



POLİMER KİMYASI ARA SINAVI

31.07.2015

SORU NO	1	2	3	4	5
PUAN					
Yalnızca 4 soruyu yanıtlayınız. Yanıtlamadığınız sorunun PUAN kısmına çarpı koyunuz. Aksi takdirde 5. Soru değerlendirme dışı kalacaktır.					

NO :

AD SOYAD :

İMZA

SINAV SÜRESİ 80 DAKİKADIR.

BAŞARILAR

01. Aşağıdaki boşlukları doldurunuz.

Terim	Açıklama	Örnek
Termoset		
Termoplastik		
Random Kopolimer		
Naylon		
Ağ Polimer		

02. Kloroform çözücüsünde poli(metil metakrilat) çözülerek kloroform - poli(metil metakrilat) çözeltileri hazırlanmıştır. Çözeltilerin viskoziteleri 25 °C de Oswald viskozimetresi ile ölçülmüş, bu çözeltilerin konsantrasyonları ve akma süreleri tablo gösterilmiştir. Bu sistem için Mark-Houwink parametreleri K ve a sırası ile $5.5 \times 10^{-3} \text{ mL g}^{-1}$ ve 0.79 olduğuna göre poli(metil metakrilat) için Mv değerini ve polimerizasyon derecesi DPn değerini hesaplayınız.

C /g PMMA cm ⁻³ kloroform	0	0.00080	0.00142	0.00252	0.004990
t / s.	296.9	329.4	369.8	464.6	709.6

03. 9.4916 g. metil metakrilat ve 0.2576 g. potasyum persülfat kullanılarak gerçekleştirilen polimerizasyon ile elde edilen polimerin sayı ortalaması ve ağırlık ortalaması molekül ağırlıkları sırası ile 180 ve 350 kg mol⁻¹ olarak bulunmuştur. Polimerizasyonun %100 verimle gerçekleştiğini düşünerek, bu polimer için

....a. polimerizasyon reaksiyonu için olası başlama, ilerleme, sonlanma tepkimelerine örnek veriniz.

b. PDI değerini,

....c. Polimerizasyon derecesi nedir?

d. %100 birleşme ile sonlanma olduğunu düşünerek başlatıcının etkinlik faktörünü

e. %100 orantısız sonlanma olduğunu düşünerek başlatıcının etkinlik faktörünü

hesaplayınız. Not :Başlatıcının mol tartısı 270.322 g mol⁻¹ dir.

04. Aşağıdaki tabloyu doldurunuz. Herbirini kısaca açıklayınız.

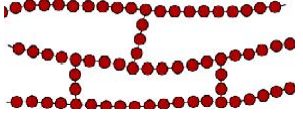
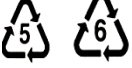
	Kütle Polimerizasyonu	Çözelti Polimerizasyonu	Çökelti Polimerizasyonu
Gereken Kimyasallar			
Isı Transfer Problemi			
Birbirine Göre Reaksiyon Hızları			
Elde Edilen Ürünün Saflığı, Avantaj ve Dezavantajları			

05. Katyonik polimerizasyon ile ilgili olarak

- a. Katalizör tipleri
- b. Reaksiyon mekanizması
- c. Reaksiyon hızını etkileyen parametreler
Hakkında bilgi veriniz.

ÇÖZÜM 1:

01. Aşağıdaki boşlukları doldurunuz.

Terim	Açıklama	Örnek
Termoset	Isı ile şekli değiştirilmeyen, aksine degrade olan polimerdir. Bu tür makromoleküllerde yüksek moleküller arası etkileşmeler veya yoğun çapraz bağlar bulunur.	Fenol-formaldehit reçineleri, bakalit, teflon, selüloz v.b.
Termoplastik	Isı ile şeklini değiştirebilen polimerdir. Bu tür makromoleküllerde moleküler arası etkileşmeler düşük ve lineer polimerlerdir.	Polietilen, polistiren v.b.
Random Kopolimer	Reaksiyon ortamındaki iki veya daha fazla monomer aynı zincire rastlantısal olarak katılarak polimer molekülü oluşturabiliyorsa bu tür polimerlere random kopolimer adı verilir.	AABAABBBBABABABAABBA Stiren bütadienin birlikte polimerizasyonu ile elde edilen kauçuk
Naylon	Alifatik veya yarı-aromatik poliamid polimerdir.	$H-[-NH-(CH_2)_6-NH-CO-(CH_2)_4-CO-]_n-Cl$ Naylon 6.6
Ağ Polimer	Ana omurgaları çapraz bağ/bağlarla bağlanmış polimerlerdir.	
	5:polipropilen, 6:polistiren geri dönüşüm sembolleri	Mikrodalga kapları, tek kullanımlık kaplar, bardaklar

