
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2004/2005

Mac 2005

EBP 324/3 - Degradasi Polimer dan Alam Sekitar

Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi ENAM muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.

Kertas soalan ini mengandungi TUJUH soalan.

Jawab LIMA soalan. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.

Mulakan jawapan anda untuk setiap soalan pada muka surat yang baru.

Semua soalan mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia.

1. [a] Jadual 1 menunjukkan suhu dan pelarut yang digunakan untuk proses pengisihan pelbagai sisa plastik menggunakan kaedah '*Selective Dissolution*'.

Jadual 1 - Keadaan suhu dan pelarut bagi proses pengisihan '*Selective Dissolution*'

Polimer	Pelarut	Suhu (°C)	Kepekatan Larutan (%)
PS	Xilena	15	6
LDPE	Xilena	75	10
HDPE	Xilena	105	10
PP	Xilena	120	10
PVC	Xilena/Sikloheksanon	120	10
PET	Xilena/Sikloheksanon	180	10

Dengan menggunakan Jadual 1, jelaskan apakah yang dimaksudkan dengan proses pengisihan '*Selective Dissolution*'? Berikan kelebihan-kelebihan proses ini.

(30 markah)

- [b] Jelaskan perbezaan di antara Kaedah Pengisihan Spektroskopi Infra Merah Pertengahan (MIR) dengan Spektroskopi Infra Merah Penghampiran (NIR). Nyatakan kelebihan dan kekurangan setiap kaedah.

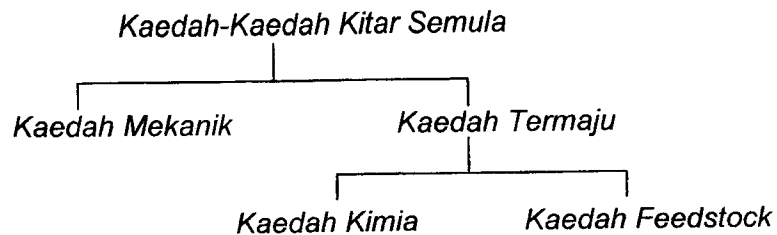
(40 markah)

- [c] Jelaskan satu teknik pengurangan saiz secara mekanikal yang boleh digunakan untuk mengurangkan saiz pelbagai plastik terkitar semula.

(30 markah)

2. [a] Apakah masalah-masalah utama yang sering dihadapi semasa pengitaran semula polietilena tereftalat (PET).
(30 markah)
- [b] Menggunakan rajah yang sesuai dan kaedah pengapungan atau hidrosiklon, bagaimana suatu campuran botol-botol PET, HDPE, PP, EVA, aluminium dan adhesif boleh diasingkan untuk memperoleh cebisan kecil PET dengan ketulenan yang tinggi.
(30 markah)
- [c] Jelaskan pelbagai kaedah kimia yang boleh digunakan untuk mengitar semula bahan buangan PET.
(40 markah)
3. [a] Bincangkan 4 sumber utama untuk pengitaran semula poliolefin dan 4 produk yang boleh dihasilkan daripada pelbagai sisa buangan poliolefin.
(30 markah)
- [b] Dengan menggunakan rajah-rajah yang bersesuaian, jelaskan perbezaan di antara Proses Solvay dan Proses Geon untuk mengitar semula botol PVC.
(40 markah)

- [c] Rajah di bawah menunjukkan pelbagai kaedah kitar semula yang boleh dilakukan untuk mengitar semula polistirena.



Jelaskan kelebihan kaedah termaju berbanding kaedah mekanik untuk mengitar semula polistirena.

(30 markah)

4. [a] Jelaskan kepentingan pengitaran semula sisa-sisa buangan plastik.
- (20 markah)
- [b] Apakah langkah-langkah yang boleh diambil oleh pihak pengeluar dan pihak kerajaan bagi menggalakkan pengitaran semula bahan buangan polimer.
- (30 markah)
- [c] Bincangkan penggunaan termogravimetri dalam mengkaji proses perosotan bahan polimer.

(50 markah)

5. [a] Berikan lima agen perosot bahan polimer.
(10 markah)
- [b] Bincangkan bagaimana struktur kimia mempengaruhi kestabilan termal bahan polimer. Berikan contoh yang berkaitan.
(50 markah)
- [c] Perihalkan proses perosotan mekanik bahan getah yang berguna dalam pemprosesan bahan itu.
(20 markah)
- [d] Apakah yang berlaku apabila bahan pepejal PMMA dikenakan sinaran cahaya ultra lembayung? Berikan persamaan kimia yang berkaitan.
(20 markah)
6. Tuliskan nota ringkas berkenaan tindakbalas berikut :
- (a) Proses Norrish Jenis I dalam perosotan bahan polimer;
- (b) Tindakbalas radikal rantai dengan oksigen dalam perosotan bahan polimer;
- (c) Penyahpolimeran bahan Nilon 6 bermangkinkan bes;
- (d) Tindakbalas fenol terhalang sterik sebagai antioksidan primer, dan
- (e) Monomer $\xrightleftharpoons[k_{dp}]{k_p}$ Polimer.

(20 markah setiap satu)

7. [a] Jelaskan dua mekanisme bagaimana 'scavenger' radikal bebas melindungi bahan polimer dari perosotan foto. Berikan contoh dan keadaan perlindungan untuk kedua-dua mekanisme. (30 markah)
- [b] Perihalkan bagaimana logam peralihan memangkinkan perosotan bahan polimer. (40 markah)
- [c] Apakah bahan aditif yang boleh mengatasi masalah [b] di atas? Apakah ciri-ciri penting bahan aditif ini? (20 markah)
- [d] Berikan contoh komersial senario [b] di atas. (10 markah)