

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1991/1992

Oktober/November 1991

EBB 213/3 - Polimer dan Komposit

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LIMA mukasurat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.

Kertas peperiksaan ini mengandungi TUJUH soalan semuanya.

Jawab LIMA dari tujuh soalan.

Semua soalan MESTILAH dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. [a] Berikan dua jenis tindakbalas pempolimeran dan terangkan dengan ringkas salah satu jenis menggunakan satu contoh.

(5 markah)

- [b] Suatu pempolimeran anionik dimulakan dengan menggunakan 0.1 molar larutan n-butyl-lithium dalam heksana. Pemula (0.1 ml) ditambah kepada 1 liter larutan yang mengandungi 1 mol monomer stirena. Butadiena (1 mol) kemudiannya ditambah kepada polimer hidup yang terhasil dan tindakbalas ditamatkan dengan air.

- i) Apakah struktur molekul yang terbentuk dan apakah panjang rantai yang terhasil?
- ii) Apakah masalah yang akan timbul dalam penskalaan besar suatu tindakbalas sedemikian?

(10 markah)

- [c] Berikan penentu kehabluran.

(5 markah)

2. [a] Dalam suatu pempolimeran SBR menggunakan kaedah pempolimeran emulsi, 5 kg sabun dengan jisim molekul 306.5 ditambah kepada 195 kg air. Monomer dengan ketumpatan 800 kgm^{-3} ditambah supaya nisbah jisim monomer: larutan adalah 1:2. Campuran ini bila diadukan membentuk suatu emulsi yang stabil dengan titisan monomer bergarispusat $1 \mu\text{m}$.

- i) Kirakan jisim monomer yang ditambah.
- ii) Kirakan bilangan titisan monomer.
- iii) Kirakan bilangan total misel sabun jika setiap misel mengandungi 100 molekul sabun. (Anda boleh mengandaikan pemalar Avogadro sebagai $6 \times 10^{23} \text{ g mol}^{-1}$).
- iv) Apakah yang anda boleh rumuskan dari perbandingan nilai (ii) dan (iii).

(8 markah)

[b] Penambah adalah bahan yang ditambah kepada polimer untuk mendapatkan ciri-ciri yang spesifik. Perikan penggunaan penambah dan pengaruhnya terhadap sifat-sifat polimer.

(12 markah)

3. [a] Bila taburan berat molekul suatu polietilena disukat, bilangan pecahan molekul dalam sesuatu julat berat adalah seperti berikut:

Pecahan molekul spesis i (n_i)	Berat molekul spesis i (m_i)
0.263	1.0×10^3
0.310	3.0×10^3
0.210	1.0×10^4
0.130	3.0×10^4
0.070	1.0×10^5
0.015	3.0×10^5
0.001	1.0×10^6

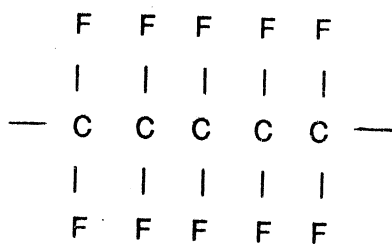
Kirakan \bar{M}_w , \bar{M}_n dan nisbah antara kedua berat molekul purata ini.

(7 markah)

[b] Bincangkan kebaikan dan keburukan penggunaan plastik. Cuba hubungkaitkan dengan penggunaan logam.

(8 markah)

[c] i) Politetraflouroetilena (PTRE) mempunyai struktur seperti yang ditunjukkan. Sarankan, dengan memberi sebab-sebab, bagaimana sifat-sifatnya mungkin berbeza dari sifat-sifat polietilena.



ii) Ebonit terdiri daripada cis-poliisoprena yang mengandungi 4% sulfur. Terangkan mengapa ia suatu pepejal tegar dan rapuh.

iii) Terangkan kenapa getah cenderung untuk terhablur apabila diregangkan.

(5 markah)

4. Nyatakan jenis-jenis utama gentian-gentian yang digunakan dalam komposit yang diperkuatkan oleh gentian.

Bincangkan ciri-ciri utama suatu jenis gentian dari segi pengeluaran, struktur, sifat-sifat dan penggunaannya.

(20 markah)

5. Tuliskan nota ringkas tentang 3 daripada berikut (tiga sahaja)

- i) Proses Pultrusion
- ii) Agen gandingan dalam komposit
- iii) Campuran pengacuan keping (S.M.C)
- iv) Proses belitan filamen (filament winding)

(20 markah)

6. [a] Terbitkan persamaan yang menghubungkan kekuatan tegangan komposit, dan sifat-sifat gentian dan matriks untuk suatu komposit yang diperkuatkan oleh gentian sekiri berterusan.

Juga dapatkan hubungan yang sama untuk modulus kenyal.

(10 markah)

[b] Dapatkan pecahan isipadu kritikal untuk penguatan berkesan dalam satu lamina epoksi yang diperkuatkan oleh gentian karbon. Gentian ini mempunyai kekuatan tegangan 2760 MPa dengan pemanjangan maksimum 1.3%. Pada pemanjangan 1.3% matriks tegangan adalah 8.9 MPa menurut graf tekanan-terikan. Kekuatan matriks ialah 68.9 MPa.

(10 markah)

7. [a] Terangkan bagaimana suatu komposit yang diperkuatkan oleh gentian selari tak berterusan bertindakbalas di bawah bahan tegangan membujur. Apakah panjang gentian-gentian?

(8 markah)

- [b] i) Suatu komposit epoksi gentian kaca E selari berterusan mempunyai pecahan isipadu gentian 0.4. Kekuatan-tegangan gentian ini adalah 1.4 GPa dan pemanjangan maksimumnya adalah 2.5%. Tegasan pada matrik adalah 17.2 MPa pada pemanjangan 2.5%. Dapatkan kekuatan tegangan komposit ini.

- ii) Dalam matriks di atas, jika gentian-gentian adalah tak berterusan (nisbah panjang gentian/garispusat 500), apakah kekuatan tegangan komposit ini? Andaikan tegasan ricih antara gentian dan matriks sebagai 32 MPa.

(12 markah)

-oooOooo-

