrofotometria betalain. Spektrometria mas w analityce betalain. Zastosowanie NMR w analityce betalain. Badania właściwości przeciwutleniających betalain. Badania trwałości betalain.

EK3 Umiejętności Umiejętność dobierania podstawowych parametrów rozdziału chromatograficznego i detekcji betalain. Umiejętność przewidywania wpływu zmian parametrów chromatograficznych na rozdzielanie betalain.

EK4 Umiejętności Umiejętność interpretacji wyników analizy betalain otrzymywanych w spektrometrii mas i NMR.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

| SEMINARIUM | | |
|------------|--------------------------------------------------------|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓLOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| S1 | Podstawowe informacje dotyczące betalain | 10 |
| S2 | Metody i techniki badań betalain | 20 |

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Dyskusja

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI | ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym: | |
| Godziny wynikające z planu studiów | 30 |
| Konsultacje przedmiotowe | 5 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 0 |
| Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym: | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 10 |
| Opracowanie wyników | 5 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 10 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 60 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU | 2.00 |

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Odpowiedź ustna

F2 Projekt indywidualny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Projekt indywidualny

KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 | |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie zna podstawowych struktur chemicznych i właściwości fizykochemicznych betalain. Nie orientuje się w biosyntezie betalain. Nie zna żadnych zagadnień badawczych betalain. |
| NA OCENĘ 3.0 | Student zna słabo podstawowe struktury chemiczne i właściwości fizykochemiczne betalain. Słabo orientuje się w biosyntezie betalain. Nie zna żadnych zagadnień badawczych betalain. |

| | |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.5 | Student zna słabo podstawowe struktury chemiczne i właściwości fizykochemiczne betalain. Słabo orientuje się w biosyntezie betalain. Zna najprostsze zagadnienia badawcze betalain. |
| NA OCENĘ 4.0 | Student zna podstawowe struktury chemiczne i właściwości fizykochemiczne betalain. Orientuje się dobrze w biosyntezie betalain. Zna kilka zagadnień badawczych betalain. |
| NA OCENĘ 4.5 | Student zna bardzo dobrze podstawowe struktury chemiczne i właściwości fizykochemiczne betalain. Orientuje się dobrze w biosyntezie betalain. Zna wiele zagadnień badawczych betalain. |
| NA OCENĘ 5.0 | Student zna bardzo dobrze podstawowe struktury chemiczne i właściwości fizykochemiczne betalain. Doskonale orientuje się w biosyntezie betalain. Zna doskonale wiele zagadnień badawczych betalain. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie zna żadnych technik ekstrakcji i oczyszczania betalain oraz preparatywnej chromatografii betalain. Nie zna zastosowań elektroforezy i chromatografii w analityce betalain. Nie posiada żadnych wiadomości na temat spektrofotometrii i spektrometrii mas betalain. |
| NA OCENĘ 3.0 | Student zna słabo techniki ekstrakcji i oczyszczania betalain oraz preparatywnej chromatografii betalain. Zna słabo zastosowania elektroforezy i chromatografii w analityce betalain. Posiada słabe wiadomości na temat spektrofotometrii i spektrometrii mas betalain. |
| NA OCENĘ 3.5 | Student zna techniki ekstrakcji i oczyszczania betalain oraz preparatywnej chromatografii betalain. Zna zastosowania elektroforezy i chromatografii w analityce betalain. Posiada wiadomości na temat spektrofotometrii i spektrometrii mas betalain. |
| NA OCENĘ 4.0 | Student zna dobrze techniki ekstrakcji i oczyszczania betalain oraz preparatywnej chromatografii betalain. Zna dobrze zastosowania elektroforezy i chromatografii w analityce betalain. Posiada dobre wiadomości na temat spektrofotometrii i spektrometrii mas betalain. |
| NA OCENĘ 4.5 | Student zna bardzo dobrze techniki ekstrakcji i oczyszczania betalain oraz preparatywnej chromatografii betalain. Zna bardzo dobrze zastosowania elektroforezy i chromatografii w analityce betalain. Posiada bardzo dobre wiadomości na temat spektrofotometrii i spektrometrii mas betalain. |
| NA OCENĘ 5.0 | Student zna doskonale techniki ekstrakcji i oczyszczania betalain oraz preparatywnej chromatografii betalain. Zna doskonale zastosowania elektroforezy i chromatografii w analityce betalain. Posiada doskonale wiadomości na temat spektrofotometrii i spektrometrii mas betalain. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie umie dobierać podstawowych parametrów rozdziału chromatograficznego i detekcji betalain. Nie umie przewidywać wpływu zmian parametrów chromatograficznych na rozdzielanie betalain. |

