



# **KM 392 KİMYA MÜHENDİSLİĞİ LABORATUVARI I**

## **Deney No: 4 a Reaksiyon Hız İfadesinin Belirlenmesi**


**Öğretim Görevlisi Dr. Funda Turgut Başoğlu**

# AMAÇ

- *Kesikli reaktör verileri ile reaksiyon hız ifadesinin geliştirilmesi*

# ÖN ÇALIŞMA

1. Reaksiyon hız ifadesini tanımlayınız.
2. Reaktör tiplerini ve çalışma prensiplerini açıklayınız.
3. Kesikli bir reaktör için madde denkliğini yazınız.
4. Kesikli reaktörlerde veri analizi hangi yöntemlere göre yapılır.
5. İkinci mertebe kinetik için reaksiyon hız sabitinin birimi nedir?

- 
6. İkinci mertebe reaksiyon sistemi için integral yöntemini kullanarak konsantrasyonun reaksiyon zamanı ile değişimini veren ifadeyi geliştiriniz.
  7. İkinci mertebe reaksiyon kinetiğinin geçerli olduğu reaksiyon sisteminde eğer reaktiflerden bir tanesi başlangıçta seyreltik kullanılırsa konsantrasyon-zaman ilişkisi nasıl olur? Reaksiyon hız sabiti nasıl değişir?
  8. Sabunlaşma reaksiyonu çok hızlı yürüyen bir reaksiyondur. İletkenlik ölçümü ile konsantrasyonu nasıl belirlersiniz?




## ***Reaksiyon hız ifadesini geliřtirmek için gerekli parametreler neler olabilir?***

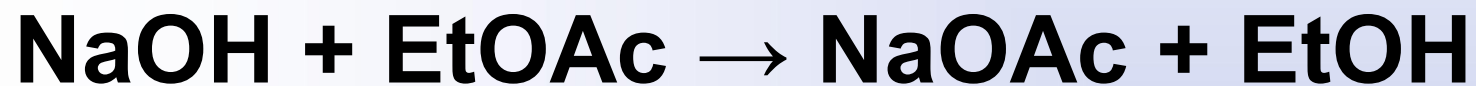
- \* Başlangıç konsantrasyonları ?
- \* Çözelti hacimleri ?
- \* Sıcaklık ?
- \* Çözelti karıştırma hızı ?
- \* Deney süresi ?

# **Reaksiyon kinetiği açısından hız ifadesinin belirlenmesi neden önemlidir?**

Reaksiyon hız ifadesi, kesikli bir reaksiyon kabında bir veya daha fazla reaktif veya ürünün konsantrasyon değerlerinin, zamanın bir fonksiyonu olarak bilinmesini ve reaksiyon hız sabitinin sayısal değerinin belirlenmesini mümkün kılar.



Bu çalışmada, etil asetatın sodyum hidroksit ile sabunlaşma reaksiyonu üzerinde çalışılacaktır.



Sabunlaşma reaksiyonu ikinci derece hız eşitliğine uymaktadır.

$$- r_{\text{NaOH}} = - r_{\text{EtOAc}} = k C_{\text{NaOH}} C_{\text{EtOAc}}$$

$$-r_A = -\frac{dC_A}{dt} = -\frac{dC_B}{dt} = k C_A C_B$$

A: NaOH

B: EtOAc.

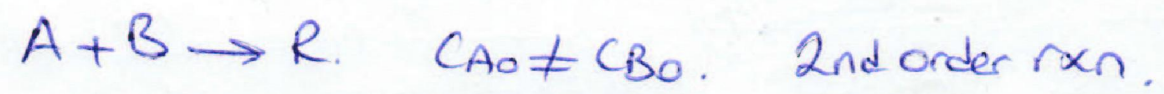
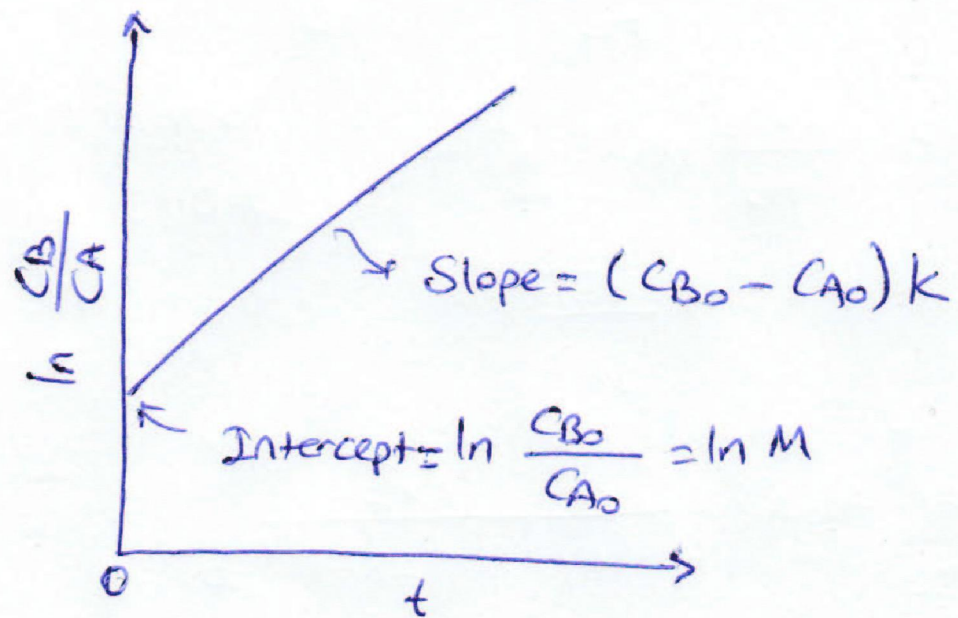
$$-r_A = C_{A0} \frac{dx_A}{dt} = k (C_{A0} - C_{A0} x_A) (C_{B0} - C_{A0} x_A)$$

