

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2004/2005

Oktober 2004

IMG 204 – Analisis Peralatan Makanan
[Food Instrumental Analysis]

Masa: 3 jam
[Duration: 3 hours]

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

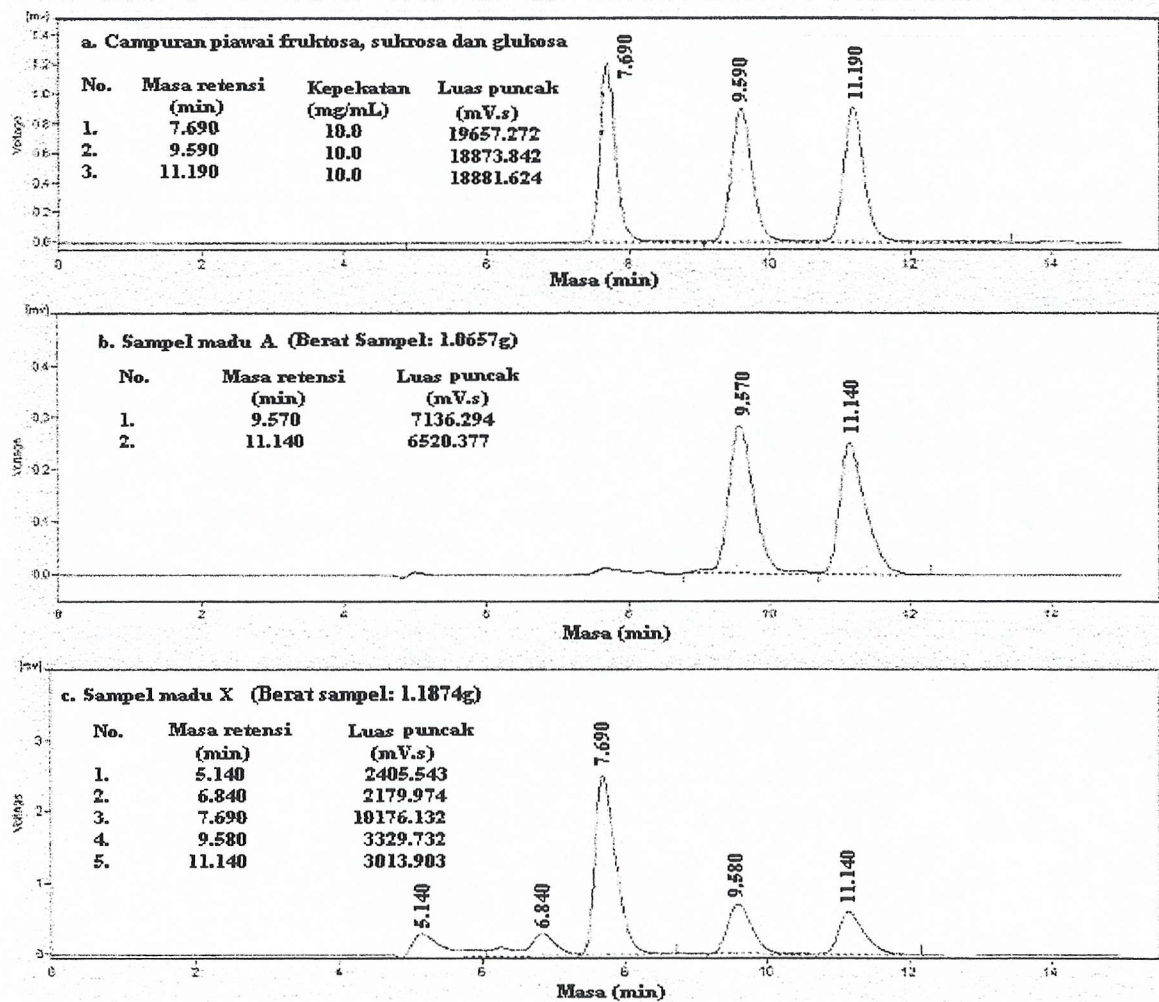
[Please check that this examination paper consists of TEN pages of printed material before you begin the examination.

