

Oponentní posudek disertační práce Ing. Ondřeje Kaválka**Vytváření tenkých vrstev elektrochemickými metodami****(v oboru Mikroelektronika a technologie)****Obecné charakteristiky:**

Námět práce odpovídá oboru disertace. Jeho aktuálnost z hlediska současného stavu vědy potvrzuje to, že spadá do oblasti intenzivně studovaných modifikací elektrod lithno- iontových článků.

1. Za přínos lze považovat postupy pokrytí měděné pracovní elektrody olovem, křemíkem (také niklová pracovní elektroda), germaniem a cínem, zpracovávané v navrženém zařízení za nepřístupu vzduchu a vlhkosti ke vzorku. Bylo stanoveno složení povrchové vrstvy olova s interkalací lithia jako Pb ku Li 1:1 a složení germaniové vrstvy s lithiem jako Ge : Li 1 : 2.
2. Jádru disertace bylo publikováno (článek nebyl přiložen k přihlášce disertace) : Kaválek O., Vondrák J., Sedlaříková M.: Electrochemical Deposition of Tin and Silicon Studied by EQCM. ECS Transactions, 2014, č. 48, s. 17 – 22. (Viz Bodové hodnocení tvůrčích aktivit doktoranda.)
3. Interdisciplinární charakter disertace a měření elektrochemickými a spektroskopickými metodami s vyhodnocováním dat jsou dostatečnými argumenty pro doktorandovu vědeckou erudici.
4. K dokreslení osobnosti uchazeče lze dodat, že disertace je první ponor do vědy. Další publikace budou vyžadovat víc interakcí ve skupině vědců a vzájemnou kontrolu, zejména textů.

Konkrétní připomínky k textu disertace:

K celému textu práce patří výtka o nepečlivém psaní textu (I když snaha o pečlivost je patrná – viz tabulky k obrázkům). Jen jako příklady uvádím “rekce hmotnosti” na str. 18, “přesnost náboje” místo přenos náboje na str. 25. Nejvíce trpí seznam použitých zkratk a symbolů (str. 14 a 15), kde chybí na př. zkratky EC (zřejmě ethylenkarbonát) a DMC (zřejmě dimethylkarbonát), které jsou rozpouštědly pro depozici křemíku u mnoha cyklických voltamogramů. Na str. 55 je jak rozpouštědlo DMFO (není v seznamu), tak rozpouštědlo DMF (je v seznamu).

V teoretické části chybí odkazy na literaturu (na př. u impedanční spektroskopie ani jeden odkaz).

V experimentální části jsou zahrnuty výsledky a diskuse. U obrázků cyklických voltamogramů není uvedena rychlost polarizace (scan rate). V publikacích autora v Advanced Batteries je jednou 0,5 mV/s a jednou 10 mV/s. Měl by být okomentován první cykl voltamogramů, který prakticky ve všech obrázcích chybí.

Měla by být uvedena čistota a výrobci použitých chemikálií (základních elektrolytů, rozpouštědel, komponent pro pokrytí elektrod, materiálu elektrod).

K prezentaci některých experimentů mám tyto připomínky:

1. Na obr. 34 na str. 38 jsou na vodorovné ose hodnoty na pět od -40 V do +10 V, což se vymyká z používaných rozsahů v jednotkách voltů v ostatních experimentech.
2. Obr. 53 na str. 49 ukazuje CV (cyklický voltamogram) v elektrolytu chloristanu sodném na měděné elektrodě pokryté olovem ale komentář mluví o “extrakci lithia výrazněji než vlna

sycené vrstvy”. Podobně u obr. 92 na str. 73 je přiřazena vlna v cyklickém voltamogramu interkalaci nepřítomného lithia.

3. Na str. 52 u analýzy impedančním spektrem jsou uvedeny potenciály pracovní elektrody 1,6 V (s lithiem) a 1,05 V (bez lithia). Nemají to být záporné hodnoty -1,6 V a -1,05 V ?
4. K Tab. 2 na str. 53 by se hodil nákres náhradního obvodu,
5. Na str. 59 v obr. 71 s naprášenou vrstvou Sn na pracovní Cu elektrodě s referenční i pomocnou cínovou elektrodou není měření dostatečně citlivé a platí to i o dalších dvou obrázcích (asi velký odpor), Závěr o interkalaci lithia po zahřátí nádoby je s tak necitlivou CV dost odvážný.
6. Obr. 75 je patrně komentován obráceně : nejde o závislost proudu na hmotnosti vrstvy, ale o závislost hmotnosti vrstvy na prošlém náboji.
7. Na str. 65 jsou nedefinované symboly TECH, DMFO, protielektroda LiCO_2 (také u modelového článku Pb- LiCO_2 v závěru)
8. Na str. 81 je odkaz na Tab.9 zavádějící. Co tam patří ?

Závěr práce je formulován příliš stručně. Bylo by možné uvést , jak jsou výsledky presentovány v publikacích autora disertace.

Přes uvedené nedostatky práce přinesla publikované výsledky. Je to další krok k nalezení vhodných materiálů pro konstrukci lithiových článků.

Doc. RNDr. Marie Studničková, CSc
oponentka