

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího       posudek oponenta  
 bakalářské práce       diplomové práce

Autor: Lucie Košinová

Název práce: Studium volných objemů v Nafionu pomocí pozitronia

Studijní program a obor: Fyzika, aplikovaná fyzika (FAF)

Rok odevzdání: 2016

Jméno a tituly oponenta: RNDr. Martin Vlach, Ph.D.

Pracoviště: Kabinet výuky obecné fyziky (KVOF), MFF UK

Kontaktní e-mail: martin.vlach@mff.cuni.cz

## Odborná úroveň práce:

- vynikající    velmi dobrá    průměrná    podprůměrná    nevyhovující

## Věcné chyby:

- téměř žádné    vzhledem k rozsahu přiměřený počet    méně podstatné četné    závažné

## Výsledky:

- originální    původní i převzaté    netriviální kompilace    citované z literatury    opsané

## Rozsah práce:

- veliký    standardní    dostatečný    nedostatečný

## Grafická, jazyková a formální úroveň:

- vynikající    velmi dobrá    průměrná    podprůměrná    nevyhovující

## Tiskové chyby:

- téměř žádné    vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet    četné

## Celková úroveň práce:

- vynikající    velmi dobrá    průměrná    podprůměrná    nevyhovující

## Slovní vyjádření, komentáře a připomínky oponenta:

Bakalářská práce vznikla v letech 2014 – 2016. Předmětem bylo studium teplotní závislosti absorpce a desorpce vody a použití pozitronia k výzkumu vlivu teploty a absorbované vody na rozdělení volných objemů v Nafionu, jakožto tzv. fluoropolymeru-copolymeru.

Ke splnění úkolu bakalářské práce rozpracovává autorka adekvátní metodiku založenou na cílenou aplikaci experimentálních postupů. Práci lze sice zařadit do kategorie základního výzkumu, nicméně volba tematiky a cíle řešení jsou velmi aktuální a mohou i mít aplikační výstupy. Zvolený přístup umožní přispět ke komplexnějšímu posouzení a objasnění absorpční a desorpčních mechanismů probíhajících v Nafionu s možným využitím, např. při průmyslových chlor-alkalických elektrolýzách. Získané výsledky jsou jedinečné a originální, i když podklady pro tyto myšlenky zcela jistě pochází od vedoucího práce.

Text práce je rozdělen do sedmi částí. Po stručném úvodu následuje kapitola věnovaná charakteristikám Nafionu. Následující kapitola vymezuje experimentální metodiku práce, zejména pojednává o základech měření pomocí termické analýzy, pozitronové anihilační spektroskopii a dobách života pozitronů. Následující kapitola tvoří páteř celého textu. Lucie Košinová téměř na 40 stranách podává a diskutuje výsledky své práce, dokládá je grafy a vyobrazeními. Podrobná diskuze výsledků získaných měření studentky je provedena srovnáním s převzatými výsledky. Následující kapitola shrnuje hlavní dosažené výsledky. Po ní je přiložen seznam použité literatury a seznam zkratk.

K práci mám následující připomínky:

- V práci se vyskytuje několik překlepů a několik pravopisných chyb (např. chybějící čárky v souvětí (str. 13) atp.).
- V úvodní kapitole mohly být detailněji rozebrány některé charakteristiky studovaného materiálu, např. důvody změny barvy při vystavení světlu či v přítomnosti mimo ochrannou atmosféru, resp. ve vakuu.
- Poněkud rušivě působí některá (dle mého názoru až zbytečně) vložená slova, např. „nezvyklé“ vlastnosti (str. 4), či některé nepřesnosti a výrazy, které by bylo vhodné lépe popsat či vysvětlit, např. „malé“ ionty (str. 5), „mostíky“ (Závěr) atp.
- V Obr. 3.9 zasahuje legenda do osy grafu.

Výše uvedené připomínky a komentáře nepovažuji za závažné, malý počet nepřesností nesnižuje kvalitu sepsaného textu. V práci uvedené poznatky jsou originální a doslova zásadně rozšiřují naše znalosti kinetiky absorpce a desorpce vody v Nafionu při různých teplotách a vlivu na rozdělení velikostí volných objemů. Velmi vhodně je i zvolena kombinace měřicích metod.

Po přečtení textu lze jen doporučit, aby získané výsledky a závěry práce byly rozšířeny, a vzhledem ke své aktuálnosti také v krátké době publikovány. Studentka prokázala velmi dobrý přehled v dané problematice. Dle mého názoru je předkládaná práce zcela na odborné úrovni daného studijního oboru. Kvalitou splňuje kritéria bakalářské práce MFF UK. Obhajobu bakalářské práce s klidným svědomím doporučuji. Práci doporučuji klasifikovat známkou

výborně.

## Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

K práci mám následující otázky a náměty do diskuze:

- Autorka v práci uvádí, že tloušťka membrány byla 0,254 mm (str. 6), resp. její rozměr je 20x20x0,254 mm<sup>3</sup> (str. 7). Na str. 20 je ale pak uvedeno, že tyto rozměry jsou přibližné, a na str. 22 jsou pak uvedeny výsledky měření těchto rozměrů v časové závislosti na absorpci/desorpci vody. Ty jsou souhrnně prezentovány v Obr. 3.2. Z textu ale není zřejmé, jak autorka rozměry měřila (příp. s jakou chybou, resp. s jakým druhem chyby). Mohla by autorka ujasnit tyto skutečnosti?
- Autorka v Obr. 3.1 prezentuje výsledky kinetiky měření absorpce a desorpce vody při různých teplotách. Mohla by autorka srovnat jednotlivé rychlosti vysoušení, absorpce a desorpce při dané (jedné) teplotě? Tyto skutečnosti nejsou z grafu (vzhledem k měřítku) dobře viditelné.
- Na str. 24 jsou uvedeny výsledky měření a následného modelování (fitování) kinetiky absorpce vody při různých teplotách. Ty ukazují na dva procesy. Na Obr. 3.3 je vidět poměrně velký rozptyl hodnot v případě teploty 100 °C. Může autorka ujasnit, z jakého důvodu k těmto odchylkám došlo, resp. zda by neměla být případně chyba u měření na této teplotě adekvátně jiná (větší), pokud se může jednat o systematickou chybu?
- Na str. 37 – 40 jsou prezentovány výsledky měření pomocí TG-DSC. Zde jsou patrné dva endotermické procesy. Autorka vše pečlivě vysvětluje, nicméně při srovnání teplotních intervalů těchto procesů (resp. největších změn v DSC křivkách), v případě výchozího vzorku a zavodněného vzorku (Obr. 3.16 vs. 3.18), je vidět posun k vyšším teplotám (o cca 20 °C) u zavodněného vzorku. Mohla by autorka tento teplotní rozdíl/posun ozřejmit?

### Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako bakalářskou.

### Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně  velmi dobře  dobře  neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta:

Praha, 19. 5. 2016

.....  
RNDr. Martin Vlach, Ph.D.