

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0531.6.CHEM1.B/C.CO	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	Chemia Organiczna Organic Chemistry
	angielskim	

1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

1.1. Kierunek studiów	chemia
1.2. Forma studiów	studia stacjonarne, niestacjonarne
1.3. Poziom studiów	studia pierwszego stopnia licencjackie
1.4. Profil studiów*	ogólnoakademicki
1.5. Osoba/osoby przygotowująca kartę przedmiotu	Alicja Wzorek
1.6. Kontakt	awzorek@ujk.edu.pl

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

2.1. Język wykładowy	Język polski, język angielski
2.2. Wymagania wstępne*	Podstawy chemii

3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Forma zajęć	Wykład: 60/40 godz., konwersatoria: 60/40 godz., ćwiczenia laboratoryjne: 105/50 godz.	
3.2. Miejsce realizacji zajęć	Zajęcia w pomieszczeniu dydaktycznym UJK	
3.3. Forma zaliczenia zajęć	Zaliczenia z oceną, egzamin	
3.4. Metody dydaktyczne	Wykład, laboratorium (samodzielnie przeprowadzane doświadczenia), konwersatoria (rozwiązywanie problemów)	
3.5. Wykaz literatury	podstawowa	J. McMurry, Chemia Organiczna, PWN 2007/2010 S. McMurry, Chemia Organiczna, Rozwiązywanie Problemów, PWN 2005 R. T. Morrison, R. N. Boyd, Chemia Organiczna, PWN 2009 A.I.Vogel, Preparatyka organiczna, WNT 1984
	uzupełniająca	Hart H., Craine L.E., Hart D.J., Chemia organiczna. Krótki kurs, PZWL, Warszawa 2008 R.A.Jackson, Mechanizmy reakcji organicznych, PWN 2007 G.Patrick, Chemia organiczna, Krótkie wykłady, PWN 2005

4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

<p>4.1. Cele przedmiotu (z uwzględnieniem formy zajęć)</p> <p>C1-Przedstawienie podstaw wiedzy z chemii organicznej niezbędnej do studiowania biochemii. (wykład i konwersatorium)</p> <p>C2-Opanowanie podstaw nomenklatury związków organicznych, teorii strukturalnej i stereochemii. (wykład i konwersatorium)</p> <p>C3-Zapoznanie z podstawowymi klasami związków organicznych, typami reakcji i mechanizmami. (wykład i konwersatorium)</p> <p>C4-Praktyczne nabywanie umiejętności pracy w laboratorium, preparatyka związków organicznych, ich oczyszczanie i identyfikacja na drodze klasycznej analizy chemicznej, oznaczanie wybranych właściwości fizykochemicznych (laboratorium)</p>
<p>4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć)</p> <p>WYKŁAD: Klasyfikacja związków organicznych: Grupy funkcyjne, wzór sumaryczny i strukturalny, nomenklatura. Podstawy teoretycznej chemii organicznej: Klasyczna i kwantowa teoria wiązań chemicznych, wiązania kowalencyjne i jonowe, oddziaływania niewiążące, wiązanie wodorowe, orbitale atomowe i cząsteczkowe, hybrydyzacja, budowa elektronowa prostych cząsteczek i jonów. Formalny stopień utlenienia. Polaryzacja wiązań. Efekty elektronowe – indukcyjne i rezonansowy. Teoretyczne podstawy przemian związków organicznych: Klasyfikacja reakcji według zmian w substracie zgodnie z charakterem odczynnika atakującego. Mechanizm reakcji. Stan przejściowy. Karbokationy, karboaniony, rodniki i karbeny. Alkany i cykloalkany: Nomenklatura i izomeria konstytucyjna, metody otrzymywania. Budowa elektronowa i przestrzenna alkanów. Podstawowe pojęcia analizy konformacyjnej. Budowa przestrzenna cykloalkanów. Izomeria cis-trans w cykloalkanach. Reakcje substytucji rodnikowej – mechanizm i selektywność reakcji halogenowania. Wpływ wielkości pierścienia na reaktywność cykloalkanów. Wybrane zagadnienia ze stereochemii: Chiralność, centrum stereogeniczne, enancjomer, diastereoizomery, odmiana mezo, racemat, konfiguracja względna i absolutna. System (R,S) Cahn, Ingolda i Preloga. Izomeria optyczna podstawionych bifenyli, allenów, spiranów oraz związków pierścieniowych. Reakcja stereospecyficzna i stereoselektywna. Alkeny, dieny i alkiny: Nomenklatura i izomeria konstytucyjna. Metody otrzymywania. Budowa elektronowa i przestrzenna. Izomeria geometryczna (E,Z). Mechanizm i stereochemia</p>

