



POLİMER KİMYASI FİNAL SINAVI

21.07.2015

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. Polyester elde etmek için bir dikarboksilli asit ve diolden yararlanılabilir. Polimerizasyon derecesini 50, 100 ve 200 de sabit tutabilmek için 3 mol ftalik asit ve 3 mol etilen glikol içeren reaksiyon karışımına ne kadar metanol katılması gerektiğini hesaplayınız.
02. Bir polimer örneği fraksiyonlarına ayrıldığında tabloda görülen veriler elde edilmiştir. Hesaplamalarınız göstererek tablodaki boşlukları doldurunuz.

$M_i / (\text{Kg mol}^{-1})$	80.0	100.0	120.0	140.0
$m_i / (\text{g})$	5.4	15.3	13.6	4.0
χ_i				
w_i				

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

03. Reaksiyon ortamına stokiyometrik olarak konulmuş etilen glikol ile adipik asit 109 °C de p-toluen sülfanilik asit ile katalizlenerek polimerleştirilmiştir. Polimerizasyon ile ilgili veriler aşağıdaki tabloda görülmektedir. Polimerizasyon derecesinin 90 olması için gereken süreyi hesaplayınız.

t /dak.	0	100	200	400	600
[Adipik Asit] / mol L ⁻¹	13.20	2.64	0.73	0.30	0.20

04. Emülsiyon polimerizasyonunda su fazında büyümekte olan bir aktif merkez veya oligomer uğrayabileceği değişikleri maddeler halinde yazınız veya şekillerle gösteriniz ve emülsiyon polimerizasyonun neden miseller içinde geliştiğini açıklayınız.

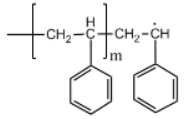
05. a. Sıcaklık artışı ve stres altında şeklini değiştirebilen polimerlere, sıcaklık artışı ile şeklini değiştirmeyen hatta parçalanan polimerlere denir.

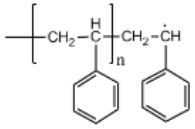
b. Tek tür monomer kullanılarak hazırlanan polimere, iki ya da daha fazla monomer kullanılarak hazırlanan polimerlere adı verilir.

c. 1924 de ise Hermann Staudinger'in doğal kauçuk ve polistiren gibi moleküllerin küçük birimleri bir arada bulunduran uzun zincirli moleküller olduğunu ileri sürmüştür. Bu teori olarak bilinir.

d. Donma noktası alçalması, osmotik basınç gibi kolligatif özelliklerin ölçülmesi ile belirlenen mol tartısı, ışık saçılması, ultrasantrifüj gibi büyük moleküllerintaşıdığı ağırlığı yansıtan molekül ağırlığıdır.

e. Teflon monomeri kullanılarak, PETvemonomerleri kullanılarak sentezlenir.

f. Polimerik radikaller birleşme ile orantısız sonlanma tepkimelerine uğrarlar. Örn.;  ve



radikalleri birleşmeyle ölü polimerini ve orantısız

sonlanmaya uğrayarak ve ölü polimerlerini verebilir.

g. Serbest radikal polimerizasyonunda ortamdaki vizkozitenin artmasıyla reaksiyon hızı polimerizasyonun ilerlemesi ile artar. Bu olaya denir.

h. polimerizasyon sistemindeki her bir boncuk bir kütle polimerizasyon sistemi olarak davranır.

i. Gazı fazı polimerizasyonunda reaksiyonu başlatmak için yararlanılır.

ÇÖZÜM 1:

01. Polyester elde etmek için bir dikarboksilli asit ve diolden yararlanılabilir. Polimerizasyon derecesini 50, 100 ve 200 de sabit tutabilmek için 3 mol ftalik asit ve 3 mol etilen glikol içeren reaksiyon karışımına ne kadar metanol katılması gerektiğini hesaplayınız.

Basamaklı polimerizasyonda polimerin mol tartısı r reaktiflik oranı olmak üzere

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

eşitliğinden hesaplanabilir.

Polimerizasyon derecesinin 50 olabilmesi için

$$50 = \frac{1+r}{1-r}$$

$$r = 0.9608$$

olmalı. Bunun anlamı her 1 mol OH fonksiyonel grubuna karşın reaksiyon ortamında 0.9608 mol COOH fonksiyonel grubunun olması anlamını taşır. Ortamda $2 \times (3 \text{ mol COOH}) = 6 \text{ mol COOH}$ bulunduğu; ortamdaki toplam OH fonksiyonel gruplarının sayısı;

$$n_{-OH} = (6 \text{ mol} - \text{COOH}) \frac{1 \text{ mol} - OH}{0.9608 \text{ mol} - \text{COOH}} = 6.245 \text{ mol} - OH$$

olmalı etilen glikolden 6 mol -OH grubu geleceğinden 0.245 mol metanol katılmalıdır.

