

## ÖZET

### **ELEKTROLİZ OLAYINDA HİDROJEN KONSANTRASYONUNUN TEORİK VE DENEYSEL ANALİZİ**

*PEHLİVANOĞLU, Nur Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Mühendisliği Anabilim Dalı*

*Danışman : Yrd.Doç. Dr Kemal ALDAŞ*

*Kasım 2004, 94 sayfa*

Bu çalışmada; suyun elektrolizi yöntemiyle hidrojen üretimi, iki fazlı akış prensibine dayanan bir matematiksel model yardımıyla sayısal olarak çözümlenmiş ve görüntü analiz yöntemi kullanılarak deneysel olarak incelenmiştir. Hidrojen oluşumunun izahatı için elektrokimyasal ve akışkanlar dinamiği prensipleri bir arada kullanılmıştır. Çalışmanın teorik bölümünde elektroliz olayını karakterize eden çift fazlı akışa dayalı bir matematiksel model geliştirilmiş ve modeli oluşturan diferansiyel denklemler sayısal olarak çözülmüştür. Geliştirilen matematiksel modelin doğrulanması ve elektroliz olayının daha detaylı incelenmesi için bir deneysel düzenek hazırlanmış ve geniş parametre aralığında deneyler yapılmıştır. Hidrojen sistemde küçük kabarcıklar formunda oluşmakta ve elektrot performansını önemli ölçüde etkilemektedir. Teorik ve deneysel sonuçlardan hidrojen kabarcıklarının elektrolitin iletkenliğini azalttığı ve kabarcık çapının artışının da gaz konsantrasyonunun azalmasına neden olduğu gösterilmiştir. Gaz konsantrasyonu elektrot yakınında artmakta, elektrottan uzaklaştıkça azalmaktadır. Bununla birlikte akım yoğunluğu arttıkça gaz konsantrasyonu da artış göstermektedir.

Anahtar sözcükler: Elektroliz, Gaz Konsantrasyonu, Hidrojen, İki Fazlı Akış m

## ABSTRACT

### **THEORETICAL AND EXPERIMENTAL DETERMINATION OF HYDROGEN CONCENTRATION IN AN ELECTROLYZER**

*PEHLİVANOĞLU, Nur Niğde University Graduate School of Natural and Applied Sciences Department of Mechanical Engineering*

*Supervisor : Assist. Prof. Dr Kemal ALDAŞ*

*October 2004, 93 pages*

In this study, two phase flow during hydrogen production through electrolysis of water is solved numerically and investigated experimentally by image analysis process. A description of phenomena involved both from an electrochemical and fluid dynamical point of view. During the theoretical part of the study, a mathematical model developed which indicates the two phase flow properties of the electrolyzer. The differential equations of this model were numerically solved. An experimental set was established in the laboratory for achieving the procedures of this model and investigating the electrolysis in detail. The presence of hydrogen, often in the form of small bubbles and its motion have great impact on the performance of electrode. So during the solution, effect of current density, electrolyte velocity, electrolyte concentration and void fraction investigated in a range of parameters. The presence of bubbles decreases the effective electric conductivity of electrolyte and when the diameter of bubbles increases, the void fraction decreases. The gas concentration increases nearby the electrode whereas it decreases away from electrode. Meanwhile increasing of current density causes an increase in the void fraction.

Key Words: Electrolysis, Hydrogen, Two Phase Flow, Void Fraction IV