

Posudek diplomové práce „Použití iontových kapalin pro odstraňování barviv z kontaminovaných vod“

Autor: Bc. Kateřina Maňásková

Hodnotitel: Ing. Jan Vyňuchal, Ph.D.

Předkládaná diplomová práce je zaměřena na odstraňování azobarviva z modelových a reálných odpadních vod s využitím iontových kapalin a vybraných sorbentů. Diplomantka zvolila barvivo vyráběné společností Synthesia, a.s. v Pardubicích – Ostazinová čern H-N (Reactive Black 8).

V teoretické části je krátce zmíněna barevnost a základní procesy při výrobě azobarviv. Následně je podrobněji a přehledně pojednáno o adsorpci s popisem zvolených sorbentů (bentonit, biochar) a použitých iontových kapalin (Benzalkonium chlorid, Aliquat 336). Teoretická část je systematicky a důkladně zpracována s literární rešerší zahrnující 89 odkazů.

V experimentální části diplomantka pracovala s modelovým roztokem barviva a testovala jednotlivé sorbenty a iontové kapaliny, resp. vzájemnou kombinaci iontové kapaliny a sorbentu. Účinnost procesu odstraňování barviva z modelové směsi vyhodnocovala na základě poklesu absorbance roztoku modelové směsi, poklesu chemické spotřeby kyslíku (využití kyvetových testů) a poklesu parametru AOX (adsorbovatelné organicky vázané halogeny).

Na základě kritického zhodnocení experimentálních výsledků modelových vod byly provedeny experimenty s reálnou odpadní vodou z výroby Ostazinové černi H-N poskytnutou společností Synthesia, a.s.. Laboratorní proces odstraňování barviva a dalších látek z reálných odpadních vod z výroby černi byl následně diplomantkou optimalizován.

V závěru práce diplomantka pečlivě porovnává výsledky své práce s doposud publikovanými výsledky. Jako velmi přínosné hodnotím ekonomické porovnání vybraných jednotlivých laboratorních postupů. Práce zahrnuje multidisciplinární přístup, kdy diplomantka neřeší pouze vlastní proces a jeho vysvětlení, ale snaží se dosažené výsledky kriticky zhodnotit z pohledu případné průmyslové aplikace.

K práci mám následující dotazy a připomínky:

- 1) Ve struktuře zvoleného barviva je přítomen chrom. Jaký byl důvod pro nesledování odstranění Cr z modelových i reálných odpadních vod? Z pohledu čištění odpadních vod se jedná o klíčový a zpoplatněný parametr, který by měl být v takto podrobné práci sledován. Měření kovů je běžně dostupné a jedná se o standardně sledovaný parametr. Především v reálných odpadních vodách může být a je Cr volný. Procesem čištění může docházet k jeho odstranění na použitém sorbentu. Z tohoto pohledu nebylo optimálně využito všech možností, který experiment umožňuje.

- 2) Diplomantka v práci uvádí použití pyrolyzátu z pneumatik (Entreta s.r.o.) jako jednoho z možných sorbentů. Přestože neposkytoval tento materiál pozitivní hodnoty z pohledu odstranění modelového barviva, v práci chybí podrobnější popis tohoto materiálu. Ani další použitý materiál (Bentonit) nebyl v práci podrobněji specifikován. Dotaz je směřován na základní bezpečnostní a produktové informace k oběma materiálům.
- 3) Vzhledem k obecné složitosti matrice u reálné odpadní průmyslové vody a s ohledem na výrazně nižší účinnost čištění při srovnání s modelovou vodou, jsem v práci nenašel potřebnou podrobnou specifikaci reálné vody - např. pH, stanovení kovů, chloridů, rozpustných anorganických solí a další parametrů běžně používaných v diskuzi o odpadních vodách.
- 4) Pokud bylo provedeno srovnání účinnosti odstranění barviva z modelových směsí v této práci s publikovanými výsledky, jak bylo provedeno ověření čistoty použitého barviva? Byla provedena chemická charakterizace a prověření čistoty použitého barviva? Dotaz je cílen na obsah chloridů, LC čistota, strukturální metody (NMR), ověření dle elementární analýzy, nespalitelný zbytek.
- 5) Diplomantka správně uvádí omezené použití kyvetových testů při stanovení parametru CHSK u odpadních vod se složitou matricí. Bylo provedeno srovnávací titrační měření CHSK?
- 6) Vzhledem ke skutečnosti, že získaný vysrážený kal by byl při čištění odpadní vody z pohledu charakterizace klasifikován velmi pravděpodobně jako nebezpečný a jeho likvidace by byla pravděpodobně spaláním (finančně nákladný proces), bylo by vhodné dosažené výsledky porovnat i z pohledu množství vzniklého kalu.
- 7) Dle informací v bezpečnostních listech jsou diskutované iontové kapaliny problematické pro bezobratlé vodní živočichy. Jakou analytickou metodu navrhuje diplomantka na stanovení BAC v odpadních vodách pro kontrolu dávkování a zabránění případného „předávkování“ čištěné odpadní vody.

Téma práce zapadá do dlouhodobého konceptu, který je rozvíjen ve skupině vedoucího práce. Vlastní práce je napsána přehledně a srozumitelně. Oceňuji praktický náhled diplomantky na řešenou problematiku, pečlivé zpracování a kritické srovnání výsledků.

Zadání práce bylo splněno, doporučuji diplomovou práci Bc. Kateřiny Maňáskové k obhajobě a hodnotím známkou

A.

Ing. Jan Vyňuchal, Ph.D.
oponent DP
vedoucí výzkumu SBU PaB ,Synthesia, a.s.