

Özet

Bu tez çalışmasında, Bi₂O₃ tabanlı, yüzdeleri (x=1,3,5,7,9,11 mol% ve y=11,9,7,5,3,1 mol%) arasında değişen Eu₂O₃ ve CeO₂ katkılı malzemeler katı hal reaksiyon yöntemiyle değişik sıcaklıklarda ve değişik sürelerde sentezlenerek (Bi₂O₃)_{1-(x+y)}(CeO₂)_x(Eu₂O₃)_y örnekleri elde edilmiştir. Daha sonra, katı oksit yakıt hücreleri(SOFC) için elde edilen bu elektrolitlerin yapısal ve elektriksel özellikleri XRD, SEM, DTA/TG ve 4-nokta prob yöntemiyle belirlenmiştir.

XRD ölçümleri, 7000C - 7500C ve 7500C -8000C'da ısıtılma tabii tutulan β-fazına sahip ve katkı oranları sırasıyla(x=7,y=5) ve (x=9,y=3) olan örnekler hariç diğer bütün örneklerin karışık (α+β+γ)-fazına sahip olduklarını ve sıcaklığa bağlı olarak kristal yapının değiştiğini göstermiştir.

Diğer taraftan, katkı miktarının örneklerin elektriksel iletkenlikleri üzerinde nasıl bir rol oynadığı araştırılarak, bütün örneklerde sıcaklık artıktıkça iletkenliğin arttığı görülmüştür. β-fazına ve (α+β+γ)-fazına sahip olan örneklerin iletkenlik değerleri sırasıyla 4,47x10⁻² (Ωcm)⁻¹-4,63x10⁻¹ (Ωcm)⁻¹ ve 1,86x10⁻¹ (Ωcm)⁻¹ - 3,62x10⁻¹ (Ωcm)⁻¹ aralıklarında değişmektedir. Buna ek olarak, β-fazına sahip olan örneklerin aktivasyon enerjileri iletkenlik ölçüm verileri kullanılarak hesaplanmıştır ve (0,74-0,90)eV aralığında bulunmuştur.

Son olarak, örneklerin elektriksel iletkenlikleri örneklerin SEM ölçümleri ve XRD sonuçları arasındaki ikili ilişki kullanılarak incelenmiştir.

In this study, (Bi₂O₃)_{1-x-y}(CeO₂)_x(Eu₂O₃)_y ternary systems (x=1,3,5,7,9,11 mol% and y=11,9,7,5,3,1 mol%, dopant concentrations) have been developed using solid state reaction method sintering at 650 oC, 700 oC, 750 oC, 800 oC for 48 hours. Electrical and structural properties of these electrolytes for solid oxide fuel cells (SOFCs) have been evaluated by means of XRD, TGA, DTA/TG, SEM and four-probe point method.

XRD measurements have showed that nearly all of the samples have α+β+γ phase except the samples with β-phase sintered at 700 - 7500C and 750-8000C and having the dopant ratios (x=7,y=5) and (x=9,y=3), respectively.

On the other hand, electrical measurements have been carried out using four-probe point method to see how the amount of the dopants played a role on the the electrical conductivity of the samples. It has been seen that the conductivity of all the samples increase with the increasing temperature. The measured conductivity values of the samples with β-phase and the samples having (α+β+γ)-phase vary from 4,47*10⁻² (Ωcm)⁻¹ to 4,63*10⁻¹ (Ωcm)⁻¹ and vary from 1,86*10⁻¹ (Ωcm)⁻¹ to 3,62*10⁻¹ (Ωcm)⁻¹, respectively. In addition, activation energy of the samples having β-phase have been calculated using electrical conductivity measurement data and these calculated activation energy values of all these samples have been found in the interval (0,74-0,90 eV).

Finally, electrical conductivities of the samples were investigated by using the correlation between the micro structure of the samples obtained from SEM measurements and the results of the XRD of the samples.