

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Supplementary Semester Examination  
Academic Session 2009/2010

June 2010

**IMG 204 – INSTRUMENTAL ANALYSIS OF FOOD**  
**[ANALISIS PERALATAN MAKANAN]**

Duration: 3 hours  
*[Masa: 3 jam]*

---

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

Answer **FIVE** questions. Section A is **COMPULSORY**. Answer FOUR questions from Section B. All questions can be answered in Bahasa Malaysia OR English.

In the event of any discrepancies, the English version shall be used.

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

*Jawab **LIMA** soalan. Bahagian A adalah **WAJIB**. Jawab EMPAT soalan daripada Bahagian B. Semua soalan boleh dijawab dalam Bahasa Malaysia ATAU Bahasa Inggeris.*

*Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah diguna pakai].*

**SECTION A. This question on lab practicals is compulsory to answer**

1. Answer all parts of this question:

- (a) Sketch out the major components of a polarimeter and explain the function of each component. (6 marks)
- (b) List out the inaccuracy precautions for polarimetry. (6 marks)
- (c) The specific rotation of lactose is  $+ 53.6^\circ$ . If 20 cm tube is used and an optical rotation of  $+ 1.50^\circ$  is observed, what is the lactose content in the solution of 100 mL? (8 marks)

**SECTION B. Answer only FOUR out of SIX questions from this section**

2. Answer all parts of this question:

- (a) In HPLC method, what is meant by gradient elution and what is its advantage or disadvantage compared to isocratic elution?
  - (b) In GC analysis, why is the injection port temperature higher than the column oven temperature?
  - (c) In GC method, why sugars and fatty acids need to be derivatized before analysis whereas pesticides and flavour and aroma compounds need not be derivatized?
- (20 marks)

3. Compare and contrast the principles for SDS-PAGE method and isoelectric focussing method for the separation of protein. ( 20 marks)

4. Answer both parts of this question

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

(12 marks)

- (b) Describe briefly three (3) types of detectors in gas chromatography.

(8 marks)

5. Answer both parts of this question

- (a) Explain Beer's Law.

(12 marks)

- (b) You need to carry out the analysis of an environmental sample suspected of containing chlorinated hydrocarbon residues. What common detector should you use in order to give the best sensitivity and selectivity for these compounds?

(8 marks)

6. 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 (One application for each).

(20 marks)

7. Explain the principles of normal phase chromatography and reverse phase chromatography. Give an example of a column that is normally used for each type of the separation modes.

(20 marks)

**BAHAGIAN A.** Soalan ini adalah soalan **WAJIB** dan berkaitan dengan amali.

1. *Jawab semua bahagian soalan ini:*

(a) *Lakarkan komponen-komponen utama polarimeter dan jelaskan fungsi setiap satu komponen tersebut.*

(6 markah)

(b) *Senaraikan langkah berjaga-jaga dalam analisis polarimeter.*

(6 markah)

(c) *Putaran spesifik untuk laktosa ialah  $+ 53.6^\circ$ . Sekiranya, tiub sepanjang 20 cm digunakan dan putaran yang diperhatikan ialah  $+1.50^\circ$ , apakah kandungan laktosa dalam 100 mL larutan tersebut?*

(8 markah)

**BAHAGIAN B: Jawab EMPAT daripada ENAM soalan dalam bahagian ini.**

2. *Jawab semua bahagian soalan ini.*

(a) *Dalam kaedah HPLC, apakah yang dimaksudkan dengan pengelutan gradien dan apakah kelebihan atau kebaikannya berbanding dengan pengelutan isokratik?*

(b) *Dalam analisis dengan GC, kenapa suhu pot suntikan adalah lebih tinggi daripada suhu oven bagi turus?*

(c) *Kenapa gula dan asid lemak perlu diterbitkan sebelum analisis dengan kaedah GC, manakala sebatian racun serangga dan sebatian perisa dan aroma tidak perlu diterbitkan?*

( 20 markah)

3. *Bandingkan dan bezakan prinsip bagi kaedah SDS-PAGE dan kaedah penumpuan isoelektrik bagi pemisahan protein.*

(20 markah)

4. *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 kejituan penentuan kuantitatif logam.*

*(12 markah)*

(b) *Terangkan dengan ringkas tiga (3) jenis detektor dalam kromatografi gas.*

*(8 markah)*

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

(a) *Terangkan tentang "Beer's Law".*

*(12 markah)*

(b) *Anda melakukan analisis sampel makanan yang disyaki mengandungi residu-residu hidrocarbon berklorinat. Apakah alat pengesan yang perlu digunakan supaya dapat memberi kepekaan dan kepilihan yang baik untuk sebatian ini.*

*(8 markah)*

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

*(20 markah)*