

„ZATWIERDZAM”

.....

.....

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU/ZAJĘĆ
(wersja anglojęzyczna w przypadku przedmiotu/zajęć w j. angielskim)

nazwa przedmiotu	<i><u>Chemia organiczna</u></i>	<i><u>Organic chemistry</u></i>
Kod przedmiotu	WTCCOWSJ-ChO1	
Język wykładowy	polski	
Profil studiów	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>	
Poziom studiów	<i>jednolite studia magisterskie</i>	
Rodzaj przedmiotu	<i>obowiązkowy</i>	
Obowiązuje od naboru	2019/2020	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	W 40/x, C 26/+, razem: 66 godz., 6 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające	Fizyka, Wymagania wstępne: znajomość podstawowych pojęć z elektromagnetyzmu, budowy materii, mechaniki kwantowej. Chemia ogólna i nieorganiczna Wymagania wstępne: znajomość podstawowych pojęć, wielkości i zależności termodynamiki i termodynamiki chemicznej oraz statyki i kinetyki chemicznej	
Semestr/kierunek studiów	<i>III, semestr studiów / chemia</i>	
Autor	Płk dr hab. Inż. Przemysław Kula, prof. WAT	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Nowych Technologii i Chemii / <i>Instytut Chemii</i>	
Skrócony opis przedmiotu	Atom i cząsteczka. Spektroskopowe metody określania budowy związków organicznych. Podstawowe grupy związków organicznych : alkany, alkeny i alkiiny; halogenki alkilowe; alkohole, eter, epoksydy i ich analogi siarkowe; związki metaloorganiczne, związki aromatyczne; aldehydy, ketony i kwasy karboksylowe; aminy; fenole; związki nitrowe; cukry; makromolekuły; aminokwasy, białka, kwasy nukleinowe; metody otrzymywania, właściwości, reakcje, zastosowanie. Mechanizmy reakcji związków organicznych.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	SEMESTR III • Wstęp do chemii organicznej • Rozwój chemii organicznej jako nauki. • Wiązania chemiczne, sposoby pisania wzorów, izomeria strukturalna i geometryczna, teoria rezonansu, cząsteczki chiralne. • Klasyfikacja związków organicznych, grupy funkcyjne, nazewnictwo związków organicznych. Reprezentatywni przedstawiciele węglowodorów: budowa cząsteczek metanu, etanu, etenu, etynu, benzenu. • Wstęp do reakcji chemicznych • Typy reakcji i ich mechanizmy	

	- Definicja kwasów i zasad w odniesieniu do związków organicznych. Reakcje kwas-zasada. Karbokationy i karboaniony. Zależność między strukturą cząsteczki i ich zasadowością. Efekty indukcyjne, rezonansowe i solwatacyjne. - Alkany i cykloalkany - Rotacja na wiązaniu pojedynczym, konformacja alkanów i cykloalkanów, naprężenia w pierścieniach, cis- i trans- izomeria. - Alkany monocykliczne, bicykliczne i policykliczne. - Halogenki alkilowe - Reakcje nukleofilowego podstawienia i eliminacji: SN2, SN1, E2, E1, kinetyka, mechanizmy i stereochemia. Pojęcie stanu przejściowego i produktu przejściowego. Przykłady syntez z wykorzystaniem reakcji SN2, SN1, E2, E1. - Stereochemia - Cząsteczki chiralne, centra stereogeniczne, konfiguracja absolutna R i S, nazewnictwo związków chiralnych. Enancjomery i diastereomery - Alkeny i alkiny - Otrzymywanie. Izomeria E, Z. Własności chemiczne: reakcje przyłączania kwasów, halogenów, wody. - Reguła Markownikowa i jej teoretyczne wyjaśnienie, stereochemia addycji. Utlenienie alkenów i alkinów. - Reakcje rodnikowe - Energia dysocjacji wiązań, ciepło reakcji, względna stabilność rodników. Reakcje halogenów z alkanami. Chlorowanie metanu – mechanizm chlorowania, chlorowanie wyższych alkanów. Rodnikowa addycja do alkenów. Odwrócenie reguły Markownikowa. Rodnikowa polimeryzacja alkenów. Reakcje spalania alkanów. Reakcje freonów z ozonem. - Alkohole, etery, epoksydy, tioalkohole i tioetery - Ważniejsi przedstawiciele, otrzymywanie, własności chemiczne i fizyczne. Utlenianie alkoholi i tioalkoholi. - Związki metaloorganiczne - Związki litu, magnezu i glinu. Własności chemiczne i zastosowania w syntezie. - Nienasycone związki sprzężone - Kation i rodnik alilowy. 1,3-butadien budowa i własności. Reakcje addycji do sprzężonych alkenów. Kinetyczna i termodynamiczna kontrola reakcji addycji. - Związki aromatyczne - Współczesne teorie budowy benzenu. Analogi heterocykliczne. Reakcje elektrofilowego podstawienia aromatycznego. Mechanizm chlorowania, nitrowania, sulfonowania, acylowania i alkiłowania benzenu. Wpływ podstawników na reaktywność i orientację w podstawieniu elektrofilowym. Reakcje podstawienia w łańcuchach bocznych. Reakcje redukcji związków aromatycznych. Reakcje nukleofilowego podstawienia w związkach heteroaromatycznych. - Kwasy karboksylowe i dikarboksylowe i ich pochodne: estry, bezwodniki kwasowe, chlorki kwasowe, amidy, nityle. Mechanizmy estryfikacji i hydrolizy estrów. Kondensacja estrów. Pochodne kwasu węglowego. Kwasy sulfonowe, fosfonowe i fosfinowe. - Aminy - Własności fizyczne. Otrzymywanie amin. Własności chemiczne amin. Związki diazoniowe: otrzymywanie, reakcje podstawienia i sprzęgania. Amidy i sulfamidy. Biologicznie ważne aminy. - Fenole i halogenki arylowe
--	--

