

Formulár ZK - Záverečná karta projektu

Riešiteľ: RNDr. Juraj Bujdák, PhD.	Evidenčné číslo projektu: APVV-51-027405
Názov projektu: Anizotropný prenos energie v hybridných nanomateriáloch vrstevnatých kremičitanov s organickými farbivami	

Na ktorých pracoviskách bol projekt riešený:	Ústav anorganickej chémie Slovenskej akadémie vied
	Ústav polymérov Slovenskej akadémie vied
Ktoré zahraničné pracoviská spolupracovali pri riešení (názov, štát):	National Institute for Materials Science, Japan
	Ústav anorganické chémie Akadémie vied České republiky

Udelené patenty alebo podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory vychádzajúce z výsledkov projektu:	-
	-
	-
Publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu (uved'te i publikácie prijaté do tlače): Uvádzajte maximálne päť najvýznamnejších publikácií.	J. Bujdák, J. Jurečková, H. Bujdáková, K. Lang and F. Šeršeň (2009): <i>Environmental Science & Technology</i> , 43, 6202 – 6207.
	A. Čeklovský, A. Czímerová, K. Lang and J. Bujdák (2009) <i>Pure and Applied Chemistry</i> , 81, 1385 – 1396.
	A. Czímerová, J. Bujdák, N. Iyi (2007) <i>Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry</i> , 187, 160-166.
	J. Bujdák, V. Martínez Martínez, F. López Arbeloa, N. Iyi (2007) <i>Langmuir</i> , 23, 1851-1859.
	K. Lang, P. Kubát, J. Mosinger, J. Bujdák, M. Hof, P. Janda, J. Sýkora, N. Iyi (2008) <i>Physical Chemistry Chemical Physics</i> , 10, 4429-4434.
V čom vidíte uplatnenie výsledkov projektu:	Príprava nových materiálov so zaujímavými vlastnosťami pre priemyselné aplikácie.

Charakteristika výsledkov

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu (max. 20 riadkov) - slovensky:

Neradiačný medzimolekulový prenos energie rôznych chromofórov bol študovaný v hybridných materiáloch na báze vrstevnatých kremičitanov a organických farbív v koloidných sústavách ako aj tuhých látkach. Dosiahnutie efektívneho prenosu energie v týchto materiáloch nebolo jednoduché. Bolo potrebné dosiahnuť vhodnú koncentráciu a vzájomnú orientáciu molekúl organických farbív a pritom zachovať ich fotoaktivitu. Toto sa dosiahlo rôznymi spôsobmi prípravy a modifikácie materiálov: 1. Aplikáciou rôznych postupov ako sú napríklad „spin-coating“, príprava monovrstiev a presne definovaných multivrstiev metódou „layer-by-layer“ a pod. 2. Modifikáciou anorganického nosiča, najmä redukcie náboja a iónovou výmenou. 3. Vhodnou voľbou organického farbiva. 4. Predmodifikáciou anorganického nosiča pomocou iónových povrchovoaktívnych látok. 5. Naviazanie chromofórov chemisorpciou na hrany vrstiev. 6. Potlačením fotochemicky neaktívnych *H*-agregátov v prospech *J*-agregátov, a pod. Na dosiahnutie týchto čiastkových cieľov bola potrebná podrobná charakterizácia interakcie anorganických nosičov s farbivami. Študoval sa vplyv vlastností nosiča, najmä náboja vrstiev, štruktúry hybridných materiálov, najmä interkalovanej fázy molekúl farbív a spektrálne vlastnosti vzniknutých systémov. Pripravili sa systémy, ktoré vykazovali efektívnu absorpciu žiarenia a pomocu prenosu energie následnú selektívnu emisiu len z molekúl predstavujúcich akceptor energie. Dokázalo sa, že pri vhodnej voľbe fotoaktívnej zložky môže prenos energie slúžiť na aktiváciu molekulového kyslíka, a potvrdili sa širokospektrálne antimikrobiálne a dezinfekčné vlastnosti takýchto hybridných materiálov. Vypracovali sa postupy pre prípravu trojzložkových nanokompozitov, v ktorých jednotlivé zložky predstavujú maticu polyméru s časticami kremičitanu, ktoré sú nosičom fotoaktívnych organických molekúl farbív.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu (max. 20 riadkov) - anglicky:

Non-radiant intermolecular energy transfer between various chromophores was studied for colloidal and solid hybrid materials based on layered silicates and organic dyes. Efficiency of the process in this type of the materials is uneasy to achieve. It requires optimal concentration and molecular orientation of adsorbed chromophoric units, keeping their original photoactivity. These requirements were achieved via various methods of materials synthesis and modifications, such as: 1. Applying of various procedures as spin-coating, the formation of monolayers or well-defined multilayers by the layer-by-layer method, etc. 2. Modification of inorganic component, mainly layer charge reduction and ion exchange. 3. Suitable selection of dyes. 4. Pre-modification of the inorganic component using ionic surfactants. 5. Covalent binding of the chromophores at silicate layered particle edges. 6. Suppression of the formation of *H*-aggregates in favour of photoactive *J*-aggregates. Detail characterization of the interaction of selected types of organic dyes with layered silicates had to be done in order to achieve these partial goals. It included the study of the role of inorganic substrate, mainly the effect of layer charge; characterization of the structure of the hybrids, mainly of the intercalated molecular assemblies of organic dyes and spectral properties of formed materials. The synthesis of the systems with an efficient energy transfer was achieved. Such systems exhibited strong absorption of electromagnetic radiation followed with a selective emission only from energy acceptor component. Using a suitable photoactive component, the hybrids exhibited the properties to activate molecular oxygen leading to strong antimicrobial and disinfection properties. Novel procedures were exploited for the preparation of multicomponent nanocomposites based on polymer matrix with dispersed phase of silicate layers playing the role of the carriers of adsorbed organic dye molecules.

Podpisom záverečnej karty riešiteľ vyjadruje svoj súhlas so zverejnením údajov v nej uvedených.

Podpis zodp. riešiteľa:

Dátum:

Podpis štatutárneho zástupcu:

Pečiatka: