

Posudek oponenta na doktorskou disertaci pana Mgr. Jakuba Reitera „Nové elektrolyty pro moderní elektrochemické aplikace“

Disertace pana Jakuba Reitera je předložena jako soubor šesti publikací (pět již vydaných a jedné přijaté k publikování) doplněný asi 50-ti stránkovým komentářem. Publikace byly vydány vesměs v dobrých časopisech, o čemž svědčí součet IF = 10,891 a doktorand je kromě jediné na všech uveden jako první autor. Oponovat či komentovat publikované práce je proto zcela zbytečné, všechny již prošly náročným recenzním řízením s kladným výsledkem, takže jejich odborná kvalita je nesporná. Oponent proto najde prostor k poznámkám a dotazům spíše v úvodním komentáři a může se vyjádřit k formální stránce disertační práce.

Obecný komentář:

Problematiku elektrolytů pojal autor (v souladu se svým odborným zaměřením) především z hlediska jejich použitelnosti v oblasti elektrochemických zdrojů elektrické energie, tj. některých typů baterií, nikoli však obecně, jak slibuje název disertace a názvy relevantních kapitol. Frapantní příklad je v kapitole 1.2 s názvem „Kapalné elektrolyty“. V ní je o vodných roztocích elektrolytů, které jsou v elektrochemické praxi zdaleka nejpoužívanějšími (a nakonec jsou běžné i ve zdrojích elektrické energie, viz např. automobilové akumulátory) jediná zmínka, že nejsou elektrochemicky stabilní, což je tvrzení z obecného hlediska velmi diskutabilní. Orientace na elektrochemické zdroje elektrické energie je patrná i z hezkého přehledu pevných a polymerních elektrolytů; v obecnějším přehledu bych očekával i zmínku o klasických anorganických protonových vodičích (např. známý HUP – hydrogenfosforečnan uranilu), ale především o v současné době velmi populárních hydrogelech na bázi alkoxyilanů. Ne zcela úplná kompatibilita názvu disertace s jejím obsahem je tedy důvodem k mé jediné drobné globální výtce k disertaci

Poznámky k formální stránce disertace:

Práce je vcelku přehledně napsaná s obvyklým počtem překlepů. Snad jen kapitolu „Cíl práce“ by bylo logičtější umístit před kapitolu „Experimentální část“. Kapitola 4.2 obsahem patřila lépe do kapitoly „Experimentální část“ než do kapitoly „Výsledky a diskuse“. Někdy je střídavě používáno zkratky, jindy plného názvu téže látky, občas se v textu objeví laboratorní hantýrka, např. „casting metoda“. Úsměvná je formulace na str. 29: „Vzhledem k tomu, že jde o zcela nově popsany efekt, je vysvětlení obtížné.“

Dále bych si dovolil několik drobných upřesňujících poznámek:

str. 9: 13 (v literatuře se lze setkat i s číslem 14) molekul vody na jednu sulfoskupinu přijme Nafion z plynné fáze. Varem ve vodě však přijme až 22 molekul vody na jednu sulfoskupinu;

str. 13: EIS pracuje obvykle s frekvencemi do desítek kHz, nikoli MHz. Jevy, které jsou při frekvencích nad stovky kHz na impedančních spektrech pozorovány zpravidla již nesouvisí přímo se studovaným systémem, ale mají charakter jevů parazitických. Sám autor disertace končí svá impedanční spektra u frekvencí 100 až 150 kHz;

str. 37: Učili jsme se, že rozdíl potenciálů anodického a katodického piku v cyklické voltametii u elektrochemicky reversibilního systému je $59/n$ mV a nikoli $57/n$.

Dotazy a příspěvky do diskuse:

str. 20: Jakým způsobem byla plněna forma pro odlévání polymerní membrány, mající pouze jeden otvor? Jak uniká z formy vzduch?

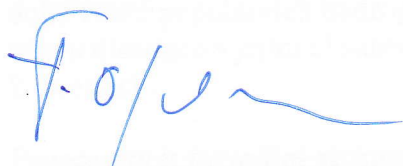
str. 30: Jakým způsobem byla zajišťována teplota řádu desítek stupňů Celsia pod nulou?

str. 34: Je uvedeno, že na rozhraní elektroda/elektrolyt se vytváří vrstva, SEI, potlačující redukci vody event. kyslíku difundujícího z elektrolytu k povrchu elektrody. Můj dotaz je, proč tato vrstva nepotlačuje elektrochemické reakce i jiných depolarizátorů jejichž studium je popisováno dále v kap. 4.3, a ptažmo i iontů v bateriích? Očekával bych to tím spíše, že na předchozí stránce je uváděno, že SEI je homogenní vrstva organických a anorganických látek – to je klasický příklad inhibiční vrstvy zodpovědné za pokles elektrochemické aktivity elektrod a příčinou tzv. historie elektrody, tedy jevu, s nímž elektrochemie neustále intenzivně bojuje.

Závěr:

Uvedené poznámky a dotazy dokumentují zájem, s nímž jsem práci četl a naprosto nesnižují její kvalitu. Závěrem mohu říci, že přístup k zpracování studované problematiky, publikační aktivita obsahující nejen práce tvořící jádro disertace, ale i publikace další, příspěvky na konferencích a účast v grantových projektech, jednoznačně svědčí o tom, že Mgr. Jakub Reiter je cílevědomým a perspektivním výzkumným pracovníkem. Doporučuji proto, aby jeho disertační práce byla po řádném obhájení přijata jako podklad k udělení vědeckého titulu PhD.

V Praze 10. 11. 2006



prof. RNDr. František Opekar, CSc.