

8P-01

CHARAKTERIZACE A MOŽNOSTI ZPRACOVÁNÍ
ZAOLEJOVANÝCH KOVOVÝCH KALŮROMAN GABOR^{a,b} a JANA SEIDLEROVÁ^b^a VÚHŽ a.s., 739 51 Dobrá 240, ^b VŠB-Technická univerzita
Ostrava, 17. listopadu 15, 708 33 Ostrava-Poruba
gabor@vuhz.cz

V souladu s Plánem odpadového hospodářství České republiky došlo v období let 2002–2008 k redukci odpadů kategorie nebezpečný o 23 %. Tento vývoj nebyl dosažen u strojních zaoilejovaných kovových kalů, jejichž produkce v letech 2007–2008 naopak rostla a dosáhla množství 17 000 až 20 000 tun tohoto nebezpečného odpadu ve výše uvedeném období. V závislosti na řezném a broušicím procesu opracovaného druhu oceli může kal obsahovat 10–50 % oleje, 45–80 % kovu a 1–5 % dalšího materiálu. Olej je využíván jako chladicí medium a mazivo, které obvykle obsahuje estery fosforu a vodou rozpustné aditiva, které slouží k zlepšení tribologie obráběcího procesu.

Současné způsoby nakládání s tímto nebezpečným odpadem vedou k případné kontaminaci životního prostředí a růstu nákladů na jeho stabilizaci. Rovněž dochází vzhledem k chemickému složení kalů ke ztrátě kovového Fe, Mn, W, V, Cr a dalších kovů.

V minulosti byla věnována značná pozornost úpravě a recyklaci zaoilejovaných kovových kalů. Jejich přímé využití v podílové vsázce tavících agregátů není vzhledem k obsahu oleje možné a proto byly studovány možnosti aplikace nízko-tepelné desorpce, pyrolýzy, superkritické extrakce oxidu uhličitého a pracích procesů s využitím tenzidů.

Aplikace pyrolýzní technologie pro odstranění odpadních olejů (řezných, hydraulických, strojních) z kovových kalů představuje alternativu ke spalování a umožňuje získání cenných produktů. Podmínky pyrolýzního procesu je nutné optimalizovat vzhledem k požadavkům na tuhý zbytek, kapalnou a plynnou fázi. Vznikající pyrolýzní plyn, jehož hlavními složkami jsou CO₂, CO, H₂, CH₄, C₂H₄ je dále možné energeticky využívat. Krakováním kapalných uhlovodíků dochází v pyrolýzním procesu k produkci lehkých alkenů, BTEX (benzen, toluen, ethylbenzen, xylen) a polycyklických aromatických uhlovodíků. Cílem příspěvku je blíže charakterizovat vlastnosti kovových kalů, popsat a navrhnout postupy vedoucí k jejich úpravě a následnému využití v průmyslové výrobě. Větší pozornost je věnována pyrolýzní technologii, zejména návrhu procesní teploty vedoucí k požadovanému složení tuhého zbytku a vznikajícího podílu kapalně a plynně fáze.

Tato práce vznikla za podpory grantu SP/2010141.

LITERATURA

- Chang J. I., Lin J. J., Huang J. S., Chang Y. M.: Resour. Conserv. Recy. 49, 191 (2006).
- Nerín C., Domeño C., Kliner R., Lazaro M. J.: J. Anal. Appl. Pyrol. 55, 171 (2000).

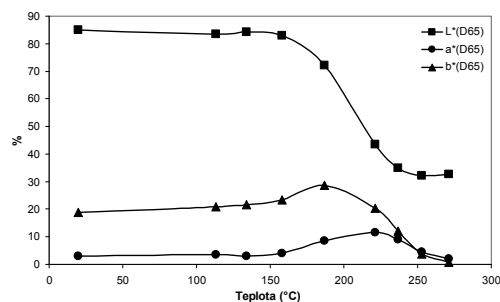
8P-02

ZMENA FARBÝ JAVOROVÉHO DŘEVA VPLYVOM
TEPLotyIVAN KUBOVSKÝ, FRANTIŠEK KAČÍK a DANICA
KAČÍKOVÁTechnická univerzita vo Zvolene, Drevárska fakulta,
T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen
kacik@vsld.tuzvo.sk

K důležitým charakteristickým znakom dřeva patří farba – jednak prirodzená alebo dodatočne zmenená farebným zúšľachtením. Okrem nanášania náterových látok je možné zmeniť farbu dřeva modifikáciou štruktúry jeho hlavných zložiek (celulózy, hemicelulózy a lignínu), predovšetkým pôsobením tepla, vlhkosti, svetla alebo ultrafialového žiarenia, čo predstavuje ekologicky prijateľnejšiu alternatívu oproti chemickým technológiám úpravy^{1,2}.

