

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang 2000/2001

Februari/Mac 2001

**KAT 246 – Kaedah Kinetik dan Automasi**

[Masa: 3 jam]

---

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

Jawab sebarang **LIMA** soalan. Jawab sekurang-kurangnya **DUA** soalan dari setiap bahagian.

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

**BAHAGIAN A:**

1. (a) Kandungan protein dalam sesuatu larutan sampel boleh ditentukan berasaskan penurunan  $\text{Cu}^{2+}$  kepada  $\text{Cu}^+$  dengan kehadiran protein. Ini diikuti dengan tindakbalas  $\text{Cu}^+$  dengan reagen **asid** bisinkoninik untuk menghasilkan kompleks yang menyerap pada 562 nm.
  - (i) Lakarkan manifold yang sesuai untuk mengautomasikan tatacara penentuan ini.
  - (ii) Cadangkan bagaimanakah kesan ion gangguan boleh dikaji untuk penentuan ini.
  - (iii) Beri dua cadangan bagaimanakah kesan ion gangguan boleh diatasi. Sila lakarkan manifold yang diperlukan untuk tujuan ini.

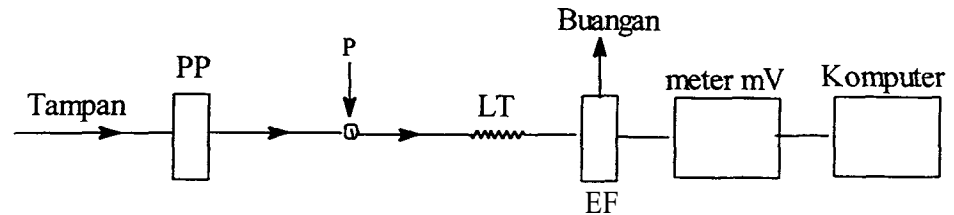
Semua manifold hendaklah dilabelkan sepenuhnya.

(10 markah)

.../2-

- (b) Apakah yang dimaksudkan dengan peralatan pintar? Berikan empat ciri penting yang dimiliki oleh peralatan pintar.  
(6 markah)
- (c) Berikan empat justifikasi untuk mengautomasikan sesuatu analisis.  
(4 markah)
2. (a) Suatu kaedah bagi penentuan asid oksalik (AO) berasaskan pengoksidaan AO yang dimungkinkan oleh enzim oksalat oksidasa (OO) telah dicadangkan. Tindakbalas bermangkin ini ditunjukkan di bawah :
- $$\text{HO}_2\text{CCO}_2\text{H} + \text{O} \xrightarrow{\text{OO}} 2\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2$$
- Seterusnya reagen R telah ditambahkan untuk ditindakbalaskan dengan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> untuk membentuk hasil berwarna. Dengan dibekalkan dengan hanya 5 mg oksalat oksidasa, terangkan bagaimanakah anda boleh mengautomasikan penentuan untuk membolehkan sekurang-kurangnya 100 sampel ditentukan kandungan AO menggunakan prinsip analisis suntikan aliran. Sila lakarkan manifold untuk membantu penerangan anda.  
(10 markah)
- (b) Jelaskan bagaimanakah pengautoanalisis saluran tunggal bekerja. Senaraikan lima perbezaan alatan ini jika dibanding dengan peralatan analisis suntikan aliran.  
(10 markah)
3. (a) Terangkan perkembangan terkini di dalam pengautomatikan kaedah pengekstrakan pelarut. Juga nyatakan perkara-perkara yang masih perlu diperbaiki untuk membolehnya diterima dengan lebih meluas oleh masyarakat saintifik.  
(8 markah)
- (b) Senaraikan tiga kelemahan kaedah penganalisis emparan cepat.  
(3 markah)

- (c) Manifol bagi penentuan ion fluorida dalam sampel air ditunjukkan di bawah. Isyarat yang terhasil apabila disuntik larutan piawai atau pun sampel adalah tidak memuaskan. Sila senaraikan tiga perkara (berserta dengan alasannya) yang harus diperbaiki agar isyarat lebih berkualiti diperolehi.