| | |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0 | Student słabo umie dobierać podstawowe parametry rozdziału chromatograficznego i detekcji betalain. Słabo umie przewidywać wpływ zmian parametrów chromatograficznych na rozdzielanie betalain. |
| NA OCENĘ 3.5 | Student umie dobierać podstawowe parametry rozdziału chromatograficznego i detekcji betalain. Umie przewidywać wpływ zmian parametrów chromatograficznych na rozdzielanie betalain. |
| NA OCENĘ 4.0 | Student umie dobrze dobierać podstawowe parametry rozdziału chromatograficznego i detekcji betalain. Umie dobrze przewidywać wpływ zmian parametrów chromatograficznych na rozdzielanie betalain. |
| NA OCENĘ 4.5 | Student umie bardzo dobrze dobierać podstawowe parametry rozdziału chromatograficznego i detekcji betalain. Umie bardzo dobrze przewidywać wpływ zmian parametrów chromatograficznych na rozdzielanie betalain. |
| NA OCENĘ 5.0 | Student umie doskonale dobierać podstawowe parametry rozdziału chromatograficznego i detekcji betalain. Umie doskonale przewidywać wpływ zmian parametrów chromatograficznych na rozdzielanie betalain. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 | |
| NA OCENĘ 3.0 | Student słabo umie interpretować wyniki analizy betalain otrzymywanych w spektrometrii mas i NMR. |
| NA OCENĘ 3.5 | Student umie interpretować wyniki analizy betalain otrzymywanych w spektrometrii mas i NMR. |
| NA OCENĘ 4.0 | Student dobrze umie interpretować wyniki analizy betalain otrzymywanych w spektrometrii mas i NMR. |
| NA OCENĘ 4.5 | Student bardzo dobrze umie interpretować wyniki analizy betalain otrzymywanych w spektrometrii mas i NMR. |
| NA OCENĘ 5.0 | Student doskonale umie interpretować wyniki analizy betalain otrzymywanych w spektrometrii mas i NMR. |

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_W08 K2_U02 K2_U05 K2_U08 K2_U14 | Cel 1 | S1 S2 | N2 N3 | F1 F2 |
| EK2 | K2_W08 K2_U02 K2_U05 K2_U08 K2_U14 | Cel 2 | S2 | N1 N2 N3 | F1 F2 |
| EK3 | K2_W08 K2_U02 K2_U05 K2_U08 K2_U14 | Cel 2 | S2 | N1 N2 N3 | F1 F2 P1 |
| EK4 | K2_W08 K2_U02 K2_U05 K2_U08 K2_U14 | Cel 2 | S2 | N1 N2 N3 | F1 F2 |

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **Dey, P. M.; Harborne, J. B.; Waterman, P. G.** — *Methods in Plant Biochemistry*, London, 1993, Academic Press
- [2] **Z. Witkiewicz** — *Podstawy chromatografii*, Warszawa, 1995, WNT
- [3] **R. Rosset, H. Kołodziejczyk** — *Współczesna chromatografia cieczowa - ćwiczenia i zadania*, Warszawa, 2001, PWN
- [4] **Hendry, G. A. F.; Houghton, J. D.** — *Natural Food Colorants*, London, 1996, Blackie Chapman & Hall
- [5] **Strack, D.; Vogt, T.; Schliemann** — *Recent advances in betalain research*, Elsevier, 2003, *Phytochemistry*, vol. 62, str. 247-269.
- [6] **Herbach, K. M.; Stintzing, F. C.; Carle, R.** — *Betalain stability and degradation-structural and chromatic aspects.*, Wiley, 2006, *J. Food Sci.*, 71, R41-R50

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] **Wybraniec S.** — *A method for identification of diastereomers of 2-decarboxy-betacyanins and 2,17-bidecarboxy-betacyanins in reversed phase HPLC.*, Springer, 2007, Anal. Bioanal. Chem. , 389, 1611-1621.
- [2] **K. Hostettman** — *Preparative Chromatographic Technics: Applications in Natural Product Isolation*, Berlin, 1986, Springer - Verlag
- [3] **J. Cazes (ed)** — *Encyclopedia of Chromatography*, New York, 2001, Marcel Dekker
- [4] **K. Hostettman, A. Morston** — *Preparative Chromatography: Techniques, Applications*, Berlin, 1998, Springer - Verlag
- [5] **Wybraniec, S.** — *Formation of decarboxylated betacyanins in heated purified betacyanin fractions from red beet root*, ACS, 2005, J. Agric. Food Chem. , 59, 3483-3487.
- [6] **Ganda-Herrero, F.; Escribano, J.; Garca-Carmona, F.** — *Structural implications on color, fluorescence, and antiradical activity in betalains.*, Springer, 2010, Planta , 232, 449-460.
- [7] **Gandia-Herrero, F.; Escribano, J.; Garcia-Carmona, F.** — *The role of phenolic hydroxy groups in the free radical scavenging activity of betalains.*, ACS, 2009, J. Nat. Prod. , 72, 1142-1146.

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH**OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr hab. inż. prof. PK Sławomir Wybraniec (kontakt: slawomir.wybraniec@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. Sławomir Wybraniec (kontakt: swybran@chemia.pk.edu.pl)

2 dr inż. Aneta Spórna-Kucab (kontakt: anetasporna@chemia.pk.edu.pl)

3 dr inż. Dorota Kopeć (kontakt: dtuwal@chemia.pk.edu.pl)

4 mgr inż. Karolina Starzak (kontakt: kstarzak@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)

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