Technologické procesy, kde hrá hlavnú úlohu teplo, sa využívajú pri ohreve, sušení a parení dřeva. Vznikajúce chemické zmeny v štruktúre dřeva majú vplyv aj na zmenu pevnosti, hustoty, modulu pružnosti v ťahu a ohybe³ a bola zistená korelácia medzi mechanickými vlastnosťami a farbou dřeva⁴.

Príspevok informuje o zmene farby dřeva získanej ohrevom pri rôznych teplotách. Experimentálne vzorky tvorili hranolčeky javora (*Acer pseudoplatanus*, L.), rozmerov 8 × 10 × 120 mm (hrúbka × šírka × dĺžka), ktoré boli získané z kmeňa tangenciálnym rezom. Vzorky boli naklimatizované na absolútnu vlhkosť 12 %. Ohrev bol uskutočnený pri teplotách: 20, 113, 134, 158, 187, 221, 237, 253 a 271 °C. Hodnoty farby sú vyjadrené v kolorimetrickej sústave CIE L*a*b*. Zo získaných výsledkov vyplýva, že k výraznejším zmenám farby dochádza pri teplotách nad 160 °C.



Obr. 1. Závislosť hodnôt L*, a*, b* od teploty

Táto práca vznikla s podporou projektu VEGA 1/0490/09.

LITERATÚRA

- Mitsui K.: Holz Roh-Werkstoff 64, 243 (2006).
- Káčik F., Káčiková D., Bubeníková T.: Cellulose Chem. Technol. 40, 643 (2006).
- Gunduz G., Aydemir D., Karakas G.: Mater. Design 30, 4391 (2009).
- Bekhta P., Niemz P.: Holzforschung 57, 539 (2003).

8P-03

STANOVENIE SACHARIDOV V HYDROLYZÁTOCH PO HORÚCOVODNEJ PREDÚPRAVE DREVA

MARTA LAUROVÁ* a FRANTIŠEK KAČÍK

Technická univerzita vo Zvolene, Drevárska fakulta,
T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen
laurova@vsld.tuzvo.sk

Horúcovodná predúprava lignocelulózovej (LC) biomasy je dôležitou súčasťou technologických postupov napr. pri výrobe bioetanolu enzymatickou hydrolyzou celulózy a následnou mikrobiálnou fermentáciou D-glukózy (tzv. C6 frakcie) na etanol¹⁻³. Ako vedľajšie produkty sa získavajú predhydrolyzáty bohaté na mono- a oligosacharidy prevažne hemicelulózovej frakcie – xylánov^{4,5}. Z tohto dôvodu je možné získané hydrolyzáty ďalej po úprave využiť na získavanie reatívne čistých a hodnotných sacharidov, ktoré môžu ďalej slúžiť napr. ako východiskové suroviny pre chemický, potravinársky a farmaceutický priemysel, resp. na výrobu energeticky bohatších krmovín⁶.

Naša práca je zameraná na sledovanie vplyvu podmienok (teplota 140 až 180 °C, čas 30 až 240 min, hydromodul 1:4 g cm⁻³) horúcovodnej predhydrolyzy dreva brezy bradavičnatej (*Betula verrucosa* Ehrh.) (26 a 62 ročného) na uvoľňovanie jeho hemicelulózovej frakcie do roztokov.

V dôsledku uvoľňovania nascentných organických kyselín z dreva sa pH hydrolyzátoov priamoúmerne so zvyšujúcou sa teplotou a predlžovaním času predhydrolyzy posúvalo do kyslejších oblastí (4,2 až 2,9).

Maximálna koncentrácia uvoľnených mono- a oligosacharidov do hydrolyzátoov, stanovená plynovou chromatografiou (GC) vo forme aldonitrilacetátov na kolóne DB-5 metódou vnútorného štandardu⁷, bola pri podmienkach predúpravy 180 °C a 60 min (staršie drevo), resp. 120 min (mladšie drevo).

Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-0282 a Vedeckou grantovou agentúrou MŠ SR a SAV č. 1/0385/08.

LITERATÚRA

1. Pandey A.: *Handbook of plant-based biofuels*. CRC Press, Boca Raton 2009.
2. Mosier N., Wyman Ch., Dale B., Elander R., Lee Y. Y., Holtzapfel M., Ladisch M.: *Bioresour. Technol.* 96, 673 (2005).
3. Sun Y., Cheng J.: *Bioresour. Technol.* 83, 1 (2002).
4. Garrote G., Domínguez H., Parajó J. C.: *Holz Roh-Werkstoff* 57, 191 (1999).
5. Conner A. H.: *Wood Fiber Sci.* 16, 268 (1984).
6. Košíková B., Bučko J.: *Biotechnologické a chemické spôsoby využitia rastlinnej biomasy*. Technická univerzita vo Zvolene, Zvolen 2002.
7. Kačík F., Kačíková D.: *Folia For. Pol. Ser., B* 40, 61 (2009).

8P-04

WELLNESS TEXTÍLIE

ANNA MURÁROVÁ*, ZUZANA MURÁROVÁ^b
a JELA LEGERSKÁ^a

^a Trenčianska univerzita A. D. v Trenčíne, Fakulta priemyselných technológií, I. Krasku 491/30, 020 01 Púchov,
^b Univerzita Komenského v Bratislave, Lekárska fakulta, Špitálská 24, 813 72 Bratislava
mix007@post.sk

Podľa moderných predstáv je wellness celková koncepcia zdravia. Pojednáva o všetkých vplyvoch, ktoré upevňujú telesné a duševné zdravie. Wellness sa stáva megatrendom životného štýlu a programom zdravovedy. Hlavné zdroje koncepcie wellness sú výživa, pohyb, relax a v ostatnom čase sa k nim priradujú textilné materiály¹, ktoré človek používa a majú výrazné wellness funkcie. Wellness textílie sú inteligentné textílie², ktoré môžu citlivo meniť svoje vlastnosti v závislosti od rôznych podmienok pri používaní ako sú napr. poveternostné podmienky a telesné zaťaženie. V koncepcii wellness textílie ovplyvňujú naše zmysly a podporujú fyziologický a psychologický komfort.

Wellness textilné materiály majú kozmetické, biologické a medicínske funkcie. Tieto funkcie sa zabezpečujú riadenou aditíváciou do textilného materiálu rôznych aktívnych látok s kozmetickým, biologickým a medicínskym účinkom. Často sa pritom využívajú kapsulové systémy so zabudovanou aktívnou látkou a s jej cieľným účinkom. Účinok aktívnej látky sa prejavuje po enkapsulácii v kontaktnej textílii s pokožkou napr. vplyvom pododovej vlhkosti. V závislosti od vlastností aktívnej látky sa táto adsorbuje na pokožke, alebo preniká do rôznych vrstiev pokožky cestou penetrácie, permeácie, alebo absorpcie³.

Kritéria na zdravotnú nezávadnosť textilných materiálov sú prísne^{4,5}. Napriek tomu sa vyskytuje iritácia/inflamácia pokožky vyvolaná textíliou mechanickým a chemickým dráždením. Iné formy kontaktnej dermatitídy vyvolávajú alergizujúce aditíva, farbivá a pigmenty v textíliách, o čom svedčia časté klinické výskyty.

LITERATÚRA

1. Lizák P.: Structure of Textile Fibres. In: *Proceedings of the 12. Slovak Rubber Conference, Púchov, 2000*.
2. Lizák P.: Inteligentné textílie. In: *Proceedings of the 1. Medzinárodný textilný seminár, Ružomberok, 2009*.
3. Umbach K. H.: *Wellness textiles-what do we mean by that?* In: *Proceedings of the 45th Dornbirn Man - Made Fibres Congress, Dornbirn, 2006*.
4. Szokolayová J., Uhnák J., Piecková E.: *Vlákna Text.* 13, 124 (2006).
5. Höfer D.: Textile medical devices – safety requirements. In: *Proceedings of the 45th Dornbirn Man - Made Fibres Congress, Dornbirn, 2006*.

