

BIONICS – INSPIRATION IN NATURE FOR NEW ADSORBENTS DESIGN AND THEIR POTENTIAL IN FARMACEUTICALS REMOVAL

BIONIKA - INŠPIRÁCIA V PRÍRODE PRE NOVÉ ADSORBENTY A ICH POTENCIÁL V ODSTRAŇOVANÍ FARMACEUTICKÝCH LÁTOK

Eva Chmielewska

Prof. Ing. Eva Chmielewska, CSc., Faculty of Natural Sciences, Department of Environmental Ecology, Comenius University, Mlynská dolina B2, 842 15 Bratislava, Slovak Republic,

*Corresponding author: chmielewska@fns.uniba.sk

DOI: <http://doi.org/10.24040/actaem.2018.20.1.89-96>

Abstract: According to a new definition, zeolites are clathrates or inclusion compounds, able to host various guest substances in their versatile structure. The most industrially used natural zeolite is clinoptilolite. Materials designed using components derived from biological sources such as collagen, chitosan, three-dimensional polymeric hydrogels like surfactants, alginate, plant proteins and polysaccharides have been investigated thoroughly for use in environmental remediation. These biomaterials possess some advantages over their synthetic counterparts, such as their capability to be environmentally viable and thus recognized by the living microenvironment. Using mostly biomimetic sol-gel method, we also prepared the octadecylammonium (ODA surfactant) coated zeolite, chitosan and alginate composed zeolites as well as lately iron oxihydroxide immobilized zeolite, which showed improved adsorption properties to broaden range of pollutants. Prophylaxis antibiotic (cefazoline) removal using the aqueous solutions and stationary (batch) system at laboratory was applied to compare several adsorbents like native, ODA- and carbonized zeolite (clinoptilolite tuff), montmorillonite, German commercial GEH, active coke and beringite. The best performance in cefazoline uptake proved especially carbon rich adsorbents and ODA-zeolite.

Keywords: biomaterials, zeolite, clinoptilolite tuff, pharmaceuticals, water pollution, cefazoline, biomimetics

Abstrakt: Podľa novej definície sú zeolity klatráty alebo inkluzívne zlúčeniny, schopné vo svojej rozmanitej štruktúre zachytávať rôzne hostujúce látky. V priemysle najviac využívaným zeolitom je klinoptilolit. Pri environmentálnej remediacii sa spravidla využívajú materiály odvodené resp. získané z biologických zdrojov ako kolagén, chitosan, trojrozmerné polymérne hydrogely ako povrchovo aktívne látky (tenzidy), algináty, rastlinné proteiny a polysacharidy. Oproti ich syntetickým analógom, majú prírodné produkty mnohé prednosti, pretože sú kompatibilné a znášanlivé s biotou. Pomocou biomimetickej sol-gélovej metódy sme aj my v laboratóriu pripravili ODA (oktadecylammónny) – zeolit, chitosan – a alginátový kompozit so zeolitovou matricou ako aj FeO(OH) – zeolit, ktoré sa prejavili k špecifickým polutantom vód s vyššou účinnosťou. V podmienkach stacionárneho režimu sme overili účinnosť odstraňovania antibiotika cefazolínu z modelových roztokov na niektorých adsorpčných materiáloch ako prírodný, ODA- a karbonizovaný zeolit (klinoptilolítový tuf), montmorillonit, granulovaný oxihydroxid GEH, aktívne uhlie a beringit. Najvyššiu kapacitu k cefazolínu prejavili obzvlášť uhlíkaté adsorbenty a ODA-zeolit.

Kľúčové slová: biomateriály, zeolit, klinoptilolitový tuf, farmaceutiká, znečistenie vód, cefazolín, biomimetika