

Výskumný tím

NMR tuhej fázy v materiálovom výskume

Katedra fyziky, FEI TUKE, Park Komenského 2, 042 00 Košice
<http://web.tuke.sk/feikf/sk/index.html>

Zoznam členov výskumného tímu

RNDr. Anton BARAN, PhD.
RNDr. Oľga FRIČOVÁ, PhD.
RNDr. Viktor HRONSKÝ, CSc.
RNDr. Mária HUTNÍKOVÁ, PhD.
doc. RNDr. Mária KOVALAKOVÁ, PhD.
doc. RNDr. Dušan OLČÁK, CSc.
RNDr. Natália ŠMÍDOVÁ, PhD.
RNDr. Peter VRÁBEL, PhD.

Zameranie výskumu

Využitie techník nukleárnej magnetickej rezonancie (NMR) tuhej fázy a ďalších komplementárnych techník v štúdiu

- štruktúry a molekulovej dynamiky polymérnych materiálov,
- štruktúry, konformácií a väzieb organických molekúl v nanokompozitných materiáloch.

Význam a prínosy výskumu

Detailné charakterizovanie polymérnych materiálov a ich zmesí vyžaduje štúdium ich morfológie (určenie kryštalinity, veľkosti kryštalických a amorfných domén, štruktúry prechodových oblastí), interakcií makromolekúl, kompatibilitu zložiek zmesi a relaxačných procesov uskutočňujúcich sa v širokom teplotnom rozsahu. Tieto informácie možno získať pomocou experimentov NMR na jadrách izotopov ^1H a ^{13}C v teplotných oblastiach, ktoré zahŕňajú sklené prechody a topenie skúmaných materiálov. Metódy NMR tiež umožňujú skúmať vplyv tepelného spracovania, rôznych prímiesí a kombinácie týchto modifikácií na vlastnosti polymérnych materiálov. V prípade biodegradovateľných polymérnych zmesí má výskum aj významný ekologický aspekt, pretože tieto materiály sa môžu v praxi využiť ako náhrada konvenčných plastových materiálov. Tieto materiály môžu mať dokonca širšie využitie ako bežné plasty.

Riešenie aktuálnych problémov

Štúdium štruktúry a molekulovej dynamiky biodegradovateľných polymérnych materiálov v spolupráci s Ústavom polymérov SAV v Bratislave.

Riešené projekty

Štúdium biodegradovateľných polymérnych materiálov pomocou NMR spektroskopie.
VEGA projekt č.. 1/0492/13. Zodpovedný riešiteľ: doc. RNDr. Dušan Olčák, CSc.

Transformácia výstupov vedeckých projektov do vzdelávacieho procesu orientovaného na fyzikálne inžinierstvo materiálov.
Projekt KEGA č. 048TUKE-4/2013. Zodpovedný riešiteľ : doc. RNDr. Dušan Olčák, CSc.

Centrum excelentnosti integrovaného výskumu a využitia progresívnych materiálov a technológií v oblasti automobilovej elektroniky.
ITMS projekt č. 26220120055. Zodpovedný riešiteľ: prof. Ing. Alena Pietriková, PhD., TUKE, koordinátor za Katedru fyziky: D. Olčák, spoluriešitelia: P. Duranka, O. Fričová, V. Hronský, J. Kaššovicová, J. Kecer, M. Kladivová, M. Kovaľáková, J. Kravčák, L. Novák, J. Ziman

Dobudovanie špičkového laboratória so zameraním na nukleárnu magnetickú rezonanciu (NMR). Projekt štátneho programu výskumu a vývoja „Komplexné riešenie podpory a efektívneho využívania infraštruktúry vedy a výskumu“ č. 2003SP200280203. Koordinátor projektu: doc. Ing. Tibor Liptaj, CSc., STU in Bratislava, koordinátor pre TUKE: doc. RNDr. D. Olčák, CSc.

Spolupráca s akademickými inštitúciami a priemyslom

Ústav polymérov SAV v Bratislave
Ústav anorganickej chémie SAV Bratislave
Fakulta chemickej a potravinárskej technológie STU v Bratislave
Prírodovedecká fakulta UPJŠ v Košiciach
Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave
Stavebná fakulta TUKE
Hutnícka fakulta TUKE

Vybrané publikácie

KOVAĽAKOVÁ, Mária – OLČÁK, Dušan – HRONSKÝ, Viktor - VRÁBEL, Peter - FRIČOVÁ, Oľga - CHODÁK, Ivan - ALEXYS, Pavel – SUČIK, Gabriel: Morphology and molecular mobility of plasticized polylactic acid studied using solid-state ¹³C- and ¹H-NMR spectroscopy. In: J.APPL.POLYM.SCI. 2016, DOI: 10.1002/APP.43517

OLČÁK, Dušan - HRONSKÝ, Viktor - KOVAĽAKOVÁ, Mária - VRÁBEL, Peter - CHODÁK, Ivan - ALEXYS, Pavol: High-Resolution Solid-State NMR Characterization of Morphology in Annealed Polylactic Acid. In: International Journal of Polymer Analysis and Characterization. Vol. 20, no. 5 (2015), p. 396-405. - ISSN 1023-666X
<http://www.tandfonline.com/toc/gpac20/20/5#.VdNaTnyJiUk>

