
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Supplementary Semester Examination
Academic Session 2009/2010

June 2010

IMK 209 – PHYSICAL PROPERTIES OF FOOD
[SIFAT-SIFAT FIZIKAL MAKANAN]

Duration: 2 hours
[Masa: 2 jam]

Please check that the examination paper consists of **TWENTY THREE (23)** pages of printed material before you begin this examination.

Answer **FOUR** questions. Section A is COMPULSORY. Answer any THREE questions from Section B. The answer script and the question paper for Section A will be collected one hour (1 hour) after the commencement of examination. 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 **DUA PULUH TIGA (23)** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]*

*Jawab **EMPAT** soalan. Bahagian A adalah WAJIB. Jawab mana-mana TIGA soalan dari Bahagian B. Kertas jawapan dan kertas soalan Bahagian A akan dikumpul satu jam (1 jam) selepas peperiksaan bermula. Semua soalan boleh dijawab dalam Bahasa Malaysia ATAU Bahasa Inggeris.*

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

SECTION B

Answer any three (3) questions.

2. Answer all of the following questions regarding flow behaviour of liquid foods.

- (a) Is it always necessary to determine a flow curve (also sometimes known as 'multipoint measurement'), or is it just sufficient to determine a 'single point' viscosity, i.e., determine the viscosity at one shear rate only?

(5 marks)

- (b) By giving appropriate examples, explain why we have to choose an appropriate value of shear rate to determine the viscosity of a fluid.

(5 marks)

- (c) Honey appears very viscous but it displays Newtonian flow behaviour. Likewise, filtered fruit juices display Newtonian flow behaviour whereas concentrated fruit juices display non Newtonian behaviour. Why?

(5 marks)

- (d) The presence of yield stress in some foods is sometimes (a) desirable and sometimes (b) undesirable. Explain by giving appropriate examples.

(5 marks)



- (e) The above product is a type of jelly product and it shows the nata de coco and fruit beads are suspended in the jelly. Explain the rheological principles involved, given the fact that the product actually can be sipped using a straw (so it is not a firm gel).

(5 marks)

3. Answer all of the following questions regarding food crystallization.
- (a) List three (3) components that can form crystalline phase in food systems.
(3 marks)
 - (b) Briefly describe the arrangement of molecules in crystalline and amorphous materials.
(3 marks)
 - (c) What is the thermodynamic driving force for both nucleation and crystal growth in the case of (i) crystallization from a solution (e.g., sugar solution) and (ii) crystallization from a melt?
(2 marks)
 - (d) Give one (1) example of food product whereby crystallization is induced from a (i) solution and (ii) melt.
(2 marks)
 - (e) Briefly explain the meaning of metastable zone and its significance in crystallization process.
(5 marks)
 - (f) Briefly explain the meaning of contact secondary nucleation.
(2 marks)
 - (g) Briefly explain why secondary nucleation is usually undesirable during the crystallization of sucrose (sugar refining process).
(2 marks)
 - (h) Give two (2) reasons why the addition of hydrocolloid such as carrageenan in ice cream mix will reduce the rate of nucleation.
(2 marks)
 - (i) Briefly explain the significance of polymorphism in chocolate.
(2 marks)
 - (j) Give two (2) examples of processes where fewer but larger crystals are desired with proper size distribution for efficient separation.
(2 marks)

4. Explain how each of the following factors affect emulsion stability.
- (a) Droplet size
 - (b) Density
 - (c) pH and ionic strength
 - (d) Emulsifiers and stabilizers
- (25 marks)
5. Answer all of the following questions regarding the glassy state in foods.
- (a) List three (3) characteristics of a glassy food material.
(3 marks)
 - (b) List three (3) characteristics of a rubbery food material.
(3 marks)
 - (c) By using appropriate examples, briefly explain the importance of glass transition temperature in food quality and stability.
(6 marks)
 - (d) Describe how an amorphous food product (such as hard candy) can be formed.
(8 marks)
 - (e) What is T_g' ? Explain why T_g' is the most ideal storage temperature for storage of frozen food but economically not feasible/practical (limit your answer in the space provided).
(5 marks)

BAHAGIAN B

Jawab mana-mana TIGA (3) soalan.

