

## Recenze diplomové práce

Jméno studenta: Bc. Miroslav Hanzelka

Název práce: FÁZOVÉ DIAGRAMY SMĚSÍ APROTICKÝCH ROZPOUŠTĚDEL A ELEKTROLYTŮ

Cílem práce bylo sestavit fázové diagramy kapalin vhodných pro lithno-iontové baterie, a to fázové diagramy směsi sulfolanu s jinými rozpouštědly. Celé fázové diagramy student nesestavil, zjistil pouze body tuhnutí směsi zvolených rozpouštědel s lithnými solemi. Na sestavení celého fázového diagramu roztoků lithných solí v celém koncentračním rozsahu přidavku chloristanu lithného je v práci málo materiálu. Pro dnešní lithno-iontové baterie se však používají i jiné soli. Kromě toho je známo, že některé organické karbonáty vytvářejí binární pevné látky, což studentovi uniklo. Z tohoto hlediska nelze práci považovat za splněnou z plných 100 %.

Z celkové délky 56 stran obsahuje prvních 30 stran obecné části a teoretický rozbor problému a pouze 13 stran se zabývá vlastní prací a jejími výsledky. Počet referencí (38) je snad dostatečný.

TEORETICKÁ ČÁST JE V PODSTATĚ SPRÁVNÁ, I KDYŽ NENÍ NIJAK PŘÍNOSNÁ. Zde by bylo na místě označit v čem je tato část obohacena proti dřívější studentově bakalářské práci.

Pokusná část popisuje měřicí metody a měření křivek tuhnutí směsí sulfolanu (zde značeno TMS) nebo dimethylsulfonu (DMS) a organických karbonátů.

Tato část vychází z obecných popisů standardních přístrojů.

Výsledky práce jsou poměrně chudé, nejsou však v zásadě nesprávné a souhlasí či navazují na výsledky jiných předchozích prací na UETE.

Mám k práci následující připomínky a otázky:

- Na počátku práce nejsou explicitně uvedeny úkoly stanovené pro tuto práci. Ty jsou až v textu na počátku pokusné části a jejich hledání je pracné
- Byly při práci užívány všechny přístroje a techniky diskutované v odstavci o pokusné části? Nezahrnuje tato část i metody a přístroje i obecné metody?
- Str. 21: jak se experimentálně určuje polarita rozpouštědla? Je v nějakém vztahu s permitivitou?
- Bylo možno z dat aspoň orientačně stanovovat kryoskopické konstanty rozpouštědel a a zdánlivé kryoskopické konstanty jejich směsí?
- Některé křivky chladnutí dojistá jevíly podchlazení; tomu by bylo možno zabránit pohybem chladnoucí směsi v měřicí cele.
- Jaké by byly praktické důsledky poznatků pro praxi výroby elektrochemických proudových zdrojů?

- Jak vysoká viskozita sulfolanu limituje nabití či vybití Li-iontových akumulátorů?
- Str. 25. O jaký ničivý efekt propylekarbonátu vůči záporné elektrodě jde?
- Str. 33 : jak byla rozpouštědla sušena? O sulfonech je známo, že mají mimořádně velkou kryoskopickou konstantu. Vzdušnou vlhkostí v otevřené nádobce velmi rychle pohltnou takové množství vlhkosti, že bod tuhnutí se sníží až o 2 či 3 stupně. V každém případě by bylo vhodné obsah vlhkosti stanovit.
- Příliš nízký bod tuhnutí sulfolanu je patrný ve všech tabulkách v jejich prvním řádku.
- Jaký je význam symbolů uváděných v záhlaví tabulek? (písmena  $\theta$  s různými indexy)? Bylo by vhodné činit text "samovysvětlující" a k tomu účelu všechny tabulky opatřit výkladem a určením jejich významu, a ne pouze na konci textu.
- Velmi malé snížení bodu tuhnutí vyvolané přidáním standardního množství  $\text{LiClO}_4$  je na větších křivkách na jejich počátku, tj. bez sulfolanu. To znamená, že kryoskopická konstanta směsných rozpouštědel se v přítomnosti sulfolanu enormně zvyšuje i při jeho nepříliš vysoké koncentraci.
- Připomínám zde analogii se směsnými rozpouštědly na bázi ethylenkarbonát - dimethoxykarbonát. Jejich vodivost je dobrá díky markantnímu poklesu viskozity ve srovnání s rychlostí poklesu permitivity směsí. Díky tomu je tato směs dnes užívána v komerčních lithiových článkách.
- Nakonec upozorňuji, že je zvykem zveřejňovat ve vhodné formě všechna data jako přílohu s přiměřeným textovým doprovodem.

Práce nese stopy příliš malého úsilí věnované této práci a patrně malého rozdílu oproti předchozím studentovým publikačním výstupům..

Práci hodnotím 50 body.

Prof. Ing. Jiří Vondrák, CSc.