

## KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0531.6.CHEM.2.D.PiMCK	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	<i>Problemy i metody chemii koordynacyjnej</i> <i>Coordination chemistry: problems and methods</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/osoby 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

### 3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Forma zajęć	Wykład, Konwersatorium, Laboratorium	
3.2. Miejsce realizacji zajęć	Zajęcia w pomieszczeniu dydaktycznym UJK	
3.3. Forma zaliczenia zajęć	Wykład; Konwersatorium; Laboratorium: zaliczenie z oceną	
3.4. Metody dydaktyczne	Wykład: metoda podająca (wykład informacyjny), metoda problemowa Konwersatorium: metoda problemowa – uczenie aktywizujące Laboratorium: metoda problemowa – uczenie aktywizujące, 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. R. M. Silverstein, F. X. Webster, D. J. Kiemle, Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych, PWN, Warszawa 2012. 3. S. F. A. Kettle, Fizyczna chemia nieorganiczna na przykładzie chemii koordynacyjnej PWN, Warszawa 1999. 4. A. Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, PWN, Warszawa 2002. 5. F. A. Cotton, G. Wilkinson, P. L. Gaus, Chemia nieorganiczna podstawy, PWN, Warszawa 2002. 6. M. Cieślak-Golonka, J. Starosta, M. Wasielewski, Wstęp do chemii koordynacyjnej, PWN, Warszawa 2010.
	uzupełniająca	Dostępne online czasopisma naukowe z baz literaturowych

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

4.1. Cele przedmiotu (z uwzględnieniem formy zajęć)
<i>Wykład</i>
<i>C1. - zapoznanie studentów z metodami fizykochemicznymi pozwalającymi na pełną charakterystykę związków koordynacyjnych</i>
<i>Konwersatorium</i>
<i>C1. – zdobycie doświadczenia w opracowaniu teoretycznym projektów badawczych</i>
<i>C2. – nauka praktycznego korzystania z programów Diamond i Mercury</i>
<i>Laboratorium</i>
<i>C1.- zdobycie umiejętności rozwiązywania problemów z zakresu chemii koordynacyjnej i praktyczna znajomość metod badawczych</i>
4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć)
<b>Wykład:</b>
Trwałość związków koordynacyjnych. Metody badania równowag kwasowo-zasadowych i równowag tworzenia kompleksów w roztworach wodnych. Trwałość kompleksów w stanie stałym - metody analizy termicznej (TGA, DTA, DSC). Spektroskopia elektronowa i oscylacyjna oraz problemy związane z interpretacją widm elektronowych (przejścia spinowo - wzbronione, sprzężenie spinowo-orbitalne, efekt Jahn-Tellera, równowagi tetraedr- oktaedr, przejścia przeniesienia ładunku). Spektroskopia dichroizmu kołowego w badaniach układów bionieorganicznych. Metody rezonansu magnetycznego (NMR, EPR) i ich wykorzystanie w badaniach kompleksów wybranych metali. Właściwości magnetyczne kompleksów mono- i wielordzeniowych.
<b>Konwersatorium:</b>
Studia literaturowe – wybór i analiza najnowszych prac związanych tematycznie z prowadzonym projektem. Problemy związane z geometrią koordynacyjną związków (liczba koordynacyjna a wielościany koordynacyjne, wpływ wolnej pary jonu centralnego na geometrię otoczenia koordynacyjnego). Wykorzystanie dyfrakcyjnej analizy rentgenowskiej do

badania struktury cząsteczek (w oparciu o plik .cif praktyczne poznanie programów Diamond i Mercury stosowanych do wizualizacji struktur). Czynniki wpływające na potencjały redoks kompleksów - zastosowanie woltamperometrii cyklicznej do wyznaczania formalnego potencjału układu redox.

#### Laboratorium:

Kompleksy wybranych jonów metali z ligandami N, O, S-donorowymi; różne metody syntezy i analiza fizykochemiczna otrzymanych połączeń. Zastosowanie metod spektroskopowych (IR) celem potwierdzenia procesu kompleksowania. Określanie składu związku na podstawie wyników przeprowadzonej analizy elementarnej. Pomiary podatności magnetycznej w temperaturze pokojowej kompleksów celem obliczenia momentów magnetycznych połączeń oraz korelacja z danymi obliczonymi teoretycznie. Analiza trwałości związków przy użyciu metod analizy termicznej (TGA, DTG). Pomiary przewodnictwa molowego substancji wzorcowej i związków kompleksowych - jako metoda pomocna w ustaleniu typu połączenia – liczby jonów w zewnętrznej sferze koordynacyjnej. Badania związków w roztworze metodą spektroskopii w zakresie UV-VIS. Opracowanie wyników otrzymanych analiz wykorzystując dostępne oprogramowanie.

