

ÖZET

HEKZAMETİLENTETRAMİNİN KLORÜRLÜ VE SÜLFATLI ORTAMLARDA ÇELİĞİN KOROZYON DAVRANIŞINA ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

BAYOL, Emel Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Anabilim Dalı

Danışman : Prof. Dr. Kadriye KAYAKIRILMAZ İkinci Danışman : Prof. Dr. Mehmet ERBİL

Aralık 2005, 265 sayfa

Bu araştırmada, atmosferik koşullarda ve/veya azot atmosferinde, değişik sıcaklıklarda, üç elektrot tekniği ile akım-potansiyel eğrileri ve AC-impedans spektrumları oluşturularak, atmosferik koşullarda oda sıcaklığında zamana karşı; polarizasyon direnci, korozyon potansiyeli ve galvanik alan eğrileri çizilerek, hekzametilentetramin'in (HMTA'nın) çeliğin korozyonuna inhibitör etkilerini belirlemek amaçlanmıştır. Bileşimi bilinen çelik çalışma elektrodu, Pt karşı elektrot ve Ag/AgCl referans elektrot, NaCl, Na₂SO₄, HCl ve H₂SO₄ destek elektrolit olarak kullanılmıştır. Çeliğin korozyonuna karşı, HMTA'nın inhibitör etki gösterdiği, inhibitör konsantrasyonu arttıkça çelik yüzeyine inhibitör moleküllerinin adsorpsiyonundan dolayı HMTA'nın inhibitör etkisinin arttığı ve adsorpsiyonunun Langmuir adsorpsiyon izotermine uyduğu, 293 - 323 K'de 1,0x10⁻¹ M HMTA içeren çözeltilerde, 283-313 K'de 200-1000 ppm HMTA içeren çözeltilerde sıcaklık arttıkça inhibisyon etkinliğinde arttığı bulunmuştur. Aktivasyon enerjisi (E^a) ve diğer termodinamik parametreler (AG ads, AH ve AS) hesaplanmıştır. Potansiyodinamik polarizasyon ve AC impedans ölçümlerinden elde edilen sonuçların uyumlu olduğu ve HMTA'nın klorürlü ortamda sülfatlı ortamdaki daha etkin inhibitör etki gösterdiği saptanmıştır. Asidik inhibitörsüz ve inhibitörlü ortamlarda, çelik elektrodun, taramalı elektron mikroskobu ile yüzey fotoğrafları çekilerek inhibisyon etkisi değerlendirilmiştir. Deneysel veriler doğrultusunda, çeliğin korozyonunun kontrolünde, HMTA'nın kullanılabilirliği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Sözcükler : Çelik, Korozyon, Hekzametilentetramin, Elektrokimyasal ölçüm, Langmuir izotermi III

SUMMARY

INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF HEXAMETHYLENETETRAMINE ON THE BEHAVIOUR OF STEEL CORROSION IN CHLORIDE AND SULPHATE SOLUTIONS

BAYOL, Emel Niğde University Graduate School of Natural and Applied Sciences Department of Chemistry

Supervisor : Prof. Dr. Kadriye KAYAKIRILMAZ Co-Advisor : Prof. Dr. Mehmet ERBİL

December 2005, 265 pages

In this study, the effect of hexamethylenetetramine (HMTA), as corrosion inhibitors for steel was assessed by measuring AC Impedance, current-potential, polarization resistance, corrosion potential and galvanic current during immersion in aerated and/or de-aerated NaCl, Na₂SO₄, HCl, H₂SO₄ and H₂SO₄ + HCl solutions at different temperatures. Electrochemical testing was performed in a three-electrode cell. Ag/AgCl and platinum foil were used as reference and auxiliary electrodes, respectively. It was found that the HMTA acts a good corrosion inhibitor for steel corrosion in acids solution. Increase in inhibition efficiencies with the increase of concentrations of HMTA shows that inhibition actions are due to adsorption on the steel surface and adsorption follows the Langmuir isotherms. The effect of temperature on the corrosion behaviour in the presence of 1.0x10⁻¹ M and 200-1000 ppm HMTA was studied in the temperature range of 293 - 323 K and 283 - 323 K, respectively. The inhibition efficiency of HMTA increased with increasing temperature up to 323 K. The associated activation energy (E^a) and other thermodynamic parameters (AG ads, AH ve AS) have been determined. Results obtained from both potentiodynamic polarisation and AC impedance measurements reveal that the compound is an effective inhibitor for the corrosion of steel and behave better in HCl than in H₂SO₄. Surface analyses were also carried out to establish the mechanism of corrosion inhibition of mild steel in acidic media.

Key Words: Steel, Corrosion, Hexamethylenetetramine, Electrochemical Measurement, Langmuir isotherms iv