

Studentská vědecká konference 2005

Sekce: ANORGANICKÁ TECHNOLOGIE

Ústav anorganické technologie, 25.11.2005

Zahájení v 9:00 hodin, budova A, místnost č. 32

Komise (ústav 105):

Doc. Dr.Ing. Josef Krýsa - předseda

Ing. Ivona Sedlářová

Dr.Ing. Vlastimil Fíla

Ing. Sabina Moravcová

Ing. Miloslav Lhotka, PhD. - organizační tajemník

Přihlášeno: 7 účastníků

Gabriš

Kimutai Tum

Kubata

Navara

Procházková

Szabó

Toni

Vliv velikosti zrn apatitu na jejich reakci s kyselinou trihydrogenfosforečnou

Autor: David Gabriš
Ročník: 5.
Ústav: Ústav anorganické technologie
Školitel: Doc. Ing. Jan Vídenský, CSc.

Procesy spojené s rozkladem fosfátových surovin kyselinou trihydrogenfosforečnou mají značný průmyslový význam při výrobě umělých hnojiv. Uplatňují se ve výchozích technologických operacích, při nichž dochází k převedení vodonepropustné formy fosforu na formu vodorozpustnou, tedy pro rostliny asimilovatelnou. Pro chemicko-inženýrské výpočty návrhů nebo optimalizací rozkladných reaktorů je nezbytná znalost kinetiky tohoto rozpouštěcího procesu. Ten se uskutečňuje v důsledku heterogenní nekatalyzované reakce, která nastává na rozhraní kapalné a pevné fáze. Protože se jedná o systém velmi složitý, vychází se při jeho popisu ze zjednodušených modelových představ.

Tato práce se zabývá studiem vlivu velikosti zrn apatitu Kola super na průběh reakce s kyselinou trihydrogenfosforečnou. Jedná se o reakci mezi kapalnou a pevnou fází, vedenou tak, že při ní dochází k rozpuštění vznikajících produktů. Všechny experimenty byly prováděny ve vsádkovém izotermním míchaném reaktoru s různými frakcemi částic apatitu. Kyselina trihydrogenfosforečná byla použita v takovém přebytku, že se její koncentrace během reakce prakticky neměnila. Průběh rozkladu byl sledován vážením nezreagovaného zbytku apatitu po přerušení reakce. Výsledkem provedených měření jsou závislosti stupně konverze na čase. Experimentální údaje o vlivu velikosti zrn apatitu a reakční teploty byly zpracovány pomocí vztahů odvozených z modelu nezreagovaného jádra s použitím kinetické rovnice mocninného typu.

Fotokatalytická degradace barviv na oxidu titaničitém

Autor: Patrick Kimutai Tum
Ročník: 4.
Ústav: Ústav anorganické technologie
Školitel: Doc. Dr. Ing. Josef Krýsa

Práce se zabývá možnostmi využití fotokatalytické degradace barviv Oranž II a Methylenová modř, což jsou látky často používané v textilním průmyslu. Jako fotokatalyzátor byly použity dva typy vrstev TiO_2 (prášek nanesený na nerez oceli a komerční netkaná vlákna obsahující TiO_2). Rychlost fotokatalytické degradace byla studována v deskovém fotoreaktoru se stékajícím filmem roztoku modelové látky. Byl studován vliv počáteční koncentrace, pH a přítomnosti anorganických solí na rychlost odbourávání Oranže II. Dále bylo experimentálně stanoveno množství Oranže II naadsorbované na povrchu TiO_2 pro různé rovnovážné koncentrace. Bylo zjištěno, že barviva mohou být účinně odbourávána s využitím TiO_2 fotokatalyzátoru a UV světla. Rychlost odbourávání se zvyšuje s počáteční koncentrací barviva a s klesajícím pH.

Využití programu GAMBIT a FLUENT při modelování oxidace NO v koncových plynech z výroby kyseliny dusičné

Autor: Jan Kubata
Ročník: 3.
Ústav: Ústav anorganické technologie
Školitel: Dr. Ing. Vlastimil Fíla

Matematické modelování se významně uplatňuje nejen při návrhu nových chemických technologií, ale též i při optimalizaci stávajících procesů. S rozvojem výpočetní techniky dochází i k významnému vývoji matematických modelů. Výkonnější počítače nám dovolují řešit komplexnější matematické modely a v současné době jsou to zejména modely zahrnující detailní popis hydrodynamiky (CFD).

Cílem této práce bylo seznámení se s možnostmi programu GAMBIT a Fluent při modelování průtočných soustav s chemickou reakcí a aplikace tohoto programu na oxidaci NO v koncových plynech z výroby kyseliny dusičné.

