



بررسی ویژگی‌های ساختاری و الکتریکی سریم هم‌آلاییده با لانتانوم و ساماریوم برای کاربرد در الکترولیت‌های پیل سوختی اکسید جامد دمای پایین

لِمَسَا أَصْفَا اِرْسَا

بخش فیزیک، دانشکده علوم طبیعی و محاسباتی، دانشگاه آمو، آمو، اتیوپی

پست الکترونیکی: lemessaphys@gmail.com

(دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۱۲/۰۹؛ دریافت نسخه نهایی: ۱۴۰۳/۱۲/۲۶)

چکیده

هدف از این پژوهش، بررسی ویژگی‌های ساختاری، ریخت‌شناسی و الکتریکی سریم هم‌آلاییده با ساماریوم و لانتانوم (LSDC) به منظور کاربرد به عنوان الکترولیت در پیل‌های سوختی اکسید جامد با دمای کاری پایین است. برای بررسی ساختار بلوری، ریزساختار و ویژگی‌های الکتریکی، از روش‌های پراش پرتو ایکس (XRD)، میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) و طیف‌سنجی امپدانس استفاده شد. نتایج XRD نشان داد که تمامی نمونه‌ها دارای ساختار بلوری فاز تکی از نوع فلوریت مکعبی هستند و اندازه بلورک‌ها در بازه ۲۰ تا ۲۹ نانومتر قرار دارد. تصاویر SEM، تشکیل دانه‌ها را تأیید کرده و میانگین اندازه دانه‌ها بین ۳۸۰ تا ۹۶۶ نانومتر همراه با حضور حفره‌ها مشاهده شد. رسانندگی یونی اندازه‌گیری شده با روش امپدانس برای ترکیب‌های $\text{Ce}_{0.8}\text{Sm}_{0.1}\text{La}_{0.1}\text{O}_{1.9}$ ، $\text{Ce}_{0.85}\text{Sm}_{0.1}\text{La}_{0.05}\text{O}_{1.925}$ ، $\text{Ce}_{0.85}\text{Sm}_{0.05}\text{La}_{0.1}\text{O}_{1.925}$ ، $\text{Ce}_{0.9}\text{Sm}_{0.05}\text{La}_{0.05}\text{O}_{1.95}$ و $\text{Ce}_{0.85}\text{Sm}_{0.1}\text{La}_{0.05}\text{O}_{1.925}$ به ترتیب برابر با 4.28×10^{-3} ، $10^{-3} \times 6.5$ ، $10^{-2} \times 1.63$ ، و 1.13×10^{-2} زیمنس بر سانتی‌متر در دمای 500°C در فضای آزاد است. انرژی‌های فعال‌سازی به ترتیب ۰.۸۳، ۰.۷۶، ۰.۶۴ و ۰.۶۷ الکترون‌ولت محاسبه شدند. در میان نمونه‌های سری LSDC، ترکیب $\text{Ce}_{0.85}\text{Sm}_{0.1}\text{La}_{0.05}\text{O}_{1.925}$ بالاترین رسانندگی یونی و کمترین انرژی فعال‌سازی را در تمامی دماهای اندازه‌گیری شده نشان داد. علاوه بر این، تمامی نمونه‌های LSDC در دمای پایین 400°C نیز رسانندگی یونی بالاتر از 10^{-3} S/cm داشتند. این نتایج به طور کلی تأیید می‌کنند که هم‌آلاییدگی سریم با ساماریوم و لانتانوم موجب بهبود ساختار، ریخت‌شناسی و رسانندگی یونی آن می‌شود و این ماده را به گزینه‌ای مناسب برای استفاده به عنوان الکترولیت قوی در پیل‌های سوختی اکسید جامد دمای پایین تبدیل می‌کند.

واژه‌های کلیدی: پیل سوختی اکسید جامد دمای پایین (LT-SOFC)؛ الکترولیت؛ سریم؛ هم‌آلاییدگی؛ ویژگی الکتریکی

مقاله کامل در بخش انگلیسی همین شماره مجله به چاپ رسیده است.