2. Jawab semua soalan berikut mengenai kelakuan alir makanan cecair.

(a) Adakah semestinya penentuan kelok aliran (juga dikenali sebagai “pengukuran pelbagai titik”) dilakukan, atau adakah hanya mencukupi untuk menentukan kelikatan pada “titik tunggal”, iaitu menentukan kelikatan pada satu kadar ricih sahaja? Terangkan jawapan anda.

(5 markah)

(b) Dengan memberi contoh-contoh yang sesuai, terangkan mengapa nilai kadar ricih yang sesuai harus dipilih untuk menentukan kelikatan sesuatu cecair.

(5 markah)

(c) Madu kelihatan likat tetapi menunjukkan kelakuan alir Newtonian. Begitu juga jus buah-buahan yang ditapis menunjukkan kelakuan alir Newtonian manakala pekatan jus buah-buahan menunjukkan kelakuan alir bukan Newtonian. Mengapa?

(5 markah)

(d) Kehadiran tegasan yil dalam sesetengah makanan kadangkala (i) diingini dan kadangkala (ii) tidak diingini. Terangkan dengan memberi contoh-contoh yang sesuai.

(5 markah)



(e) Produk di atas adalah sejenis produk jeli. Ia menunjukkan nata de coco dan ketulan buah-buahan terampai di dalam jeli. Produk ini boleh disedut dengan menggunakan “straw” (jadi ia bukan suatu jel yang tegar).

(5 markah)

3. *Jawab semua soalan berikut mengenai penghabluran dalam makanan.*
- (a) *Senaraikan tiga (3) komponen yang boleh membentuk fasa hablur dalam sistem makanan.*
(3 markah)
- (b) *Terangkan secara ringkas corak susunan molekul dalam bahan berhablur dan amorfus.*
(3 markah)
- (c) *Apakah daya penggerak termodinamik bagi nukleasi dan pembesaran hablur dalam kes (i) penghabluran daripada suatu larutan (contohnya larutan gula) dan (ii) penghabluran daripada suatu leburan?*
(2 markah)
- (d) *Beri satu (1) contoh produk makanan di mana penghabluran diaruhkan daripada suatu (a) larutan dan (ii) leburan.*
(2 markah)
- (e) *Terangkan secara ringkas maksud zon mestabil dan kepentingannya dalam proses penghabluran.*
(5 markah)
- (f) *Terangkan secara ringkas makna nukelasi sekunder sentuh.*
(2 markah)
- (g) *Terangkan secara ringkas mengapa nukelasi sekunder lazimnya tidak diingini semasa proses penghabluran sukrosa (proses penceriaan gula).*
(2 markah)
- (h) *Beri dua (2) sebab mengapa penambahan hidrokoloid seperti karageenan dalam ais krim akan mengurangkan kadar nukleasi.*
(2 markah)
- (i) *Terangkan secara ringkas kepentingan polimorfisma dalam produk seperti coklat.*
(2 marks)
- (j) *Beri dua (2) contoh pemprosesan di mana hablur bersaiz besar dalam bilangan yang sedikit dengan taburan saiz yang sesuai diingini bagi proses pemisahan yang efisien.*
(2 marks)

4. Terangkan bagaimana setiap satu faktor berikut mempengaruhi kestabilan emulsi.

- (a) Saiz titisan Droplet size
- (b) Ketumpatan
- (c) pH dan kekuatan ionik
- (d) Pengemulsi dan penstabil

(25 markah)

5. Jawab semua soalan berikut mengenai keadaan berkaca dalam makanan.

- (a) Senaraikan tiga (3) ciri-ciri bahan makanan dalam keadaan berkaca.

(3 markah)

- (b) Senaraikan tiga (3) ciri-ciri bahan makanan dalam keadaan bergetah.

(3 markah)

- (c) Dengan menggunakan contoh-contoh yang sesuai, terangkan secara ringkas kepentingan suhu peralihan kaca terhadap kualiti dan kestabilan makanan.

(6 markah)

- (d) Terangkan secara ringkas bagaiman produk makanan amorfus (seperti kandi keras) boleh terbentuk.

(8 markah)

- (e) Apakah T_g '? Terangkan secara ringkas mengapa T_g ' merupakan suhu yang paling ideal bagi penstoran makanan sejukbeku tetapi tidak praktikal/sesuai dari segi ekonomi.

(5 markah)