



# POLİMER KİMYASI ARA SINAVI

18.11.2014

SORU NO	1	2	3	4	5
PUAN					

NO :

AD SOYAD :

İMZA

*SINAV SÜRESİ 75 DAKİKADIR.*

*BAŞARILAR*

01. Aşağıdaki boşlukları doldurunuz.

Madde adı veya kısaltması	Monomerin ya da monomerlerinin Formülü	Tekrarlanan Birimi	Kullanım alanı için bir örnek
polistiren		$\left[ \text{CH}_2 - \underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}} \right]_n$	Strafoam bardak (köpük bardak)
PMMA		$\left[ \text{CH}_2 - \underset{\text{C}(\text{CH}_3)(\text{COOCH}_3)}{\text{C}} \right]_n$	Pleksiglass (plastik cam)
Teflon		$\left( \text{C}(\text{F})_2 - \text{C}(\text{F})_2 \right)_n$	ısıya dayanıklı conta
PET		$\left[ \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{C}(=\text{O}) - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{C}(=\text{O}) - \text{O} \right]_n$	Su şişesi
Naylon 6.6		$\left[ \text{C}(=\text{O}) - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{C}(=\text{O}) - \text{NH} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{NH} \right]_n$	Fiber, iplik Kablo bağı

02. Mol ağırlığı 200 ve 400 kg mol<sup>-1</sup> olan iki polimer örneğinin birer gramları karıştırılıyor. Ortaya çıkan polimer karışımı için  $\bar{M}_n$ ,  $\bar{M}_w$  ve PDI değerini hesaplayınız.

Sayı ortalaması molekül ağırlığı

$$\bar{M}_n = \sum_{i=1}^n X_i M_i$$

eşitliğinden hesaplanabilir.

$m_i$ g.	$M_i$ kg mol <sup>-1</sup>	$n_i$ mol	$X_i$
1	200	5.000E-6	6.667E-1
1	400	2.500E-6	3.333E-1
		$n_T = 7.500E-6$	

$$\bar{M}_n = (6.667E-1)(200 \text{ kg mol}^{-1}) + (3.333E-1)(400 \text{ kg mol}^{-1}) = 266.7 \text{ kg mol}^{-1}$$

olarak hesaplanabilir.

Ağırlık ortalaması molekül ağırlığı

$$\bar{M}_w = \sum_{i=1}^n w_i M_i$$

formülünden hesaplanabilir.

$m_i$ g.	$M_i$ kg mol <sup>-1</sup>	$w_i = (m_i/m_T)$	$w_i M_i$
1	200	5.000E-1	1.000E+2
1	400	5.000E-1	2.000E+2
$m_T = 2$			$\bar{M}_w = \sum_{i=1}^n w_i M_i = 300 \text{ kg mol}^{-1}$

Polidisperslik indeksi PDI;

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

formülünden;

$$PDI = \frac{300 \text{ kg mol}^{-1}}{266.7 \text{ kg mol}^{-1}} = 1.12$$

olarak hesaplanabilir.

03. 1.000 mol etilen glikol ile 1.005 mol dimetil teraftalat polimerleştiriliyor. Oluşacak polimerin sayı ortalaması molekül ağırlığının maksimum ne kadar olmasını beklersiniz?

Basamaklı polimerizasyonda iki fonksiyonlu monomerler ile bir polimerin ulaşabileceği maksimum polimerizasyon derecesi  $r$  reaktivlik oranı olmak üzere

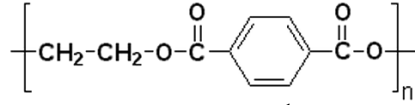
$$\overline{DP}_n = \frac{1+r}{1-r}$$

eşitliğinden

$$\overline{DP}_n = \frac{1 + \frac{1.000}{1.005}}{1 - \frac{1.000}{1.005}} = 401$$

hesaplanabilir.

Elde edilen polimer PET' in tekrarlanan birimimin



mol tartısı  $192 \text{ g mol}^{-1}$  olduğundan sayı ortalaması molekül ağırlığı

$$M_n = \overline{DP}_n M_o$$

$$M_n = (401)(192 \text{ g mol}^{-1}) = 77 \text{ kg mol}^{-1}$$

olarak hesaplanır.

04. 28.5597 g. metil metakrilat ve 0.2593 g. potasyum persülfat kullanılarak gerçekleştirilen polimerizasyonda monomerin %90.7 sinin polimerizasyona uğradığı ve oluşan polimerin sayı ortalaması molekül ağırlığının 570 kg mol<sup>-1</sup> olduğu bulunmuştur. polimerizasyonun yalnızca birleşme ile sonlandığını düşünerek

a. kinetik zincir uzunluğunu

b. başlatıcının etkinlik faktörünü

hesaplayınız.

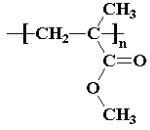
$$m_{MMA} = 28.5597 \text{ g}$$

$$m_{K_2S_2O_8} = 0.2593 \text{ g}$$

Polimere dönüşen monomer mol sayısı

$$n_{MMA} = (28.5597 \text{ g MMA}) \left( \frac{90.7 \text{ g MMA}}{100 \text{ g MMA}} \right) \left( \frac{1 \text{ mol MMA}}{100 \text{ g MMA}} \right) = 0.2590 \text{ mol MMA}$$

Polimerin sayı ortalaması molekül ağırlığı 570 kg mol<sup>-1</sup> ve PMMA ın tekrarlanan birimi



olduğundan polimerizasyon derecesi

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

$$\overline{DP}_n = \frac{570 \text{ kg}}{0.100 \text{ kg mol}^{-1}} = 5700$$

olur. Polimerizasyon yalnızca birleşme ile sonlandığından kinetik zincir uzunluğu polimerizasyon derecesinin yarısına eşittir.

$$v = \frac{\overline{DP}_n}{2}$$

$$v = \frac{5700}{2} = 2850$$

Bu sonuca göre aktif merkez başına düşen monomer sayısı 2850 demektir. Böylece polimerizasyonda aktif merkez oluşturan başlatıcıları sayısı

$$n_{SO_4^-} = (0.2590 \text{ mol MMA}) \left( \frac{1 \text{ mol } SO_4^-}{2850 \text{ mol MMA}} \right) = 9.089 \times 10^{-5} \text{ mol } SO_4^-$$

polimerizasyona neden olan başlatıcı moleküllerinin mol sayısı

$$n_{K_2S_2O_8} = (9.089 \times 10^{-5} \text{ mol } SO_4^-) \left( \frac{1 \text{ mol } K_2S_2O_8}{2 \text{ mol } SO_4^-} \right) = 4.5445 \times 10^{-5} \text{ mol } K_2S_2O_8$$

başlangıçtaki K<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub> mol sayısı,

$$n_{K_2S_2O_8} = (0.2593 \text{ g } K_2S_2O_8) \left( \frac{1 \text{ mol } K_2S_2O_8}{270 \text{ g } K_2S_2O_8} \right) = 9.59 \times 10^{-4} \text{ mol } K_2S_2O_8$$

olduğundan, başlatıcının etkinlik faktörü

$$f = \frac{4.5445 \times 10^{-5} \text{ mol } K_2S_2O_8}{9.59 \times 10^{-4} \text{ mol } K_2S_2O_8} = 0.047$$

olarak hesaplanır.

05. Radikalik katılma polimerizasyonu için polimerizasyon hızının  $r_p = K[M][I_2]^{1/2}$  olduğunu gösteriniz.