

Popis předmětu

Zkratka předmětu:	UOCHT/C059	Strana:	1 / 3
Název předmětu:	Organická syntéza		
Akademický rok:	2023/2024	Tisknuto:	24.05.2024 05:46

Pracoviště / Zkratka	UOCHT / C059			Akademický rok	2023/2024
Název	Organická syntéza			Způsob zakončení	Zkouška
Akreditováno/Kredity	Ano, 6 Kred.			Forma zakončení	Kombinovaná
Rozsah hodin	Přednáška 2 [HOD/TYD] Seminář 2 [HOD/TYD]			Zápočet před zkouškou	NE
Obs/max	Statut A	Statut B	Statut C	Počítán do průměru	ANO
Letní semestr	0 / -	0 / -	0 / -	Min. (B+C) studentů	nestanoveno
Zimní semestr	10 / -	0 / -	0 / -	Opakovaný zápis	NE
Rozvrh	Ano			Vyučovaný semestr	Zimní semestr
Vyučovací jazyk	Čeština			Počet dnů praxe	0
Volně zapisovatelný předmět	Ano				
Hodnotící stupnice	A B C D E F				
Počet hodin kontaktní	Ne				
Automat. uzn. záp. před zk.					
Periodicita	K				
Nahrazovaný předmět	Žádný				
Vyloučené předměty	Nejsou definovány				
Podmiňující předměty	Nejsou definovány				
Předměty informativně doporučené	Nejsou definovány				
Předměty, které předmět podmiňuje	Nejsou definovány				

Cíle předmětu (anotace):

Náplň předmětu tvoří syntonový přístup (retrosyntetická analýza) k návrhu syntéz jednotlivých tříd organických sloučenin. Předmět zahrnuje způsoby přeměny funkčních skupin, principy diskonekcí při budování uhlíkového skeletu u bezfunkčních, 1- x difunkčních, karbocyklických sloučenin, makrocyclů, dendrimérů a peptidů.

Požadavky na studenta

Pochopení a aktivní znalost učiva v rozsahu přednášek a cvičení.

Obsah

Obecná metoda návrhu organické syntézy. Retrosyntetická analýza, metoda diskonekcí, FGI, FGA, FGR, FGT. Chemo-, regio- a stereoselektivita. Postup při návrhu syntézy (design). Strategie jako pořadí událostí, volba místa diskonekce. Taktika - individuální konstrukce vazeb.

Synton: základní stavební jednotka molekuly (typy syntonů: formální karboanionty a karbokationty - jim odpovídající reálná činidla). Nasycené (bezfunkční) a nenasycené (monofunkční) uhlovodíky s otevřeným řetězcem. Wittigova, Petersonova, Hornerova olefinace (otázky stereo a regioselektivity) Alkeny a alkyny kopulačními reakcemi.

Elektronakceptorní syntony (a1- a6), syntony alkylační, syntony donorní (d1-dn). Obrácení polarity (umpolung). Principy konstrukce 1,2 a 1,3-difunkčních sloučenin. Reaktivita Grignarových a Reformatského činidel. Darsensova, Knoevenagelova, Claisenova, Stobbeho kondenzace.

Konstrukce 1,4 a 1,5-difunkčních sloučenin. Použití epoxidů, silylenolů a cyklopropanů. Juliova syntéza terpenů. Michaelovy adice, Torgovyovy varianty syntéz karbocyklických sloučenin.

Redukce. Hydrogenace C-C násobných vazeb a cyklopropanových kruhů enantioselektivní indukce. Redukce aldehydů, ketonů a derivátů karboxylových sloučenin. Redukce nitrolátek. Reduktivní štěpení vazeb uhlík - heteroatom. Komplexní hydridy jako

redukční činidla.

Oxidace alkoholů na aldehydy, ketony a karboxylové kyseliny. Oxidativní přesmyky, štěpení ketonů a aldehydů Změny ostatních funkčních skupin oxidačními reakcemi.. Syntézy derivátů karboxylových kyselin.

Cyklické sloučeniny. Baldwinova pravidla. Tříčlenné kruhy (přesmyky v syntéze), čtyřčlenné kruhy (fotochemie v syntéze), pětičlenné kruhy (pericyklické reakce), šestičlenné kruhy (Diels-Alderova reakce - stereo a regioselektivita). Přemostěné karbocykly. Kysel katalyzované cyklizace.

Syntézy heterocyklických sloučenin. Dusíkaté heterocykly - klasifikace z hlediska možných necyklických prekursorů. Syntézy tří až sedmičlenných heterocyklů s jedním a více heteroatomy. Vybrané cyklizační a cykloadiční reakce. Syntézy kyslíkatých, siřných a kombinovaných heterocyklů.

