

Studentská vědecká konference 2004

Sekce: ANORGANICKÉ NEKOVOVÉ MATERIÁLY I

Ústav skla a keramiky, 26.11.2004

Zahájení v 9:00 hodin, budova A, posluchárna A02

Komise (ústav 107):

Prof .Ing. Josef Matoušek, DrSc. - předseda

Ing. Eva Gregorová, CSc. - organizační tajemník

Doc. RNDr. Ondrej Gedeon, PhD.

Ing. Antonín Lisý, CSc.

Doc. RNDr. František Škvára, DrSc.

Přihlášeno: 9 účastníků

- Lenka Benešová:** *Ekologické aspekty syntézy zeolitů z popílků*
- Romana Drobníková:** *Vliv oxidů vzácných zemin na vlastnosti křišťálových skel*
- Lucie Fuitová:** *Sorbovatelnost As (V) na modifikovaném kaolinitu*
- Roman Kačerovský:** *Tvarování skleněných desek pro konstrukci vesmírného teleskopu*
- Radim Suchač:** *Vliv aditiv na tokové chování disperzí elektrárenských popílků*
- Tomáš Štícha:** *Vliv složení a přípravy suspenzí na vlastnosti sanitární keramiky*
- Kateřina Švarcová:** *Měření reologického chování koncentrovaných disperzních systémů*
- Pavel Trtík:** *Škrobové lití korundové keramiky*
- Renata Urbanová:** *Studium reologického chování keramických suspenzí na bázi ZrO₂*

Program:

8:45 *vyvěšení posterů*

9:00 *zahájení (posluchárna A02)*

9:15 *představení u posterů (prostory Ústavu skla a keramiky - 5 minut na jednu práci)*

10:15 *diskuse u posterů*

11:15 *zasedání komisí*

12:15 *vyhlášení výsledků (posluchárna A02)*

Ekologické aspekty syntézy zeolitů z popílků

Autor: Lenka Benešová
Ročník: 4.
Ústav chemie pevných látek
Školitel: Ing. David Koloušek, CSc.

V současné době přetrvává snaha o využití elektrárenských či teplárenských popílků v mnoha technologických procesech. Jistým módním trendem je v poslední době příprava zeolitových fází hydrotermální syntézou. Při těchto aplikacích alterovaného popílku jsou přehlížena možná negativa, spočívající v obsahu aniontových forem toxických kovů As a V, které po skončení syntézy mohou volně migrovat z hydrotermálně narušených popelovin. Zeolity byly připraveny ze třech popílků dvou zdrojů (mostecké a sokolovské uhlí) v prostředí 2M roztoku NaOH. Ve všech případech se podařilo syntetizovat zeolitové fáze (zeolit P či analcim), ale zároveň bylo zjištěno, že při promytí 90 g produktů připravených ze sokolovského či mosteckého zdroje 7.5 l respektive 13.5 l destilované vody nebylo dosaženo totálního vymytí As a V. Kromě těchto anionů byly rovněž sledovány změny koncentrace křemičitanu sodného a volného Na⁺ ve filtrátech. K významnému snížení koncentrace během promývacích cyklů docházelo pouze u produktu, kde vznikl analcim.

Vliv oxidů vzácných zemin na vlastnosti křišťálových skel

Autor: Romana Drobníková
Ročník: 5.
Ústav skla a keramiky
Školitel: Ing. Miroslav Rada, CSc.

Skupina prvků velmi podobných chemických a fyzikálních vlastností, které v periodické tabulce následují za lanthanem, se nazývají lanthanoidy. Sem patří tyto prvky: cer, praseodym, neodym, promethium, samarium, europium, gadolinium, terbium, dysprosium, holmium, erbium, thulium, ytterbium a lutecium.

Se zvyšující se produkcí vzácných zemin v posledních letech, a tím i s poklesem ceny, se začínají tyto oxidy více používat ve sklářském průmyslu. Nejširší oblast použití představuje v současné době produkce optických skel, optických skleněných filtrů, skleněných vláken a laserových skel. Dále je využíváno barvicích a odbarvujících schopností některých oxidů, příp. jejich kombinací.

Dosavadní publikace zabývající se působením oxidů vzácných zemin jsou nedostačující. V literatuře jsou zmiňovány pouze optické vlastnosti. Proto je konečným cílem této práce rozšířit poznatky týkající se oxidů vzácných zemin o důležité parametry využitelné v technologické praxi – viskozitu, povrchové napětí, elektrickou vodivost, krystalizační a dilatometrické veličiny, hydrolytickou odolnost a L*, a*, b* souřadnice.

Tento úkol s aplikací na 26%ní olovnatý křišťál bude předmětem diplomové práce. Zde předkládaná práce se zabývá první částí tohoto úkolu – vlivu obsahu oxidů erbia a europia na některé z výše uvedených parametrů.

