

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Studia Doktoranckie WliTCh - Technologia Chemiczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: DT

Stopień studiów: III

Specjalności: Technologia Chemiczna

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Analityka barwników naturalnych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Analytics of natural colorants
KOD PRZEDMIOTU	WITCh DTCH oIIIS C11 18/19
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	1.00
SEMESTRY	4

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
4	0	0	0	0	0	15

3 CELE PRZEDMIOTU

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

Cel 2 Zapoznanie studentów z metodami oraz technikami analizy i badania barwników naturalnych.

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 barwników naturalnych. Biosynteza barwników naturalnych. Znajomość wybranych zagadnień badawczych barwników naturalnych.

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

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

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

6 TREŚCI PROGRAMOWE

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
S1	Podstawowe informacje dotyczące barwników naturalnych.	5
S2	Metody i techniki badań barwników naturalnych.	10

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	15
Konsultacje przedmiotowe	3
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	5
Opracowanie wyników	2
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	30
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	1.00

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 barwników naturalnych. Nie orientuje się w biosyntezie barwników naturalnych. Nie zna żadnych zagadnień badawczych barwników naturalnych.
NA OCENĘ 3.0	Student zna słabo podstawowe struktury chemiczne i właściwości fizykochemiczne barwników naturalnych. Słabo orientuje się w biosyntezie barwników naturalnych. Nie zna żadnych zagadnień badawczych barwników naturalnych.

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

NA OCENĘ 2.0	Student nie umie dobierać podstawowych parametrów rozdziału chromatograficznego i detekcji barwników naturalnych. Nie umie przewidywać wpływu zmian parametrów chromatograficznych na rozdzielanie barwników naturalnych.
NA OCENĘ 3.0	Student słabo umie dobierać podstawowe parametry rozdziału chromatograficznego i detekcji barwników naturalnych. Słabo umie przewidywać wpływ zmian parametrów chromatograficznych na rozdzielanie barwników naturalnych.
NA OCENĘ 3.5	Student umie dobierać podstawowe parametry rozdziału chromatograficznego i detekcji barwników naturalnych. Umie przewidywać wpływ zmian parametrów chromatograficznych na rozdzielanie barwników naturalnych.
NA OCENĘ 4.0	Student umie dobrze dobierać podstawowe parametry rozdziału chromatograficznego i detekcji barwników naturalnych. Umie dobrze przewidywać wpływ zmian parametrów chromatograficznych na rozdzielanie barwników naturalnych.
NA OCENĘ 4.5	Student umie bardzo dobrze dobierać podstawowe parametry rozdziału chromatograficznego i detekcji barwników naturalnych. Umie bardzo dobrze przewidywać wpływ zmian parametrów chromatograficznych na rozdzielanie barwników naturalnych.
NA OCENĘ 5.0	Student umie doskonale dobierać podstawowe parametry rozdziału chromatograficznego i detekcji barwników naturalnych. Umie doskonale przewidywać wpływ zmian parametrów chromatograficznych na rozdzielanie barwników naturalnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student słabo umie interpretować wyniki analizy barwników naturalnych otrzymywanych w spektrometrii mas i NMR.
NA OCENĘ 3.5	Student umie interpretować wyniki analizy barwników naturalnych otrzymywanych w spektrometrii mas i NMR.
NA OCENĘ 4.0	Student dobrze umie interpretować wyniki analizy barwników naturalnych otrzymywanych w spektrometrii mas i NMR.
NA OCENĘ 4.5	Student bardzo dobrze umie interpretować wyniki analizy barwników naturalnych otrzymywanych w spektrometrii mas i NMR.
NA OCENĘ 5.0	Student doskonale umie interpretować wyniki analizy barwników naturalnych 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	K_W06 K_U01 K_U02	Cel 1	S1 S2	N2 N3	F1 F2
EK2	K_W06 K_U01 K_U02	Cel 2	S2	N1 N2 N3	F1 F2
EK3	K_W06 K_U01 K_U02	Cel 2	S2	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	K_W06 K_U01 K_U02	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
- [7] | F. Delgado-Vargas, A. R. Jimenez, O. Paredes-Lopez — *Natural Pigments: Carotenoids, Anthocyanins, and Betalains Characteristics, Biosynthesis, Processing, and Stability*, Taylor & Francis, 2000, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 40(3):173289
- [8] | Britton G. — *The Biochemistry of Natural Pigments*, Cambridge, 1983, Cambridge University Press

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

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....