#### 4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
w zakresie <b>WIEDZY</b> :		
W01	Posiada wiedzę dotyczącą podstawowych problemów chemii koordynacyjnej.	CHEM2A_W01
W02	Zapoznał się z najważniejszymi metodami fizykochemicznymi przydatnymi w badaniu właściwości związków koordynacyjnych	CHEM2A_W01 CHEM2A_W04
w zakresie <b>UMIEJĘTNOŚCI</b> :		
U01	Wykazuje znajomość metod badawczych i potrafi dobrać odpowiednie metody badawcze do realizacji zaplanowanego celu	CHEM2A_U01 CHEM2A_U02
U02	Potrafi samodzielnie wyszukać informacje w czasopiśmie naukowych i chemicznych bazach danych	CHEM2A_U09
w zakresie <b>KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b> :		
K01	Ma świadomość, że wiedza teoretyczna jest niezbędna do rozwiązywania problemów praktycznych	CHEM2A_K01

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

Efekty przedmiotowe (symbol)	Sposób weryfikacji (+/-)								
	Egzamin ustny			Projekt*			Inne – opracowanie literaturowe projektów, praktyczna znajomość programów Diamond i Mercury		
	Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć		
	W	K	W	W	K	L	W	K	L
W01	+								
W02	+								
U01						+		+	
U02						+		+	
K01	+								

#### 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
Konwersatorium (K)	3	uzyskanie 50-60% łącznej liczby pkt. z przedstawionego opracowania literaturowego do danego projektu oraz wykazanie się praktyczną znajomością programów Diamond i Mercury
	3,5	uzyskanie 61-70% łącznej liczby pkt. z przedstawionego opracowania literaturowego do danego projektu oraz wykazanie się praktyczną znajomością programów Diamond i Mercury
	4	uzyskanie 71-80% łącznej liczby pkt. z przedstawionego opracowania literaturowego do danego projektu oraz wykazanie się praktyczną znajomością programów Diamond i Mercury
	4,5	uzyskanie 81-90% łącznej liczby pkt. z przedstawionego opracowania literaturowego do danego projektu oraz wykazanie się praktyczną znajomością programów Diamond i Mercury
	5	uzyskanie 91-100% łącznej liczby pkt. z przedstawionego opracowania literaturowego do danego projektu oraz wykazanie się praktyczną znajomością programów Diamond i Mercury
Lab	3	uzyskanie 50-60% łącznej liczby punktów za wykonany projekt

<b>3,5</b>	uzyskanie 61-70% łącznej liczby punktów za wykonany projekt
<b>4</b>	uzyskanie 71-80% łącznej liczby punktów za wykonany projekt
<b>4,5</b>	uzyskanie 81-90% łącznej liczby punktów za wykonany projekt
<b>5</b>	uzyskanie 91-100% łącznej liczby punktów za wykonany projekt

#### 4. 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>50</b>
<i>Udział w wykładach</i>	<b>15</b>	<b>15</b>
<i>Udział w konwersatoriach</i>	<b>15</b>	<b>10</b>
<i>Udział w laboratoriach</i>	<b>45</b>	<b>25</b>
<i>SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/</i>	<b>50</b>	<b>75</b>
<i>Przygotowanie do wykładu</i>	<b>10</b>	<b>15</b>
<i>Przygotowanie do konwersatorium, laboratorium</i>	<b>10</b>	<b>15</b>
<i>Przygotowanie do egzaminu</i>	<b>10</b>	<b>15</b>
<i>Zebranie materiałów do projektu, kwerenda internetowa</i>	<b>10</b>	<b>15</b>
<i>Opracowanie prezentacji multimedialnej</i>	<b>10</b>	<b>15</b>
<b>ŁĄCZNA LICZBA GODZIN</b>	<b>125</b>	<b>125</b>
<b>PUNKTY ECTS za przedmiot</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

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

.....