Arahan: Jawab **LIMA** (5) soalan. Bahagian A **WAJIB** dijawab. Bahagian B pilih **EMPAT** (4) soalan sahaja.

[Instructions: Answer **FIVE** (5) questions. Section A is **COMPULSORY**. Answer **FOUR** (4) questions from Section B.

BAHAGIAN A. Soalan ini wajib dijawab.
SECTION A. This question must be answered

1. Rajah 1 menunjukkan 3 kromatogram yang diperolehi daripada analisis HPLC bagi larutan piawai campuran gula, larutan sampel madu A dan X. Dalam analisis tersebut, turus penukar kation WaterTM Sugar Pak I dan fasa bergerak 0.0001 M Ca-EDTA telah digunakan.



Rajah 1

- (a) Daripada Rajah 1a, kenalpasti identity ketiga-tiga puncak yang ditunjukkan dengan menghuraikan mekanisme yang terlibat dalam turus penukar kation.
(5 markah)
- (b) Sekiranya, sampel dicairkan kepada 100 mL, hitungkan peratusan kandungan gula penurun dalam kedua-dua sampel madu.
(10 markah)
- (c) Berdasarkan keputusan yang diperolehi daripada bahagian (b), komen terhadap ketulinan kedua-dua sampel madu menurut Akta Makanan 1983 dan Peraturan-peraturan Makanan 1985 Malaysia.
(5 markah)

1. Figure 1 shows 3 chromatograms obtained from a HPLC analysis for standard sugar mixture, solutions of honey samples Brand A and X. A Water™ Sugar Pak I cation-exchange column and 0.0001 M Ca-EDTA mobile phase were used in the analysis.