Sorbovatelnost As (V) na modifikovaném kaolinitu

Autor: Lucie Fuitová
Ročník: 4.
Ústav chemie pevných látek
Školitel: Ing. Barbora Doušová, CSc.

Tématem práce je sorpce As^V na upravené a neupravené jílové minerály. Jako sorbenty byly použity sedlečský kaolin a metakaolin. Sorpce aniontu As^V z vodných roztoků se prováděly na původních minerálech při pH přibližně 4,5 (pH výchozího roztoku AsO₄³⁻), 7 a 8,5 (upraveno 1 M NaOH), a na minerálech upravených jednak ionty Fe²⁺ (sycením v 0,6 M FeSO₄ · 7H₂O) a jednak acidifikací (převedením do H cyklu kontaktem s 0,2 M HCl). Navážka sorbentů, při níž dochází k účinné sorpci As^V se pohybovala od 10 do 14 g/L. Doba ustanovení rovnováhy mezi pevnou a kapalnou fází byla 96 hodin.

Tvarování skleněných desek pro konstrukci vesmírného teleskopu

Autor: Roman Kačerovský
Ročník: 4.
Ústav skla a keramiky
Školitel: Dr.Ing. Martin Míka

V současné době jsou ve vesmíru teleskopy s optickým systémem vybavené jedním dutým asférickým zrcadlem s rotačně symetrickým parabolicko-hyperbolickým tvarem (system Wolter 1). Pro větší sběrnou plochu se vkládají souosá dutá Wolterova zrcadla. Rentgenové teleskopy typu Wolter 1 mají zorný úhel do 1°, proto je problémem vyhledávat krátkodobé záblesky rtg. záření, případně mapovat oblohu v reálném čase. To dává potřebu mít v kosmu umístěný celoblohový rentgenový objektiv, který umožňuje registraci a lokalizaci zdroje rtg. záření v reálném čase. Geometrie rentgenové optiky typu Lobster-eye (LE) umožňuje širokosáhlý výhled 1000 a více čtverečních stupňů. Zrcadla modulu jsou tvořeny boritokřemičitým sklem a pokrývají se vrstvou zlata. Požaduje se přesnost tvaru a mikrodřsnost povrchu, jež by měla být menší než 1 nm. V naší práci tvarujeme skleněné tabulky na formách z kompozitního materiálu, hledáme optimální teplotní podmínky, pro získání tvaru, který by dokonale kopíroval tvar formy, zároveň také sledujeme vliv teploty na kvalitu povrchu. Cílem je určit takový průběh ohřevu a maximální teplotu, aby se mikrodřsnost nezvyšovala a zůstala minimální a její hodnota byla pod 1 nm a zároveň získat tvar s minimální odchylkou od požadovaného teoretického tvaru.

Vliv aditiv na tokové chování disperzí elektrárenských popílků

Autor: Radim Suchač
Ročník: 3 Bc.
Ústav skla a keramiky
Školitel: Ing. Jana Andertová, CSc.,
Konzultant: Prof. Ing. F. Rieger, DrSc.

Hydraulická doprava elektrárenských popílků má řadu výhod v porovnání s mechanickou dopravou (spotřeba energie, výkonnost, ekologie atd.). Efektivita hydraulické dopravy roste s rostoucím obsahem popílků, resp. se zlepšenou tekutostí disperzního systému.

Práce se zabývá studiem vlivu typu a obsahu vybraných aditiv na tokové chování vodných disperzí elektrárenských popílků s cílem stanovení optimálního aditiva zvyšujícího tekutost disperzního systému. Pro vodné disperze elektrárenských popílků bylo měřeno reologické chování (rotační reometrie, RV1, ThermoHaake) a stanoveny závislosti základních reologických parametrů na typu a obsahu aditiv v disperzi. Na základě charakteru stanovených závislostí byl vybrán optimální typ a hmotnostní obsah studovaných aditiv.

Stanovené závislosti byly ověřeny měřeními reologického chování odlišným typem reometru i senzoru (RHEOTEST 2, šroubový rotor) pro vyloučení případného efektu odstředování a sedimentace v průběhu reologických měření. Ověření naměřených výsledků bylo provedeno na modelovém míchacím zařízení pro koncentrované disperze bez aditiv a s vyhodnoceným optimálním přídatkem aditiva.

Vliv složení a přípravy suspenzí na vlastnosti sanitární keramiky

Autor: Tomáš Štícha
Ročník: 4.
Ústav skla a keramiky
Školitel: Doc. Ing. Jiří Havrda, CSc, Ing. Jana Andertová, CSc.
Konzultant: Prof. Ing. F. Rieger, DrSc., Ing. T. Jirout

Práce se zabývá studiem vlivu změny složení licích suspenzí na konečné vlastnosti sanitární keramiky.

Cílem bylo změnou chemického složení připravovaných suspenzí docílit zlepšení mechanických vlastností vypálených vzorků při zachování rozměrových parametrů.

