

## KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0531.6.CHEM.2.B/C.CKiB	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	<i>Chemia koordynacyjna i bionieorganiczna</i> <i>Coordination and bioinorganic chemistry</i>
	angielskim	

### 1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

1.1. Kierunek studiów	Chemia
1.2. Forma studiów	Studia stacjonarne/niestacjonarne
1.3. Poziom studiów	Studia drugiego stopnia magisterskie
1.4. Profil studiów*	ogólnoakademicki
1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu	dr hab. Joanna Masternak prof. UJK
1.6. Kontakt	joanna.masternak@ujk.edu.pl

### 2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

2.1. Język wykładowy	polski
2.2. Wymagania wstępne*	Chemia nieorganiczna, Podstawy krystalografii, Podstawy spektroskopii, Podstawy chemii kwantowej

### 3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Forma zajęć		Wykład, laboratorium
3.2. Miejsce realizacji zajęć		Zajęcia tradycyjne w pomieszczeniu dydaktycznym UJK
3.3. Forma zaliczenia zajęć		Wykład: egzamin Laboratorium: zaliczenie z oceną
3.4. Metody dydaktyczne		Wykład: metoda podająca (wykład informacyjny), metoda problemowa (wykład problemowy) Laboratorium: metoda praktyczna (metoda laboratoryjna)
3.5. Wykaz literatury	podstawowa	1. Z. Stasicka, G. Stochel, Podstawy i perspektywy chemii koordynacyjnej, UJ Tom 1 – 2014, Tom 2 – 2017. 2. M. Cieślak-Golonka, J. Starosta, M. Wasielewski, Wstęp do chemii koordynacyjnej, PWN, Warszawa 2010 3. R. M. Roat-Malone, Chemia bionieorganiczna, PWN Warszawa 2010. 4. J. Lippard, J. M. Berg, Podstawy chemii bionieorganicznej, PWN, Warszawa 1998. 5. R. W. Hay, Chemia bionieorganiczna, PWN, Warszawa 1990 6. S. F. A. Kettle, Fizyczna chemia nieorganiczna na przykładzie chemii koordynacyjnej, PWN, Warszawa 1999. 7. J. D. Lee, Związła chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa 1999. 8. G. Bartosz, Druga twarz tlenu–wolne rodniki w przyrodzie, PWN, Warszawa 2004. 9. R. M. Silverstein, F. X. Webster, D. J. Kiemle, Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych, PWN, Warszawa 2012.
	uzupełniająca	Wybrane czasopisma dostępne online z baz literaturowych: Science Direct, Wiley, Medline, SCOPUS

### 4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

4.1. Cele przedmiotu (z uwzględnieniem formy zajęć)
<i>Wykład</i>
<i>C1. Rozszerzenie wiadomości dotyczących współczesnej chemii koordynacyjnej.</i>
<i>C2. Przybliżenie roli metali w układach biologicznych. Poznanie budowy wybranych metalobiocząsteczek.</i>
<i>Laboratorium</i>
<i>C1. Praktyczne poznanie wybranych metod analizy i wizualizacji budowy związków koordynacyjnych</i>
<i>C2. Poznanie wybranych metod badawczych stosowanych w analizie aktywności biologicznej wybranego związku</i>
4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć)
<i>Wykład:</i>
Porównanie współczesnych teorii opisujących wiązanie koordynacyjne (TPK, TPL). Przykłady kompleksów metaloorganicznych (kompleksy z ligandami pi-donorowymi i pi-akceptorowymi). Klastery (właściwości i zastosowania). Rola wybranych metali niezbędnych i toksycznych w układach biologicznych. Wykorzystanie związków koordynacyjnych wybranych metali w medycynie. Przykłady struktur biokoordynacyjnych: układ hemo/mioglobina (transport tlenu), inne białka żelazo-siarkowe (syderofory); cząsteczki zależne od wapnia (kalmodulina); rola miedzi w organizmach żywych (hemocyjaniny, enzymy miedziowe (SOD) oraz niebieskie białka miedziowe); funkcje manganu (CAT); kobalt w koenzymie B12, enzymy i białka cynkowe (dehydrataza węglanowa, dehydrogenaza alkoholowa, regulatorowe białka cynkowe); enzymy zawierające nikiel (ureaza, dehydrogenaza tlenu węgla). Transport i

magazynowanie metali w organizmach żywych. Wybrane metody fizykochemiczne stosowane w badaniach chemii koordynacyjnej i bionieorganicznej. Perspektywy chemii bionieorganicznej.