JANKOVIČ, Ľuboš - KRONEK, Juraj - MADEJOVÁ, Jana - HRONSKÝ, Viktor ADC063 [160329] (9,10-Dihydroxyoctadecyl)ammonium: A Structurally Unique Class of Clay Intercalable Surfactants. In: European Journal of Inorganic Chemistry. No. 17 (2015), p. 2841-2850. - ISSN 1434-1948

PÁLKOVÁ, Helena - HRONSKÝ, Viktor - BIZOVSKÁ, Valéria - MADEJOVÁ, Jana: Spectroscopic study of water adsorption on Li⁺, TMA⁺ and HDTMA⁺ exchanged montmorillonite. In: *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*. Vol. 149 (2015), p. 751-761. - ISSN 1386-1425
<http://www.sciencedirect.com/science/journal/13861425/149>

KLEMENT, Róbert - HRUŠKA, Branislav - HRONSKÝ, Viktor - OLČÁK, Dušan: Preparation and Characterization of Basic and Er³⁺-Doped Glasses in the System Y₂O₃-Al₂O₃-ZrO₂. In: *Acta Physica Polonica A*. Vol. 126, no. 1 (2014), p. 302-303. - ISSN 1898-794X <http://przyrbwn.icm.edu.pl/APP/PDF/126/a126z1p146.pdf>.

VRÁBEL, Peter - HRONSKÝ, Viktor - FRIČOVÁ, Oľga - KOVALÁKOVÁ, Mária - CHODÁK, I. - ALEXY, P.: Solid State ¹³C NMR Study of Modified Polyhydroxybutyrate. In: *Acta Physica Polonica A*. Vol. 126, no. 1 (2014), p. 419-420. - ISSN 0587-4246
<http://przyrbwn.icm.edu.pl/APP/PDF/126/a126z1p203.pdf>.

HRONSKÝ, Viktor - KOVALÁKOVÁ, Mária - VRÁBEL, Peter - UHRÍNOVÁ, Magdaléna - OLČÁK, Dušan: Estimation of the Degree of Crystallinity of Partially Crystalline Polypropylenes Using ¹³C NMR. In: *Acta Physica Polonica A*. Vol. 126, no. 1 (2014), p. 409-410. - ISSN 0587-4246
<http://przyrbwn.icm.edu.pl/APP/PDF/126/a126z1p198.pdf>.

ĎURKOVIČ, Jaroslav - KAČÍK, František - OLČÁK, Dušan - KUČEROVÁ, Veronika - KRAJŇÁKOVÁ, Jana: Host responses and metabolic profiles of wood components in Dutch elm hybrids with a contrasting tolerance to Dutch elm disease. In: *Annals of Botany*. Vol. 114, no. 1 (2014), p. 47-59. - ISSN 0305-7364

PÁLKOVÁ, Helena - HRONSKÝ, Viktor - JANKOVIČ, Ľuboš - MADEJOVÁ, Jana: The effect of acid treatment on the structure and surface acidity of tetraalkylammonium-montmorillonites. In: *Journal of Colloid and Interface Science*. Vol. 395 (2013), p. 166-175. - ISSN 0021-9797
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021979712014099>.

OLČÁK, Dušan - HRONSKÝ, Viktor - FRIČOVÁ, Oľga - KOVALÁKOVÁ, Mária - DURANKA, Peter - CHODÁK, Ivan: Solid and melt-state H-1 NMR studies of relaxation processes in isotactic polypropylenes. In: *Journal of Polymer Research*. Vol. 20, no. 4 (2013), p. 1-9. - ISSN 1022-9760 <http://link.springer.com/article/10.1007/s10965-013-0117-5>

KOVALÁKOVÁ, Mária - FRIČOVÁ, Oľga - HRONSKÝ, Viktor - OLČÁK, Dušan - MANDULA, Ján - SALAIOVÁ, Brigita: Characterisation of crumb rubber modifier using solid-state nuclear magnetic resonance spectroscopy. In: *Road Materials and Pavement Design*. Vol. 14, no. 4 (2013), p. 946-958. - ISSN 1468-0629 Spôsob prístupu: <http://www.tandfonline.com/eprint/bAuZ4gaxGeEv9UadiSWY/full#.Uk1YOT-Tvj4>

FRIČOVÁ, Oľga - UHRÍNOVÁ, Magdaléna - HRONSKÝ, Viktor - KOVALÁKOVÁ, Mária - OLČÁK, Dušan - CHODÁK, Ivan - SPĚVÁČEK, Jiří: High-resolution solid-state NMR study of isotactic polypropylenes. In: *Express Polymer Letters*. Vol. 6, no. 3 (2012), p. 204-212. - ISSN 1788-618X <http://www.expresspolymlett.com>

NAGYOVÁ, Stanislava - KOVALÁKOVÁ, Mária - FRIČOVÁ, Oľga - HRONSKÝ, Viktor - OLČÁK, Dušan - FORTUNOVÁ, Ľubica: Characterization of Copper-Modified ZSM-5 with Sorbed Pyridine Using Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy. In: Applied Magnetic Resonance. Vol. 43, no. 3 (2012), p. 431-442. - ISSN 0937-9347
<http://www.springerlink.com/content/m751x828g16p0525/>

Laboratórium NMR pre tuhú fázu, ktoré je vybavené spektrometrom Varian

