

ÖZET

ALKALİ ELEKTROLİZDE HİDROJEN ÜRETİMİNİN KÜTLE TRANSFER TEORİSİ İLE İNCELENMESİ

Arzu COŞKUN AVCI

Düzce Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü, Makine Mühendisliği Anabilim Dalı

Doktora Tezi

Danışman: Doç. Dr. Ethem TOKLU

Temmuz 2018, 104 sayfa

Enerji, insanoğlunun temel girdilerinin karşılanması, ülkelerin sosyal ve ekonomik olarak kalkınmasında gerekli en önemli ihtiyaçlardan biridir. Sürekli olarak gelişen teknoloji ile birlikte yükselen ivmeyle enerji talebindeki artışı, çevre dostu olan ve sürdürülebilir olarak sağlayabilecek en ileri teknolojinin hidrojen enerji sistemi olduğu bilinmektedir. Hidrojen enerjisi de taşıdığı özellikler, potansiyeli ve kullanım alanları itibarıyla son yıllarda gelecek vadeden en önemli alternatif enerji kaynaklarından birisi olarak yer almış bulunmaktadır. Gelecek adına gerçekleştirilecek olan tüm çalışmalarda enerji verimliliğinin önemli bir kilit nokta olduğu bilinmektedir. Suyun alkali elektrolizi ($2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$) yöntemi ile hidrojen gazı (H_2) üreten uygulamalarda tüm teorik analizler klasik fizik bakış açısı ile gerçekleştirilmiştir. Bu tez çalışmasında öncelikle farklı disiplinler tarafından incelenen elektroliz teknolojisinin incelenmesi ve analizi gerçekleştirilmiştir. Ayrıca bugüne kadar literatürde benzeri olmayan yeni bir bakış açısıyla elektroliz teknolojisi, elektroliz kavramı yeniden tanımlanmaktadır. Bu çalışmada alkali elektroliz kavramı modern fiziğin ve kuantum fiziğinin bakış açısıyla yeniden değerlendirilmiştir. Özellikle enerji verimliliği hakkında sunmuş olduğu yaklaşımlar önem arz etmektedir. Literatürde alkali elektroliz ayrışma gerilimi olarak 1,227 V değeri yer almaktadır. Bu tez çalışmasında su molekülü ile hidrojen atomu modellemesi gerçekleştirilerek hidroksil iyonunun (OH^-) hidrojen atomundan (H^+) ayrışması için gerekli potansiyel gerilimi kuantum tünelleme metodu kullanılarak, literatürde yer alan ayrışma geriliminden daha düşük olarak hesaplanmıştır. Çalışmalarda moleküler parçacıkların gerçekleştirdiği dalga hareketinin, hareket yörüngesinden ayrışmasına etki eden olumlu etkisi değerlendirilmiştir. Tez çalışmasında, kuantum fiziğinin bilim dünyasına kazandırmış olduğu yeni kavramlar enerji verimliliğine uyarlanarak, literatüre farklı bir mühendislik modeli kazandırılmıştır. Bu tez çalışmasında, hidrojen elektrolizi ile ilgili üretilecek olan yeni sistemlerin, yeni elektroliz reaktörlerinin tasarımına da ışık tutacak şekilde konuyu analitik ve nümerik yöntemlerle analiz edilmiş ve öneride bulunulmuştur.

Anahtar sözcükler: Alkali elektroliz, Enerji, Hidrojen, İki fazlı kütle transferi, Kuantum tünelleme.