$\overline{DP}_n = 100$ için;

$$100 = \frac{1+r}{1-r}$$

$$r = 0.9802$$

$$n_{-OH} = (6 \text{ mol} - \text{COOH}) \frac{1 \text{ mol} - OH}{0.9802 \text{ mol} - \text{COOH}} = 6.1212 \text{ mol} - OH$$

$n_{CH_3OH} = 0.1212 \text{ mol}$ olmalı.

$\overline{DP}_n = 200$ için;

$$200 = \frac{1+r}{1-r}$$

$$r = 0.9901$$

$$n_{-OH} = (6 \text{ mol} - \text{COOH}) \frac{1 \text{ mol} - OH}{0.9901 \text{ mol} - \text{COOH}} = 6.0603 \text{ mol} - OH$$

$n_{CH_3OH} = 0.0603 \text{ mol}$ olmalı.

ÇÖZÜM 2:

02. Bir polimer örneği fraksiyonlarına ayrıldığında tabloda görülen veriler elde edilmiştir. Hesaplamalarınız göstererek tablodaki boşlukları doldurunuz.

$M_i / (\text{Kg mol}^{-1})$	80.0	100.0	120.0	140.0
$m_i / (\text{g})$	5.4	15.3	13.6	4.0
χ_i	0.1863	0.4222	0.3126	0.0788
w_i	0.1410	0.3995	0.3551	0.1044

$\bar{M}_n = 105.7 \text{ Kg mol}^{-1}$	$\bar{M}_w = 108.5 \text{ Kg mol}^{-1}$	PDI = 1.03
---	---	------------

İlgili eşitlikler;

$$\bar{M}_n = \sum_{i=1}^n X_i M_i \quad \bar{M}_w = \sum_{i=1}^n w_i M_i \quad PDI = \frac{\bar{M}_w}{\bar{M}_n}$$

<http://lisans.cozum.info.tr/dersler/sorular/polimerkimyasi/mnmw.php>

ÇÖZÜM 3:

03. Reaksiyon ortamına stokiyometrik olarak konulmuş etilen glikol ile adipik asit 109 °C de p-toluen sülfanilik asit ile katalizlenerek polimerleştirilmiştir. Polimerizasyon ile ilgili veriler aşağıdaki tabloda görülmektedir. Polimerizasyon derecesinin 90 olması için gereken süreyi hesaplayınız.

t /dak.	0	100	200	400	600
[Adipik Asit] / mol L ⁻¹	13.20	2.64	0.73	0.30	0.20

Katalizli ve basamaklı polimerizasyon için kinetik eşitlik;

$$\overline{DP}_n = \frac{1}{1-p} = \frac{[COOH]_o}{[COOH]} = [COOH]_o kt + 1$$

olduğundan yukarıdaki tablo

t /dak.	0	100	200	400	600
[Adipik Asit] / mol L ⁻¹	13.20	2.64	0.73	0.30	0.20
$\frac{1}{1-p} = \frac{[Adipik Asit]_o}{[Adipik Asit]}$	1.00	5.00	18.08	44.00	66.00

Lineer regrasyon sonucu

$$\overline{DP}_n = \frac{1}{1-p} = \frac{[COOH]_o}{[COOH]} = 0.1053t + 1 \quad (R^2 = 0.9795)$$

eşitliği elde edilebilir. Bu eşitlikten polimerizasyon derecesi 90 için

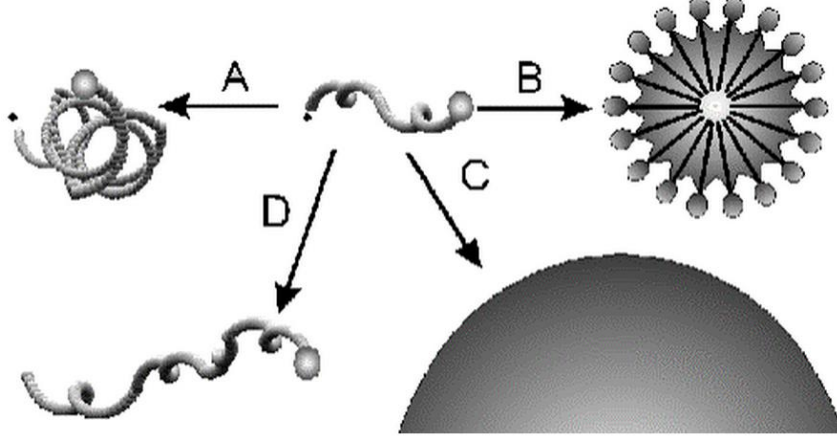
$$\overline{DP}_n = \frac{1}{1-p} = \frac{[COOH]_o}{[COOH]} = 0.1053t + 1 = 90$$

$$t = 845 \text{ dak.}$$

olarak hesaplanır.

