



POLİMER KİMYASI BÜTÜNLEME SINAVI


16.02.2009

NO :

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

AD SOYAD :

İMZA

01. 200 g stirenin radikalik polimerizasyonu 75 °C de 0.3 g $K_2S_2O_8$ (Etkinlik %70) varlığında gerçekleştirilmiştir. Konulan monomerin %98 inin reaksiyona girdiğini ve %60 birleşmeyle sonlanma geçirdiğini düşünerek ortaya çıkan polimerin sayı ortalaması molekül ağırlığını hesaplayınız.
02. Aşağıda (akrilonitril)-(metil akrilat) ve (akrilonitril)-(metil metakrilat) için reaktiflik oranları verilmiştir.
- 5 molar Akronitril 5 Molar Metil akrilat karışımı polimerleşirse;
 - 5 molar Akronitril 5 Molar Metil metakrilat karışımı polimerleşirse;
- ağırlıkça polimer içerisinde makrilonitril/mmetil akrilat, makrilonitril/mmetil metakrilat bileşimi ne kadar olur?
- Akrilonitril-Metil Akrilat çifti için : $r_{\text{akrilonitril}} = 1.5$ $r_{\text{metilakrilat}} = 0.84$ (50 °C)
Akrilonitril-Metil Metakrilat çifti için : $r_{\text{akrilonitril}} = 0.14$ $r_{\text{metilmetakrilat}} = 1.3$ (70 °C)
03. a. $CH_2=CH-CO_2H$
b. 
c. $H_2N-(CH_2)_5-NH_2 + ClCO-(CH_2)_5-COCl$
d. $HO-(CH_2)_5-CO_2H$
e. $CH_2=CH-F$
- Yandaki monomerler polimerleşirse ortaya çıkacak polimerlerin tekrarlanan birimlerini gösteriniz. Hangileri basamaklı polimerizasyona, hangilerinin katılma polimerizasyonuna göre polimerleşeceğini açıklayınız.
04. n-hekzanın ve suyun normal buharlaşma entalpileri sırasıyla 7540 cal mol⁻¹ ve 9715 cal mol⁻¹dir. n-hekzanın ve suyun molar hacimleri ise sırasıyla 131.6 cm³ mol⁻¹ ve 18.0 cm³ mol⁻¹ olduğuna göre n-hekzanın ve suyun çözünürlük parametresini hesaplayınız?
05. 60 °C de vinil asetatın radikalik polimerizasyonu sırasında çözücü olarak aseton kullanıldığında çözücüye zincir transfer sabiti 3.6×10^{-4} olarak hesaplanmıştır. Çözücüsüz ortamda poli(vinil asetat) ın polimerizasyon derecesi 1200 ise polimerizasyon derecesinin %10 düşmesi için [Aseton]/[Vinil aetat] konsantrasyonu ne kadar olmalıdır?

SINAV SÜRESİ 90 DAKİKADIR.

BAŞARILAR

YANITLAR

1. $m(\text{stiren}) = 200 \text{ g}$

$m(\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8) = 0.3 \text{ g}$. (Etkinliği %70)

reaksiyona giren stirenin mol sayısı;

$n(\text{stiren}) = (200 \text{ g stiren} / 104 \text{ g mol}^{-1} \text{ stiren})(98 \text{ g stiren} / 100 \text{ g stiren}) = 1.881 \text{ mol stiren}$.

Reaksiyonda çalışan başlatıcı mol sayısı;

$n(\text{başlatıcı}) = (0.3 \text{ g K}_2\text{S}_2\text{O}_8)(1 \text{ mol K}_2\text{S}_2\text{O}_8 / 270 \text{ g mol}^{-1} \text{ K}_2\text{S}_2\text{O}_8)(70 \text{ g K}_2\text{S}_2\text{O}_8 / 100 \text{ g K}_2\text{S}_2\text{O}_8) = 7.78 \times 10^{-4} \text{ mol}$.

Ortaya çıkacak aktif merkez sayısı (radikal sayısı);

$n(\text{radikal}) = 2(7.78 \times 10^{-4} \text{ mol}) = 1.556 \times 10^{-3} \text{ mol}$.

Aktif merkez başına düşen monomer sayısı (kinetik zincir uzunluğu);

$\nu = (1.881 \text{ mol stiren} / 1.556 \times 10^{-3} \text{ mol}) = 1211$.

Orantısız sonlanmaya göre polimerizasyon derecesi 1211 iken birleşmeyle sonlanmaya göre polimerizasyon derecesi $2 \times 1211 = 2422$ dir. % 60 birleşmeyle sonlanma meydana geldiğinden, ve tekrarlanan birimin mol tartısı 104 g olduğundan sayı ortalaması molekül ağırlığı;

$M_n = (40/100) \times M_n(\text{orantısız sonlanma}) + (60/100) \times M_n(\text{Birleşmeyle sonlanma})$

$M_n = (40/100)(1211)(104) + (60/100)(2422)(104) = 202 \text{ kg mol}^{-1}$.