ÇÖZÜM 2:

02. Kloroform çözücüsünde poli(metil metakrilat) çözülerek kloroform - poli(metil metakrilat) çözeltileri hazırlanmıştır. Çözeltilerin viskoziteleri 25 °C de Oswald vizkozimetresi ile ölçülmüş, bu çözeltilerin konsantrasyonları ve akma süreleri tablo gösterilmiştir. Bu sistem için Mark-Houwink parametreleri K ve a sırası ile $5.5 \times 10^{-3} \text{ mL g}^{-1}$ ve 0.79 olduğuna göre poli(metil metakrilat) için M_v değerini ve polimerizasyon derecesi DP_n değerini hesaplayınız.

C /g PMMA cm^{-3} kloroform	0	0.00080	0.00142	0.00252	0.004990
t / s.	296.9	329.4	369.8	464.6	709.6

http://lisans.cozum.info.tr/dersler/sorular/polimerkimyasi/Mv_Hesabi.php

ÇÖZÜM 3:

03. 9.4916 g. metil metakrilat ve 0.2576 g. potasyum persülfat kullanılarak gerçekleştirilen polimerizasyon ile elde edilen polimerin sayı ortalaması ve ağırlık ortalaması molekül ağırlıkları sırası ile 180 ve 350 kg mol⁻¹ olarak bulunmuştur. Polimerizasyonun %100 verimle gerçekleştiğini düşünerek, bu polimer için

....a. polimerizasyon reaksiyonu için olası başlama, ilerleme, sonlanma tepkimelerine örnek veriniz.

b. PDI değerini,

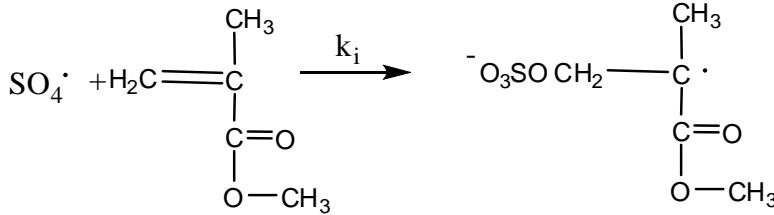
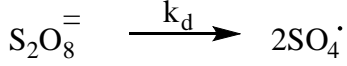
....c. Polimerizasyon derecesi nedir?

d. %100 birleşme ile sonlanma olduğunu düşünerek başlatıcının etkinlik faktörünü

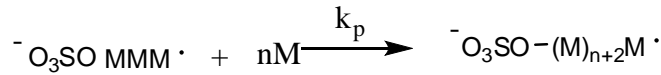
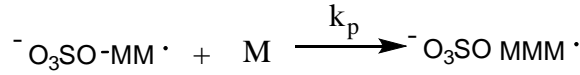
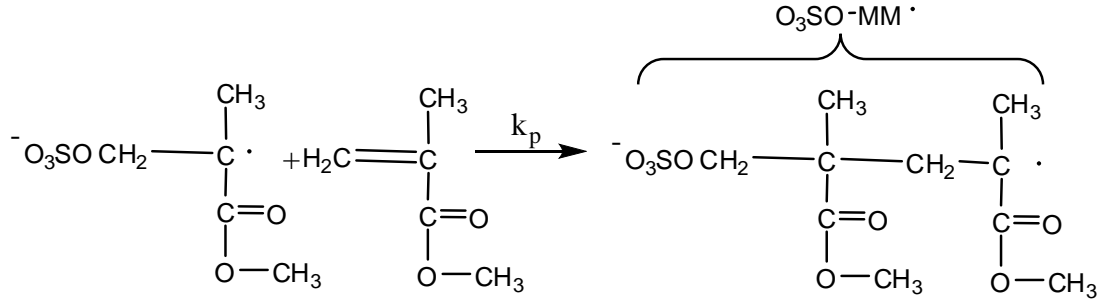
e. %100 orantısız sonlanma olduğunu düşünerek başlatıcının etkinlik faktörünü