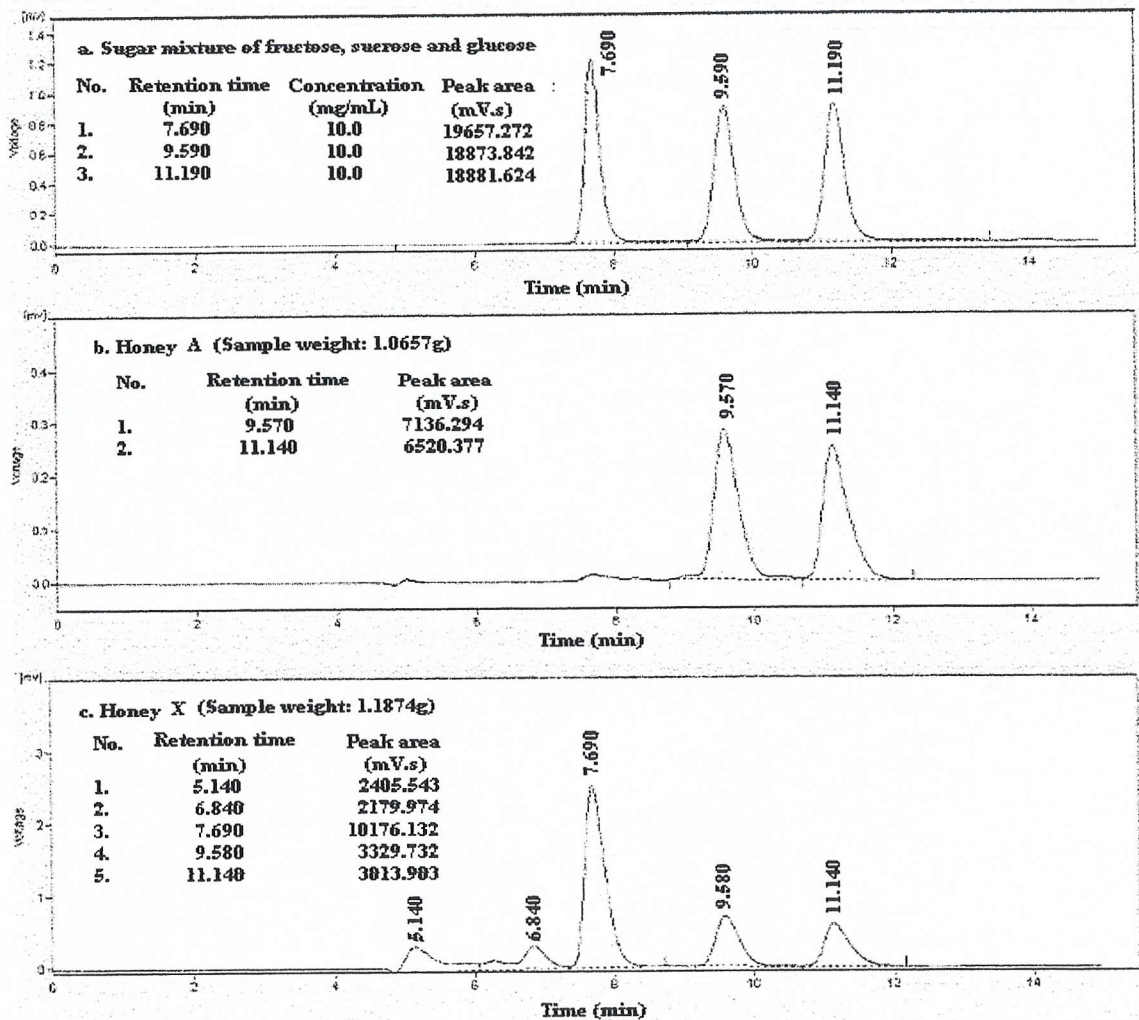


Figure 1

- (a) *From Figure 1a, identify each peak based on the elution mechanism manifested by cation-exchange resins.*
(5 marks)
- (b) *If samples were diluted to 100 mL, calculate the percentage of reducing sugar in both samples.*
(10 marks)
- (c) *From the result obtained in part (b), comment the genuineness of each sample based on Malaysia Food Act 1983 and Regulations 1985.*
(5 marks)

BAHAGIAN B. Jawab empat (4) soalan daripada bahagian ini.
SECTION B. Answer four (4) questions from this section.

2. Jawab kedua-dua bahagian soalan ini.

- (a) Terangkan apa yang berlaku apabila suatu larutan MX disemburkan ke dalam spektrofotometer penyerapan atom nyala (FAAS). Kaitkan bagaimana kesempurnaan pengatoman membantu kejitian penentuan kuantitatif logam.
(12 markah)
- (b) Berikan penjelasan tentang kedudukan monokromator yang berbeza dalam spektroskopi penyerapan atom dibandingkan dengan kedudukannya di dalam spektroskopi Uv-vis.
(8 markah)

2. *Answer both sections in this question*

(a) *Explain what happens when a solution MX is aspirated into flame atomic absorption spectrophotometer (FAAS). Relate how the efficiency of atomization helps in accurate quantitative determination of metals.*
(12 marks)

(b) *Give an explanation on the different position of monochromator in atomic absorption spectroscopy in comparison to its position in Uv-vis spectroscopy.*
(8 marks)

3. *Tuliskan catatan ringkas tentang perkara-perkara berikut:*

- (i) Putaran spesifik
- (ii) Had pengesanan dalam kaedah spektroskopi atom
- (iii) Elusi gradien
- (iv) Resin penukar ion
- (v) Piawai dalaman

(20 markah)

3. *Write short notes on the following statements:*

- (i) *Specific rotation*
- (ii) *Detection limit in atomic spectroscopy method*
- (iii) *Gradient elution*
- (iv) *Ion exchange resin*
- (v) *Internal standard*

(20 marks)

4. Jawab kedua-dua bahagian soalan ini.

(a) Dalam penyediaan sampel susu untuk penentuan kalsium dengan kaedah spektroskopi penyerapan atom, anda telah lupa untuk menambahkan sama ada larutan EDTA atau lanthanum klorida (LaCl_3).

(i) Adakah ini akan memberi nilai kandungan Ca lebih tinggi atau lebih rendah daripada nilai sebenarnya?

(ii) Kenapa perlu ditambah mana-mana larutan tersebut untuk mendapatkan keputusan kandungan Ca yang lebih jitu?

