



## Znaczenie pierwiastków ziem rzadkich w zagadnieniach chemii sądowej Sylabus zajęć

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> Chemia <b>Specjalność</b> CHEMIA SĄDOWA <b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Chemii <b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia <b>Forma studiów</b> studia stacjonarne <b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2023/24 <b>Kod zajęć</b> 02CHECSS.22P.00963.23 <b>Języki wykładowe</b> polski <b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy <b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty podstawowe	
<b>Koordinator zajęć</b>	Tomasz Grzyb	
<b>Prowadzący zajęcia</b>	Tomasz Grzyb, Natalia Stopikowska	
<b>Okres</b> Semestr 2	<b>Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia</b> • Wykład: 15, Zaliczenie z oceną • Laboratorium: 30, Zaliczenie z oceną	<b>Liczba punktów ECTS</b> 4

## Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przekazanie wiedzy z zakresu najważniejszych właściwości chemicznych i spektroskopowych pierwiastków ziem rzadkich.
C2	Przedstawienie wiedzy na temat zjawiska luminescencji jonów lantanowców i mechanizmów za nią odpowiedzialnych.
C3	Przedstawienie wiedzy na temat aparatury wykorzystywanej do pomiaru i analizy właściwości luminescencyjnych materiałów i związków zawierających jony lantanowców.
C4	Przedstawienie wiedzy o zastosowaniach pierwiastków ziem rzadkich w chemii sądowej: przy ujawnianiu odcisków palców, pozostałości po użyciu broni palnej, detekcji i analizie narkotyków oraz w zabezpieczeniach przeciwko fałszerstwom.
C5	Zapoznanie studenta z metodami otrzymywania nanomateriałów luminescencyjnych, domieszkowanych jonami lantanowców.

## Wymagania wstępne

Brak wstępnych wymagań.

## Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	zna i rozumie podstawowe zagadnienia dotyczące chemii pierwiastków ziem rzadkich.	CHE_K2_W01, CHE_K2_W04, CHE_K2_W06, CHE_K2_W07, CHE_K2_W09, CHE_K2_W11	Kolokwium pisemne, Prezentacja multimedialna
W2	zna i rozumie pochodzenie właściwości luminescencyjnych materiałów i związków zawierających jony lantanowców.	CHE_K2_W04	Kolokwium pisemne, Prezentacja multimedialna
W3	zna zastosowania pierwiastków ziem rzadkich w wybranych zagadnieniach chemii sądowej.	CHE_K2_W07	Kolokwium pisemne, Prezentacja multimedialna
W4	zna metody otrzymywania materiałów domieszkowanych jonami lantanowców oraz metody ich charakterystyki.	CHE_K2_W01, CHE_K2_W03, CHE_K2_W04	Kolokwium pisemne, Prezentacja multimedialna
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	potrafi opisać właściwości chemiczne i spektroskopowe pierwiastków ziem rzadkich.	CHE_K2_U02	Kolokwium pisemne, Prezentacja multimedialna
U2	potrafi definiować i opisać procesy oraz mechanizmy odpowiedzialne za właściwości luminescencyjne jonów lantanowców.	CHE_K2_U02, CHE_K2_U08, CHE_K2_U09	Kolokwium pisemne, Prezentacja multimedialna

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U3	potrafi pracować w laboratorium, wykonać syntezy materiałów zawierające jony lantanowców oraz analizować ich właściwości fizykochemiczne.	CHE_K2_U02, CHE_K2_U03, CHE_K2_U04, CHE_K2_U08, CHE_K2_U09	Raport
U4	potrafi analizować i opracowywać wyniki badań laboratoryjnych oraz przygotowywać raport końcowy z przeprowadzonych eksperymentów.	CHE_K2_U18, CHE_K2_U19, CHE_K2_U20	Raport
<b>Kompetencje społecznych - Student/ka:</b>			
K1	jest gotów/gotowa krytycznie ocenić istotność pierwiastków ziem rzadkich w nauce, nowoczesnych technologiach, analityce, kryminalistyce i zabezpieczeniach przeciwko fałszerstwom.	CHE_K2_K01, CHE_K2_K02, CHE_K2_K03, CHE_K2_K06	Kolokwium pisemne, Prezentacja multimedialna
K2	jest gotów/gotowa do pracy w zespole, dyskusowania problemów badawczych oraz zrozumiałego prezentowania swoich wyników i wniosków.	CHE_K2_K03, CHE_K2_K06	Raport

### Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Luminescencja i podstawowe informacje o pierwiastkach ziem rzadkich.	W1, U1, K1	Wykład, Laboratorium
2.	Właściwości spektroskopowe jonów lantanowców.	W1, W2, U1, K1	Wykład, Laboratorium
3.	Mechanizmy luminescencji jonów lantanowców oraz procesy ją wygaszające.	W1, W2, U1, U2, K1	Wykład
4.	Nanomateriały zawierające jony lantanowców - otrzymywanie i właściwości fizykochemiczne.	W2, W4, U2, U3, U4, K1, K2	Wykład, Laboratorium
5.	Aparatura wykorzystywana w analizach z wykorzystaniem emisji lantanowców oraz analiza danych spektroskopowych.	W4, U3, U4, K2	Wykład, Laboratorium
6.	Zastosowanie luminescencji jonów lantanowców w obrazowaniu odcisków palców, wizualizacji pozostałości po użyciu broni palnej oraz w wykrywaniu narkotyków.	W3, U3, U4, K1, K2	Wykład, Laboratorium
7.	Zabezpieczenia przeciwko fałszerstwom bazujące na emisji jonów lantanowców.	W3, W4, U3, U4, K1, K2	Wykład, Laboratorium

### Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Metoda analizy przypadków, Pokaz i obserwacja
Laboratorium	Metoda laboratoryjna, Pokaz i obserwacja, Praca w grupach

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	<p>Składowe oceny końcowej z modułu (maksymalnie 5 pkt.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 pytań otwartych (maksymalnie 5 pkt.)</li> <li>• ocena z laboratorium (dodatkowe punkty) maksymalnie 1 pkt.: bdb 1 pkt., db+ 0.75 pkt., db 0.5 pkt., dst+ 0.25 pkt</li> </ul> <p>Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bardzo dobry (bdb; 5,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się na poziomie minimum 92,0%</li> <li>• dobry plus (+db; 4,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 84,0% - 91,9%</li> <li>• dobry (db; 4,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 76,0% - 83,9%</li> <li>• dostateczny plus (+dst; 3,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 68,0% - 75,9%</li> <li>• dostateczny (dst; 3,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 60,0% - 67,9%</li> <li>• niedostateczny (ndst; 2,0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się wynik poniżej 60,0%</li> </ul>
Laboratorium	<p><u>Warunkiem klasyfikacji jest obecność na minimum 80% zajęć.</u></p> <p>Składowe oceny końcowej z laboratorium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ocena z kolokwium - maksymalnie 5 pkt</li> <li>• Ocena raportu z ćwiczeń (raport w formie prezentacji) - maksymalnie 5 pkt.</li> </ul> <p>Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bardzo dobry (bdb; 5,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się na poziomie minimum 92,01%</li> <li>• dobry plus (+db; 4,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 84,01% - 92,00%</li> <li>• dobry (db; 4,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 76,01% - 84,00%</li> <li>• dostateczny plus (+dst; 3,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 68,01% - 76,00%</li> <li>• dostateczny (dst; 3,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 60,00% - 68,00%</li> <li>• niedostateczny (ndst; 2,0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się wynik poniżej 60,00%</li> </ul>

## Literatura

### Obowiązkowa

1. S. F. A. Kettle, Fizyczna chemia nieorganiczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1999
2. W. Brzyska, Lantanowce i aktynowce, Wydawnictwo WNT, 1996

