

Excelentní výsledky UJEP v rámci projektu NanoEnviCZ:

1. Výsledek zahraničního partnera na základě výzkumného servisu týmu UJEP pro zahraničního uživatele RI: „*Anticancer Activity of Dendriplexes against Advanced Prostate Cancer*“

M. Sanchez-Milla, L. Munoz-Moreno, J. Sanchez-Nieves, **M. Maly**, R. Gomez, M.J. Carmena, J. de la Mata, Anticancer Activity of Dendriplexes against Advanced Prostate Cancer from Protumoral Peptides and Cationic Carbosilane Dendrimers, BIOMACROMOLECULES. 20 (2019) 1224–1234. **IF=6,092**

Popis výsledku: Výsledek vznikl ve spolupráci týmu UJEP se zahraničními uživateli RI: Departamento Química Orgánica y Química Inorganica, Universidad de Alcalá, Madrid, Spain a Laboratorio de InmunoBiología, Hospital General Universitario Gregorio Marañón, Madrid, Spain; Tento výsledek je součástí výzkumu nanostruktur na bázi dendrimerů jako nosičů léčiv. V této práci je představen zajímavý objev, na jehož základě by v budoucnu mohla být vyvinuta léčebná metoda zacílená na rakovinu prostaty. Článek ukazuje nadějný terapeutický potenciál studovaných dendrimer/peptid komplexů u prostatických nádorových buněk. Článek je popisuje vliv dvou neuropeptidů VIP a GHRG, kationického karbosilanového dendrimeru druhé generace s NMe₂(CH₂)₂OH funkčními skupinami a komplexu tohoto dendrimeru s příslušnými peptidy na prostatické nádorové buňky PC3, které jsou rezistentní vůči hormonální léčbě.

2. Výsledek týmu UJEP: “*NanoEnzymy*” je předmětem článku.

Janoš, Pavel; Ederer, Jakub; Došek Marek et al; Can cerium oxide serve as a phosphodiesterase-mimetic nanozyme? ENVIRONMENTAL SCIENCE-NANO Volume: 6 Issue: 12 Pages: 3684-3698 Published Dec 1 2019; **IF= 7,683**

Popis výsledku: Velkého pokroku bylo dosaženo v oblasti vysvětlení způsobů působení reaktivních sorbentů (zejména na bázi oxidu kovu, konkrétně CeO₂). Hlubkové pochopení mechanismů účinných při štěpení některých fosfoesterových vazeb nám umožňuje překročit hranici mezi chemií životního prostředí (nebo chemickou technologií) a biologickými vědami. Předpokládalo se, že mechanismy štěpení fosfoesterů jsou stejné (nebo podobné) jak v případě toxických organofosfátů, tak v případě biologicky relevantních sloučenin, jako jsou nukleotidy (ATP - adenosintrifosfát). Jinými slovy, reaktivní sorbenty katalyzují některé biologicky relevantní reakce podobným způsobem jako konvenční enzymy, a lze je tedy nazvat nanozymy.

Zejména fosfodiesterasy jsou extrémně stabilní s poločasem (nekatalyzované) destrukce asi miliony let. Vysoce stabilní molekula DNA je dobrým představitelem této skupiny. V příspěvku publikovaném na konci loňského roku jsme však ukázali, že některé formy oxidu ceričitého výrazně urychlují štěpení fosfodiesterových vazeb (poločasy se snížily ze 106 let na 102 minut). Kromě toho jsme jasně identifikovali, které vlastnosti nebo vlastnosti oxidu ceričitého, které jsou odpovědné za jeho enzymovou mimetickou aktivitu:

(a) Redoxní přepínací schopnost kationu ceru (Ce³⁺ / Ce⁴⁺), která souvisí se vzájemným uspořádáním orbitalů d a f v atomu ceru.

(b) Jednoduché a robustní uspořádání krystalů oxidu ceru, které se nezneči ani v přítomnosti velkého množství „cizích“ iontů (v tomto případě je kation Ce^{3+} + také „cizím“ iontem. Tato krystalická struktura účinně podporuje vytváření a migrace volných míst kyslíku.

(c) Přítomnost povrchových -OH skupin nebo povrchově připojených molekul vody, která úzce souvisí s režimem přípravy.