Stanovení difúzních koeficientů CH₄ a N₂ v keramických nosičích pro syntézu zeolitických membrán

Autor: Vladimír Navara
Ročník: 5.
Ústav: Ústav anorganické technologie
Školitel: Dr. Ing. Vlastimil Fíla

Kompozitní anorganické membrány se zeolitickou fází otevírají nové možnosti v separačních a katalytických procesech. Základem separačních vlastností je rozdílná rychlost permeace jednotlivých složek směsi porézní strukturou membrány. Celkový transport plynů přes membránu ovlivňuje nejen vlastní separační zeolitická vrstva, ale také porézní nosič. S ohledem na stanovení transportních charakteristik nosiče byly provedeny studie transportně strukturních charakteristik na řadě keramických nosičů z α -aluminy bez aktivní zeolitické vrstvy, které byly připraveny v rámci projektu „Keramické materiály s hierarchickou porézní strukturou pro membránové separační technologie“ v programu cíleného výzkumu.

Texturní charakteristiky byly získány z nasákavosti a rtuťové porosimetrie. Dále byla měřena na polouzavřené Wicke-Kallenbachově cele permeace dusíku v oboru přetlaků od cca 0,1 kPa do 5 kPa. V tomto uspořádání byla také měřena následně protisměrná difúze CH₄ a N₂. Výsledky těchto měření byly diskutovány pomocí teoretických modelů permeace a difúze v porézním prostředí.

Extrakce Re(VII) primárními aminy a neutrálními extrakčními činidly

Autor : Eva Procházková
Ročník : 5.
Ústav : Anorganická technologie
Školitel : Doc. Ing. Daria Schrötterová, CSc.

Rhenium je velmi vzácný prvek, vyskytující se ve stopovém množství převážně v minerálech bohatých na molybden. Získávání obou čistých kovů je podmíněno jejich vzájemnou separací. Jednou z možností separace solí Re(VII) a Mo(VI) je kapalinová extrakce a pro oba kovy je možné použití neutrálních nebo bazických extrakčních činidel.

Práce navazuje na předešlé studium extrakce solí Mo(VI) a jsou v ní prezentovány výsledky extrakce solí Re(VII) primárním aminem Primenem JMT, neutrálním činidlem tri-n-oktylfosfinoxidem (TOPO) a jejich směsí.

Organickou fází tvořila extrakční činidla Primene JMT a TOPO rozpuštěna v ředidle Spirdane D 40, u aminu bylo přidáno 5 % obj. oktylalkoholu. Měření byla prováděna jak s volným aminem, tak i se síranem aminu. Vodná fáze byla připravena rozpuštěním Re_2O_7 ve vodě, resp. kyselině sírové požadované koncentrace. V rovnovážných fázích byla stanovována koncentrace rhenia a síranových iontů a byla sledována změna kyselosti roztoků.

Bylo porovnáno chování Re(VII) při extrakci oběma činidly a jejich směsí v závislosti na jejich koncentraci, pH výchozích roztoků a koncentraci Re(VII). Na základě experimentálních dat bylo navrženo složení komplexů vznikajících v organické fázi.

Studie separace methanu, lehkých uhlovodíků a oxidu uhličitého pomocí anorganických membrán

Autor: Szabó Norbert
Ročník: 5.
Ústav: Anorganická technologie
Školitel: Dr. Ing. Vlastimil Fíla

Separace plyných směsí obsahujících methan, některé lehké uhlovodíky, oxid uhličitý a dusík je v posledních letech předmětem zájmu, neboť se tyto složky vyskytují v zemním plynu, případně v plynu vznikajícím při anaerobním zpracování biomasy. Pro další zpracování tohoto plynu v chemických technologiích nebo pro energetické účely je třeba oddělit zejména uhlovodíky od oxidu uhličitého a dusíku.

V předložené práci je zpracována studie možností separace plynů z těchto směsí na různých typech membrán (polymerní membrány, uhlíkaté membrány, kompozitní membrány polymer-zeolit apod.). Možnosti uplatnění těchto membrán, jejich omezení a účinnost separace je diskutována na základě literární rešerše.

Permeability and permeance measurements of ceramic supports on a non-stationary permeation apparatus

Student: Francizska Toni
Year of study: 4.
Department: Department of inorganic technology
Home University: University of Applied Sciences Leipzig
Supervisor: Dr. Ing. Vlastimil Fíla

Suitable porous membranes for application in membrane reactors and separators usually consist of several layers. The selective separation layer is in general deposited on one or several supporting layers having larger pores. The textural and surface properties of support have the decisive impact on the separative membrane properties, i.e. overall membrane system performance and selectivity. A standard method to characterize membrane performance i.e. flow through the membrane and their separation coefficient for separation of the mixtures are stationary permeation and/ or diffusion measurements. Stationary measurements in open systems exhibit some disadvantages: (i) long lasting establishing of steady state conditions (mainly in ceramic or zeolitic membranes) (ii) frequently there is a limitation due to sensitivity of analytical method which is used to analyse flows in open systems. On the other hand non-stationary measurements in semi-open systems can be arranged in a way that the accumulation in the membrane due to adsorption is negligible in comparison with accumulation in chambers of the apparatus. This simplifies essentially the mathematical model of the experiment and facilitates its solution as the transient process becomes quasistationary. In this work the experiments with ceramic membrane supports were carried out on a non-stationary permeation apparatus to obtain the permeability and the permeance of the membranes. The effects of particle size, temperature and method of membrane support preparation on the transport properties were tested.