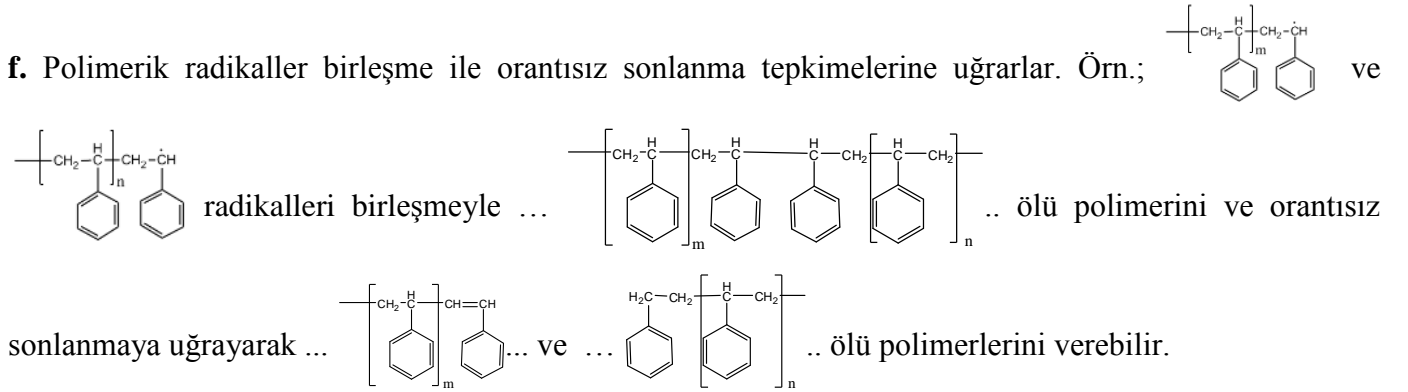
ÇÖZÜM 4:

04. Emülsiyon polimerizasyonunda su fazında büyümekte olan bir aktif merkez veya oligomer uğrayabileceği değişikleri maddeler halinde yazınız veya şekillerle gösteriniz ve emülsiyon polimerizasyonun neden miseller içinde geliştiğini açıklayınız.



ÇÖZÜM 5:

- 05. a.** Sıcaklık artışı ve stres altında şeklini değiştirebilen polimerlere**termoplastik**....., sıcaklık artışı ile şeklini değiştirmeyen hatta parçalanan polimerlere**termoset**..... denir.
- b.** Tek tür monomer kullanılarak hazırlanan polimere**homopolimer**....., iki ya da daha fazla monomer kullanılarak hazırlanan polimerlere**kopolimer**..... adı verilir.
- c.** 1924 de ise Hermann Staudinger'in doğal kauçuk ve polistiren gibi moleküllerin küçük birimleri bir arada bulunduran uzun zincirli moleküller olduğunu ileri sürmüştür. Bu teori ..**Makromelekül Hipotezi**..... olarak bilinir.
- d.** Donma noktası alçalması, osmotik basınç gibi kolligatif özelliklerin ölçülmesi ile belirlenen mol tartısı**sayı ortalamalı molekül ağırlığı**....., ışık saçılması, ultrasantrifüj gibi büyük moleküllerintaşıdığı ağırlığı yansıtan molekül ağırlığı**ağırlık ortalamalı molekül ağırlığı**.....dır.
- e.** Teflon**tetrafloroetilen**..... monomeri kullanılarak, PET**ftalik asit**....ve ...**etilen glikol**.....monomerleri kullanılarak sentezlenir.



- g.** Serbest radikal polimerizasyonunda ortamdaki vizkozitenin artmasıyla reaksiyon hızı polimerizasyonun ilerlemesi ile artar. Bu olaya**Jel etkisi veya Norrish-Smith Olayı**.... denir.
- h.** ...**Süspansiyon**..... polimerizasyon sistemindeki her bir boncuk bir kütle polimerizasyon sistemi olarak davranır.
- i.** Gazı fazı polimerizasyonunda reaksiyonu başlatmak için**UV-ışınlardan**.... yararlanılır.