

Popis předmětu

Zkratka předmětu:	KFCH/C025A	Strana:	1 / 2
Název předmětu:	Chemical Kinetics and Catalysis		
Akademický rok:	2023/2024	Tisknuto:	04.06.2024 19:22

Pracoviště / Zkratka	KFCH / C025A			Akademický rok	2023/2024
Název	Chemical Kinetics and Catalysis			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	0 / -	0 / -	0 / -	Opakovaný zápis	NE
Rozvrh	Ano			Vyučovaný semestr	Letní semestr
Vyučovací jazyk	Angličtina			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):

Cílem studia v tomto předmětu chemické kinetiky a katalýzy je seznámit studenty s jevy, které doprovázejí chemickou reakci v reaktorech včetně jejich kvantitativního zhodnocení. Dále je cílem seznámit studenty s popisem důležitých katalytických procesů. Praktické příklady z uvedeného oboru, řešené na přednáškách a seminářích, by měli zajistit pochopení problematiky chemických reaktorů a strategie jejich využití při studiu kinetiky chemických reakcí.

Požadavky na studenta

Teoretická příprava na přednášky a cvičení
Zkouška (písemný test, ústní zkoušení)

Obsah

1. týden Základní pojmy (rychlostní rovnice, mechanismus reakce, rozdělení chemických reakcí). Závislost rychlostní konstanty na teplotě (Arrheniova teorie, teorie aktivovaného komplexu).
2.-3. týden Izolované a simultánní reakce (následné, vratné a bočné reakce).
4. týden Veličiny pro sledování průběhu kinetiky chemické reakce. Určení řádu a stechiometrie chemické reakce z diferenciální kinetické rovnice a z integrovaného tvaru kinetické rovnice.
5. týden Kinetika homogenně katalyzovaných chemických reakcí (obecná rovnice, Van't Hoffův a Arrheniův typ meziprojektu). Autokatalýza.
6. týden Heterogenní katalýza (úvod, heterogenní katalytické procesy v systému plyn (kapalina) - pevná fáze). Elementární kroky heterogenní katalytické reakce. Vyjádření efektivity průběhu heterogenní katalytické reakce (aktivita, konverze, výtěžek, selektivita, TON, TOF, zatížení katalyzátoru).
7. týden Hodnocení fyzikálních a chemických vlastností heterogenních katalyzátorů
8.-9. týden Vliv transportu hmoty na průběh reakce v systému plyn (kapalina) - pevná fáze. Oblast vnější difuze (matematické vyjádření vlivu vnější difuze na rychlost chemické reakce, experimentální ověření, využití). Oblast vnitřní difuze (matematické vyjádření vlivu vnitřní difuze na rychlost chemické reakce, Thieleho modul, difuze v pórech katalyzátoru,

experimentální ověření, využití). Aktivační energie.

10.-11. týden Kinetika heterogenních katalytických reakcí. Postup při studiu kinetiky. Zjednodušující předpoklady. Langmuir-Hinshelwoodův a Eley-Ridealův popis kinetiky heterogenních katalytických reakcí. Mars-van Krevelenův mechanismus.

12.-13. týden Reaktory. Rozdělení chemických reaktorů. Ideálně míchaný vsádkový reaktor (princip, matematický model), Průtokový ideálně míchaný reaktor (princip, matematický model), Trubkový reaktor s pístovým tokem (princip, matematický model). Výpočty pro chemické reakce v jedné fázi.

Předpoklady - další informace k podmíněnosti studia předmětu

Znalost fyzikální chemie v rozsahu bakalářského studia.

Praktická znalost základních fyzikálně-chemických metod.

Získané způsobilosti

Posluchač po absolvování předmětu je schopen samostatně řešit složitější problémy týkající se kinetiky katalytických chemických reakcí a chemických reaktorů.

Studijní opory

Garanti a vyučující

- **Garanti:** doc. Ing. Pavel Čičmanec, Ph.D.
- **Přednášející:** prof. Ing. Roman Bulánek, Ph.D. (25%), prof. Ing. Libor Čapek, Ph.D. (25%), doc. Ing. Pavel Čičmanec, Ph.D. (50%)
- **Vede seminář:** prof. Ing. Roman Bulánek, Ph.D. (25%), prof. Ing. Libor Čapek, Ph.D. (25%), doc. Ing. Pavel Čičmanec, Ph.D. (50%)

Literatura

- **Základní:** Murzin D. Yu, Tapio S. *Catalytic kinetics*. Amsterdam, 2005.
- **Základní:** Fogler, H. Scott. *Elements of chemical reaction Engineering*. Prentice Hall, 2016.
- **Doporučená:** Chorkendorff, I. *Concepts of modern catalysis and kinetics*. Weinheim Wiley-VCH, 2007.
- **Doporučená:** Murzin D. Yu. *Engineering Catalysis*. Berlin, 2013.
- **Doporučená:** Thomas J. M., Thomas W. J. *Principles and practice of heterogeneous catalysis*. New York, 1997.

Vyučovací metody

Hodnotící metody

Předmět je zařazen do studijních programů:

Studijní program	Typ stud.	Forma stud.	Obor	Etapa	V.st.pl.	Rok	Blok	Statut	D.roč.	D.sem.
Materials Chemistry	Navazující	Prezenční	Materials Chemistry	1	2022	2023	povinné předměty	A	1	LS
Materials Chemistry	Navazující	Prezenční	Materials Chemistry	1	2023	2023	povinné předměty	A	1	LS
Fyzikální chemie	Navazující	Prezenční	Fyzikální chemie	1	2022	2023	povinně volitelné předměty 2	B	1	LS
Fyzikální chemie	Navazující	Prezenční	Fyzikální chemie	1	2023	2023	povinně volitelné předměty 2	B	1	LS