

**KARTA KURSU**

Nazwa	Chemia organiczna
Nazwa w j. ang.	Organic chemistry

Koordynator	dr hab. Waldemar Tejchman prof. UKEN	Zespół dydaktyczny
		dr hab. Waldemar Tejchman prof. UKEN dr hab. Ewa Żesławska prof. UKEN
Punktacja ECTS*	3	

## Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kształcenia w zakresie przedmiotu chemia organiczna jest zapoznanie studentów z podstawami współczesnej chemii związków węgla. Cele nauczania obejmują też uzyskanie przez studenta umiejętności zastosowania posiadanej wiedzy chemicznej do analizy zjawisk występujących w przyrodzie. Student opanowuje również umiejętność praktycznego zastosowania związków chemicznych stosowanych w technice, rolnictwie oraz w gospodarstwie domowym.

Język prowadzenia zajęć: polski

## Warunki wstępne

Wiedza	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu fizyki, matematyki i chemii nieorganicznej.
Umiejętności	Umie przeprowadzać proste reakcje chemiczne. Potrafi posługiwać się sprzętem laboratoryjnym. Posiada umiejętność posługiwania się metodami rachunkowymi w praktyce obliczeniowej. Komunikuje się w stopniu umożliwiającym pracę w grupie
Kursy	Chemia nieorganiczna, matematyka w zakresie szkoły średniej

## Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	<p>W01 Rozumie zjawiska i procesy chemiczne oraz biochemiczne zachodzące w organizmach żywych</p> <p>W02 Rozumie znaczenie interdyscyplinarnego wykorzystania wiedzy z zakresu, matematyki, fizyki, biofizyki, chemii, biochemii niezbędną dla zrozumienia podstawowych zjawisk i procesów przyrodniczych</p> <p>W03 Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii</p> <p>W04 Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej</p> <p>W05 Zna zasady bezpiecznej pracy w laboratorium</p>	<p>K_W01, K_W02, K_W04, K_W19, K_W20</p>

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	<p>U01 Stosuje podstawowe techniki i narzędzia badawcze w zakresie biologii eksperymentalnej, ze szczególnym uwzględnieniem biochemii, biofizyki i biologii molekularnej</p> <p>U02 Samodzielnie wykonuje proste zadania badawcze lub ekspertyzy z zakresu biologii i bioinformatyki pod kierunkiem opiekuna naukowego oraz w ramach pracy grupowej</p> <p>U03 Umie przygotować w języku polskim i języku angielskim dobrze udokumentowane podstawowe opracowanie problemu z zakresu bioinformatyki</p> <p>Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie</p>	<p>K_U01, K_U02, K_U03, K_U08</p>

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Kompetencje społeczne	<p>K01 Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu</p> <p>K02 Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych; umie postępować w stanach zagrożenia</p>	<p>K_K01, K_K02, K_K05</p>

Organizacja												
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach										
		A		K		L		S		P		E
Liczba godzin	15					20						

### Opis metod prowadzenia zajęć

Na zajęcia składa się wykład i ćwiczenia laboratoryjne, w ramach których studenci przeprowadzają reakcje chemiczne charakteryzujące podstawowe grupy funkcyjne występujące w związkach organicznych. Nadzorowana przez prowadzącego ćwiczenia samodzielna praca studentów poprzedzona jest omówieniem warunków prowadzenia reakcji oraz prezentacją przykładu. W ramach ćwiczeń laboratoryjnych studenci będą również modelowali cząsteczki związków organicznych przy pomocy odpowiednich programów komputerowych.

### Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej) (sprawozdanie)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01												x	
W02												x	
W03												x	
W04												x	
W05					x								
U01	x				x					x		x	
U02	x				x					x			
U03					x					x			
K01					x					x			
K02					x					x			

### Kryteria oceny

Podstawą wystawienia oceny końcowej z przedmiotu chemia organiczna jest **ocena uzyskana z egzaminu pisemnego**.  
Warunkiem dopuszczenia do egzaminu z chemii organicznej jest uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń. W celu uzyskania zaliczenia z ćwiczeń student musi uzyskać pozytywną ocenę z obu kolokwii oraz wykonać przewidziane programem ćwiczenia praktyczne.

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

### **1. Węglowodory i alkohole.**

Alkany, alkeny, alkiny i ich chlorowcopochodne. Budowa pierścienia benzenowego, areny. Typy hybrydyzacji atomów węgla w poszczególnych rodzajach węglowodorów. Nomenklatura węglowodorów. Izomeria konstytucyjna, położeniowa, geometryczna. Reakcje substytucji i addycji. Wybrane mechanizmy reakcji. Alkohole, otrzymywanie, nomenklatura, reaktywność chemiczna. Rzędowość alkoholi.

