

Posudek oponenta:

Tématem bakalářské práce Matěje Langa bylo studium vychytávání těžkých kovů z odpadních vod pomocí hydrogelů. Autor se zabýval interakcí dvojmocných kationtů vápníku, niklu a mědi s kyselinou polyakrylovou.

Teoretická část práce je zpracována pečlivě, její rozsah odpovídá požadavkům kladeným na bakalářskou práci. Také praktická část je zpracována adekvátně, autor prezentuje přípravu vzorků, jednotlivé metody stanovení koncentrací kationtů, naměřená data vhodně interpretuje a popisuje v souvislosti s teoretickými předpoklady a s literaturou.

Práce je po formální stránce zpracována velice dobře, je logicky členěna, s dobrou grafickou úpravou a s naprostým minimem gramatických chyb a překlepů.

K práci bych měl několik komentářů a otázek:

- Název práce i abstrakt zmiňuje vychytávání těžkých kovů z odpadních vod pomocí hydrogelů, předpokládám kvůli jejich eliminaci a potenciální ekologické zátěži. Jedním ze tří studovaných kationtů kovů je však vápník, který není ani těžký kov, ani jeho toxicita není podstatná. Proč autor zařadil tento prvek do studie?

- Autor na str. 3 vysvětluje pojem gelu, jako zásadní parametr uvádí změnu objemu polymeru za přítomnosti rozpouštědla. V následné experimentální práci stanovuje množství vody gravimetricky a následně přepočítává na objem. Dle fotografií vzorků se jedná o drobné polymerní částice, v tomto kontextu bych doporučoval spíše definovat množství vody v polymeru v hmotnostním zlomku nebo hm. procentech.

- Autor na str. 13 uvádí použití technického polyakrylátu sodného, přičemž jeho strukturu potvrdil elementární analýzou, bohužel již nezmiňuje shodu naměřených dat s teoretickým předpokladem. Předpokládám, že polyakrylát byl síťovaný, nicméně tato skutečnost není zmíněna, což je zásadní pro následnou práci. Stejně tak není diskutována molekulová hmotnost, případně velikost částic polymeru.

- Autor uvádí hmotnostní stanovení obsahu vody rovnovážně zbotnaných hydrogelů. Na str. 30 zmiňuje, že takovéto stanovení je triviální a velmi přesné. Dle mé zkušenosti jsou naopak takováto měření poměrně nepřesná, což je dáno způsobem osušení mokrého vzorku, a to i u blokových polymerů (fólií, bločků), natož u vzorků tvořených drobnými částicemi. Zkoušel autor opakovaně měřit stejný hydrogel, případně jaký byl rozptyl daný touto metodikou? Jakým způsobem autor rozlišuje vodu, která je na povrchu částic polymeru, resp. mezi částicemi, a vodu, která je vázána uvnitř zbotnaných částic polymeru? Hmotnost suchého polymeru byla dle práce stanovena prostým zvážením polymeru před experimentem. Byl polymer sušen do konstantní hmotnosti? Tab. 9 uvádí hmotnosti použitých kádinek a Petriho misek, což je irrelevantní, škoda že neobsahuje naměřené hodnoty vody v jednotlivých vzorcích a směrodatné odchytky.

- Koncentrace vápenatých kationtů byla stanovena titračně, autor uvádí že stanovení bylo opakováno minimálně třikrát, přičemž vyloučil výsledky s přílišnou odchylkou. V tabulce jsou však uvedeny vždy tři hodnoty a jejich průměr. Pro bakalářskou práci bych doporučoval uvést všechny výsledky s označením těch odlehlých, případně také směrodatné odchytky.

- Při stanovení množství vápníku v hydrogelech byl roztok filtrován do injekční stříkačky pomocí mikrofiltru, který není blíže specifikován. Je si autor jistý, zda nedošlo k průniku částic hydrogelu přes filtr?

- Distribuční koeficienty prudce klesají s rostoucí koncentrací jednotlivých iontů v roztoku. Jaké jsou např. koncentrace jednotlivých iontů v kontaminovaných vodách v praxi? Předpokládá autor, že k poklesu distribučních koeficientů niklu a mědi by došlo i při vyšší koncentraci jiných ekologicky nezávadných iontů, např. již zmiňovaného vápníku?

Na str. 22 autor popisuje zvýšení objemu polyakrylátového hydrogelu obsahujícího vápenaté ionty po přidavku kyseliny dusičné. Pro vysvětlení tohoto děje bohužel chybí bližší charakteristika samotného polyakrylátu. Autor zmiňuje, že by se polyakrylová kyselina měla teoreticky po přidavku kyseliny dusičné vysrážet. Je tedy v roztoku rozpuštěná? Zvažoval autor také síťování hydrogelu díky přítomnosti dvoumocných vápenatých iontů?

- Autor na str. 27 přisuzuje tmavé zbarvení vzorku obsahující měď jeho spálení laserem během měření. Tuto barvu vzorek před měřením neměl? Proč nedošlo ke „spálení“ i vzorku s vápníkem nebo niklem?

Přes výše uvedené připomínky konstatuji, že Matěj Lang splnil zadání bakalářské práce, kterou proto **doporučuji k obhajobě** a hodnotím ji stupněm „**velmi dobré**“.

V Praze dne 7.6.2024

.....
podpis oponenta diplomové práce