8P-05**VIACÚČELOVÉ VYUŽITIE ODPADOVÝCH SULFÁTOVÝCH VÝLUHOV****EVA RUŽINSKÁ a IVETA MARKOVÁ***Technical University, T.G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen
evaruzin@vsld.tuzvo.sk*

Aktuálne je preferované viacúčelové využívanie odpadov ako cenných druhotných surovín. Pri sulfátovom spôsobe prípravy buničín (v celulózo-papierenskom priemysle) dochádza v dôsledku prebiehajúcich delignifikačných procesov k tvorbe veľkého množstva odpadových produktov, napr. čiernych sulfátových výluhov^{1,2}.

V súčasnosti sa organické zložky sulfátových výluhov spaľujú³, čím sa „zužikujú“ v regeneračnom procese a poskytujú tak tepelnú energiu a uhlík, potrebný na redukciu síranu sodného na sulfid, ako jednu zo zložiek varného roztoku, potrebnú regenerovať pred každým pracovným cyklom pri výrobe sulfátovej buničiny.

Takéto využívanie vzniknutých odpadov – čiernych sulfátových výluhov nepredstavuje optimálny spôsob ich zhodnocovania⁴ v zmysle efektívneho využitia z pohľadu technologického, nakoľko možno pripraviť produkty s vyššou pridanou hodnotou, napr. kompozitné drevné materiály, obsahujúce upravené odpadové sulfátové výluhy v kombinácii so zmesovými polykondenzačnými adhezívami. Takéto navrhnuté a experimentálne pripravené drevné kompozitné materiály (drevotrieskové a preglejované dosky)^{1,2} preukázali porovnateľné kvalitatívne charakteristiky v porovnaní so štandardne produkovanými drevnými materiálmi, avšak s výraznou ekonomickou úsporou a významným ekologickým aspektom – znížením emisií plyných polutantov (zníženie obsahu formaldehydu uvoľňujúceho sa z pripravených lepidlových zmesí pri recipročnej náhrade PF adhezíva modifikovanými sulfátovými výluhmi).

Ďalším efektívnym využitím³ odpadových sulfátových výluhov je ich použitie pre prípravu kompostovacích zmesí (Kompost 310100), kde sú zastúpené popri odpadoch z biomasy, vápennom kale, jemnom popole, zeolitoch a exkrementoch hospodárskych zvierat. Zhodnocovanie odpadových sulfátových výluhov kompostovaním sa preukázalo ako účinné na rozdiel od ich energetického využitia, ktoré sa javí ako problematické, najmä kvôli prítomnosti inkrustujúcich látok anorganického povahy, znižujúcich ich spalné teplo^{3,5}.

Táto práca vznikla za podpory grantu MS SR 1/0483/08.

LITERATÚRA

1. Ružinská E.: Wood Res. 48, 1/2 (2003).
2. Ružinská E.: Papír a Celulóza 57, 5 (2002).
3. Mašura V.: Papír a Celulóza 43, 3 (1988).
4. Sano Z., Endo M.: Jap. Tappi 47, 2 (1993).
5. Marková I., Réh R., Orémusová M.: Acta Fac. Xylol., XXII, 2 (2010), v tlači.

8P-06**STUDIUM Vlivu PERIODICKÉ MODULACE TLAKU NA HYDROGENACI DIENŮ****ROMAN SNOP, MICHAELA ZEMANOVÁ
a VRATISLAV TUKAČ***VŠCHT Praha, Technická 5, 166 28 Praha 6
roman.snop@vscht.cz*

Zpracování směsí dienů v C₄ a C₅ frakcích produkovaných ethylenovou pyrolýzou a katalytickým krakováním (FCC) představuje výzvu pro organickou technologii a petrochemii.

Selektivitu a rychlost katalytické hydrogenace směsí dienů lze ovlivnit vedle vlastností použitých katalyzátorů také modulací tlaku vodíku.

Hlubší využití surovin v petrochemii vyvolává potřebu intenzifikace a hledání nových produktů. Zajímavou skupinou uhlovodíků jsou dieny obsažené v C₄ a C₅ frakci, které produkují hlavně jednotky ethylenové pyrolýzy a katalytického krakování (FCC).

