



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Chemistry and nanochemistry, PG_00071201						
Kierunek studiów	Nanotechnologia (studia w jęz. angielskim)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2026/2027		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	1		Język wykładowy		angielski		
Semestr studiów	1		Liczba punktów ECTS		4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Nanotechnologii i Inżynierii Materiałowej -> Zakład Fizyki Układów Nieuporządkowanych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. Maciej Bobrowski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	15.0	0.0	0.0	45
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	Adres kursu na platformie eNauczanie: https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=1339						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	45		2.0		53.0	100
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest nauczanie chemii ogólnej i powiązania wiedzy z chemii ogólnej z metodami syntezy i analizą właściwości nanostruktur. Duży nacisk położono na analizę struktury elektronowej i przewidywanie właściwości struktur chemicznych i powody charakterystycznego zachowania w reakcjach chemicznych. Spora część materiału dotyczy nanocząstek, ich syntezy i właściwości, od monoatomowych (węgiel (grafen, nanorurki, fulereny), metale), poprzez dwuatomowe (tlenki metali) aż do bardziej złożonych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_U04] potrafi formułować hipotezy, planować i przeprowadzać badania eksperymentalne, krytycznie analizować ich wyniki, weryfikować postawione hipotezy, wyciągać wnioski i formułować umotywowane opinie – w ramach nanotechnologii oraz pokrewnych nauk ścisłych i przyrodniczych. Dostrzega aspekty ekonomiczne i pozatechniczne wykonywanych działań	Student potrafi bezpiecznie pracować w laboratorium chemicznym, zna podstawy BHP, potrafi wykorzystać wiedzę z wykładów aby analizować jakościowo związki chemiczne, miareczkować kwasy i zasady, przeprowadzać reakcje redoks, zapisać ich przebieg i zbalansować te reakcje. Potrafi odmierzać substancje chemiczne, pracować w sposób ekonomiczny i bezpieczny z odczynnikami i urządzeniami w laboratorium. Dostrzega bezpośredni związek pomiędzy chemią i nanochemią, poprzez samodzielną syntezę wybranych związków wielkości nonometrycznej.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU1] Ocena realizacji zadania [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania
	[K7_W04] posiada teoretyczną i praktyczną znajomość fizycznych i chemicznych metod eksperymentalnych nanotechnologii oraz rozumie zasady ich stosowania w procesach zachodzących w cyklu życia systemów technicznych	Posiada pogłębioną praktyczną i teoretyczną znajomość fizycznych i chemicznych metod eksperymentalnych nanotechnologii . Student posiada wiedzę na temat praktycznych obliczeń stężeń roztworów, potrafi bilansować reakcje redox (połówkowo i sumarycznie), również reakcje dysproporcjonacji, wyliczyć potencjał redox, uzasadnić kierunek przebiegu reakcji redox, rozumie jakie procesy, w tym reakcje redoks zachodzą w bateriach i akumulatorach, określić względną moc kwasów i zasad (na różnych poziomach teorii), rozróżnić i nazwać związki chemiczne, orientuje się w metodach syntezy nanomateriałów, w tym cienkich warstw i nanocząstek, oraz ich zastosowań i właściwości. Student rozumie na czym polega zjawisko korozji i anodowanie, również prowadzące do syntezy nanocząstek. Student zna podstawy chemii organicznej, zachowanie podstawowych grup funkcyjnych. Student wie też jak zbudowane są wszystkie najważniejsze makrokomponenty komórek: białka, tłuszcze, węglowodany, DNA i RNA.	[SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład Z podziałem na tygodnie wykładów: 1. Wprowadzenie, organizacja, przykłady zastosowań w nowoczesnych materiałach. 2 i 3. Wiązania chemiczne: kowalencyjne, jonowe, metaliczne, koordynacyjne, Pi-Pi, Van der Waalsa, wodorowe, przykłady. Przebieg reakcji chemicznych, energetyka, punkty charakterystyczne. 4. Stężenia w chemii: molowe, molalne, ułamki molowe, procentowe masowe, procentowe objętościowe, inne. Przykłady obliczeń. 5. Reakcje redox: balansowanie, dysproporcjonacja, środowisko, celki elektrochemiczne. 6. Potencjały redox, szereg elektrochemiczny, równanie Nernsta, zmiana energii Gibbsa. 7. Stałe równowagi chemicznej, baterie, elektroliza, korozja. 8. Kwasy i zasady. Teorie Arrheniusa, Brønsteda-Lowryego, Lewisa, stałe kwasowości i zasadowości, pH, pOH. 9. Silne i słabe kwasy - czynniki determinujące, miareczkowanie, wskaźniki, w tym mechanizmy ich działania. 10. Metale, nanocząstki. Metody syntezy i funkcjonalizacji. 11. Tlenki metali, Metody syntezy i funkcjonalizacji. 12. Nasycone, nienasycone i aromatyczne węglowodory. Źródła, właściwości i zastosowania. 13. Alkohole, tiole, aminy i etery. Źródła, właściwości i zastosowania. 14. Aldehydy i ketony. Źródła, właściwości i zastosowania. 15. Polimery: synteza i zastosowania na co dzień. Chemia biomolekuł. Biologiczna rola białek. Treści przedmiotu - laboratoria Z podziałem na tygodnie laboratoriów: 1. Organizacja. Bezpieczeństwo na laboratoriach chemicznych. Sprzęt laboratoryjny. Omówienie zagadnień na następne ćwiczenia. 2. Chemiczna identyfikacja składu mieszanin jonowych: kationów i anionów. 3. Miareczkowanie chemiczne kwasów i zasad. 4--5. Reakcje redoks.		

Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawy chemii, matematyki, fizyki.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	egzamin końcowy.	51.0%	50.0%
	pozytywnie zaliczone wszystkie sprawozdania laboratoryjne.	51.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. Timberlake, Karen C. Chemistry: An Introduction to General, Organic, and Biological Chemistry, Global Edition, Boston : Pearson. 2015 2. Atkins, P. W. Chemistry: A Very Short Introduction, Oxford : OUP Oxford. 2014 3. General chemistry; principles, patterns, and applications. (http://www.saylor.org/books)	
	Uzupełniająca lista lektur	1. Robert J. Ouellette and J. David Rawn. Organic Chemistry. Structure, Mechanism, and Synthesis, Elsevier, 2014. 2. Chemistry Dictionary: http://www.chemistry-dictionary.com/definition/d-orbitals.php 3. Dahm, Donald J. Calculations in chemistry: an introduction, New York: Norton, 2013	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Realizowane zarówno na laboratoriach, jak i na wykładach. Poniżej przykładowe pytania na egzamin. • Pokaż, jak wyglądają krzywe energii reakcji chemicznej, gdy spin całkowity zmienia się w trakcie reakcji, a gdy spin pozostaje niezmienny. • Podaj przykłady cząsteczek z wiązaniami elektronowymi zdelokalizowanymi i układów wiązań metalicznych, szczególnie w przypadku układów organicznych. Dlaczego mówi się, że benzen lub naftalen nie są metaliczne? • Zbilansuj podane reakcje redoks, w tym reakcje dysproporcjonacji. • Dla danej reakcji i dla danych ilości związków oblicz stężenie molowe i wyraż je w kilogramach na dm³, gigamolach/dl oraz w mikromolach na cm³. • Znajdź potencjał ogniwa galwanicznego na podstawie następujących półowkowych reakcji redukcji, gdzie [Ni²⁺] = 0,030 M i [Pb²⁺] = 0,300 M. Potencjały: Ni/Ni²⁺ = -0,26 V, Pb/Pb²⁺ = -0,13 V. • Co jest kwasem i co jest zasadą: Cu²⁺, Fe²⁺, Fe³⁺, OH, CN, CH₃COO, :NH₃, H₂O, CO: i dlaczego? • Uzupełnij reakcje i zbilansuj je: Fe₃O₄ + HCl --> ... P₄ + O₂ --> ... Cu + HNO₃ --> ... Cu(OH)₂ + ogrzewanie --> ... • Zapisz mechanizmy katalizowanych kwasami i zasadami reakcji hydrolizy i kondensacji alkoholanów w metodzie sol-żel podczas procesu wytwarzania cząstek SiO₂. • Opisz mechanizm reakcji utleniania alkoholi do ketonów/aldehydów. • Czym są ferrociece. • Jakie są konfiguracje elektronowe jonów Fe³⁺ i Fe²⁺? • Opisz mechanizm reakcji estryfikacji Fischera. • Jakie są składniki kwasów nukleinowych? • Jaka jest zbudowane DNA, podaj komponenty chemiczne.		
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.