
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination
2010/2011 Academic Session

April/May 2011

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.

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
Cu ²⁺ (ppm)	2.0	0.2	1.0
Unsaturation (%)	80	20	50

- (a) Arrange the above three oils in ascending order for the following parameters:
- Iodine value
 - Totox value
 - Flash point
 - Oxidative stability
 - Cloud point
- (5 marks)
- (b) Which oil is more susceptible to hydrolysis? Explain.
- (5 marks)
- (c) If the major unsaturated fatty acids in Oil-A and Oil-C are linoleic acid and oleic acid respectively, what are the primary thermal oxidation products of these oils?
- (10 marks)
2. (a) Explain the precautions you need to take in the determination of the following quality parameters of an oil:
- Iodine value
 - Anisidine value
 - Cloud point
 - Free fatty acids content
- (8 marks)
- (b) Discuss the chemical changes of polyunsaturated oils during deep frying.
- (12 marks)

- 3 -

3. (a) Using methyl oleate as an example, explain how you would differentiate thermal oxidation and photo-oxidation. Show the mechanisms. (10 marks)
- (b) Discuss the factors that promote thermal oxidation and photo-oxidation. (10 marks)
4. (a) Discuss the functions of β -carotene, tocopherols and citric acid as food additives. (10 marks)
- (b) Discuss the series of processes involved in the refining of crude palm oil to refined palm olein. (10 marks)
5. (a) Discuss two chemical modifications of starch that would enhance its usage. (8 marks)
- (b) Hydrogenation changes the physical, chemical and nutritional properties of oils. Discuss. (12 marks)
6. (a) What are the appropriate analytical parameters that measure rancidity in edible oils? Explain. (4 marks)
- (b) Discuss the cause of rancidity in edible oils. Give two compounds that cause the rancid odor. (6 marks)
- (c) *Cis-trans* and positional isomerisations occur during oxidation of an unsaturated fatty acid. Explain. You may use any unsaturated fatty acid as an example. (10 marks)

7. Write short notes on FOUR of the following topics:

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

(20 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:

<u>Parameter</u>	<u>Minyak-A</u>	<u>Minyak-B</u>	<u>Minyak-C</u>
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
Cu ²⁺ (ppm)	2.0	0.2	1.0
Ketaktepuan (%)	80	20	50

- (a) Susunkan ketiga-tiga minyak di atas mengikut turutan meningkat bagi parameter berikut:
- i. Nilai iodine
 - ii. Nilai Totox
 - iii. Titik nyala
 - iv. Kestabilan oksidatif
 - v. Titik awan
- (5 markah)
- (b) Minyak manakah yang lebih mudah mengalami hidrolisis? Terangkan.
- (5 markah)
- (c) Jika asid lemak utama dalam Minyak-A dan Minyak-C masing-masing adalah asid linoleik dan asid oleik, apakah hasil pengoksidaan terma primer minyak ini?
- (10 markah)
2. (a) Terangkan langkah-langkah pengawasan yang anda perlu ambil dalam penentuan parameter mutu yang berikut bagi suatu minyak:
- (i) Nilai iodine
 - (ii) Nilai anisidina
 - (iii) Titik awan
 - (iv) Kandungan asid lemak bebas
- (8 markah)
- (b) Bincangkan perubahan kimia bagi minyak politaktepu semasa menggoreng.

(12 markah)

-7-

3. (a) Dengan menggunakan metil oleat sebagai contoh, terangkan bagaimana anda dapat membezakan pengoksidaan terma dan pengoksidaan-foto. Tunjukkan mekanisme. (10 markah)
- (b) Bincangkan faktor-faktor yang menggalakkan pengoksidaan terma dan pengoksidaan-foto. (10 markah)
4. (a) Bincangkan fungsi β -karotena, tokoferol dan asid sitrik sebagai aditif makanan. (10 markah)
- (b) Bincangkan turutan proses yang terlibat dalam penapisan minyak sawit mentah kepada minyak olein sawit tertapis. (10 markah)
5. (a) Bincangkan dua modifikasi kimia terhadap kanji bagi memperluaskan penggunaannya. (8 markah)
- (b) Penghidrogenan mengubah ciri-ciri fizik, kimia dan khasiat minyak. Bincangkan. (12 markah)
6. (a) Apakah parameter analitis yang sesuai untuk menilai ketengitan dalam minyak masak? Terangkan. (4 markah)
- (b) Bincangkan punca ketengitan dalam minyak masak. Berikan dua sebatian yang menyebabkan bau tengit (6 markah)

- (c) Pengisomeran cis-trans dan kedudukan berlaku semasa pengoksidaan suatu asid lemak taktepu. Terangkan. Anda boleh menggunakan sebarang asid lemak taktepu sebagai contoh. (10 markah)
7. Tulis nota ringkas bagi EMPAT topik yang berikut:
- (a) Pendenaturan protein
 - (b) Perisa makanan
 - (c) Penggantian mentega koko
 - (d) Retrogradasi kanji
 - (e) Lemak bebas *trans*
- (20 markah)