

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1993/94

Oktober/November 1993

EBB 213/3 - Polimer & Komposit

Masa: (3 jam)

---

**ARAHAN KEPADA CALON**

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi EMPAT (4) mukasurat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Sila jawab LIMA (5) soalan sahaja.

Kertas soalan ini mengandungi TUJUH (7) soalan semuanya.

Semua soalan MESTILAH dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

Semua jawapan mesti dimulakan pada mukasurat baru.

1. [a] Suatu politetraflouroetilena mempunyai darjah pempolimeran sebanyak 30,000,

- i] Apakah unit ulangan polimer ini?
- ii] Apakah berat molekul unit ulangan?
- iii] Hitung darjah pempolimeran.
- iv] PTFE mempunyai rantai yang tegar dan darjah kehabluran yang tinggi, tetapi modulusnya agak rendah. Terangkan percanggahan fakta ini.

( 6 markah)

[b] Berapa banyakkah  $H_2O_2$  yang perlu ditambah kepada etilena bagi menghasilkan polietilena dengan darjah pempolimeran purata 750? Berikan jawapan anda dalam sebutan peratus berat.

[Andaikan semua  $H_2O_2$  terurai kepada kumpulan OH].

( 4 markah)

[c] i] Nyatakan dan terangkan dengan ringkas kaedah yang digunakan untuk mendapatkan sambung-silang dalam polimer.

ii] Bagaimanakah sambung-silang mempengaruhi sifat-sifat polimer berikut:

- I. Modulus
- II. Kelikatan leburan
- III. Gunasemula skrap

(10 markah)

J.A.R:

C; 12, H; 1, F; 19

2. [a] Terangkan ketaktikan merujuk kepada polimer. (10 markah)

[b] Suatu polimer dihasilkan daripada monomer berikut menurut nisbah 1:1:2:

asid suksinik [ $\text{HOOC}(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$ ]: asid glutanik [ $\text{HOOC}(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$ ]:  
etilena glikol ( $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ).

$\overline{DP}_n = 100$  dan  $\overline{M}_w = 45,300$  g/mol. Hitung indeks kepoliserakan polimer yang terhasil. Daripada nilai yang diperolehi apakah rumusan yang boleh anda buat tentang taburan berat molekul polimer ini?

(10 markah)

3. [a] Berikan kaedah pempolimeran industri yang digunakan untuk penghasilan polimer dari monomer. Yang manakah antara kaedah yang diberikan di atas;

- i] Menghasilkan polimer yang tulen.
- ii] Paling sukar untuk mengawal haba yang dibebaskan oleh tindakbalas pempolimeran.
- iii] Menghasilkan satu produk yang mengandungi baki agen permukaan yang akan menghalang beberapa penggunaan dalam bidang elektronik dan optik.
- iv] Memerlukan kuantiti besar pelarut.
- v] Digunakan untuk menghasilkan cat lateks.
- vi] Memberikan hasil per isipadu reaktor yang paling tinggi.

( 5 markah)

[b] Perihal (mengggunakan gambarajah) proses penyemperitan termoplastik. Berikan tiga contoh produk yang dihasilkan menggunakan kaedah ini.

( 9 markah)

[c] Gred tertentu polietilena komersil yang dihasilkan melalui proses Ziegler-Natta (pempolimeran penambahan) mengandungi suatu kuantiti kecil 1 - heksena  $\text{CH}_2 = \text{CH}(\text{C}_4\text{H}_9)$  sebagai ko-monomer. Bagaimanakah pada pendapat anda, sifat-sifat kopolimer yang terhasil berbeza dari homopolimer polietilena yang dihasilkan oleh proses yang sama?

(6 markah)

4. [a] Bagalmanakah ciri-ciri polimer berikut mempengaruhi rayapan?
- i] Sambung-silang
  - ii] Kehabluran
  - iii] Berat molekul
- (10 markah)
- [b] Bincangkan perkembangan yang telah dan sedang berlaku dari segi penggunaan bahan komposit untuk komponen enjin dan struktur pesawat udara.
- (10 markah)
5. Bahan komposit yang digunakan untuk peralatan baik pulih kereta terdiri daripada campuran rawak gentian kaca yang pendek di dalam matriks poliester. Anggarkan keliatan maksimum untuk komposit tersebut. Kamu boleh mengandaikan bahawa pecahan isipadu gentian adalah 30%, garispusat gentian adalah 15  $\mu\text{m}$ , dan kekuatan patah gentian adalah 1400 MPa; dan kekuatan ricih matriks adalah 30 MPa.
- (20 markah)
6. [a] Bincangkan faktor yang mempengaruhi pemilihan gentian, resin dan proses pembentukan untuk pegas daun komposit.
- (12 markah)
- [b] Nyatakan keperluan rekabentuk yang menentukan susun atur silangan untuk kegunaan sedemikian.
- ( 8 markah)
7. [a] Bincangkan kelebihan, kelemahan dan kegunaan 3 (tiga) jenis gentian seramik yang sedang giat dimajukan.
- (10 markah)
- [b] Perihalkan satu kaedah untuk menghasilkan gentian seramik.
- (10 markah)