2. Kopolimerizasyon denklemi akrilonitril – metil akrilat için;

$$\frac{d[M_{\text{akrilonitril}}]}{d[M_{\text{(metil akrilat)}}]} = \frac{[M_{\text{akrilonitril}}]}{[M_{\text{(metil akrilat)}}]} \left(\frac{r_{\text{akrilonitril}} [M_{\text{akrilonitril}}] + [M_{\text{(metil akrilat)}}]}{[M_{\text{akrilonitril}}] + r_{\text{(metil akrilat)}} [M_{\text{(metil akrilat)}}]} \right)$$

olacağından;

$$\frac{d[M_{\text{akrilonitril}}]}{d[M_{\text{(metil akrilat)}}]} = \frac{(5 \text{ M})}{(5 \text{ M})} \left(\frac{(1.5)(5 \text{ M}) + (5 \text{ M})}{(5 \text{ M}) + (0.84)(5 \text{ M})} \right) = 1.359$$

$M(\text{CH}_2=\text{CHCN}) = 54 \text{ g mol}^{-1}$.

$M(\text{CH}_2=\text{CHCOOCH}_3) = 86 \text{ g mol}^{-1}$.

Olduğundan polimer içindeki ağırlık oranları

$$\frac{d[m_{\text{akrilonitril}}]}{d[m_{\text{(metil akrilat)}}]} = 1.359 \left(\frac{54 \text{ g mol}^{-1}}{86 \text{ g mol}^{-1}} \right) = 0.85$$

olarak hesaplanabilir.

Kopolimerizasyon denklemi akrilonitril – metil metakrilat için;

$$\frac{d[M_{\text{akrilonitril}}]}{d[M_{\text{(metil metakrilat)}}]} = \frac{[M_{\text{akrilonitril}}]}{[M_{\text{(metil metakrilat)}}]} \left(\frac{r_{\text{akrilonitril}} [M_{\text{akrilonitril}}] + [M_{\text{(metil metakrilat)}}]}{[M_{\text{akrilonitril}}] + r_{\text{(metil metakrilat)}} [M_{\text{(metil metakrilat)}}]} \right)$$

olacağından;

$$\frac{d[M_{\text{akrilonitril}}]}{d[M_{\text{(metil metakrilat)}}]} = \frac{(5 M) \left(\frac{(0.14)(5 M) + (5 M)}{(5 M) + (1.3)(5 M)} \right)}{(5 M)} = 0.496$$

$$M(\text{CH}_2=\text{CHCN}) = 54 \text{ g mol}^{-1}.$$

$$M(\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COOCH}_3) = 100 \text{ g mol}^{-1}.$$

$$\frac{d[M_{\text{akrilonitril}}]}{d[M_{\text{(metil metakrilat)}}]} = 0.496 \left(\frac{54 \text{ g mol}^{-1}}{100 \text{ g mol}^{-1}} \right) = 0.268$$

olarak hesaplanabilir.

3.

$\left(\text{CH}_2 - \underset{\text{COOH}}{\text{CH}} \right)_n$	Tekrarlanan birim yanda görülmektedir. Çift bağın açılması ile yürüyecek bu tepkime katılma polimerizasyonuna göre gerçekleşecektir.
$\left(\text{CH}_2 \right)_3 - \text{O} \right)_n$	Tekrarlanan birim yanda görülmektedir. Polimerizasyon bir halka açılması polimerizasyonu olup polimerizasyonun nasıl ilerleyeceği kinetik çalışma sonrasında belirlenebilir.
$\text{H} \left(\text{NH} - (\text{CH}_2)_5 - \text{NH} - \text{CO} - (\text{CH}_2)_5 - \text{CO} \right)_n \text{Cl}$	Tekrarlanan birim yanda görülmektedir. Polimerizasyon basamaklı polimerizasyona göre gerçekleşecektir.
$\text{H} \left(\text{O} - (\text{CH}_2)_5 - \text{CO} \right)_n \text{OH}$	Tekrarlanan birim yanda görülmektedir. Polimerizasyon basamaklı polimerizasyona göre gerçekleşecektir.
$\text{H} \left(\text{CH}_2 - \text{CHF} \right)_n$	Tekrarlanan birim yanda görülmektedir. Çift bağın açılması ile yürüyecek bu tepkime katılma polimerizasyonuna göre gerçekleşecektir.

4. Çözünürlük parametresi

$$\delta = \sqrt{\frac{\Delta H_b - RT}{V_m}}$$

olduğunda n-hekzan için çözünürlük parametresi;

$$\delta = \sqrt{\frac{(7540 \text{ cal mol}^{-1}) - (1.987 \text{ cal mol}^{-1}\text{K}^{-1})(298 \text{ K})}{131.6 \text{ cm}^3 \text{ mol}^{-1}}} = 7.27 (\text{cal cm}^3)^{1/2}$$

su için çözünlülük parametresi;

$$\delta = \sqrt{\frac{(9715 \text{ cal mol}^{-1}) - (1.987 \text{ cal mol}^{-1}\text{K}^{-1})(298 \text{ K})}{18.0 \text{ cm}^3 \text{ mol}^{-1}}} = 22.51 (\text{cal cm}^3)^{1/2}$$

olarak hesaplanabilir.

5. Polimerizasyon derecesinin 1200 den %10 azalarak $1200 - 1200(10/100) = 1080$ olması için;

$$\frac{1}{DP_n} = \left(\frac{1}{DP_n} \right)_o + C_s \frac{[S]}{[M]}$$

eşitliğinden $[S]/[M]$ oranı hesaplanabilir.

$$\frac{1}{1080} = \frac{1}{1200} + 3.6 \times 10^{-4} \frac{[S]}{[M]}$$

$$\frac{[S]}{[M]} = 0.254$$

olmalıdır.