

VÝUKOVÝ MODUL MEMBRÁNOVÝCH PROCESŮ

SYLABY PŘEDNÁŠEK

TRANSPORT LÁTEK MEMBRÁNAMI

zodpovědni: P. Mikulášek, H. Jiráňková, M. Šípek, K. Friess, K. Bouzek

- Úvod
- Transport látek porézními membránami (P. Mikulášek)
 - Plouživý tok nestlačitelných tekutin vrstvou částic
 - Plouživý tok stlačitelných tekutin vrstvou částic
 - Základní modely toku látek porézními membránami
- Transport látek neporézními polymerními membránami (M. Šípek)
 - Difúze v polymerních membránách
 - Propustnost polymerních membrán
 - Závislost transportních parametrů na teplotě
 - Sorpce v polymerních membránách
 - Selektivita membrány
- Transport hmoty a náboje v iontově výměnných membránách (K. Bouzek)
 - Mechanismy transportu hmoty a náboje v elektrolytu
 - Ionově výměnná membrána jako polymerní elektrolyt

MEMBRÁNOVÉ MATERIÁLY

zodpovědni: J. Schauer, M. Kočířík

- Úvod
- Polymery (J. Schauer)
 - Závislost vlastností polymerů na molekulové hmotnosti
 - Krystalinita polymerů
 - Závislost fyzikálního stavu polymerů na teplotě
 - Rozpouštění polymerů
- Membrány pro tlakové procesy (J. Schauer)
 - Membrány pro reverzní osmózu
 - Membrány pro nanofiltraci
 - Membrány pro ultrafiltraci
 - Membrány pro mikrofiltraci
- Membrány pro elektromembránové procesy (J. Schauer)
 - Kationově výměnné membrány
 - Anionově výměnné membrány
 - Membrány pro palivové články
 - Bipolární membrány
 - Mozaikové membrány

- Role membrány v elektromembránových procesech
- Membrány pro separace plynů a par (J. Schauer)
 - Membrány pro separaci dvou inertních plynů
 - Membrány pro separaci dvou plynných látek, z nichž jedna má velkou afinitu k materiálu membrány
 - Příprava a struktura polymerních membrán pro separace plynů
- Membrány pro pervaporaci (J. Schauer)
- Anorganické membránové materiály (M. Kočířík)
 - Architektura anorganických membrán, jejich textura a porézní systém
 - Funkce jednotlivých vrstev v architektuře anorganické membrány
 - Výroba základních těles nosičů a mikrofiltračních membrán
 - Příprava keramických separačních vrstev sol gel technikou
 - Membrány se separační vrstvou na bázi zeolitů
 - Membrány se separační vrstvou na bázi mikroporézního uhlíku
 - Membrány s hustou separační vrstvou na bázi Pd a jeho slitin
 - Husté keramické membrány a keramické separační vrstvy pro selektivní transport kyslíku a vodíku
- Hybridní membrány (M. Kočířík)
 - Robesonova limita separační účinnosti čistě polymerních membrán
 - Typy hybridních membrán a problém mezifázové adheze

TLAKOVÉ MEMBRÁNOVÉ PROCESY

zodpovědni: P. Mikulášek, H. Jiránková

- Úvod
- Typy membrán (P. Mikulášek)
- Charakterizace membrán (P. Mikulášek, H. Jiránková)
- Membrány a moduly (P. Mikulášek)
 - Deskové moduly
 - Spirálně vinuté moduly
 - Trubkové moduly
 - Kapilární moduly
 - Moduly s dutými vlákny
- Membránová zařízení (P. Mikulášek)
- Procesní charakteristiky (P. Mikulášek)
 - Doba trvání procesu
 - Režim proudění nástříku
 - Rozdíl tlaků nad a pod membránou
 - Koncentrace nástříku
 - Vliv dalších parametrů
- Mikrofiltrace (P. Mikulášek, H. Jiránková)

- Základní popis
- Aplikace mikrofiltrace
- Ultrafiltrace (P. Mikulášek, H. Jiráňková)
 - Základní popis
 - Aplikace ultrafiltrace
- Nanofiltrace (P. Mikulášek)
 - Základní popis
 - Aplikace nanofiltrace
- Reverzní osmóza (P. Mikulášek)
 - Základní popis
 - Aplikace reverzní osmózy
- Metody intenzifikace (P. Mikulášek)
 - Metody vyžadující přerušení procesu
 - Metody nevyžadující přerušení procesu

ELEKTROMEMBRÁNOVÉ PROCESY

zodpovědni: K. Bouzek, M. Paidar, L. Novák, A. Černín

- Úvod
- Základní pojmy a zákonitosti elektrochemie (K. Bouzek)
- Elektromembránové separační procesy (L. Novák, A. Černín)
 - Princip elektrodialýzy
 - Princip elektrodeionizace
 - Navrhování a provoz elektromembránových separačních zařízení
- Membránová elektrolyza a elektroforéza (K. Bouzek, A. Černín)
 - Konstrukce membránového elektrolyzéro
 - Konstrukce elektroforetické lázně
 - Průmyslové aplikace
- Membránové systémy pro konverzi energie (K. Bouzek, A. Černín)
 - Palivové články a elektrolyza vody
 - Další membránové systémy pro konverzi energie

SEPARACE PLYNŮ A PAR

zodpovědni: K. Friess, M. Šípek

- Úvod
- Průmyslové dělení směsí plynů a par (K. Friess, M. Šípek)
 - Separace vodíku
 - Separace Helia
 - Separace CO₂
 - Dělení vzduchu

- Separace par organických látek
- Separace vodních par
- Separace zemního plynu a bioplynu
- Perspektivy a trendy

PERVAPORACE

zodpovědni: P. Izák, M. Kárászová

- Úvod (P. Izák)
 - Podstata pervaporačního procesu
 - Výkon a selektivita pervaporační jednotky
 - Teplotní závislost při pervaporaci
 - Pervaporační tok s koncentračně závislým difúzním koeficientem
- Pervaporace v chemickém průmyslu (P. Izák)
 - Hybridní procesy
 - Hydrofilní pervaporace v chemickém průmyslu
 - Organofilní pervaporace v chemickém průmyslu
 - Organoselektivní pervaporace v chemickém průmyslu
 - Pervaporace zvyšující výtěžnost chemické reakce
- Pervaporace v potravinářském průmyslu (P. Izák)
 - Zpracování aromat
 - Odstraňování alkoholu z nápojů
 - Odstraňování alkoholu z fermentačních živných roztoků
- Perspektivy a nové trendy pervaporace

MEMBRÁNOVÉ REAKTORY

zodpovědni: V. Fíla, B. Bernauer

- Úvod (V. Fíla)
 - Definice membránového reaktoru
 - Typy a uspořádání membránových reaktorů
- Membránové bioreaktory (V. Fíla)
- Pervaporační membránové reaktory (V. Fíla)
- Katalytické membránové reaktory (V. Fíla)
 - Dehydrogenační reakce
 - Hydrogenační reakce
 - Oxidační reakce
- Perspektivy a nové trendy membránových reaktorů

DIALÝZA A JEJÍ MODIFIKACE

zodpovědni: Z. Palatý

- Úvod
- Difuzní dialýza (Z. Palatý)
 - Transport složky membránou
 - Vsádková cela
 - Kontinuální dialyzér
- Donnanova dialýza (Z. Palatý)
- Neutralizační dialýza (Z. Palatý)