

Popis předmětu

Zkratka předmětu:	UCHTML/C933	Strana:	1 / 2
Název předmětu:	Charakterizace a analýza polymerů		
Akademický rok:	2023/2024	Tisknuto:	28.05.2024 08:48

Pracoviště / Zkratka	UCHTML / C933			Akademický rok	2023/2024
Název	Charakterizace a analýza polymerů			Způsob zakončení	Zkouška
Akreditováno/Kredity	Ano, 5 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	5 / -	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	0				
Automat. uzn. záp. před zk.	Ne				
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):

Posluchači se v rámci předmětu seznámí se základními metodami používanými pro analýzu a charakterizaci syntetických a přírodních polymerů. Důraz je kladen především na analytické a fyzikálně-chemické metody používané výhradně v oblasti polymerní chemie. Vedle metod používaných specificky pro charakterizaci a analýzu polymerů jsou popsány i další analytické techniky, a to především spektrální a chromatografické metody.

Požadavky na studenta

Obsah

1. týden: Vymezení pojmů polymer a oligomer, neuniformita polymerů, molekulární a chemická struktura polymerů a její popis, fázové stavy polymerů a jejich popis a vlastnosti, modely polymerního řetězce - volně spojený řetězec, ekvivalentní a reálný řetězec, theta stav, termodynamická kvalita rozpouštědel.
2. týden: Molární hmotnost polymerů a její popis: distribuční křivky a definice průměrů molární hmotnosti, vztah mezi číselnou a hmotnostní distribucí, empirické distribuční křivky, Floryho distribuce, distribuce při radikálových a aniontových polymeracích, vliv polymeračních podmínek na molární hmotnost. Vliv molární hmotnosti na vlastnosti polymerů.
3. týden: Metody stanovení molární hmotnosti: membránová osmometrie, osmometrie v parní fázi, metoda koncových skupin, sedimentace v ultraodstředivce - princip jednotlivých metod, jejich výhody a omezení. Viskozimetrie zředěných roztoků: vnitřní viskozita, Markova-Houwinkova rovnice, Hugginsova a Kraemerova rovnice. Rozptyl světla: princip metody, typy rozptylu světla, Zimmův diagram. Frakční srážení: omezení a aplikace metody frakčního srážení.
4. týden: Gelová permeační chromatografie (GPC): princip separace, kalibrace kolon a stanovení molárně hmotnostní distribuce, univerzální kalibrace, instrumentální vybavení. Kombinace gelové permeační chromatografie a rozptylu světla (GPC-MALS) - výhody proti klasickému použití obou technik a hlavní aplikace. Viskozitní detekce v GPC. Princip a funkce diferenciálního refraktometru a online viskozimetru.
5. týden: Charakterizace větvených polymerů: typy větvení, popis stupně větvení, metody stanovení větvení. Frakcionace tokem v poli (FFF): princip, různé typy, kombinace s rozptylem světla, porovnání FFF a GPC. Výhody a omezení jednotlivých metod.

6. týden: Separační metody na bázi schopnosti polymerů krystalovat (TREF a CRYSTAF): princip a aplikace. Dynamický rozptyl světla: stanovení velikosti částic.
7. týden: Kapalinová a plynová chromatografie: instrumentální vybavení, detektor diodového pole a jeho princip a funkce, vyhodnocení získaných dat, aplikace, různé typy kapalinové chromatografie.
8. týden: Spektrální metody: infračervená spektroskopie, nukleární magnetická rezonance, Ramanova spektroskopie.
9. týden: Hmotnostní spektroskopie: princip a popis instrumentálního vybavení, metoda MALDI-TOF a její aplikace při studiu polymerů, možnosti a omezení metody, kombinace hmotnostní spektroskopie s kapalinovou chromatografií (LC-MS) a plynovou chromatografií (GC-MS).
10. týden: Rheologie tavenin a koncentrovaných roztoků polymerů: viskozita a tokové křivky, vliv teploty a molární hmotnosti na viskozitu. Mechanické vlastnosti polymerů.
11. týden: Diferenciální termická analýza (DTA), diferenciální kompenzační kalorimetrie (DSC), dynamická mechanická analýza (DMA): principy a hlavní aplikace.
12. týden: Návštěva analytických a zkušebních laboratoří firmy SYNPO Pardubice. Ukázka přístrojového vybavení s důrazem na různé chromatografické techniky a rozptyl světla.
13. týden: Stanovení vybraných fyzikálně-chemických veličin: hustota, povrchové napětí, sušina, popel. Metody stanovení funkčních skupin v polymerech. Závěrečný souhrn předmětu: přehled jednotlivých technik a jejich vzájemný vztah. Využití analytických a fyzikálních metod při výzkumu a výrobě polymerů. Strategie vedoucí k úspěšné analýze. Zkušební normy.

Předpoklady - další informace k podmíněnosti studia předmětu

Získané způsobilosti

Studijní opory

Garanti a vyučující

- **Garanti:** doc. Ing. Jana Machotová, Ph.D.
- **Přednášející:** doc. Ing. Jana Machotová, Ph.D. (50%), prof. Ing. Štěpán Podzimek, CSc. (50%)
- **Vede seminář:** prof. Ing. Štěpán Podzimek, CSc. (100%)

Literatura

- **Základní:** PDF forma přednášek
- **Doporučená:** Poole, C., Townshend, A., Miro, M., Podzimek, Š. *Encyclopedia of Analytical Science*, (3rd ed.), vol. 8. 2019. ISBN 9780081019849.
- **Doporučená:** Podzimek Štěpán. *Light Scattering, Size Exclusion Chromatography and Asymmetric Flow Field Flow Fractionation*. 2011. ISBN 978-0-470-38617-0.
- **Doporučená:** Podzimek, Š. *Multi-Angle Light Scattering: An Efficient Tool Revealing Molecular Structure of Synthetic Polymers*. 2019, ISSN 1800174.

Vyučovací metody

Monologická (výklad, přednáška, instruktáž)

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.
Technologie výroby a Navazující zpracování polymerů	Prezenční		Technologie výroby a zpracování polymerů	1	2023	2023	povinné předměty	A	2	ZS
Technologie výroby a Navazující zpracování polymerů	Prezenční		Technologie výroby a zpracování polymerů	1	2022	2023	povinné předměty	A	2	ZS