

Posudek vedoucího diplomové práce

Název práce: Příprava a vlastnosti luminoforů $\text{BaCeO}_3:\text{Eu}^{3+}/\text{Dy}^{3+}$

Autor práce: Bc. Dominik Knápek

Předkládaná diplomová práce vypracovaná Bc. Dominikem Knápkem se zabývá přípravou luminoforů perovskitů $\text{BaCeO}_3:\text{Eu}^{3+}/\text{Dy}^{3+}$ citrátovou spalovací metodou a jejich charakterizací se zaměřením na fotoluminiscenční emisi. Perovskity BaCeO_3 jsou intenzivně studovány jako elektrolyty pro protonovou vodivost.

Bc. Dominik Knápek připravil sérii osmi práškových vzorků perovskitů BaCeO_3 dopovaných Eu^{3+} a/nebo Dy^{3+} žíháním výchozích prekurzorů při 1200 °C, u nichž byla určena jejich fázová čistota, velikost krystalitů, měrná hmotnost a efektivní meziiontová vzdálenost z analyzovaných dat XRD. Chemická čistota a struktura byla ověřena FTIR spektrofotometrií, morfologie a chemické složení SEM/EDX mikroanalýzou. Optické vlastnosti preparátů byly studovány měřením spekter difúzní odrazivosti a fotoluminiscenční spektrofotometrií.

Připravené vzorky byly směsí dvou perovskitových fází ortorombického (*Pnma*) BaCeO_3 a majoritní fáze (>90 %) kubického (*Pm $\bar{3}m$*) BaCeO_3 . Pozornost studie byla věnována Stokesově fotoluminiscenční emisi z iontů Eu^{3+} a Dy^{3+} při různých excitačních vlnových délkách ($\lambda \approx 254, 300, 366, 394, 465$ nm). V emisních spektrech studovaných vzorků byla pozorována dominantní intenzivní oranžovo-červená emise z magneticky dipólových elektronových přechodů $\text{Eu}^{3+}: {}^5\text{D}_0 \rightarrow {}^7\text{F}_1$ ($\lambda \approx 594$ nm) a elektricky dipólových přechodů $\text{Eu}^{3+}: {}^5\text{D}_0 \rightarrow {}^7\text{F}_2$ ($\lambda \approx 611$ nm). V některých případech byla pozorována slabá emise Dy^{3+} a detekována byla také emise Ce^{3+} . Z měřených emisních spekter a dob dohasínání fotoluminiscence vyplývá, že dopování ionty Dy^{3+} vede k luminiscenčnímu zhášení Eu^{3+} emise, což může být přisuzováno přenosu excitační energie $\text{Eu}^{3+} \rightarrow \text{Dy}^{3+}$ nebo na defekty, kterými jsou ve studovaném BaCeO_3 zejména vakance po kyslíku. V práci bylo také pozorováno, že vzorky dopované ionty Dy^{3+} vykazovaly zvýšenou fotocitlivost k expozici ultrafialovému záření, což se projevovalo jejich tmavnutím, naopak vzorky dopované ionty Eu^{3+} byly stabilnější. Výsledky práce jsou diskutovány s ohledem na dostupné literární zdroje a byl navržen luminiscenční mechanismus.

Bc. Dominik Knápek postupoval při řešení zadaného tématu práce pracovitě, svědomitě, pečlivě a samostatně. Prokázal, že je schopen samostatné vědecké práce. Cíle diplomové práce byly beze zbytku splněny a celkově považují práci za velmi významnou s původními výsledky. Diplomovou práci Bc. Dominika Knápka **doporučuji** k obhajobě a hodnotím ji známkou

„A“ (výborně).

V Pardubicích dne 22. 5. 2025

Ing. Lukáš Střížík, Ph.D.

Katedra obecné a anorganické chemie
Fakulta chemicko-technologická
Univerzita Pardubice