### **2. Reakcje grupy karbonylowej.**

Budowa grupy karbonylowej. Ogólne metody otrzymywania aldehydów i ketonów. Nomenklatura systematyczna i zwyczajowa aldehydów i ketonów. Mechanizm reakcji addycji prostej i złożonej ( $A_N$ ). Mechanizm reakcji kondensacji aldolowej dla aldehydów i ketonów. Polimeryzacja. Reakcje utleniania aldehydów oraz ketonów. Reakcja Tollensa, Fehlinga i Nylandera. Reakcja dysproporcjonowania aldehydów – reakcja Cannizzaro.

### **3. Reakcje grupy karboksylowej.**

Budowa grupy karboksylowej. Kwasy karboksylowe, otrzymywanie, nomenklatura, reaktywność chemiczna.

Chlorki i bezwodniki kwasowe - otrzymywanie, nomenklatura, reaktywność chemiczna.

Amidy kwasowe - otrzymywanie, nomenklatura, reaktywność chemiczna.

Estry kwasów karboksylowych i kwasów nieorganicznych.

Metody otrzymywania estrów. Nomenklatura estrów. Hydroliza estrów. Reakcje odwracalne, stan równowagi dynamicznej, prawo działania mas, reguła przekory. Kataliza homogeniczna.

Reakcje acylowania. Czynniki acylujące. Budowa grupy acylowej. Mechanizm reakcji acylowania fenoli, amin aromatycznych węglowodorów aromatycznych i nienasyconych.

### **4. Substytucja elektrofilowa w pierścieniu aromatycznym.**

Budowa cząsteczki benzenu. Elektronowy mechanizm reakcji substytucji elektrofilowej na przykładzie nitrowania, chlorowania i sulfonowania benzenu. Powstawanie odpowiednich czynników elektrofilowych. Tworzenie kompleksu  $\pi$  oraz kompleksu  $\sigma$ .

Efekty kierujące podstawników. Podstawniki aktywujące o- i p-kierujące, podstawniki dezaktywujące o- i p-kierujące. Podstawniki dezaktywujące m-kierujące. Mechanizmy reakcji nitrowania, chlorowania, sulfonowania, alkilowania i acylowania monopodstawionych pochodnych benzenu.

Chlorowcowanie alkanów  $S_R$ ,

chlorowcowanie alkenów i alkinów ( $A_E$ ,  $A_R$ ) (reguła Markownikowa),

chlorowcowanie benzenu ( $A_R$ ,  $S_E$ ) – rola katalizatora,

chlorowcowanie homologów benzenu ( $S_E$ ,  $S_R$ ),

chlorowcowanie pochodnych benzenu ( $S_E$ )

### **5. Reakcje grupy aminowej.**

Budowa amoniaku z uwzględnieniem odpowiedniego typu hybrydyzacji atomu azotu. Budowa grupy aminowej. Otrzymywanie amin alifatycznych, alifatyczno-aromatycznych i aromatycznych o różnej rzędowości. Nomenklatura amin alifatycznych i aromatycznych o różnej rzędowości.

Porównanie zasadowości amin alifatycznych i aromatycznych. Reakcje I-rzędowych amin alifatycznych i aromatycznych z kwasem azotowym(III). Sole diazoniowe, reakcje sprzęgania soli diazoniowych z fenolami i aminami. Reaktywność fenoli w środowisku zasadowym. Własności i zastosowanie związków azowych.

### **6. Utlenianie i redukcja związków organicznych.**

Utleniacze stosowane w chemii organicznej. Grupy związków organicznych podatnych na utlenianie. Utlenianie alkanów, alkenów, alkoholi I, II i III rzędowych. Utlenianie aldehydów i ketonów. Utlenianie benzenu i jego homologów, węglowodorów wielopierścieniowych, fenoli

diwodorotlenowych, amin alifatycznych I, II i III rzędowych, amin aromatycznych.  
Odwodornienie.

#### Wykaz literatury podstawowej

Mastalerz P. „Chemia organiczna”  
McMurry J. „Chemia organiczna”  
Morrison R.T., Boyd R.N. „Chemia organiczna”

#### Wykaz literatury uzupełniającej

Cram D.J., Hammond G.S. „Chemia organiczna”  
Korohoda M.J., Paśko J.R. „Ćwiczenia z analizy i preparatyki organicznej: skrypt dla kierunku biologii”  
(<http://pbc.up.krakow.pl/dlibra/doccontent?id=2663>)

#### Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	15
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	20
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	10
Liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	20
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	5
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	25
Ogółem bilans czasu pracy		95
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3