
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination
2011/2012 Academic Session

June 2012

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 SEVEN pages of printed material before you begin the examination.

Instructions:

Answer any **FIVE** (5) questions. If a candidate answers more than five questions only the first five questions in the answer sheet will be graded.

Answer each question on a new page.

You may answer the questions either in Bahasa Malaysia or in English.

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

Answer any **FIVE** (5) questions

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

<u>Parameter</u>	<u>Oil-A</u>	<u>Oil-B</u>	<u>Oil-C</u>
Moisture (%)	0.02	0.50	0.05
Free Fatty Acids (%)	0.08	5.0	0.10
Peroxide Value	10.0	2.0	0.5
Iodine Value	120.0	20.0	60.0
Fe ²⁺ (ppm)	20.0	2.0	1.0

- (a) The rate of hydrolysis is higher in Oil-B than in Oil-A and Oil-C. Explain. (5 marks)
- (b) Which oil is more susceptible to thermal oxidation? 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) What are the appropriate analytical parameters that measure rancidity in edible oils? Explain. (4 marks)
- (b) Potato chips fried in palm oil has a longer shelf-life than those fried in soya bean oil. Explain. (8 marks)
- (c) Describe one physical and one chemical method in prolonging the shelf-life of the potato chips fried in soya bean oil. (8 marks)
3. (a) *Cis-trans* and positional isomerisations occur during autoxidation and hydrogenation of an unsaturated fatty acid. Explain. You may use any unsaturated fatty acid as an example. (12 marks)
- (b) Hydrogenation changes the physical, chemical and nutritional properties of oils. Discuss. (8 marks)

4. (a) Give THREE common antioxidants used in food. Discuss their mechanistic actions. (12 marks)
- (b) Explain with appropriate equations how metallic ions act as pro-oxidants. Describe one method of deactivating the pro-oxidant activity. (8 marks)
5. (a) Discuss the chemical deterioration of polyunsaturated oils during deep frying. (10 marks)
- (b) Explain how you would differentiate autoxidation and photo-oxidation. You may use any unsaturated fatty acid as an example, and illustrate with appropriate mechanisms. (10 marks)
6. (a) Discuss the precautions you need to take in the determination of the following quality parameters of an oil:
- i. Iodine value
 - ii. Moisture content
 - iii. Cloud point
 - iv. Free fatty acids content
- (8 marks)
- (b) Measurements at UV_{235} and UV_{269} of an oxidised oil correlate well with its Peroxide Value and Anisidine Value. Discuss. (4 marks)
- (c) Discuss the series of refining processes involved in the production of RBD olein from crude palm oil. (8 marks)
7. Write short notes on FOUR of the following topics:
- (a) Protein denaturation
 - (b) Food flavors
 - (c) *Trans* free fats
 - (d) Starch retrogradation
 - (e) Food emulsifiers
- (20 marks)

TERJEMAHAN

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TUJUH muka surat bahan bercetak.

Arahan:

Jawab **LIMA** (5) soalan. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.

Jawab setiap soalan pada muka surat yang baru.

Anda dibenarkan menjawab soalan ini sama ada dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.

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

Jawab **LIMA** (5) soalan

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
Asid lemak bebas (%)	0.08	5.0	0.10
Nilai Peroksida	10.0	2.0	0.5
Nilai Iodin	120.0	20.0	60.0
Fe ²⁺ (ppm)	20.0	2.0	1.0

- (a) Kadar hidrolisis dalam Minyak-B adalah lebih pantas daripada Minyak-A dan Minyak-C. Terangkan.
(5 markah)
- (b) Minyak manakah yang lebih mudah mengalami pengoksidaan terma? 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) Apakah parameter analisis yang sesuai untuk menilai ketengitan dalam minyak masak? Terangkan.
(4 markah)
- (b) Cip ubi kentang yang digoreng dalam minyak sawit mempunyai tempoh hayat yang lebih panjang daripada cip ubi kentang yang digoreng dalam minyak kacang soya. Terangkan.
(8 markah)
- (c) Huraikan satu kaedah fizik dan satu kaedah kimia untuk memperpanjangkan tempoh hayat bagi cip ubi kentang yang digoreng dalam minyak kacang soya.
(8 markah)

3. (a) Pengisomeran cis-trans dan kedudukan berlaku semasa pengoksidaan-auto dan penghidrogenan suatu asid lemak taktepu. Terangkan. Anda boleh menggunakan sebarang asid lemak taktepu sebagai contoh.
(12 markah)
- (c) Penghidrogenan mengubah ciri-ciri fizik, kimia dan khasiat minyak. Bincangkan.
(8 markah)
4. (a) Berikan TIGA pengantioksida yang lazim digunakan dalam makanan. Bincangkan tindakan mekanismenya.
(12 markah)
- (b) Terangkan dengan persamaan yang sesuai bagaimana ion logam bertindak sebagai pro-oksida. Huraikan satu kaedah bagi mendeaktifkan aktiviti pro-oksidanya.
(8 markah)
5. (a) Bincangkan kemerosotan kimia bagi minyak politaltepu semasa menggoreng.
(10 markah)
- (b) Terangkan bagaimana anda dapat membezakan pengoksidaan-auto dan pengoksidaan-foto. Anda boleh menggunakan sebarang asid lemak taktepu sebagai contoh, dan tunjukkan dengan mekanisme yang sesuai.
(10 markah)
6. (a) Bincangkan langkah-langkah pengawasan yang anda perlu ambil dalam penentuan parameter mutu suatu minyak yang berikut:
- i. Nilai lodin
 - ii. Kandungan kelembapan
 - iii. Titik awan
 - iv. Kandungan asid lemak bebas
- (8 markah)
- (b) Bacaan pada UV_{235} dan UV_{269} bagi suatu minyak yang teroksida berhubung rapat dengan Nilai Peroksida dan Nilai Anisidinya. Bincangkan
(4 markah)
- (c) Bincangkan turutan proses penapisan yang terlibat dalam penghasilan olein RBD daripada minyak sawit mentah.
(8 markah)

7. Tulis nota ringkas bagi EMPAT topik yang berikut:

- (a) Pendenaturan protein
- (b) Perisa makanan
- (c) Lemak bebas *trans*
- (d) Retrogradasi kanji
- (e) Pengemulsi makanan

(20 markah)