	• Widma oscylacyjno-rotacyjne (spektroskopia IR).
Literatura	Podstawowa: ☐ J. Clayden, „Chemia organiczna T1 – T4, Wydawnictwa Naukowo Techniczne 2009-2010 ☐ John Mc Murry, „Chemia organiczna” Cz. 1 – 5 Wydawnictwo Naukowe PWN, (2003) ☐ R.T.Morrison, R.M.Boyd Chemia organiczna”, Wydawnictwo Naukowe PWN, (1997) ☐ A.I.Vogel, „Preparatyka organiczna”, WNT, wyd. III (2006) ☐ R.M. Silverstein F.X. Webster, D.J. Kiemle, „Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych” PWN (2008) Uzupełniająca: ☐ Przemysław Masztalerz „Podręcznik chemii organicznej”, (1998) ☐ Gabriela Adamska Roman Dąbrowski, „Chemia organiczna – zbiór instrukcji do ćwiczeń laboratoryjnych”, (1981) ☐ Roman Dąbrowski „Chemia organiczna – cz. I. Węglowodory i chlorowcopochodne węglowodórów”, (1988) ☐ Polskie Towarzystwo Chemiczne Nomenklatura związków organicznych (1978) Część A – węglowodory Część B – podstawowe układy heterocykliczne Część C – związki z grupami zawierającymi atomy węgla, wodoru, tlenu, azotu, fluorowców, siarki, selenu i/lub telluru ☐ T.W.Graham Solomons, Organic Chemistry, John Wiley & Sons, Inc New York, (2004) ☐ Praca zbiorowa pod redakcją Wojciecha Zielińskiego, Metody spektroskopowe i ich zastosowanie do identyfikacji związków organicznych, WNT, (1995)
Efekty uczenia się	<i>Numer/Opis/Odniesienie do efektów kierunkowych</i> W1 Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu chemii ogólnej oraz chemii nieorganicznej. Zna współczesne poglądy na budowę materii, w tym na budowę atomu, cząsteczki i wiązań chemicznych. Potrafi pisać i uzgadniać równania reakcji chemicznych. Zna nazewnictwo chemiczne. Zna zastosowania pierwiastków i ich związków. K_W02 W2 Zna klasyfikację, nazewnictwo i sposoby zapisywania wzorów związków organicznych. Ma zaawansowaną wiedzę odnośnie właściwości i metod otrzymywania podstawowych klas związków organicznych. K_W03 W3 Ma rozszerzoną wiedzę na temat technik syntezy organicznej i nieorganicznej, metod wydzielania i oczyszczania związków chemicznych oraz ich identyfikacji z zastosowaniem metod klasycznych i instrumentalnych. K_W04 W4 Zna pojęcia, wielkości i zależności termodynamiki, termodynamiki chemicznej, elektrochemii, statyki i kinetyki chemicznej oraz zjawiska fizykochemiczne (kataliza, sorpcja, dyfuzja, osmoza, przemiany fazowe). Zna rodzaje oddziaływania promieniowania elektromagnetycznego z materią oraz relacje pomiędzy strukturą związków i ich widmami IR, ¹H NMR, UV-Vis i MS. Ma rozszerzoną wiedzę na temat spektroskopowego określania struktury związków chemicznych. K_W05 W5 Zna teoretyczne podstawy funkcjonowania i budowę wybranej aparatury chemicznej oraz podstawy projektowania jej elementów. Zna podstawowe pojęcia i procesy technologii chemicznej. Zna modele i zasady modelowania procesów chemicznych w skali laboratoryjnej i przemysłowej oraz podstawowe zasady projektowania tych

