
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination
2009/2010 Academic Session

April/May 2010

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 EIGHT pages of printed material before you begin the examination

Instructions:

Answer **FIVE** (5) questions only.

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.

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

- 2 -

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

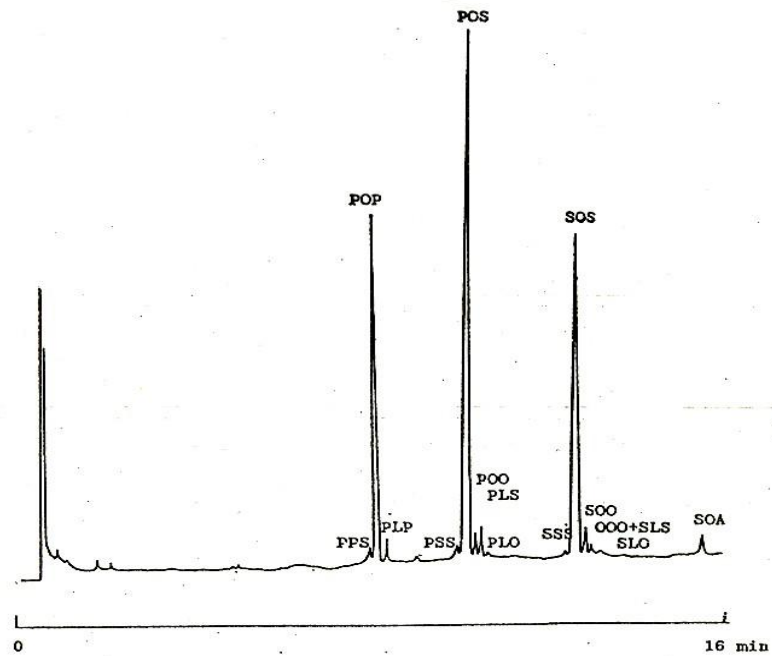
- (i) Which oil has the highest Iodine Value? Explain. (2 marks)
- (ii) What are your comments on the Peroxide Values and the metal ion contents in Oil-A and Oil-B? Give the Totox Value of the three oils. (5 marks)
- (iii) In your opinion, which oil is the most suitable for frying? Give reasons. (5 marks)
- (iv) Which oil is more susceptible to hydrolysis? Write the mechanism of acid catalyzed hydrolysis of triglycerides to diglycerides. (8 marks)
2. (a) Explain the precautions you need to take in the determination of the following quality parameters of an oil: (8 marks)
- Free fatty acid content.
 - Peroxide Value.
 - Cloud point.
 - Moisture content and impurities.
- (b) Discuss how each of the quality parameters in (a) affect the qualities of an oil. (12 marks)

- 3 -

3. (a) Explain how you would differentiate between thermal oxidation and photo-oxidation. You may use methyl oleate as an example. Show the mechanisms and details of the products distribution. (10 marks)
- (b) Peroxide Value and Anisidine Value correlate well with measurements at UV_{235} and UV_{269} of an oxidized oil. Explain with appropriate equations. (4 marks)
- (c) Discuss the cause of rancidity in edible oils. Give two compounds that cause the rancid odour. (6 marks)
4. Write short notes on the following topics:
- (i) Protein denaturation.
 - (ii) Partial glycerides.
 - (iii) Physical refining of palm oil.
 - (iv) Starch retrogradation .
 - (v) *Trans* free fats.
- (20 marks)
5. (a) Name three common additives used in food. Discuss their functions. (8 marks)
- (b) Citric acid, tocopherols and carotenes are used as antioxidants in food. Discuss their mechanistic actions. (12 marks)
6. (a) Metallic ions are pro-oxidants. Explain with appropriate equations. (5 marks)
- (b) Hydrogenation changes the physical and nutritional properties of oils. Discuss. (5 marks)
- (c) *Cis-trans* and positional isomerisations occur during autoxidation and hydrogenation processes of an unsaturated fatty acid. Show the mechanisms of the processes leading to isomerisations. You may use any unsaturated fatty acid as an example. (10 marks)

- 4 -

7. Refer to the gas liquid chromatogram below:



Triglyceride composition of a cocoa butter sample

- (i) What are the major fatty acids present in the cocoa butter sample? (3 marks)
- (ii) Name the three major triglycerides in the cocoa butter sample. (3 marks)
- (iii) Is the cocoa butter sample saturated, mono-unsaturated or poly-unsaturated? Explain. (4 marks)
- (iv) What are the unique physical properties of cocoa butter? Explain what factors contribute to these properties. (5 marks)
- (v) What changes do you expect to see on the chromatogram if the sample is adulterated with cocoa butter substitute from palm kernel oil? (5 marks)

TERJEMAHAN

Arahan:

Jawab **LIMA** (5) soalan sahaja.

Jawab setiap soalan pada muka surat yang baru.

Anda dibenarkan menjawab soalan ini 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.

