

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination
Academic Session 2008/2009

April/May 2009

KIE 356 – Food and Palm Oil Chemistry
[Kimia Makanan dan Minyak Sawit]

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

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

Instructions:-

Answer **FIVE** (5) questions.

Answer each question on a new page.

You may answer either in Bahasa Malaysia or in English.

If a candidate answers more than five questions, only the answers to the first five questions in the answer sheet will be graded.

...2/-

Answer **FIVE** (5) questions.

1. Refer to the following parameters of the three different edible oils below:

Parameter	Oil-A	Oil-B	Oil-C
Moisture (%)	0.02	0.50	0.05
FFA (%)	0.08	5.0	0.10
P.V.	10.0	2.0	0.5
A.V.	5.0	2.0	5.0
Fe ²⁺ (ppm)	20.0	10.0	0.2
Unsaturation (%)	80	20	50

- (a) Describe briefly how you would obtain the degree of unsaturation of an edible oil using the gas liquid chromatography technique. (6 marks)
- (b) Write briefly on Totox Value. Give the Totox Value of the three oils. (6 marks)
- (c) In your opinion, which oil is the most suitable for frying? Give reasons. (8 marks)
2. (a) Explain how you would differentiate thermal oxidation and photo-oxidation. Show the mechanisms. You may use methyl linoleate as an example. (10 marks)
- (b) Measurements at UV₂₃₅ and UV₂₆₉ of an oxidised oil correlate well with its Peroxide Value and Anisidine Value. Discuss. (5 marks)
- (c) Discuss the cause of rancidity in edible oils. (5 marks)

...3/-

3. (a) Tocopherols and citric acid are used as antioxidants in food. Discuss their mechanistic actions. (6 marks)
- (b) β -Carotene is used as a food additive, discuss its various functions. (6 marks)
- (c) Discuss the series of processes involved in the refining of crude palm oil. (8 marks)
4. (a) Metallic pro-oxidants are detrimental to the quality of food containing fats. Explain with appropriate equations. (6 marks)
- (b) Discuss two chemical modifications of starch that would enhance its usage. (6 marks)
- (c) Hydrogenation changes the physical, chemical and nutritional properties of oils. Discuss. (8 marks)
5. (a) *Cis-trans* and positional isomerisations occur during oxidation of an unsaturated fatty acid. Show the mechanisms. You may use any unsaturated fatty acid as an example. (10 marks)
- (b) Discuss the precautions you need to take in the determination of the following quality parameters of an oil:
- (i) Iodine Value
 - (ii) Free fatty acid content
 - (iii) Peroxide Value
 - (iv) Cloud point
 - (v) Moisture content
- (10 marks)