Hydrogenace představují základní krok pro další využití těchto dienových uhlovodíků. Problémem zůstává dosažení vysoké selektivity k hlavním produktům při vyšších konverzích. Existuje několik potenciálních možností, které mohou vést ke značnému zlepšení selektivity hydrogenací. Kromě vývoje katalyzátorů lze řídit selektivitu také podmínkami reakce. Modulace tlaku může mít pozitivní vliv na průběh heterogenně katalyzovaných reakcí. Díky periodické změně tlaku by mohlo v některých případech dojít k výraznému potlačení difúzního odporu a ke zlepšení selektivity.

Předmětem práce je studium vlivu periodických změn tlaku vodíku na rychlost a selektivitu individuální respektive konkurenční hydrogenace dienů. Byly testovány směsi dicyklopentadienu s isoprenem na katalyzátoru typu egg-shell v drcené a původní peletové formě. Hydrogenace modelové směsi byly vedeny v míchaném nerezovém autoklávu, který byl napojen na jednotku řízení tlakových modulací Bronkhorst.

Tlaková modulace ovlivňuje více průběh hydrogenace DCPD než isoprenu. Na práškovém katalyzátoru je vliv modulací slabý. Při testování konkurenční hydrogenace směsi DCPD a isoprenu na peletové formě katalyzátoru se projevila účinnost tlakových periodických změn hlavně ve smyslu zvýšení selektivity k jinak nejméně preferovaným produktům. Lze tedy konstatovat, že modulací tlaku bylo dosaženo urychlení transportu hmoty v pórech katalyzátoru a usnadnění vnitřní difúze molekul.

Financováno z účelové podpory na specifický vysokoškolský výzkum (MŠMT č.21/2010).

LITERATURA

1. Silveston P. L., Hudgins R. R.: Chem. Eng. Sci. 59, 4055 (2004).
2. Zirkwa I., Wernke R., Grünwald M., Agar D. W.: Chem. Ing. Technik 76, 955 (2004).
3. Skála D., Hanika J.: Chem. Pap. 62, 215 (2008).
4. Skála D., Hanika J.: Pet. Coal 45, 105 (2003).
5. Ayude M. A., Cassanello M. C., Haure P. M., Martínez

- O. M.: Ind. Eng. Chem. Res. 44, 9594 (2005).
- Lin Tzong-Bin, Chou Tse-Chuan: App. Catal. 108, 7 (1994).
 - Krupka J., Severa Z., Pašek J.: React. Kinet. Catal. Lett. 89, 359 (2006).
 - Alves J. A., Bressa S. P., Martínez O. M., Barreto G. F.: Chem. Eng. J. 99, 45 (2004).
 - Liu G., Mi Z., Wang L., Zhang X.: Ind. Eng. Chem. Res. 44, 3846 (2005).
 - Zou Ji-Jun, Zhang Xiangwen, Kong Jing, Wang Li: Fuel 87, 3655 (2008).
 - Tukač V., Hanika J., Chyba V., Handlová M., Stanov Z., Lederer J., Kolena J., Kubička D., Kubičková I., Jiříčný V., Stavárek P.: Kinetika 4. část. Závěrečná výzkumná zpráva etapy A projektu FT-TA/039 za rok 2007.

8P-07**STUDIUM VLASTNOSTÍ BIODEGRADABILNÍHO HYDROGELU**

**STANISLAV ŠUSTEK, LADISLAV SVOBODA
a MIROSLAVA MATOUŠKOVÁ**

*Katedra anorganické technologie, Fakulta chemicko-technologická, Univerzita Pardubice, nám. Čs. legií 565, 532 10 Pardubice
stanislav.sustek@student.upce.cz*

Hydrogely, neboli superabsorpční polymery, jsou hydrofilní, síťované materiály, které jsou schopny zadržet velké množství vody nebo vodných roztoků. V minulosti nacházely uplatnění především v hygienických prostředcích, v posledních letech se začaly uplatňovat také v zemědělství, kde slouží pro retenci vody a uvolňování živin. První hydrogely byly založeny čistě na syntetické bázi. V současnosti je snaha připravit biodegradabilní hydrogely založené na přírodních materiálech, případně na hybridech, které jsou tvořeny přírodním materiálem a syntetickou složkou¹.