nukleofilowej addycji do alkenów: reguła Miarkownikowa, postulat Hammonda. Addycja rodnikowa, utlenianie i redukcja alkenów. Dieny: typy wiązań, delokalizacja elektronów w dienach sprzężonych, addycja elektrofilowa do dienów sprzężonych, reakcja cykloaddycji Dienes-Aldera. Addycja do wiązania potrójnego, kwasowość alkinów. Podstawy i typy tautomerii. **Węglowodory aromatyczne:** Nomenklatura benzenu i węglowodórów wielopierścieniowych. Budowa elektronowa benzenu, aromatyczność, reguła Hückla, energia rezonansu. Niebenzenowe układy aromatyczne w tym aniony i kationy. Podstawienie elektrofilowe w arenach: halogenowanie, nitrowanie, sulfonowanie, alkilowanie, arylowanie. Rola kwasów Lewisa. Mechanizm podstawienia elektrofilowego: kompleks σ oraz kompleks π . Wpływ podstawników na kierunek reakcji podstawienia elektrofilowego w pierścieniu benzenowym. Izomeria dipodstawionych pochodnych benzenu. Substytucje elektrofilowe w pochodnych benzenu, wpływ kierujący i podział podstawników. Inne reakcje arenów. Węglowodory alifatyczno-aromatyczne i reakcje łańcucha bocznego. **Halogenopochodne węglodorów:** Nomenklatura. Metody otrzymywania. Mechanizm i stereochemia reakcji podstawienia nukleofilowego (S_N1 i S_N2) i eliminacji $E1$ i $E2$. Reguła Zajcewa. Nukleofilowość a zasadowość. Konkurencja reakcji substytucji i eliminacji. Reaktywność halogenopochodnych alilowych, benzytowych, winylowych i arylowych. Podstawienie elektrofilowe i nukleofilowe w halogenoarenach. Związki metaloorganiczne, ich miejsce w syntezie organicznej. **Alkohole, fenole i etery:** Nomenklatura. Metody otrzymywania. Wpływ wiązania wodorowego na właściwości fizyko-chemiczne. Rzędowość ustalanie rzędowości alkoholi. Właściwości kwasowo-zasadowe alkoholi. Reakcje grupy hydroksylowej, mechanizm reakcji podstawienia nukleofilowego i eliminacji. Estry kwasów nieorganicznych. Wybrane alkohole polihydroksylowe i ich reakcje. Porównanie kwasowości alkoholi i fenoli. Postawienia elektrofilowe w fenolu i anionie fenolanowym. Utlenianie alkoholi i fenoli. Zasadowość eterów i ich właściwości kompleksujące. Rozpad wiązań C-O-C w eterach, wybrane etery cykliczne i ich reakcje. Etery koronowe. **Związki karbonylowe (aldehydy i ketony):** Nomenklatura. Metody otrzymywania. Budowa elektronowa grupy karbonylowej. Tautomeria keto-enolowa. Reakcje addycji nukleofilowej i podstawienie na węglu α , kondensacja karbonylowa. Reakcje, w których powstają wiązania C-H, C-O, C-C, C-N, C-S, C-P, C-halogen. Aldehydy i ketony α,β -nienasycone, związki wielokarbonylowe. Keteny i chinony. **Kwasy karboksylowe alifatyczne i aromatyczne oraz ich pochodne (chłorki, bezwodniki, estry