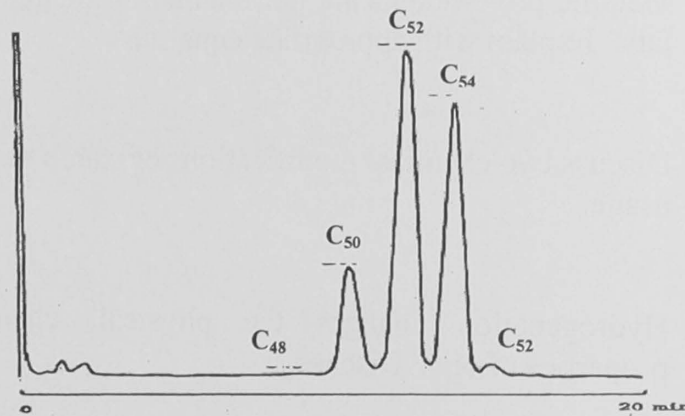
- 4 -

6. Write short notes on any FOUR of the following topics:

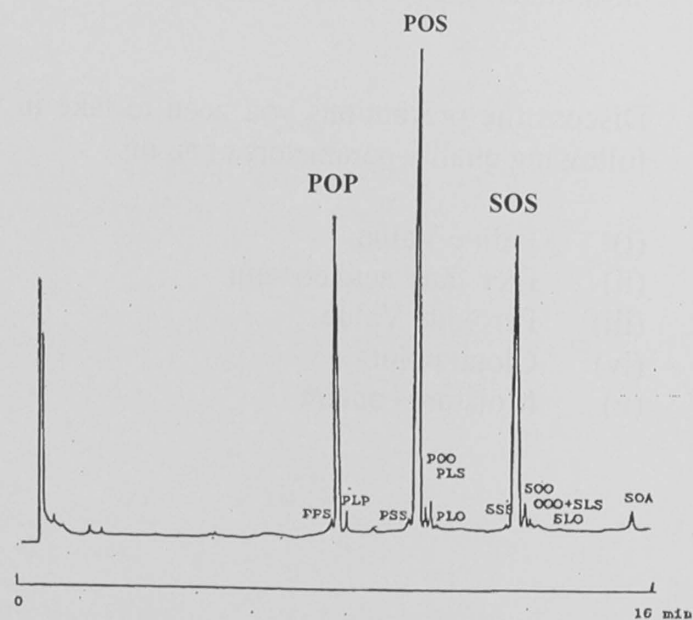
- (a) Protein denaturation
- (b) Interesterification fats
- (c) Cocoa butter substitute
- (d) Starch retrogradation
- (e) *Trans* free fats

(20 marks)

7. Refer to the two gas liquid chromatograms A and B below:



Chromatogram A: Triglyceride composition by Carbon Number of an unknown fat



Chromatogram B: Triglyceride composition of a cocoa butter sample

...5/-

- (a) What specific information can you derive from each of the chromatograms?
(8 marks)
- (b) The unknown fat referred to in Chromatogram A is labeled and sold as cocoa butter. Can you suggest ways to authenticate it?
(6 marks)
- (c) What changes do you expect to see on Chromatogram A and B if both the samples were adulterated with cocoa butter substitute from palm kernel oil?
(6 marks)

TERJEMAHAN

Arahan:-

Jawab **LIMA** (5) soalan.

Jawab setiap soalan pada muka surat yang baru.

Anda boleh menjawab sama ada dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.

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

Jawab LIMA (5) soalan.

1. Merujuk kepada parameter yang berikut bagi tiga minyak masak di bawah:

Parameter	Minyak-A	Minyak-B	Minyak-C
Kelembapan (%)	0.02	0.50	0.05
FFA (%)	0.08	5.0	0.10
P.V.	10.0	2.0	0.5
A.V.	5.0	2.0	5.0
Fe ²⁺ (ppm)	20.0	10.0	0.2
Ketaktepuan (%)	80	20	50

- (a) Huraikan secara ringkas bagaimana anda dapat memperolehi darjah ketaktepuan suatu minyak masak dengan teknik kromatografi cecair gas. (6 markah)
- (b) Tulis secara ringkas tentang Nilai Totox. Berikan Nilai Totox bagi ketiga-tiga minyak di atas. (6 markah)
- (c) Pada pendapat anda, minyak yang manakah paling sesuai untuk menggoreng? Berikan sebab-sebab. (8 markah)
2. (a) Terangkan bagaimana anda dapat membezakan pengoksidaan terma dan pengoksidaan-foto. Tunjukkan mekanisme. Anda boleh menggunakan metil linoleat sebagai contoh. (10 markah)
- (b) Bacaan pada UV₂₃₅ dan UV₂₆₉ bagi suatu minyak yang teroksida berhubung rapat dengan Nilai Peroksida dan Nilai Anisidinanya. Bincangkan (5 markah)
- (c) Bincangkan punca ketengitan dalam minyak masak. (5 markah)

- 8 -

3. (a) Tokoferol dan asid sitrik digunakan sebagai pengantioksida dalam makanan. Bincangkan mekanisme tindakannya. (6 markah)
- (b) β -Karoten diguna sebagai suatu aditif makanan, bincangkan pelbagai fungsinya. (6 markah)
- (c) Bincangkan turutan proses yang terlibat dalam penapisan minyak sawit mentah. (8 markah)
4. (a) Logam pro-oksidan merosotkan mutu makanan yang mengandungi lemak. Terangkan dengan persamaan yang sesuai. (6 markah)
- (b) Bincangkan dua modifikasi kimia terhadap kanji bagi memperluaskan penggunaannya. (6 markah)
- (c) Penghidrogenan mengubah ciri-ciri fizik, kimia dan khasiat minyak. Bincangkan. (8 markah)
5. (a) Pengisomeran *cis-trans* dan kedudukan berlaku semasa pengoksidaan suatu asid lemak taktepu. Tunjukkan mekanisme. Anda boleh menggunakan sebarang asid lemak taktepu sebagai contoh. (10 markah)
- (b) Bincangkan langkah-langkah pengawasan yang anda perlu ambil dalam penentuan parameter mutu yang berikut bagi suatu minyak yang berikut:
- (i) Nilai Iodin
 - (ii) Kandungan asid lemak bebas
 - (iii) Nilai Peroksida
 - (iv) Titik awan
 - (v) Kandungan kelembapan
- (10 markah)