hesaplayınız. Not :Başlatıcının mol tartısı 270.322 g mol⁻¹ dir.

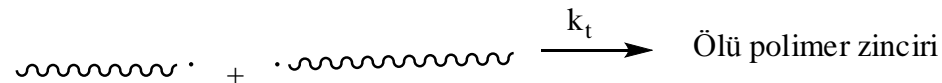
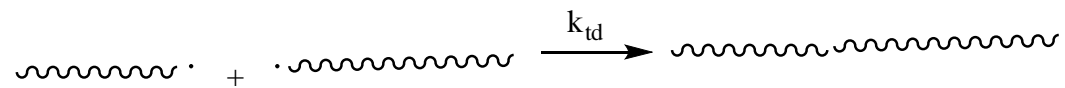
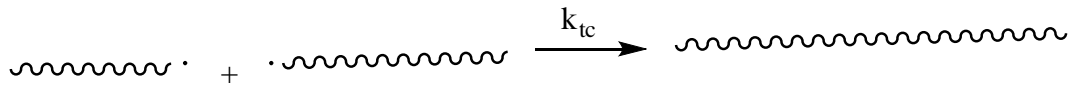
a. Başlama Tepkimeleri



İlerleme Tepkimeleri



Sonlanma Tepkimeleri



b. PDI değeri

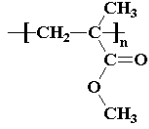
$$PDI = \frac{\bar{M}_w}{\bar{M}_n}$$

$$PDI = \frac{350 \text{ kg mol}^{-1}}{180 \text{ kg mol}^{-1}} = 1.94$$

c. Polimerizasyon Derecesi

Sayı ortalaması molekül ağırlığına göre

Polimerin sayı ortalaması molekül ağırlığı 180 kg mol⁻¹ ve PMMA in tekrarlanan birimi



olduğundan polimerizasyon derecesi

$$\overline{DP}_n = \frac{\overline{M}_n}{M_0}$$

$$\overline{DP}_n = \frac{180 \text{ kg}}{0.100 \text{ kg mol}^{-1}} = 1800$$

d. %100 birleşme ile sonlanma olduğunu düşünerek başlatıcının etkinlik faktörü

Birleşme ile sonlanmanın olduğu polimerizasyon reaksiyonlarda kinetik zincir uzunluğu polimerizasyon derecesinin yarısı kadardır ($\overline{DP}_n = 2v$).

$\overline{DP}_n = 1800$ olduğundan $v = 900$ olarak hesaplanabilir. Kinetik zincir uzunluğu monomer başına düşen aktif merkezlerin sayısı olduğundan;

$$m_{MMA} = 9.4916 \text{ g}$$

$$m_{K_2S_2O_8} = 0.2576 \text{ g}$$

Polimere dönüşen monomer mol sayısı

$$n_{MMA} = (9.4916 \text{ g MMA}) \left(\frac{1 \text{ mol MMA}}{100 \text{ g MMA}} \right) = 0.09492 \text{ mol MMA}$$

$$v = \frac{n_{MMA}}{n_{SO_4^-}}$$

$$n_{SO_4^-}(\text{denel}) = \frac{0.09492 \text{ mol MMA}}{900} = 1.05 \times 10^{-4} \text{ mol } SO_4^-$$

teorik olarak oluşması gereken sülfat iyon radikallerinin sayısı

$$n_{SO_4^-}(\text{teorik}) = (0.2576 \text{ g } K_2S_2O_8) \left(\frac{1 \text{ mol } K_2S_2O_8}{270.322 \text{ g } K_2S_2O_8} \right) \left(\frac{2 \text{ mol } SO_4^-}{1 \text{ mol } K_2S_2O_8} \right) = 1.906 \times 10^{-3} \text{ mol } SO_4^-$$

