

1.4.05 AKIŞKANLAR DİNAMIĞI DENEY SETİ

İLGİLİ KONULAR

Yüzey enerjisi, girişim, yüzey gerilimi, birleşme, kritik nokta, Eötvös eşitliği

Prensip ve Görev

Sıvı film yırttırılmadan önce kuvvet torsiyon metre ile ölçülür. Yüzey gerilimi halka yarıçapı ve yarılma kuvvetinden hesaplanır.

Problemler

1. Zeytinyağının yüzey gerilimini sıcaklığını fonksiyonu olarak tanımlama
2. Su / metanol karışımının yüzey gerilimini karışım oranının

Deneyin Kuruluşu ve İşlem

Deney şekil 1'de görüldüğü gibi kurulur. Ölçme halkası alkole batırılır saf su ile ovulur ve kurutulur. Halka ipek iplik yardımıyla torsiyon dinanometrenin sol koluna bağlanır.

Dinanometre göstergesi sıfıra ayarlanır ve halkanın ağırlığı arka ayarlama düğmesi ile dengelenir. Bu taktirde kaldırma kolu işaretli bölgede kalır. Araştırılacak sıvı kaba dikkatle doldurulur ve halka tamamen batırılır. Deney esnasında sıvı ısıtıcı kullanarak ısıtılır. Gerekli ısıya ulaşıldığında, ısıtıcı kapatılır ve sıcaklığın dengeye gelmesi beklenir. Şimdi karıştırıcıyı kapatınız ve sıvının dengeye gelmesini bekleyiniz. Daha sonra sıvının daldırma tüpünden boşalmasını sağlayınız. Bunun için tek yollu vanayı lastik hortumla daldırma tüpüne bağlayınız. Daldırma tüpüne ölçme işinden önce filtre pompası ile sıvı doldurun.

Sıvı aktığı sürece devamlı olarak dinanometreyi ayarlamak kaldırma kolunun işaretli bölgede kalmasına dikkat ediniz.

Film halka tarafından yırtıldığı anda ölçmeyi durdurunuz ve okuduğunuz son değeri almayınız. Bu değeri sıvının sıcaklığı ile birlikte kaydediniz. Ölçüm işlemi süresince cihazın titreşime uğramamasına dikkat etmelidir. İkinci kпта toplanan sıvı tekrar 1inci kaba konularak diğer sıcaklıklarda deney tekrarlanır. Deneyi 5 derece C aralıklarla +20 °C'den 330 °C kadar tekrarlayınız.

Diğer seri deneyler için oda sıcaklığında su ile etanolu değişik oranlarda karıştırılmalıdır.

Saf etanol ile başlayarak tabloda görülen karışımlarla deneyleri yapınız. İkinci seri olarak saf su ile başlayarak deneyleri tekrarlayın.

Teori ve Değerlendirme

Sıvı içindeki bir molkül etrafından etki edilen kuvvetin altındadır. Basınç eş yönlüdür. Sıvı yüzeyi üst tabakasındaki moleküle etki eden bileşke kuvvet sıfır değildir ve sıvının içine doğrudur. ΔE kadar

Sıvı yüzeyini ΔA kadar büyütmek için, ΔE kadar bir iş yapılmalıdır.

$$\epsilon = \frac{\Delta E}{\Delta A} \quad (1)$$

ϵ =Öz yüzey enerji

Enerji yüzey gerilimine benzemektedir.

$$\gamma = \frac{F}{l} \quad (2)$$

Eşitlikte F kuvveti L uzunluğu kenarına etki eder ve yüzeye teğet sıvı tabakası oluşturur.

Yarıçap r olan halka kullanıldığında, kenar uzunluğu
 $l=2.2\pi r$ (3)

Halka çapı $2r=19,65$ mm olarak verilmektedir.

Ölçülen kuvveti doğrulamak için sıvının ağırlığını dengelemeye bulunmamaktadır. Hemen hemen bütün sıvılarda sıcaklık artışı ile doğru orantılı olarak

$$\gamma = \gamma' (T'_K - T) \quad (4)$$

T'_K kritik sıcaklığa T_K yaklaşık değerdir.

Moleküler yüzey gerilim moleküler hacim referans alınarak bulunur.

$$\gamma_m = \gamma \cdot V_m^{2/3} \quad (5)$$

4'üncü eşitlikle birlikte

$$\gamma_m = \gamma' \cdot V_m^{2/3} (T'_K - T) \quad (6)$$

$$\text{Sıcaklık katsayısı } k\gamma = \gamma' V_m^{2/3} \quad (7)$$

Bütün sıvılar için eşit kabul edilir.

$$k\gamma = 2.1.10^{-7} \text{ J / K} \quad (8)$$

Bu değer altın sıvılarda birleşme, daha yüksek değerli sıvılarda dağılma gösterir. Zeytinyağı için yapılan ölçüm sonucuna göre zeytinyağı sıcaklıkla ters orantılıdır.