i amidy):** Nomenklatura i ważniejsze metody preparatyki. Struktura grupy karboksylowej. Właściwości fizyczne kwasów karboksylowych i ich pochodnych. Wiązanie wodorowe w kwasach, moc kwasów, wpływ podstawników na kwasowość. Reakcje i mechanizm acylowej addycji nukleofilowej. Reakcja estryfikacji i hydrolizy. Kondensacja Claisena. Kwasy nienasycone, dikarboksylowe, halogenokwasy, oksokwasy i ich pochodne. Acetylooctan etylu i malonian dietylu – zastosowanie w syntezie. **Organiczne związki azotu:** Nomenklatura amin. Budowa elektronowa i przestrzenna. Właściwości zasadowe. Reakcje amin jako nukleofili. Alkilowanie i arylowanie. Reakcje z kwasem azotowym III. Reakcje podstawienia elektrofilowego w aminach aromatycznych. Sole diazoniowe, reakcje sprzęgania i wymiana grupy diazoniowej. Barwniki azowe. Wodorotlenki tetraalkilamoniiowe. Nityle, związki nitrowe – nomenklatura, metody otrzymywania i ważniejsze reakcje. Tautomeria nitrowych związków alifatycznych. **Węglowodany:** Klasyfikacja i nomenklatura. Izomeria optyczna i konfiguracje monosacharydów. Budowa łańcuchowo-pierścieniowa. Glikozydy. Mutarotacja. Reakcje monosacharydów. Budowa i właściwości niektórych di- i polisacharydów. **Aminokwasy, peptydy i białka:** Nomenklatura. Izomeria optyczna i konfiguracja aminokwasów naturalnych. Wiązanie peptydowe. Metody ustalania budowy peptydów. Synteza peptydów – grupy blokujące i metody ich usuwania. **Związki heteroaromatyczne:** Podstawowe typy układów mono- i policyklicznych. Słownictwo. Wybrane metody preparatyki. Związki monocykliczne z jednym heteroatomem (furan, tiofen, pirol) – właściwości kwasowo-zasadowe oraz ważniejsze reakcje podstawienia elektrofilowego i nukleofilowego. Reaktywność pirydyny i podstawionych pirydyn (alkilowe, hydroksylowe, aminowe) oraz N-tlenku pirydyny. Chinolina. Niektóre związki heteroaromatyczne z wieloma heteroatomami (imidazol, pirazol. Pirymidyna, puryna). **Inne zagadnienia:** Wybrane reakcje przegrupowań. Reakcje pericykliczne. Strategia planowania syntezy organicznej. **KONWERSATORIUM:** Utrwalanie i poszerzanie treści wykładów poprzez rozwiązywanie problemów w małych grupach. Projektowanie syntez wybranych związków organicznych. **ĆWICZENIA LABORATORYJNE:** Student zostaje zapoznany z podstawowymi technikami i operacjami jednostkowymi stosowanymi w laboratorium chemii organicznej służącymi do izolacji, oczyszczania i identyfikacji produktów reakcji. Kształcenie w zakresie bezpiecznego postępowania z niebezpiecznymi chemikaliami oraz selekcji i utylizacji odpadów chemicznych. Praktyczne wykonanie kilku syntez związków organicznych. Identyfikacja otrzymanego preparatu.