### Dodatkowa

1. D. A. Atwood, The rare earth elements: Fundamentals and Applications
2. X. Chen, Y. Liu, D. Tu, Lanthanide-Doped Luminescent Nanomaterials: From Fundamentals to Bioapplications
3. G. Truccolo, R.E. Boseley, S.W. Lewis, W.J. Gee, Forensic applications of rare earths: Anticounterfeiting materials and latent fingerprint developers
4. M. He, Z. Li, Y. Ge, Z. Liu, Portable Upconversion Nanoparticles-Based Paper Device for Field Testing of Drug Abuse, Anal. Chem. 88 (2016) 1530-1534
5. W.J. Gee, Recent trends concerning upconversion nanoparticles and near-IR emissive lanthanide materials in the context of forensic applications, Aust. J. Chem. 72 (2019) 164-173
6. M.A.M. Lucena, M.F.L. Oliveira, A.M. Arouca, M. Talhavini, E.A. Ferreira, S. Alves, F.H. Veiga-Souza, I.T. Weber, Application of the Metal-Organic Framework [Eu(BTC)] as a Luminescent Marker for Gunshot Residues: A Synthesis, Characterization, and Toxicity Study, ACS Appl. Mater. Interfaces. 9 (2017) 4684-4691.

## Nakład pracy studenta i punkty ECTS

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć</b>
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	10
Czytanie wskazanej literatury	10
Przygotowanie do egzaminu	20
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	10
Przygotowanie raportu	10
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 105
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 4

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
CHE_K2_K01	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do przedstawiania powiązań pomiędzy naukami chemicznymi i pokrewnymi oraz do ciągłego poszerzania swojej wiedzy
CHE_K2_K02	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do identyfikowania i oceniania głównych kierunków rozwoju nowych obszarów badań chemicznych i szacowania możliwości aplikacyjnych
CHE_K2_K03	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do przystępnego przedstawienia najnowszych osiągnięć w chemii i naukach pokrewnych
CHE_K2_K06	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do prowadzenia dyskusji służącej pogłębieniu własnego zrozumienia tematu i określenia priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania
CHE_K2_U02	Absolwent/ka potrafi analizować i uzasadniać właściwości fizyko chemiczne substancji na podstawie przeprowadzonych badań jej struktury
CHE_K2_U03	Absolwent/ka potrafi przeprowadzać procesy chemiczne z uwzględnieniem doboru reagentów i eliminacji tworzących się produktów ubocznych
CHE_K2_U04	Absolwent/ka potrafi przeprowadzać w skali laboratoryjnej reakcje chemiczne będące odzwierciedleniem procesów technologicznych charakterystycznych dla wybranej przez siebie specjalności
CHE_K2_U08	Absolwent/ka potrafi stosować techniki analityczne do wyjaśnienia zjawisk chemicznych i fizykochemicznych do jakościowej i ilościowej interpretacji zjawisk chemicznych
CHE_K2_U09	Absolwent/ka potrafi dobierać i wykorzystywać metody analizy instrumentalnej do zbadania określonych zjawisk chemicznych i fizykochemicznych oraz krytycznie ocenia zebrane wyniki
CHE_K2_U18	Absolwent/ka potrafi wyrażać w przystępny sposób, zdobytą wiedzę oraz prezentować wyniki odkryć naukowych dotyczących chemii
CHE_K2_U19	Absolwent/ka potrafi wykazywać umiejętność napisania pracy badawczej w języku polskim oraz krótkiego doniesienia naukowego w języku obcym na podstawie własnych badań naukowych w dziedzinie chemii
CHE_K2_U20	Absolwent/ka potrafi szacować ryzyko przy przeprowadzaniu samodzielnie zaprojektowanych eksperymentów chemicznych, także pracując w grupie
CHE_K2_W01	Absolwent/ka zna i rozumie pogłębione zagadnienia z opisujące zjawiska chemiczne
CHE_K2_W03	Absolwent/ka zna i rozumie mechanizmy złożonych reakcji chemicznych i wskazuje powiązania między nimi
CHE_K2_W04	Absolwent/ka zna i rozumie właściwości fizyko chemiczne substancji oraz mieszanin chemicznych w zależności od ich budowy/składu
CHE_K2_W06	Absolwent/ka zna i rozumie procesy syntezy chemicznej prowadzące do uzyskania pożądaných produktów
CHE_K2_W07	Absolwent/ka zna i rozumie zastosowanie związków chemicznych, zwłaszcza tych odkrytych w ostatnim czasie
CHE_K2_W09	Absolwent/ka zna i rozumie zaawansowane techniki laboratoryjne i analityczne oraz zasady bezpieczeństwa pracy w laboratorium chemicznym
CHE_K2_W11	Absolwent/ka zna i rozumie zaawansowane procesy technologii chemicznej oraz aktualne trendy w jej rozwoju