3. Výsledek spolupráce průmyslového partnera Nanovia s.r.o. a týmu UJEP: „Nanofiber membranes”

Ryšánek P., Čapková P., Štoidl J., Trögl J., Benada O., Kormunda M., Kolská Z., Munzarová M.: Stability of antibacterial modification of nanofibrous PA6/DTAB membrane during air filtration; Materials Science and Engineering: C; Volume 96, March 2019, Pages 807-813. **IF=5.88**

Popis výsledku: Ve spolupráci s průmyslovým partnerem byly vyvinuty antimikrobiální nanovlákné membrány pro vzdušné filtrace se stabilní antimikrobiální filtrační účinností, testovanou v čističce vzduchu, které jsou předmětem patentu: CZ 306 831 B6 Vícevrstvé filtrační medium pro filtraci vzduchu, včetně ověřené průmyslové technologie.

4. Výsledek týmu UJEP: „Dutá nanovlákná“

Petr Ryšánek, Oldřich Benada, Jonáš Tokarský, Michal Syrový, Pavla Čapková, Jaroslav Pavlík: Specific structure, morphology, and properties of polyacrylonitrile (PAN) membranes prepared by needleless electrospinning; Forming hollow fibers. Materials Science & Engineering C 105 (2019) 110151. **IF=5.88**

Popis výsledku: Přestože ve vývoji nanovlákných materiálů převládá aplikovaný výzkum, cílený především na konkrétní praktické využití, věnuje se tým UJEP také základnímu výzkumu, který směřuje k hlubšímu pochopení vztahů: technologie – struktura - vlastnosti. V případě nanovlákných materiálů připravených elektrospinningem probíhá krystalizace polymerních nanovláken za specifických podmínek t.j. v silném elektrickém poli, což k řadě specifických rysů. V této práci se podařilo nalézt vztah mezi konformací polymerního řetězce, typem krystalové struktury a morfologií nanovláken. Pokud konformace polymerních řetězců vede na jejich uspořádání ve vrstvách – t.j. do vrstevnaté struktury (piezoelektrické struktury), pak tyto struktury vytváří plochá nanovlákná, která se díky rozložení náboje ve struktuře rolují a vytváří dutá nanovlákná.

Dutá vlákna jsou žádoucí mimo jiné i pro velké povrchy nanovlákných membrán, které umožní efektivnější chemické modifikace a následné funkcionalizace.

5. Resut of the cooperation NanoEnviCz team from UJEP and TUL:“ Soil remediation“

KAKOSOVÁ E., HRABÁK P., ČERNÍK M., NOVOTNÝ V., CZINNEROVÁ M., TRÖGL J., POPELKA J., KURÁŇ P., ZOUBKOVÁ L., VRTOCH L: Effect of various chemical oxidation agents on soil microbial communities. Chem. Eng. J. 314 (2017) 257-265. DOI: 10.1016/j.cej.2016.12.065; **IF = 10,652** (v roce publikace to bylo 6,216)

Popis výsledku: Tento výsledek patří do kategorie sanace půdy, tj. Odstraňování ropných uhlovodíků, které představují nejhojnější organické znečišťující látky na světě. Chemické oxidace peroxidem vodíku a / nebo persíranem představují slibný krok předúpravy před bioremediací pro odstranění hydrofobních kontaminantů. Byla hodnocena proveditelnost oxidačního ošetření na bázi peroxidu vodíku a persíranu sodného na skutečné kontaminované půdě odebrané z ložiska ropné laguny. Výsledky ukázaly účinnou degradaci znečišťujících látek (vyjádřenou jako koncentrace C10 – C40) ve variantách s peroxidem vodíku (průměr 9% ± 30% pokles). Podle toho ukazatele aktivity mikrobiální komunity vykazovaly podstatnou inhibici životaschopnosti pouze variantami aktivovanými persulfátem, bází a Fe³⁺. Nejvyšší účinnosti odstraňování kontaminantů bylo dosaženo aktivovaným persíranovým systémem Fe³⁺ (78% ± 3%). Persulfát byl tedy prokázán jako slibný chemický oxidant pro degradaci ropných kontaminantů, avšak aktivační mechanismus a počáteční dávka oxidantu by měly být zvoleny pečlivě.