	procesów, w tym zasadę powiększania skali procesu. K_ W15 U1 Potrafi planować i wykonywać badania doświadczalne lub obserwacje w laboratorium chemicznym w zgodzie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, bezpiecznego postępowania z chemikaliami oraz selekcji i utylizacji odpadów chemicznych. K_ U02 U2 Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi oraz znaleźć rozwiązanie problemu z zakresu syntezy związków chemicznych, komponowania materiałów, określania ich składu chemicznego i struktury oraz właściwości fizykochemicznych w oparciu o wyniki badań literaturowych i doświadczalnych. K_ U03 U3 Umie korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych danych oraz ma podstawową zdolność oceny rzetelności pozyskanych informacji. K_ U10 U4 Potrafi merytorycznie opracować problem z zakresu chemii i nauk pokrewnych z wykorzystaniem literatury polsko- i obcojęzycznej, a także własnych obserwacji i przemyśleń. Potrafi w przystępny sposób przedstawić opracowany problem w formie pisemnej i ustnej, zarówno w języku polskim, jak i angielskim. K_ U11 U5 Potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i kierować pracą zespołu. K_ U19 K1 Rozumie społeczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności (zwłaszcza w działalności gospodarczej) oraz związaną z tym odpowiedzialność. K_ K04
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Ćwiczenia audytoryjne zaliczane są na podstawie wyników kolokwium pisemnych podczas których rozwiązywane są wybrane zagadnienia z reakcji organicznych, aspektów mechanistycznych oraz problemów spektroskopowych . Po uzyskaniu pozytywnych ocen z kolokwium ćwiczeniowych w danym semestrze, możliwe jest przystąpienie do egzaminu, który jest egzaminem ustnym. Podczas egzaminu ustnego student otrzymuje zestaw trzech pytań pokrywający różne zagadnienia obowiązującego materiału, następnie w ciągu 5-10 min przygotowuje się do odpowiedzi, która jest odpowiedzią ustną wspomagana pisemnym zapisem reakcji, wzorów oraz innych koniecznych zależności. Efekty W1, W2, W3, W4, W5 U1, U2, U3, U4, K1 i K3 sprawdzane są na teście pisemnym i podczas egzaminu ustnego: ocena 2 – poniżej 50% poprawnych odpowiedzi; ocena 3 – 50 ÷ 60% poprawnych odpowiedzi; ocena 3,5 – 61 ÷ 70% poprawnych odpowiedzi; ocena 4 – 71 ÷ 80% poprawnych odpowiedzi; ocena 4,5 – 81 ÷ 90% poprawnych odpowiedzi; ocena 5 – powyżej 91% poprawnych odpowiedzi.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta)	Lp. Aktywność Obciążenie w godz. 1 Udział w wykładach 40 2 Samodzielne studiowanie tematyki wykładów 28 3 Udział w ćwiczeniach 26 4 Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń 20 5 Przygotowanie do egzaminu 22 Godz. ECTS Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 136 6 Zajęcia z udziałem nauczycieli: 66 2,5 Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 136 6

autor

kierownik
jednostki organizacyjnej odpowiedzialnej za przedmiot