

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester I

Sidang 1989/90

Oktober/November 1989

KAE 433 Kaedah Terma

Masa : 3 Jam

Jawab sebarang LIMA soalan.

Hanya LIMA jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi TUJUH soalan semuanya (4 muka surat).

1 (a) Berikan parameter yang disukat oleh kaedah-kaedah terma berikut:

- (i) Termogravimetri
- (ii) Termogravimetri terbitan
- (iii) Analisis terma pembezaan (DTA)
- (iv) Kalorimetri pengimbasan pembezaan (DSC)
- (v) Analisis termomekanik (TMA)

(5 markah)

(b) Kandungan pemplastik dan pengisi merupakan dua komponen penting di dalam adunan polimer. Terangkan, berserta dengan kelok terma yang sesuai, bagaimana kandungan kedua-dua komponen ini dapat ditentukan.

(6 markah)

(c) Nyatakan perbezaan prinsip operasi neraca-neraca perakam jenis nol dan pemesongan dalam kaedah terma.

(5 markah)

(d) Suatu hidrat Na_2HPO_4 seberat 45.0 mg berubah menjadi 35.7 mg setelah dipanaskan ke 150°C . Berapakah air penghidratannya? (Jisim atom relatif : O, 16.00 ; Na, 22.99 ; P, 30.97)

(4 markah)

2. (a) Termokupel dan termistor merupakan dua pengesan suhu yang banyak digunakan dalam kaedah terma. Terangkan bagaimana ianya berkerja; juga nyatakan kebaikan setiap pengesan tersebut.

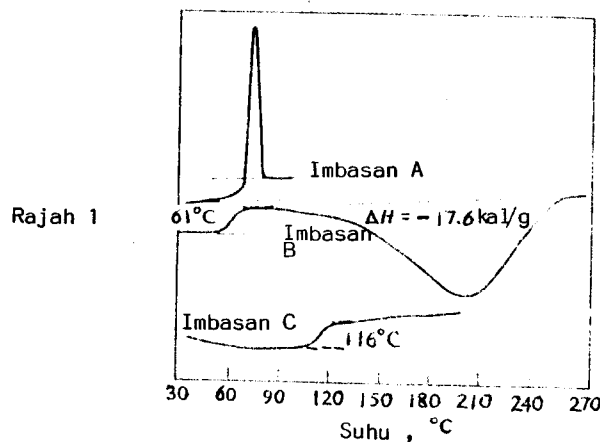
(9 markah)

.../2-

- (b) Bincangkan dengan ringkas satu kegunaan
- (i) analisis termomekanik, dan
 - (ii) entalpiometri suntikan terus.
- (6 markah)
- (c) Satu sampel polimer seberat 15.4 mg mengalami satu peralihan yang mana garis dasarnya telah dianjakkan daripada 4.22 ke 8.80 milikalori saat⁻¹ pada kadar pemanasan 10.0 °C min⁻¹. Kiralah perubahan muatan haba sampel tersebut.
- (5 markah)
3. (a) Terangkan bagaimana penentukuran suhu bagi kaedah-kaedah berikut boleh dilakukan.
- (i) Analisis termogravimetri
 - (ii) Kalorimetri pengimbangan pembezaan
- (7 markah)
- (b) Sebatian X mempunyai jisim molekul relatif 98.4 dan haba pelakuran sebanyak 1.63 kilokalori mol⁻¹, manakala sebatian Y pula yang mempunyai berat molekul 64.3 mempunyai takat lebur yang hampir sama dengan sebatian X. Jika berat setiap sampel X dan Y ialah 500 mg dan masing-masing menghasilkan luas puncak analisis terma pembezaan 60.0 dan 45.0 cm², berapakah haba pelakuran sebatian Y?
- (7 markah)
- (c) Senaraikan tiga sebab mengapa penggunaan atmosfera peraliran gas adalah lebih baik daripada atmosfera statik.
- (6 markah)
4. (a) Bagi suatu puncak analisis terma pembezaan atau kalorimetri pengimbangan pembezaan, berikan dua cara hal-hal berikut boleh dipertingkatkan.
- (i) Resolusi
 - (ii) Kepekaan
- (6 markah)
- (b) Bincangkan kebaikan dan keburukan penggunaan spektrometri jisim dalam analisis gas terbebas.
- (8 markah)

- (c) Nyatakan perbezaan di antara kaedah-kaedah berikut:
- (i) Termodilatometri dan analisis termomekanik.
 - (ii) Analisis terma pembezaan dan kalorimetri pengimbasan pembezaan
 - (iii) Pentitratan termometri dan entalpiometri suntikan terus.
- (6 markah)

5. (a) Tiga imbasan berturut-turut kalorimetri imbasan pembezaan sampel kaca gentian yang diisi tepu dengan resin epoksi belum matang ditunjukkan pada Rajah 1. Imbasan A diberhentikan pada 90 °C. Selepas itu sampel disejukkan dan diimbaskan sekali lagi (imbasan B). Sampel dari imbasan B disejukkan dan selepas itu diimbaskan lagi (imbasan C). Bincangkan peralihan-peralihan yang diperolehi hasil daripada imbasan-imbasan tadi (Rajah 1).
- (10 markah)



- (b) Terangkan prinsip-prinsip kaedah analisis mekanik dinamik. Senaraikan tiga kegunaan kaedah ini.
- (10 markah)
6. (a) Sebutkan satu kaedah terma serta terangkan bagaimana anda dapat menentukan :
- (i) kandungan air terikat secara fizikal dan air terikat secara kimia pada mendakkan,
 - (ii) ketulenan sampel asid benzoik,
- (3 markah)
- (3 markah)

.../4-(Bersambung...)

(iii) suhu peralihan kaca polimer, dan

(3 markah)

(iv) kandungan metabolit dalam plasma.

(6 markah)

(b) Kelok termogravimetri satu campuran MgO dan $MgCO_3$ menunjukkan satu tindakbalas di antara 450 hingga 950 °C. Pada julat suhu ini, sampel telah kekurangan jisim daripada 125.3 mg kepada 95.4 mg. Kiralah peratus kandungan $MgCO_3$ di dalam sampel tersebut.
(Jisim atom relatif : O, 16.00; Mg, 24.31; C, 12.01)

(5 markah)

7. (a) Dengan bantuan satu gambarajah, terangkan prinsip-prinsip kalorimetri pengimbasan pembezaan.

(8 markah)

(b) Satu analisis terma pembezaan kompleks takorganik menunjukkan satu kelok endoterma pada 375 °C, manakala kelok termogravimetrinya tidak menunjukkan sebarang kehilangan jisim pada suhu ini. Apakah peralihan-peralihan yang mungkin berlaku?

(4 markah)

(c) Tuliskan catatan ringkas bagi istilah-istilah berikut:

- (i) Transformer pembezaan berubah linear (LVDT)
- (ii) Modulus
- (iii) Lemati
- (iv) Takat Curie

(8 markah)

ooo000ooo