(iii) Terangkan dengan ringkas apa yang berlaku dengan penambahan setiap larutan tersebut.

(14 markah)

(b) Berikan tiga perbezaan antara spektroskopi pemancaran atom dan spektroskopi penyerapan atom nyala. Jelaskan bagaimana perbezaan ini mempengaruhi jenis unsure/elemen yang boleh dikesan dengan kedua kaedah ini.

(6 markah)

4. *Answer both sections in this question*

(a) *In your preparation of an ashed milk sample for calcium determination by atomic absorption spectroscopy, you forgot to add either EDTA or LaCl_3 .*

(i) *Would you likely over or underestimate the true Ca content?*

(ii) *Why would it likely be necessary to add one of these to obtain accurate results?*

(iii) *Briefly explain how each of these works.*

(14 marks)

- (b) Give three differences between emission spectroscopy and flame atomic absorption spectroscopy. Explain how these differences influence the elements that can be detected by these two methods.

(6 marks)

5. Jawab kedua-dua bahagian soalan ini.

- (a) Satu larutan X menunjukkan transmitans 0.100 pada sesuatu jarak gelombang dalam kaedah spektroskopi Uv-Vis.
- (i) Apakah absorbans larutan X tersebut?
- (ii) Jika larutan X mempunyai kepekatan 0.02 g/L dan transmitansnya diukur dengan sel panjang 1 cm, apakah molar absorptiviti sebatian itu pada jarak gelombang yang sama? (Berat molekul sebatian ialah 100).
- (iii) Kira transmitans yang dijangka di dalam sel panjang 5 cm bagi larutan X tersebut.
- (iv) Kira transmitans yang dijangka di dalam sel panjang 5 cm bagi sesuatu larutan Y yang mempunyai kepekatan separuh daripada kepekatan asal larutan X.

(8 markah)

- (b) Apakah prinsip asas kaedah elektroforesis? Terangkan bagaimana pemisahan molekul protein boleh dilakukan dengan kaedah elektroforesis. Berikan dua contoh teknik elektroforesis.

(12 markah)

5. *Answer both sections in this question*

(a) *A solution X has a transmittance of 0.100 at a certain wavelength in spectroscopy Uv-vis method.*

(i) *What is the absorbance of solution X?*

(ii) *If solution X has a concentration of 0.02 g/L and its transmittance is measured in a glass cuvette with a pathlength of 1 cm, what is the molar absorptivity of the compound at the same wavelength? (Molecular weight of compound is 100).*

(iii) *Calculate the expected transmittance in a cuvette with pathlength of 5 cm of the solution X.*

(iv) *Calculate the expected transmittance in a cuvette with pathlength of 5 cm of a solution Y with a concentration that is halved of the concentration of the original solution X.*

(8 marks)

(b) *What are the basic principles of electrophoresis? Explain how separation of protein can be performed in electrophoresis method. Give two examples of the electrophoresis technique.*

(12 marks)

6. *Jawab kedua-dua bahagian soalan ini.*

(a) *Jelaskan prinsip bagi kromatografi fasa normal dan kromatografi fasa terbalik. Beri satu contoh turus yang sering diguna untuk setiap mod pemisahan tersebut.*

(10 markah)

(b) *Huraikan tiga jenis alat pengesan kromatografi gas.*

(10 markah)

6. *Answer both sections in this question.*
- (a) *Explain the principles of normal phase chromatography dan reverse phase chromatography. Give an example of a column that is normally used for each type of the separation modes.*
(10 marks)
- (b) *Describe three types of detectors in gas chromatography.*
(10 marks)
7. *Apakah yang dimaksudkan dengan kalorimetri penskanan diferensial (DSC)? Nyatakan aplikasi kaedah ini dalam analisis makanan berasaskan tiga contoh kelas bahan makanan. (satu kegunaan bagi setiap satu).*
(20 markah)
7. *What is meant by differential scanning calorimetry (DSC)? State the application of this method in food analysis based on three examples of major food components.*
(20 markah)