**Laboratorium:**

- I. Studenci w zespołach dwuosobowych wykonują indywidualny projekt w ramach, którego wykorzystują:
- Literaturę z dostępnych baz (Science Direct, Ebsco, Wiley) do opracowania syntezy i analizy kompleksu metalu z wybranym bioligandem.
  - Analizę elementarną, spektroskopię FTIR, UV-Vis, pomiar momentu magnetycznego celem ustalenia budowy i składu otrzymanego związku.
  - Wyniki badań X-ray na monokryształach celem poznania struktury molekularnej i krystalicznej modelowych kompleksów (wizualizacji struktur za pomocą programu DIAMOND i/lub Mercury).
- Oraz w zależności od otrzymanego związku koordynacyjnego i przewidywanych właściwości:
- Określają właściwości lipofilowe analizowanych kompleksów – metoda wytrąsania w kolbie.
  - Określają prawdopodobny model oddziaływania badanego kompleksu z DNA – badania metodą UV-Vis i/lub CD.
  - Określają siłę wiązania badanego kompleksu z BSA – badania metodą UV-Vis i/lub CD.
  - Badają potencjalne właściwości przeciwutleniające (z wybranym rodnikiem) dla wybranych kompleksów metali przejściowych metodami spektroskopowymi.

**4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się**

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
w zakresie <b>WIEDZY:</b>		
W01	Posiada zawansowaną wiedzę w zakresie teorii wiązania koordynacyjnego	CHEM2A_W01
W02	Posiada wiedzę w zakresie wpływu wybranych biopierwiastków na procesy życiowe oraz charakteryzuje wybrane układy bionieorganiczne	CHEM2A_W01
W03	Zna metody badawcze stosowane w chemii koordynacyjnej i bionieorganicznej	CHEM2A_W01
w zakresie <b>UMIEJĘTNOŚCI:</b>		
U01	Potrafi wskazać zależność pomiędzy typem jonu metalu a budową i funkcją wybranych metalobiocząsteczek	CHEM2A_U05
U02	Umie wykorzystać poznane metody badawcze do charakterystyki modelowych układów koordynacyjnych	CHEM2A_U05
w zakresie <b>KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:</b>		
K01	Jest świadom znaczenia nabytej wiedzy z danego przedmiotu i popularyzowania jej w społeczeństwie	CHEM2A_K01

**4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się**

Efekty przedmiotowe (symbol)	Sposób weryfikacji (+/-)								
	Egzamin pisemny*			Projekt (Raport)			Praca w grupie		
	Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć		
	W	L	...	W	L	...	W	L	...
W01	+								
W02	+								
W03	+								
U01	+				+				
U02	+				+			+	
K01					+				

\*dwa kolokwia cząstkowe, uprawniające do zwolnienia z egzaminu po osiągnięciu powyżej 70% wszystkich możliwych punktów;

**4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się**

Forma zajęć	Ocena	Kryterium oceny
wykład (W)	3	uzyskanie 50-60% łącznej liczby pkt. z egzaminu
	3,5	uzyskanie 61-70% łącznej liczby pkt. z egzaminu
	4	uzyskanie 71-80% łącznej liczby pkt. z egzaminu
	4,5	uzyskanie 81-90% łącznej liczby pkt. z egzaminu
	5	uzyskanie 91-100% łącznej liczby pkt. z egzaminu
laboratorium (L)	3	uzyskanie 50-60% łącznej liczby punktów z projektu
	3,5	uzyskanie 61-70% łącznej liczby punktów z projektu
	4	uzyskanie 71-80% łącznej liczby punktów z projektu
	4,5	uzyskanie 81-90% łącznej liczby punktów z projektu

	<b>5</b>	uzyskanie 91-100% łącznej liczby punktów z projektu
--	----------	---

## 5. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
<i>LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/</i>	<b>75</b>	<b>55</b>
<i>Udział w wykładach</i>	30	20
<i>Udział w ćwiczeniach, laboratoriach</i>	45	35
<i>SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/</i>	<b>75</b>	<b>95</b>
<i>Przygotowanie do wykładu</i>	20	15
<i>Przygotowanie do laboratorium</i>	15	15
<i>Przygotowanie do egzaminu/kolokwium</i>	20	30
<i>Zebranie materiałów do projektu</i>	20	35
<b>ŁĄCZNA LICZBA GODZIN</b>	<b>150</b>	<b>150</b>
<b>PUNKTY ECTS za przedmiot</b>	<b>6</b>	<b>6</b>

**Przyjmuję do realizacji** (data i czytelne podpisy osób prowadzących przedmiot w danym roku akademickim)

.....