Strategie použití ochranných skupin. Chráněná skupina - chránící skupina. Zavedení a odstranění chránící skupiny. Příklady aplikace: syntézy oligonukleotidů a peptidů. Kombinace reakčních kroků chemických syntéz.

Elektrofilní aminace: Deriváty hydroxylaminu (ethery a estery) - reakce s organokovy. Azidy jako elektrofil (tosylazid, trifluormethansulfonylazid). Stereoslektivita elektrofilních aminací.

Makroheterocyklické sloučeniny. Metoda velkého zředění, reakce "podle šablony" (template reactions), postupné kondenzace. "Zipové reakce". Porfyriny, dendrimery a arboroly.

Steroidy. Konvergentní přístup k totálním syntézám. Aplikace Diels-Alderovy reakce, Michaelovy adice, Robinsonovy anelace a dalších reakcí.

Pokročilá strategie organické syntézy. Obecné otázky stereoselektivity a regioselektivity při retrosyntetické analýze cílové molekuly.

Metody konstrukce složitých molekul. Příklady kombinatoriálních syntéz na pevné a v kapalně fázi. Syntéza a modifikace vhodných nosičů.

Předpoklady - další informace k podmíněnosti studia předmětu

Organická syntéza, Laboratoř organické syntézy.

Získané způsobilosti

Posluchač bude schopen navrhovat syntézy v daných třídách sloučenin.

Studijní opory

Garanti a vyučující

- **Garanti:** prof. Ing. Miloš Sedlák, DrSc. (100%)
- **Přednášející:** Ing. Jan Bartáček, Ph.D. (50%), prof. Ing. Miloš Sedlák, DrSc. (50%)
- **Vede seminář:** Ing. Jan Bartáček, Ph.D. (50%), prof. Ing. Miloš Sedlák, DrSc. (50%)

Literatura

- **Základní:** J. Svoboda.: *Organická syntéza I, VŠCHT-Praha 2000, [ISBN 80-7080-385-1]*. ISBN 80-7080-385.
- **Základní:** F. Liška.: *Organická syntéza, syntonový přístup, VŠCHT-Praha 1993, [ISBN 80-3080-273-1]*. ISBN 80-3080-273.
- **Doporučená:** F. Fuhrhop, G. Li. : *Organic Synthesis, Verlag Chemie 2003, [ISBN 3-527-30273-5]*. ISBN 3-527-30273-.
- **Doporučená:** J. Corey, X. Cheng.: *The Logic of Chemical Synthesis. John Wiley and Sons 1989, [ISBN 0-471-50979-5]*. ISBN 0-471-50979-.

Vyučovací metody

Monologická (výklad, přednáška, instruktáž)
Dialogická (diskuze, rozhovor, brainstorming)

Hodnotící metody

Ústní zkouška
Písemná zkouška

Předmět je zařazen do studijních programů:

Studijní program	Typ stud.	Forma stud.	Obor	Etapa	V.st.pl.	Rok	Blok	Statut	D.roč.	D.sem.
Organická chemie a technologie	Navazující	Prezenční	Organická chemie	1	2022	2023	povinné předměty	A	1	ZS
Organická chemie a technologie	Navazující	Prezenční	Organická chemie	1	2023	2023	povinné předměty	A	1	ZS
Organická chemie a technologie	Navazující	Prezenční	Organická chemie	1	2021	2023	povinné předměty	A	1	ZS
Organická chemie a technologie	Navazující	Prezenční	Technologie organických specialit	1	2023	2023	povinné předměty	A	1	ZS
Organická chemie a technologie	Navazující	Prezenční	Technologie organických specialit	1	2022	2023	povinné předměty	A	1	ZS
Anorganická a bioanorganická chemie	Navazující	Prezenční	Anorganická a bioanorganická chemie	1	2022	2023	volitelné předměty	C	1	ZS
Anorganická a bioanorganická chemie	Navazující	Prezenční	Anorganická a bioanorganická chemie	1	2023	2023	volitelné předměty	C	1	ZS
Chemie	Navazující	Prezenční	Analytická chemie	1	2018	2023	volitelné předměty	C		ZS
Chemie a technologie materiálů	Navazující	Prezenční	Chemie a technologie papíru a celulózových materiálů	1	2018	2023	volitelné předměty	C		ZS
Chemie a technologie materiálů	Navazující	Prezenční	Technologie výroby a zpracování polymerů	1	2018	2023	volitelné předměty	C		ZS