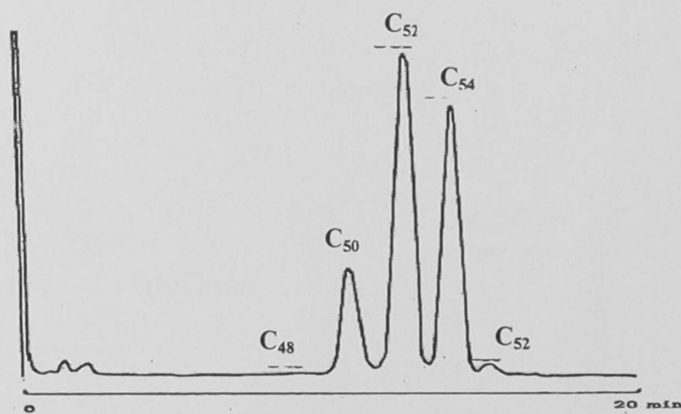
...9/-

6. Tulis nota ringkas bagi sebarang EMPAT topik yang berikut:

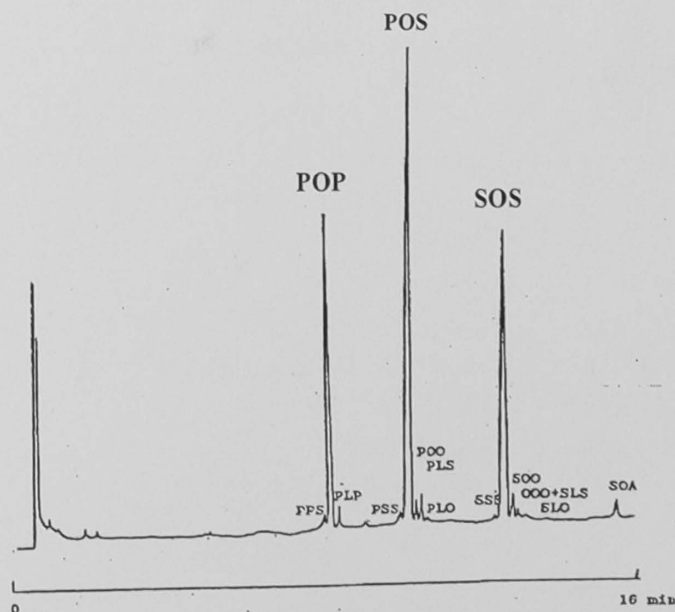
- (a) Pendenaturan protein
- (b) Pengesteran-antara lemak
- (c) Gantian mentega koko
- (d) Retrogradasi kanji
- (e) Lemak bebas asid lemak *trans*

(20 markah)

7. Merujuk kepada dua kromatogram cecair gas A dan B yang berikut:



Kromatogram A: Komposisi trigliserida mengikut Bilangan Karbon bagi suatu lemak yang tidak diketahui



Kromatogram B: Komposisi trigliserida suatu sampel mentega koko

- 10 -

- (a) Apakah maklumat tertentu yang anda dapat perolehi daripada setiap kromatogram tersebut?
(8 markah)
- (b) Lemak yang tidak diketahui yang dirujuk dalam Kromatogram A dilabel dan dijual sebagai mentega koko. Bolehkah anda cadangkan cara-cara untuk memastikan ianya mentega koko?
(6 markah)
- (c) Apakah perubahan yang anda jangka lihat pada Kromatogram A dan B jika kedua-dua sampel itu telah tercemar dengan gantian mentega koko daripada minyak isi rong sawit?
(6 markah)

-oooOooo-