



Posudek disertační práce „**Elektrochemická, fotoelektrochemická a spektroeletrochemická charakterizace nanomateriálů**“ vypracovanou Mgr. Barborou Pitňou Láskovou.

Předložená disertační práce se zabývá studiem nanokrystalických materiálů (oxid titaničitý, spinelu $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$), především z hlediska inserce lithia a s tím spojených strukturních a elektrochemických změn. Disertační práce je založena na 7 tematických publikacích (uvedeny ve formě 7 příloh), jejichž nejvýznamnější výsledky jsou pak shrnuty v textové části, která má 42 stran včetně seznamu literatury. Skládá se ze sedmi kapitol: Úvod, Cíle práce, Experimentální část, Výsledky a diskuse, Závěr, Seznam literatury a Přílohy. V disertační práci byla použita úspěšně řada elektrochemických a fotoelektrochemických technik jako cyklická voltametrie, chronoamperometrie, UV-Vis spektroeletrochemie a elektrochemické impedanční spektroskopie. Strukturní změny v nanomateriálech pak byly studovány Ramanovou spektroskopií.

Práce je sepsána velmi pečlivě, jednotlivé dílčí studované oblasti na sebe logicky navazují. Téma práce je aktuální, práce je vypracována na soudobé úrovni studia elektrochemických a fotoelektrochemických vlastností nanomateriálů a použité experimentální techniky se jeví jako odpovídající z hlediska získání nových poznatků v oboru. V rámci práce bylo studováno několik dílčích témat jako porovnání inserce lithia do nanokrystalů anatasu s odlišnou dominantní plochou {001} nebo {101}, objasnění rozdílu v elektrochemickém chování TiO_2 anatasu a $\text{TiO}_2(\text{B})$, dále pak studium strukturních změn v polymorfech TiO_2 během inserce lithia a strukturních změn v lithno-titaničité spinelové struktuře po inserci sodíku pomocí in-situ Ramanovy spektroskopie.

Práce má velký význam pro hlubší pochopení elektrochemického chování nanomateriálů, např. příspěvku jednotlivých krystalických ploch k celkové reaktivitě fotokatalytického materiálu nebo odlišnostem v průběhu inserce lithia do různých nanostruktur TiO_2 . Získané výsledky jsou originální a velmi cenné. Veškeré výsledky disertace byly publikovány v 7 impaktovaných časopisech (disertantka je prvním autorem u 5-ti a druhým autorem u 2-ou publikací), což znamená, že celá disertační práce prošla již oponentním řízením jednotlivých časopisů.



K práci mám několik otázek a připomínek, z nich některé jsou poměrně obecné:

1. Inzerce lithia do $\text{TiO}_2(\text{B})$: V 1 vzorku byla prokázána přítomnost oxidu lithno-titaničitého (díky anatasovým nečistotám) v druhém nikoliv. Jaký to má praktický význam? Má anatasová nečistota ještě jiný vliv na vlastnosti $\text{TiO}_2(\text{B})$, třeba na fotoaktivitu?
2. Co si myslíte o využití $\text{TiO}_2(\text{B})$ jako fotoanody pro fotoelektrochemickou oxidaci ve vodném elektrolytu? Lze očekávat lepší vlastnosti než anatas?
3. Lze nahradit lithium sodíkem pro účely uchovávání energie? V práci byla studována inserce sodíku do nanoLTS – z té vyplývá, že dochází s redistribucí lithia do anatasových nečistot a vzniku oxidu lithno-titaničitého. Byla studována i inserce lithia do nanoLTS – kde by se dalo předpokládat vznik také oxidu lithno-titaničitého.
4. Má význam provádět inserci sodíku i do jiných materiálů? Například do TiO_2 ?

Závěrem lze říci, že disertantka prokázala velmi hluboké znalosti v daném oboru a dále schopnost samostatně vědecky pracovat a prezentovat výsledky vědecké veřejnosti. Vědecký přínos disertační práce je nesporný. Proto konstatuji, že předložená práce plně splňuje požadavky kladené na disertační práce a doporučuji ji k obhajobě.

V Praze dne 31. 8. 2017

Prof. Dr. Ing. Josef Krýsa