$$M = \frac{C_{B0}}{C_{A0}} \quad -r_A = C_{A0} \frac{dx_A}{dt} = k C_{A0}^2 (1-x_A)(M-x_A)$$

$$\int_0^{x_A} \frac{dx_A}{(1-x_A)(M-x_A)} = C_{A0} k \int_0^t dt$$

$$\ln \frac{1-x_B}{1-x_A} = \ln \frac{M-x_A}{M(1-x_A)} = \ln \frac{C_B C_{A0}}{C_{B0} C_A} = \ln \frac{C_B}{M C_A}$$

$$= C_{A0} (M-1) k t = (C_{B0} - C_{A0}) k t \quad M \neq 1$$



Arrhenius denklemini

$$\ln k = \ln A - \frac{E_a}{RT}$$

$\ln k$  ya karşılık  $\frac{1}{T}$  grafiğini çizln.  $-\frac{E_a}{R} \rightarrow$  eğim

A: Frekans sayısı.

$\ln A \rightarrow$  kesim noktası  
y eksen

$E_a$ : Aktivasyon enerjisi.

# ***Deneysel Kısım***

## ***Gerekli Çözeltiler***

- 0.1 M NaOH
- 0.1 M EtOAc
- 0.1 M NaOAc

## ***Gerekli laboratuvar cihaz ve malzemeleri***

- İletkenlik ölçüm cihazı
- Manyetik karıştırıcı, manyetik balık
- 250 mL erlen, 50 mL ve 250 mL mezür
- Soğuk su banyosu için kap, buz
- Termometre
- Kronometre

# Deneyin Yapılışı

**125 mL lik NaOH ve EtOAc çözeltilerinizi istenilen  $C_{A0}$  ve  $C_{B0}$  değerlerini elde edebilecek şekilde hazırladıktan sonra erlenlere yerleştirin. Manyetik karıştırıcı üzerindeki istenilen sıcaklıktaki NaOH çözeltisini içeren erlen içine iletkenlik ölçüm cihazının probunu yerleştirip aynı sıcaklıktaki EtOAc'ı ilave eder etmez zamana göre iletkenlik değerindeki değişimi reaksiyon süresince kaydedin.**

*Sıcaklık ayarlamaları için ısıtıcılı manyetik karıştırıcı ve buz banyosunu kullanabilirsiniz.*

# Deneysel Veri

	$G_0$ (mS/cm)	$G_{100}$ (mS/cm)
$17^\circ\text{C}$ - - -	11,42	3,75
$22^\circ\text{C}$ - - -	11,20	3,75
$32^\circ\text{C}$ - - -	10,85	3,75

$$X = \frac{C_{\text{NaOH}_2\text{O}} - C_{\text{NaOH}}}{C_{\text{NaOH}_2\text{O}}} \cdot 100\%$$

$$C_{A0} = 0,05146 \text{ M}$$

$$C_{B0} = 0,04115 \text{ M}$$

$$X_{\text{NaOH}} = 100\% \cdot \left( 1 - \frac{G - G_{100}}{G_0 - G_{100}} \right)$$

$$X = \frac{G_0 - G}{G_0 - G_{100}}$$

$G$ : Gözetimin  $t$  zamanındaki iletkenlik değeri


$G_0$ : 0% NaOH dönüşümü "

$G_{100}$ : 100% NaOH " "

100 % dönüşümün 20 dak. da gerçekleştiği kabul edilecek  
iletkenlik değerlerinin dönüşümle değişimi zaman içinde  
logaritmik değiştiği kabul edilecek.

## **Verilerin Değerlendirilmesi**

1. Her bir deney için konsantrasyon zaman değişimini oluşturunuz.
2. Verileri kullanarak reaksiyon mertebesini belirleyiniz.
3. Reaksiyon için Arrhenius ilişkisini oluşturunuz.
4. Hesaplanan hız parametreleri ile genel tanımlı reaksiyon hız ifadesini oluşturunuz.



Raporunuzu, rapor yazım kurallarına dikkat ederek hazırlayıp, 15 gün içinde göndermenizi bekliyorum.

Sorularınız olursa mesaj atabilirsiniz.

e-posta: [tfunda@gazi.edu.tr](mailto:tfunda@gazi.edu.tr)

İyi çalışmalar.