Úvodem byl sledován vliv změny hmotnostního obsahu Al_2O_3 a SiO_2 na fyzikálně-chemické a mechanické vlastnosti vypálených těles připravených technologií lití suspenze do porézní (sádrové) formy.

Součástí práce bylo také studium vlivu mechanického zpracování suspenze (míchání, mletí) na její fyzikálně-chemické vlastnosti (reologické chování, rozdělení velikosti částic atd.) i na fyzikálně-chemické a mechanické vlastnosti vypálených těles (objemová hmotnost, nasákavost, smrštění, pevnost v ohybu atd.).

Měření reologického chování koncentrovaných disperzních systémů

Autor: Kateřina Švarcová
Ročník: 4
Ústav skla a keramiky
Školitel: Ing. Jana Andertová, CSc.
Konzultant: Prof. Ing. František Rieger, DrSc.

Práce se zabývá reometrií vodných suspenzí keramických směsí na bázi jílových surovin, ostřiv a taviv s cílem navržení optimálního uspořádání experimentálních podmínek stanovení reologického chování měřených soustav, tj. koncentrovaných disperzních systémů.

Reometrie vysoce koncentrovaných disperzních systémů může být zatížena chybami spojenými s vlastnostmi těchto systémů, např. rozdílná hustota jednotlivých složek (sedimentace nebo odstředování částic), vysoká konsistence směsi (obtížná manipulace při měření) atd.

Pozornost byla proto zaměřena jak na volbu vhodného měřicího zařízení (viskozimetr se sousými válci, válec nebo šroubové míchadlo v nádobě) a senzorů (rozdílný typ a velikost), tak i na vytipování optimálních experimentálních podmínek uvedených měření. Měření byla prováděna metodou rotační reometrie na odlišných typech reometrů.

Škrobové lití korundové keramiky

Autor: Pavel Trtík
Ročník: 5.
Ústav skla a keramiky
Školitel: Ing. Eva Gregorová, CSc.

Škrobové lití keramiky patří mezi nové způsoby tvarování keramiky litím do neporézních forem. Tento způsob umožňuje v závislosti na použitém typu a množství škrobu přípravu keramiky s různým stupněm pórovitosti a velikosti pórů. Pomocí obrazové analýzy jsou charakterizovány tři typy škrobů (bramborový, kukuřičný a pšeničný) a je určena kinetika bobtnání v relevantní teplotní oblasti. Vodné licí suspenze jsou připraveny s obsahem korundu 80 a 78 hm.%. Obsah škrobu je 30 obj.% (vztaženo na obsah korundu). Reologické vlastnosti škrobové licí suspenze (viskoelastické chování) jsou charakterizovány pomocí oscilační reometrie. Vzorky porézní korundové keramiky jsou připraveny litím do kovových forem a jejich následným zahřátím. Prohřev suspenze je sledován pomocí termočlánků. Zatuhnuté vzorky jsou vypáleny na teplotu 1570°C a je u nich stanovena objemová hmotnost, zdánlivá a skutečná pórovitost a celkové smrštění tělesa. V závěru práce je provedeno porovnání vlivu typu použitého škrobu na vytvořenou pórovitost.

Studium reologického chování keramických suspenzí na bázi ZrO₂

Autor: Renata Urbanová
Ročník: 5
Ústav skla a keramiky
Školitel: Ing. Jana Andertová, CSc.

Při přípravě keramických produktů je téměř ve všech tvarovacích procesech výchozí prášková směs dispergována v kapalně fázi. Kontrolovaný proces přípravy suspenzí s požadovanými reologickými vlastnostmi je základem řízení vytvářecího procesu a dosažení požadované mikrostruktury zajišťující optimální fyzikálně-chemické a mechanické vlastnosti vytvořených těles. Práce je zaměřena na studium koloidní reologie vodných suspenzí oxidových směsí na bázi ZrO₂, resp. ZrO₂-Al₂O₃. Bylo studováno reologické chování uvedených suspenzí rotační reometrií (RV1, ThermoHaake) při různém pH. Naměřené reologické závislosti byly fitovány rozdílnými reologickými modely s mezí toku s cílem nalezení optimálního modelu pro vystižení reologického chování, resp. pro vyjádření závislosti meze toku suspenze na jejím pH. Stanovené závislosti byly porovnány s přímým experimentálním stanovením meze toku (vane reometrie). Oblast maximálních hodnot meze toku odpovídá IEP (izoelektrickému bodu) dané suspenze. Správnost měření a vhodnost jednotlivých modelů pro vyjádření studovaných závislostí byla ověřena stanovením IEP suspenze na základě měření elektroforetické mobility částic (ESA, Matec MBS 8000). Měření byla doplněna studiem vlivu charakteru povrchu částic jednotlivých směsí (ESCA) na průběh měřených závislostí. Součástí práce bylo stanovení vlivu obsahu elektrolytu na chemické a fyzikálně-chemické vlastnosti suspenzí.