4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
w zakresie WIEDZY:		
W01	Zna podstawy chemii organicznej niezbędne do zrozumienia i studiowania biochemii	CHEM1A _W01
W02	Nazywa podstawowe związki organiczne, opisuje ich strukturę i stereochemię	CHEM1A _W04
W03	Rozpoznaje typy reakcji i mechanizmy z udziałem związków organicznych	CHEM1A _W04
W04	Identyfikuje związki organiczne w oparciu o właściwości fizykochemiczne i analityczne	CHEM1A _W04
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI:		
U01	Klasyfikuje podstawowe związki organiczne	CHEM1A _U01
U02	Analizuje właściwości strukturalne i stereochemię związków	CHEM1A _U04

U03	Przedstawia reakcje i mechanizmy podstawowych klas związków organicznych	CHEM1A_U04
U04	Posiada umiejętności praktyczne w zakresie preparatyki różnych związków	CHEM1A_U10
U05	Wykazuje kreatywność do pracy w zespole	CHEM1A_U14
w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:		
K01	Jest świadomy poziomu swojej wiedzy i jest aktywny w procesie samokształcenia	CHEM1A_K01
K02	Jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt niezbędny do wykonania zadań praktycznych	CHEM1A_K02
K03	Jest świadomy szkodliwości związków organicznych na środowisko i zdrowie	CHEM1A_K02

4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się

Efekty przedmiotowe (symbol)	Sposób weryfikacji (+/-)																				
	Egzamin ustny/pisemny*			Kolokwium*			Projekt*			Aktywność na zajęciach*			Praca własna*			Praca w grupie*			Inne		
	Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć		
	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L
W01	+				+					+			+								
W02	+				+					+			+								
W03	+				+					+			+								
W04						+															
U01	+				+					+			+								
U02	+				+					+			+								
U03	+				+					+			+								
U04						+									+						
U05															+		+	+			
K01	+														+		+	+			
K02															+		+	+			
K02															+		+	+			

*niepotrzebne usunąć

4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się

Forma zajęć	Ocena	Kryterium oceny
wykład (W)	3	Egzamin: student uzyskał 60-68% poprawnych odpowiedzi
	3,5	student uzyskał 69 - 76% poprawnych odpowiedzi
	4	student uzyskał 77 - 84% poprawnych odpowiedzi
	4,5	student uzyskał 85 - 92% poprawnych odpowiedzi
	5	student uzyskał ponad 93 - 100% poprawnych odpowiedzi
ćwiczenia (C)*	3	kolokwia na poziomie 60-68% %
	3,5	kolokwia na poziomie 69 - 76%
	4	kolokwia na poziomie 77 - 84%
	4,5	kolokwia na poziomie 85 - 92%
	5	kolokwia ponad 93 - 100%
inne (L)*	3	wykonanie wszystkich zadań praktycznych; sprawozdania z poprawkami; kolokwia na poziomie 60-68% %
	3,5	wykonanie wszystkich zadań praktycznych; sprawozdania z poprawkami kolokwia na poziomie 69 - 76%
	4	wykonanie wszystkich zadań praktycznych; sprawozdania bez poprawek; kolokwia na poziomie 77 - 84%
	4,5	wykonanie wszystkich zadań praktycznych; sprawozdania bez poprawek; kolokwia na poziomie 85 - 92%
	5	wykonanie wszystkich zadań praktycznych; sprawozdania bez poprawek kolokwia ponad 93 - 100%

5. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/	225	130
Udział w wykładach*	60	40

<i>Udział w ćwiczeniach, konwersatoriach, laboratoriach*</i>	150	80
<i>Udział w egzaminie/kolokwiach zaliczeniowych</i>	15	10
SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/	75	170
<i>Przygotowanie do wykładu*</i>	10	20
<i>Przygotowanie do ćwiczeń, konwersatorium, laboratorium*</i>	35	80
<i>Przygotowanie do egzaminu/kolokwium*</i>	30	70
ŁĄCZNA LICZBA GODZIN	300	300
PUNKTY ECTS za przedmiot	12	12

**niepotrzebne usunąć*

Przyjmuję do realizacji (data i czytelne podpisy osób prowadzących przedmiot w danym roku akademickim)

.....