


**KAPITAŁ LUDZKI**  
 NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

 Projekt współfinansowany przez  
 Unię Europejską w ramach  
 Europejskiego Funduszu  
 Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
 EUROPEJSKI  
 FUNDUSZ SPOŁECZNY


<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>	
Aniony molekularne		13.3.0804	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Pracownia Chemii Kwantowej			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>pierwszego stopnia</b>
Wydział Chemii	Biznes chemiczny	forma	stacjonarne
		moduł	Podstawowa
		specjalnościowy	
		specjalizacja	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
dr Sylwia Freza; prof. dr hab. Piotr Skurski			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		2	
Wykład		zajęcia - 30 godz.	
<b>Sposób realizacji zajęć</b>		konsultacje - 5 godz.	
zajęcia w sali dydaktycznej		praca własna studenta - 15 godz.	
<b>Liczba godzin</b>		RAZEM: 50 godz. - 2 pkt. ECTS	
Wykład: 30 godz.			
<b>Termin realizacji przedmiotu</b>			
2026/2027 zimowy			
<b>Status przedmiotu</b>		<b>Język wykładowy</b>	
fakultatywny (do wyboru)		polski	
<b>Metody dydaktyczne</b>		<b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>	
Wykład z prezentacją multimedialną		<b>Sposób zaliczenia</b>	
		Zaliczenie na ocenę	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		zaliczenie ustne	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
		Uzyskanie pozytywnej oceny z zaliczenia ustnego składającego się z pytań otwartych obejmujących wyłącznie zagadnienia wymienione w problematyce wykładu. Kryteria oceny zgodne z Regulaminem Studiów UG.	
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się</b>			
Sposób weryfikacji przyswojenia wiedzy:			
Student rozwiązuje zadania związane z metodami obliczeniowymi chemii kwantowej (K_BCh_W03), wskazuje i wybiera algorytmy i programy umożliwiające wykonanie obliczeń i rozwiązanie problemu (K_BCh_W04).			
Sposób weryfikacji nabycia umiejętności:			
Podczas wykonywania zadań zaliczeniowych student prowadzi obliczenia stosując metody i techniki rachunkowe chemii kwantowej (K_BCh_U04), dokonuje samodzielnej interpretacji wyników w oparciu o własną wiedzę zdobytą poza wykładem (K_BCh_U09).			
Sposób weryfikacji nabrania kompetencji społecznych:			
Student sprawnie pracuje w zespole; jest koleżeński, szanuje zwierzchnika i kolegów (K_BCh_K02)			
<b>Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi</b>			
<b>A. Wymagania formalne</b>			
brak			
<b>B. Wymagania wstępne</b>			
podstawowa wiedza dotycząca struktury molekuł i wiązań chemicznych			

<b>Cele kształcenia</b>	
Zaznajomienie studentów z podstawowymi rodzajami anionów molekularnych oraz możliwościami ich zastosowań	
<b>Treści programowe</b>	
<p>A. Problematyka wykładu: elementy struktury elektronowej anionów molekularnych w ujęciu nowoczesnej chemii kwantowej, podstawowe cechy anionów molekularnych, klasyfikacja anionów w oparciu o kryterium potencjału odpowiedzialnego za związanie nadmiarowego elektronu, charakterystyka anionów: walencyjnych, związanych multipolowo, rezonansowych, wielokrotnie naładowanych, klasterowych, podwójnie rybergowskich oraz układów solwatujących nadmiarowy elektron, współczesne metody teoretyczne stosowane do badania anionów molekularnych, najnowsze odkrycia dotyczące tych układów, współczesny stan wiedzy w dziedzinie jonów ujemnych.</p> <p>Umiejętności jakie powinien osiąść Student po wysłuchaniu oferowanego wykładu: Wiedza ogólna dotycząca anionów molekularnych, wiedza szczegółowa dotycząca poszczególnych klas anionów, umiejętność doboru metody teoretycznej do badania poszczególnych zagadnień związanych z anionami molekularnymi, wiedza o stabilności elektronowej, geometrycznej i termodynamicznej różnego typu anionów, umiejętność szacunkowej oceny możliwości tworzenia stabilnych jonów ujemnych na podstawie analizy właściwości molekularnych i fizykochemicznych macierzystej molekuly obojętnej.</p>	
<b>Wykaz literatury</b>	
<p>A.1. wykorzystywana podczas zajęć: Theoretical Prospects of Negative Ions, ed. J. Kalcher, Research Signpost, Trivandrum, 2002, An Introduction to Theoretical Chemistry, Jack Simons, Cambridge University Press, 2003.</p> <p>A.2. studiowana samodzielnie przez studenta : Theoretical Prospects of Negative Ions, ed. J. Kalcher, Research Signpos, Trivandrum, 2002, An Introduction to Theoretical Chemistry, Jack Simons, Cambridge University Press, 2003.</p>	
<b>Kierunkowe efekty uczenia się</b>	<b>Wiedza</b>
<p>K_BCh_W03 opisuje w zaawansowanym stopniu techniki matematyki wyższej oraz narzędzia informatyczne niezbędne do opisu oraz modelowania zjawisk chemicznych i procesów technologicznych</p> <p>K_BCh_W04 opisuje rolę eksperymentu i symulacji komputerowych w procesie projektowania zagadnień inżynierskich</p> <p>K_BCh_U04 w toku realizacji zadań inżynierskich stosuje metody statystyczne, techniki informatyczne oraz wykorzystuje pakiety oprogramowania użytkowego do opisu procesów chemicznych i danych eksperymentalnych</p> <p>K_BCh_U09 wykorzystując nabytą wiedzę, umiejętności oraz różnorodne źródła informacji naukowej samodzielnie przygotowuje prace pisemne oraz wystąpienia ustne</p> <p>K_BCh_K02 pracuje indywidualnie wykazując inicjatywę i samodzielność w działaniach oraz efektywnie współdziała w zespole, pełniąc w nim różne role</p>	<p>definiuje podstawowe rodzaje anionów molekularnych, wyjaśnia przyczyny trwałości i stabilności jonów ujemnych, opisuje oddziaływania odpowiedzialne za związanie nadmiarowego elektronu, charakteryzuje metody obliczeniowe stosowane współcześnie do badania anionów</p>
	<b>Umiejętności</b>
	<p>klasyfikuje dowolny anion molekularny przypisując go do określonej grupy, ocenia rodzaj potencjału odpowiedzialnego z astabilność elektronową anionu, proponuje odpowiednie podejście teoretyczne do badania konkretnego jonu ujemnego</p>
	<b>Kompetencje społeczne (postawy)</b>
	<p>rozumie potrzebę dalszego kształcenia się, zachowuje ostrożność i krytycyzm w wyrażaniu opinii, wykazuje otwartość na nowatorskie koncepcje</p>
<b>Kontakt</b>	
sylwia.freza@ug.edu.pl	