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

- 6 -

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

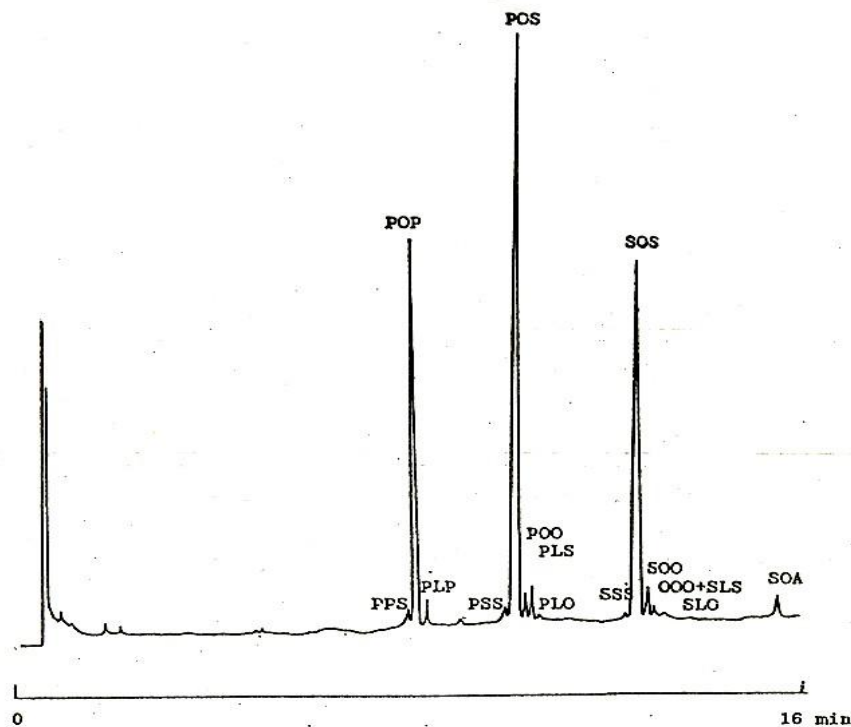
Parameter	Minyak-A	Minyak-B	Minyak-C
Kelembapan (%)	0.02	0.50	0.05
FFA (%)	0.08	5.0	0.10
P.V.	10.0	2.0	0.5
A.V.	5.0	2.0	5.0
Fe ²⁺ (ppm)	20.0	10.0	0.2
Ketaktepuan (%)	80	20	50

- (i) Minyak yang manakah mempunyai Nilai Iodin yang tertinggi? Terangkan.
(2 markah)
- (ii) Apakah ulasan anda terhadap Nilai Peroksida dan kandungan ion logam dalam Minyak-A dan Minyak-B? Berikan Nilai Totox bagi ketiga-tiga minyak di atas.
(5 markah)
- (iii) Pada pendapat anda, minyak yang manakah paling sesuai untuk menggoreng? Berikan sebab-sebab.
(5 markah)
- (iv) Minyak yang manakah lebih mudah mengalami hidrolisis? Tuliskan mekanisme hidrolisis bermangkin asid trigliserida kepada digliserida.
(8 markah)
2. (a) Terangkan langkah-langkah pengawasan yang anda perlu ambil dalam penentuan parameter mutu yang berikut bagi suatu minyak:
- Kandungan asid lemak bebas.
 - Nilai Peroksida.
 - Titik awan.
 - Kandungan kelembapan dan benda asing.
- (8 markah)
- (b) Bincangkan bagaimana setiap parameter mutu di (a) mempengaruhi mutu sesuatu minyak.
(12 markah)

- 7 -

3. (a) Terangkan bagaimana anda dapat membezakan antara pengoksidaan terma dan pengoksidaan-foto. Anda boleh menggunakan metil oleat sebagai contoh. Tunjukkan mekanisme dan perincian taburan hasil.
(10 markah)
- (b) Nilai Peroksida dan Nilai Anisidina berhubung rapat dengan bacaan pada UV_{235} dan UV_{269} bagi suatu minyak yang teroksida. Terangkan dengan persamaan yang sesuai.
(4 markah)
- (c) Bincangkan punca ketengitan dalam minyak masak. Berikan dua sebatian yang menyebabkan bau tengit.
(6 markah)
4. Tulis nota ringkas bagi topic-topik yang berikut:
- (i) Pendenaturan protein.
 - (ii) Gliserida separa.
 - (iii) Penapisan fizik minyak sawit.
 - (iv) Retrogradasi kanji.
 - (v) Lemak bebas asid lemak trans.
- (20 markah)
5. (a) Berikan tiga aditif yang lazim digunakan dalam makanan. Bincangkan fungsinya.
(8 markah)
- (b) Asid sitrik, tokoferol dan karotena digunakan sebagai pengantioksida dalam makanan. Bincangkan mekanisme tindakannya.
(12 markah)
6. (a) Ion logam adalah pro-oksidan. Terangkan dengan persamaan yang sesuai.
(5 markah)
- (b) Penghidrogenan mengubah ciri-ciri fizik dan khasiat minyak. Bincangkan.
(5 markah)
- (c) Pengisomeran cis-trans dan kedudukan berlaku semasa proses pengoksidaan-auto dan penghidrogenan suatu asid lemak taktepu. Tunjukkan mekanisme proses-proses itu yang menyebabkan pengisomeran. Anda boleh menggunakan sebarang asid lemak taktepu sebagai contoh.
(10 markah)

7. Merujuk kepada Kromatogram Cecair Gas yang berikut:



Komposisi trigliserida suatu sampel mentega koko

- (i) Apakah asid lemak bebas utama yang wujud dalam sampel mentega koko itu? (3 markah)
- (ii) Namakan tiga trigliserida utama dalam sampel mentega koko itu. (3 markah)
- (iii) Adakah sampel mentega koko itu tepu, mono-taktepu atau poli-taktepu? Terangkan. (4 markah)
- (iv) Apakah keunikan ciri-ciri fizik mentega koko? Terangkan apakah factor yang menyumbang kepada ciri-ciri ini. (5 markah)
- (v) Apakah perubahan yang anda jangka lihat pada kromatogram jika sampel itu telah tercemar dengan gantian mentega koko daripada minyak isi rong sawit? (5 markah)