

Rezumat:

S-au efectuat studii privind realizarea catozilor SOFC pe bază de cobaltiți de La și/sau Sr și pe bază de manganiti de La (LaMnO_3) dopați cu Sr și Ca. Cobaltiții de lantan (LaCoO_3 , SrCoO_3 și $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{CoO}_3$) au fost sintetizați prin activare mecanică la diverse intervale de timp (2, 5, 10, 15 și 20 ore). Pe amestecul pulverulent obținut după diferiți timpi de măcinare, s-a constatat că distribuția dimensiunilor particulelor se modifică rapid față de cea corespunzătoare materiilor prime utilizate chiar după 2 ore de măcinare. Timpul optim de măcinare este de 10 ore, după care pulberea începe să se aglomereze. Prin analizele de difracție de raze X s-a arătat că în timpul măcinării mecanice oxidul de lantan se transformă în hidroxid, iar oxidul de cobalt nu-și modifică compoziția chimică. Analizele termice efectuate au pus în evidență un efect de cristalizare a SrCoO_3 la temperatura de 935°C , compus care nu este stabil, care o dată cu creșterea temperaturii la 1200°C pierde oxigen și se transformă în $\text{SrCoO}_{2,5}$ devenind faza principală. Măsurătorile electrice au demonstrat că, proba $\text{La}_{0,6}\text{Sr}_{0,4}\text{CoO}_{3-\delta}$ are comportamentul tipic al unui semiconductor, iar proba $\text{La}_{0,5}\text{Sr}_{0,5}\text{CoO}_{3-\delta}$ prezintă un comportament de conductor metalic. La 927°C probele ceramice LSM indică o conductivitate totală de 63 S/cm iar proba LCM 120 S/cm. S-au realizat studii privind sinteza electroliților solizi pe bază de CeO_2 folosiți ca suport pentru aplicarea straturilor subțiri de catod și anod. Compozițiile de electroliți sintetizate prin reacții în stare solidă au fost din trei sisteme ternare, CaO-SrO-CeO_2 (E1), $\text{CaO-Y}_2\text{O}_3\text{-CeO}_2$ (E2), $\text{SrO-Y}_2\text{O}_3\text{-CeO}_2$ (E3) și din sistemul cuaternar $\text{CaO-SrO-Y}_2\text{O}_3\text{-CeO}_2$ (E4). S-a studiat compoziția mineralogică și morfologia probelor tratate termic, precum și proprietățile electrice. Au fost realizate studii privind caracterizarea compozițională și microstructurală la interfațele catod/electrolit/anod într-o celulă eșantion SOFC.

Abstract:

The studies on the production of SOFCs based on La and/or Sr cobaltite and on the basis of lanthanum manganites (LaMnO_3) doped with Sr and Ca have been carried out. Lanthanum cobaltite (LaCoO_3 , SrCoO_3 and $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{CoO}_3$) were synthesized by mechanical activation at various time intervals (2, 5, 10, 15 and 20 hours). On the pulverulent mixture obtained after different grinding times, it was found that the particle size distribution changes rapidly compared to that of the starting materials used after just 2 hours of grinding. The optimum grinding time is 10 hours, after that the powder begins to agglomerate. X-ray diffraction analyzes showed that during mechanical activation, lanthanum oxide is converted to hydroxide, and cobalt oxide does not modify its chemical composition. The thermal analyzes revealed a crystallization effect of SrCoO_3 at 935°C , compound which is not stable, but, with the increase of temperature at 1200°C , loses oxygen and turns into $\text{SrCoO}_{2,5}$ becoming the main phase. Electrical measurements have shown that the sample $\text{La}_{0,6}\text{Sr}_{0,4}\text{CoO}_{3-\delta}$ has the typical behavior of a semiconductor, and the sample $\text{La}_{0,5}\text{Sr}_{0,5}\text{CoO}_{3-\delta}$ exhibits metallic conduction behavior. At 927°C , LSM ceramic samples indicate a total conductivity of 63 S/cm and the LCM samples 120 S/cm. The studies of the synthesis of solid electrolytes based on CeO_2 used as a support for the application of thin cathode and anode layers were realized. The electrolyte compositions synthesized by the solid state reactions were from three ternary systems, CaO-SrO-CeO_2 (E1), $\text{CaO-Y}_2\text{O}_3\text{-CeO}_2$ (E2), $\text{SrO-Y}_2\text{O}_3\text{-CeO}_2$ (E3) and the quaternary $\text{CaO-SrO-Y}_2\text{O}_3\text{-CeO}_2$ (E4). The mineralogical composition and the morphology of thermally treated samples, as well as the electrical properties, were studied. The studies on compositional and microstructural characterization of the cathode / electrolyte / anode interfaces were performed in a SOFC sample cell.