PP - Pam peristaltik (2 mL min<sup>-1</sup>)  
 P - Penyuntik (2 mL)  
 LT - Lingkaran tindakbalas (2 meter)

Jarak antara : PP → P (0.1 meter)  
 P → EF (2 meter)

EF - Elektrod fluorida aliran terus  
 Dimensi tiub - 0.5 mm diameter dalaman.

(9 markah)

### BAHAGIAN B:

4. (a) Terangkan mengapa **anda** memilih untuk melakukan kaedah kinetik dan tidak dengan kaedah keseimbangan bagi menentukan sesetengah **analit**.  
 (5 markah)
- (b) Cadangkan bagaimana **kita** dapat menentukan **sama ada** tindak balas tertentu di antara bahan A dan B adalah bertertib satu atau dua. Mengapakah tindak balas yang tertibnya lebih tinggi tidak digunakan dalam analisis secara kaedah kinetik?  
 (6 markah)

(c) Bagi tindak balas



X = bahan tindak balas

R = reagen

P = hasil

jelaskan secara ringkas **cara** bagaimana kepekatan bahan X yang tidak diketahui dapat ditentukan dengan menggunakan kaedah pembezaan jika tindak balas berlaku mengikut tertib pseudo pertama.

(9 markah)

5. (a) Mekanisme am tindak balas bermangkin enzim dapat diperhatikan seperti di bawah:



E = enzim

S = substrat

P = hasil

E.S = kompleks perantara

Berikan satu persamaan am bagi menentukan kepekatan enzim dengan kaedah kinetik dan cadangkan bagaimana persamaan ini dapat digunakan dalam pembentukan keluk tentukan bagi menentukan kepekatan enzim. Terangkan bagaimana pemalar Michaelis-Menten ( $K_M$ ) dan kadar awal maksimum ( $IR_{(maks)}$ ) dapat ditentukan daripada keluk tentukan ini.

(10 markah)

(b) Jika dua sebatian A dan B yang **sama** kecuali berbeza daripada segi kadar tindak balasnya dengan reagen R, bagaimanakah **kita** dapat menentukan setiap satunya dalam suatu campuran dengan kaedah kinetik tanpa melakukan pemisahan terlebih dahulu?

(5 markah)

(c) Tindak balas tertib pertama memerlukan 10.0 minit bagi menukarkan suatu bahan sebanyak 50 % kepada hasilnya. Berapakah masa yang diperlukan untuk menukarkannya sebanyak 80 %?

(5 markah)

.../5-

6. (a) Berikan dan jelaskan secara ringkas dua kaedah am yang dapat digunakan dalam penentuan bahan X yang terdapat dalam satu sampel secara kaedah kinetik. (6 markah)
- (b) Jika tindak balas sangat cepat, terangkan bagaimana kita dapat melakukan analisis menggunakan kaedah kinetik. (4 markah)
- (c) Sebatian X dan Y mengalami tindak balas tertib pertama dengan suatu bahan R. Pemalar kadar bagi X adalah  $10 \text{ s}^{-1}$  dan bagi Y adalah  $0.10 \text{ s}^{-1}$ . Kira peratus Y yang tinggal apabila X telah bertindakbalas sebanyak 99 % . (5 markah)
- (d) Jelaskan secara ringkas kaedah masa berubab dalam pengukuran kadar awal tindak balas bermungkin bukan enzim. (5 markah)
7. (a) Berikan perbezaan perkara berikut :
- (i) Pengukuran *dalam talian* dan *luar talian*.
- (ii) Penganalisis *saluran tunggal* dan *saluran berbilang*.
- (iii) Penganalisis *diskrit* dan *berterusan*. (6 markah)
- (b) Senaraikan dua faktor yang mempengaruhi kekerapan penyampelan dalam kaedah analisis suntikan aliran. (2 markah)
- (c) Nyatakan fungsi lapisan berikut di dalam pembuatan filem reagen kering.
- (i) Membran pemisah
- (ii) Lapisan perangkap. (4 markah)
- (d) Berikan huraian ringkas serta satu contoh berhubung dengan sebutan di bawah dalam kaedah kinetik:
- (i) Tindak balas penunjuk
- (ii) Bahan penunjuk (8 markah)