Başlatıcının etkinlik faktörü;

$$f = \frac{n_{SO_4^-}(\text{denel})}{n_{SO_4^-}(\text{teorik})}$$

$$f = \frac{1.05 \times 10^{-4} \text{ mol } SO_4^-}{1.906 \times 10^{-3} \text{ mol } SO_4^-} = 0.0553$$

e. %100 orantısız sonlanma olduğunu düşünerek başlatıcının etkinlik faktörü

Orantısız sonlanmanın olduğu polimerizasyon reaksiyonlarda kinetik zincir uzunluğu polimerizasyon derecesine eşittir ($\overline{DP}_n = v$).

$\overline{DP}_n = 1800$ olduğundan $v = 1800$ olarak hesaplanabilir. Kinetik zincir uzunluğu monomer başına düşen aktif merkezlerin sayısı olduğundan;

$$v = \frac{n_{MMA}}{n_{SO_4^-}}$$

$$n_{SO_4^-}(\text{denel}) = \frac{0.09492 \text{ mol MMA}}{1800} = 5.27 \times 10^{-5} \text{ mol } SO_4^-$$

Başlatıcının etkinlik faktörü;

$$f = \frac{n_{SO_4^-}(\text{denel})}{n_{SO_4^-}(\text{teorik})}$$

$$f = \frac{5.27 \times 10^{-5} \text{ mol } SO_4^-}{1.906 \times 10^{-3} \text{ mol } SO_4^-} = 0.0277$$

ÇÖZÜM 4:

04. Aşağıdaki tabloyu doldurunuz. Herbirini kısaca açıklayınız.

	Kütle Polimerizasyonu	Çözelti Polimerizasyonu	Çökelti Polimerizasyonu
Gereken Kimyasallar	Minimum gerekenler : Monomer, başlatıcı (ısı, radyasyon, kimyasal başlatıcı), Ek olarak Mol tartısı denetlemek için zincir transfer edici ajan, dolgu maddeleri Örnek : Minimum gerekenler : Stiren, benzoil peroksit Ek olarak Toluen, mermer tozu	Minimum gerekenler : Kütle polimerizasyon sisteminin aynısı ek olarak zincir transfer sabiti küçük monomer ve polimeri çözebilen çözücü Ek olarak Mol tartısı denetlemek için zincir transfer edici ajan Örnek : Minimum gerekenler : Stiren, benzoil peroksit, toluen	Minimum gerekenler : Kütle polimerizasyon sisteminin aynısı ancak oluşan polimer monomerinde veya çözücünde çözünmemelidir. Örnek : Minimum gerekenler : Alkollü çözeltilerde Stiren, benzoil peroksit,
Isı Transfer Problemi	Yüksek dönüşümlerde, karıştırma problemine dayalı ısı transferi en büyük problemdir.	Vizkozite kütle polimerizasyonundaki gibi yüksek olmadığından ısı transfer problemi daha azdır.	Çözelti ortamında polimerizasyon devam ettiği için sistem kolay karıştırılabildiğinden kolaydır.
Birbirine Göre Reaksiyon Hızları	Standar kabul edilirse	Kütle polimerizasyon sistemine göre daha yavaştır.	Kütle polimerizasyon sistemine göre, zincir sonlarının oluşumu daha zor olduğundan, daha hızlıdır.
Elde Edilen Ürünün Saflığı, Avantaj ve Dezavantajları	Elde edilen polimer oldukça saftır.	Oluşan polimer çözücü tarafından kirlenmiştir.	Elde edilen polimer oldukça saftır.

ÇÖZÜM 5:

- 05. Katyonik polimerizasyon ile ilgili olarak**
- a. Katalizör tipleri**
 - b. Reaksiyon mekanizması**
 - c. Reaksiyon hızını etkileyen parametreler hakkında bilgi veriniz.**