V této práci byly studovány vlastnosti zesíťovaného biodegradabilního polysacharidového hydrogelu Glycisorb 2060S XP (Glycanex, Německo) s ohledem na možné využití v agrochemických aplikacích. Byla stanovena rychlost botnání tohoto materiálu v destilované vodě a v nasyceném roztoku síranu amonného. Současně bylo zjištěno množství vody, resp. roztoku hnojiva, které je hydrogel schopen pojmout. Analýzou vysušeného hydrogelu připraveného botnáním v roztoku síranu amonného bylo zjištěno, že obsahoval 16,75 % dusíku a 18,27 % síry, přičemž výchozí gel tyto prvky neobsahoval². Rychlost uvolňování amonných a síranových iontů byla stanovena pomocí vyluhovacího testu založeného na měření časové závislosti vodivosti vyluhovacího média, kterým byla demineralizovaná voda².

Cílem práce bylo posoudit botnavost a možné využití hydrogelu jako zdroje živin pro výživu rostlin. Absorpce destilované vody činila 50,4 g/g sušiny, v případě nasyceného roztoku síranu amonného na 1g sušiny hydrogelu připadalo 6,4 g roztoku. Veškerá voda se z hydrogelu při laboratorní teplotě ~ 25 °C uvolnila během 24 h. Síran amonný se z hydrogelu do vodného prostředí uvolňoval velmi rychle, k jeho úplnému vyloučení došlo během 20 min. Testovaný

hydrogel má tedy velmi dobré absorpční schopnosti a může být významným zdrojem živin. Tento materiál je uvolňuje do vodného prostředí přibližně stejnou rychlostí, jako granulovaná průmyslová hnojiva, nevykazuje tedy vlastnosti hnojiva s dlouhodobým účinkem.

Tato práce byla finančně podpořena z prostředků výzkumného záměru č. MSM 0021627501.

LITERATURA

- Zohuriaan-Mehr M. J., Kabiri K.: Iranian Polym. J. 17, 451 (2008).
- Matoušková M.: *Bakalářská práce*. Univerzita Pardubice, Pardubice 2009.

8P-08**VLIV POUŽITÉHO DRUHU APATITU NA REAKCI S KYSELINOU DUSIČNOU**

**JAN VÍDEŇSKÝ, DAVID GABRIŠ, IVONA
SEDLÁŘOVÁ a MONIKA DRAKSELOVÁ**

*Ústav anorganické technologie, VŠCHT Praha, Technická 5, 166 28 Praha 6
Jan.Vidensky@vscht.cz*

Rozklad fosfátů kyselinou dusičnou má velký význam v průmyslové výrobě fosforečných hnojiv. Tento proces je výchozí technologickou operací, během které dochází k převedení vodonerozpustné formy fosforu na formu vodorozpustnou, tedy pro rostliny asimilovatelnou. Proces se uskutečňuje v důsledku heterogenní nekatalyzované reakce, která probíhá na mezifázovém rozhraní. Reakční systém je velmi komplikovaný, a proto jsou k jeho popisu použita modelová zjednodušení.

Tato práce se zabývá studiem rozkladu různých druhů apatitu kyselinou dusičnou. Jedná se o reakci mezi kapalnou a pevnou fází, která je vedena tak, že všechny vznikající produkty jsou v systému rozpuštěny. Veškeré experimenty byly prováděny ve vsádkovém izotermním míchaném reaktoru pro počáteční fázi rozkladu s úzkou frakcí částic apatitu 0,315 až 0,400 mm. Kyselina dusičná byla použita v dostatečně velkém přebytku, a to tak, že se její koncentrace během reakce prakticky neměnila. Průběh rozkladu byl sledován vážením nezreagovaného zbytku apatitu po přerušení reakce v daném čase. Výsledkem experimentálních měření jsou závislosti stupně konverze na čase pro různé druhy apatitu. Z průběhu křivek je zřejmé, že například reakce apatitu Kovdor s kyselinou dusičnou je třeba i dvakrát rychlejší než reakce apatitu Kola super s kyselinou dusičnou. Experimentální data byla vyhodnocena na základě vztahů odvozených z modelu nezreagovaného jádra s využitím kinetické rovnice mocninného typu. Byly získány údaje o rychlosti reakce v závislosti na reakčních podmínkách a hodnoty zdánlivého řádu reakce a aktivací energie pro studované druhy apatitu.