

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Charakterizace kyslíkových senzorů pro řízení kyslíku v okruhu s taveninou olova</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Barbora Bulvová</b>
<b>Typ práce:</b>	bakalářská práce
<b>Fakulta:</b>	Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská (FJFI)
<b>Katedra:</b>	Katedra jaderné chemie
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Jan Bárta, Ph.D.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Katedra jaderné chemie

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
Zadání bakalářské práce je jednoznačně náročné, neboť zahrnuje ne zcela běžnou metodu vyhodnocení (impedanční spektroskopii) a chování keramického senzoru v prostředí roztaveného kovu při velmi nízkých a přesně kontrolovaných obsazích kyslíku.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
Zadání bakalářské práce bylo beze zbytku splněno, množství provedených experimentů a jejich vyhodnocování je na bakalářskou práci nadstandardní.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>vhodný</b>
Metodika měření je zvolena vhodně, pro další práci na této tematice by se vyplatilo zařadit fyzikálně-chemickou charakterizaci senzoru po mnoha analýzách, tj. chemickou analýzu referenčního elektrolytu a příp. změny složení keramické trubičky ZrO <sub>2</sub> . Některé tyto postupy autorka již na konci práce navrhla.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>průměrná</b>
<p>V práci není keramika založená na ZrO<sub>2</sub> popsána systematicky, ale poměrně nahodile. Např. stabilizace dopanty (Sc, Ca či Y) je popsána jen vzhledem k iontové vodivosti, i když hlavním důsledkem dopace je stabilizace jiné modifikace ZrO<sub>2</sub>. Mechanismus iontové vodivosti je popsán zjednodušeně, a to jen u kyslíkové vodivosti v ZrO<sub>2</sub>. Dále je velmi nepřesně popsán austenit (ten je tuhým roztokem Fe-C s velmi omezenou mísitelností, nikoli 8 Fe + 6 C ~ FeC<sub>3</sub>).</p> <p>V grafech 15,17 (s. 43 a 44) jsou prohozená data impedance a fáze.</p> <p>Obecně práce poněkud trpí tím, že obsahuje příliš velké množství dat, na jejichž řádnou interpretaci tak, aby to pochopil i laik, jednoduše nezbývá prostor. V mnoha částech práce je uvedena hypotéza vycházející z provedených činností, ale nejsou uvedena snadno srozumitelná fakta či souvislosti, jež k této hypotéze vedou.</p>	

<b>Formální a jazyková úroveň</b>	<b>průměrná</b>
<p>V práci se vyskytuje dost překlepů, neobratných formulací či nesouladu skloňování, které ve většině případů naštěstí nevedou k nesrozumitelnosti textu. Některé jsou i úsměvné, jako např. koncentrace olova v kyslíku (Úvod). Překlepy jsou i v anglických pojmech použitých v textu, nejspíše z důvodu nedostatku času ke kontrole. Některé zkratky nejsou vysvětleny vůbec, jiné pouze v seznamu zkratek na konci práce (nekonzistentně). Není příliš obvyklé rozlišovat mezi Obrázky, Schémata a Grafy – většinou to má jednotný popis, např. Obr.</p>	

<b>Výběr zdrojů, korektnost citací</b>	<b>výborné</b>
Práce uvádí celkem 34 citací v uceleném formátu, pokrývajících plně diskutovanou tematiku. Pouze citace [30] je nedohledatelná, uvedená webová stránka již neexistuje. Je vhodné použít jiný zdroj.	

**Další komentáře a hodnocení**

V úvodní části práce by bývalo vhodné uvedení kontextu práce, tj. zda přispívá k nějakým aktuálně řešeným projektům výzkumu a vývoje na CV Řež, případně zda aplikace impedanční spektroskopie byla v řešené problematice existující technikou nebo ji studentka zavedla a testovala sama.

**III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE**

Práce je celkově velice zajímavá, zahrnuje mnoho měření i dostatečný rozsah teorie k němu, ale velice trpí zbytečnými překlady, chybami, neobratnými formulacemi nebo na některých místech nedostatečně popsanými závěry. Předpokládám, že je to hlavně nedostatkem času na kontrolu či opravy textu a po opravách by tato bakalářská práce mohla být vynikající. K práci mám následující náměty k diskuzi resp. otázky při obhajobě: V kapitole 6.1, Interpretace dat, se nachází promíchané formy vyjadřování impedančních měření (grafy) a nejspíše modely nebo modelové elektrické prvky. Prosím o přesnější souhrnné označení, co je obsahem kapitol 6.1.4 až 6.1.7. K tomu mám dva dotazy:

1) Jak byla přesně míněna věta k Randlesově cele: „Reálná i imaginární část impedance jsou si ve všech frekvencích rovny.“?

2) Co je „limitní vysoká frekvence odporu vzorku“ (6.1.4)?

Další dotazy:

3) Ve výsledcích je mnohokrát uveden obvod RQ – je to RC nebo odpovídá jinému modelu či obvodu?

4) V textu není dobře popsáno, co jsou zmíněné časové konstanty (kap. 10 začátek, kap. 10.6). Můžete to lépe objasnit?

5) Jaký význam má Obrázek 10, na nějž v textu není odkaz? Proč je uveden resp. co je na něm vyobrazeno za hodnoty a události při „rozbití senzoru“?

6) Víte, proč se pro vodivost YSZ a jiných iontových vodičů používá  $\ln(\sigma T)$  místo  $\ln \sigma$  vůči  $1/T$ ? Doporučoval bych to označovat jako modifikovaný Arrheniův vztah a doplnit citaci na literaturu, pokud  $\sigma$  má mít závislost  $\sim 1/T \times \exp(-E_a/kT)$ .

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **C - dobře**.

Datum: 10.8.2023

Podpis: 