

---

# UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination  
Academic Session 2012/2013

January 2013

## EBB 332/4 – Whitewares and Glasses *[Tembikar Putih & Kaca]*

Duration : 3 hours  
*[Masa : 3 jam]*

---

Please ensure that this examination paper contains EIGHT printed pages before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LAPAN muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]*

This paper consists of SEVEN questions. FOUR questions in PART A and THREE questions in PART B.

*[Kertas soalan ini mengandungi TUJUH soalan. EMPAT soalan di BAHAGIAN A dan TIGA soalan di BAHAGIAN B.]*

**Instruction:** Answer FIVE questions. Answer TWO questions from PART A, TWO questions from PART B and ONE question from any part. If a candidate answers more than five questions only the first five questions answered in the answer script would be examined.

**[Arahan:** Jawab LIMA soalan. Jawab DUA soalan dari BAHAGIAN A, DUA soalan dari BAHAGIAN B dan SATU soalan dari mana-mana bahagian. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.]

The answers to all questions must start on a new page.

*[Mulakan jawapan anda untuk semua soalan pada muka surat yang baru.]*

You may answer a question either in Bahasa Malaysia or in English.

*[Anda dibenarkan menjawab soalan sama ada dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.]*

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

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

**PART A / BAHAGIAN A**

1. [a] These days we often observe the use of glass for structural engineering purposes. For instance, we can see this in many of the big departmental stores and high-rise offices in Malaysia. Another such example is the St. Pancras International Railway Station in London. Analyse the factors that are being incorporated in the design and choice of structural glasses.

*Pada masa kini kita sering melihat penggunaan kaca sebagai bahan struktur kejuruteraan. Contohnya kita dapat memerhatikan ini di gedung-gedung membeli belah dan bangunan-bangunan pejabat mencakar langit di Malaysia. Suatu lagi contoh ialah Stesen Keretapi Antarabangsa St. Pancra di London. Bincangkan secara kritis faktor-faktor yang diterapkan dalam reka bentuk dan pilihan kaca struktur.*

(60 marks/markah)

- [b] Evaluate the use of glass as a packaging/container material with special emphasis on sustainability, recycling and the encroaching competition from plastic/paper materials.

*Pertimbangkan kegunaan kaca sebagai bahan bungkusan atau bekas dengan menitikberatkan soal-soal kelestarian, kitar semula dan persaingan hebat daripada bahan plastik atau kertas.*

(40 marks/markah)

2. [a] Apart from oxide glasses, there are a number of non-oxide glasses that are now finding increasing high-technology applications. Classify these non-oxide glasses based on their chemical make-up and describe ONE application of such glasses.

*Selain daripada kaca oksida, terdapat beberapa jenis kaca bukan oksida yang semakin penting dalam kegunaan teknologi tinggi. Kelaskan kaca bukan oksida berdasarkan komposisi kimia pelbagai kaca bukan oksida ini dan jelaskan kegunaan bagi SATU daripada kaca tersebut.*

(60 marks/markah)

- [b] Explain the production of glasses using the sol-gel method and compare the advantages and disadvantages to conventionally-melted glass.

*Terangkan penghasilan kaca menerusi kaedah sol gel dan bandingkan kelebihan serta kelemahan kaca seumpama itu berbanding dengan kaca yang dilebur.*

(40 marks/markah)

3. [a] "A good glass is not only produced by melting into a liquid or molten form all the starting raw materials". Discuss this statement.

*"Satu kaca yang baik bukan terhasil hanya daripada peleburan ke keadaan cecair atau leburan semua bahan mentah". Beri kupasan anda mengenai kenyataan ini.*

(60 marks/markah)

- [b] Compared to whiteware and polymeric products for instance, point out why glass products need to undergo an annealing process. In your discussion include the mechanism or what happen during the annealing.

*Berbanding dengan produk tembikar putih atau polimer, jelaskan kenapa produk kaca perlu melalui proses sepuh lindap. Dalam perbincangan anda nyatakan mekanisma atau apa yang berlaku sewaktu proses sepuh lindap.*

(40 marks/markah)

4. [a] Establish why glass-ceramic materials are developed and construct a typical heat-treatment schedule to produce such materials.

*Tentukan mengapa bahan seramik kaca dimajukan dan tunjukkan suatu jadual olahan haba yang lazim bagi menghasilkan bahan seumpama itu.*

(60 marks/markah)

- [b] Describe the production of machineable glass-ceramics.

*Jelaskan bagaimana bahan seramik kaca boleh mesin dihasilkan.*

(40 marks/markah)

**PART B / BAHAGIAN B**

5. [a] Differentiate between the moulds used in PLASTIC MAKING and SLIP CASTING.

*Bezakan antara acuan untuk digunakan dalam PEMBENTUKAN PLASTIK dan TUANGAN SLIP.*

(30 marks/markah)

- [b] If the slip used in casting has low viscosity, describe two possible defects that might be formed in the cast product after being fired.

*Jika slip yang digunakan untuk proses tuangan mempunyai kelikatan rendah, huraikan dua jenis kecacatan yang mungkin akan berlaku dalam hasil tuangan selepas dibakar.*

(40 marks/markah)

- [c] Granules produced by spray drying is normally used in dry powder pressing. Explain the advantages and disadvantages of using spray-dried drying granules

*Granul yang dihasilkan melalui penyembur kering lazimnya digunakan dalam penekan serbuk kering. Terangkan kelebihan dan kekurangan penggunaan granul sembur kering.*

(30 marks/markah)

6. [a] (i) In your opinion, is it possible to fast-fire cast washbasins and sanitary items. Justify and explain your answer.

*Pada pandangan anda, adakah mampu untuk mangkuk basuh-muka atau produk sanitari dilakukan pembakaran pantas? Berikan alasan dan penerangan bagi jawapan anda.*

(40 marks/markah)

OR

- (ii) Glove formers for production of latex glove are normally produced by casting. Typically a firing schedule of the formers would take 20 hours cycle with soaking temperature of 1200°C for 3 hours. Explain what would happen if the need to increase the production of glove formers is performed by rapid firing to the same soaking temperature for 1 hour with the firing cycle reduced to 8 hours.

*Pembentuk sarung tangan dalam pengeluaran sarung tangan lateks selalunya dihasilkan melalui tuangan slip. Lazimnya jadual pembakaran untuk pembentuk sarung tangan mengambil masa kitaran 20 jam dengan suhu rendaman pada 1200°C untuk 3 jam. Terangkan apakah kemungkinan akan berlaku jika keperluan meningkat pengeluaran pembentuk sarung tangan dilakukan dengan pembakaran pantas ke suhu rendaman yang sama dengan tempoh rendaman 1 jam serta masa kitaran bakar dikurangkan kepada 8 jam.*

(40 marks/markah)

- [b] If the time of casting a sanitary washbasin is 10 min to obtain 12 mm thick, determine how long would it take to achieve 15 mm thickness?

*Jika masa penuangan untuk bentuk satu mangkuk basuh muka adalah 10 minit bagi ketebalan 12 mm, tentukan berapa lamakah diperlukan untuk hasilkan ketebalan 15 minit.*

(20 marks/markah)

- [c] Describe single-ended pressing and isostatic pressing (wet bag method). Discuss the differences in the quality of the product using both the pressing methods.

*Perihalkan penekanan eka-arah dan penekanan isostatik (kaedah beg basah). Bincangkan perbezaan dalam kualiti produk yang terhasil menggunakan kedua-dua kaedah penekanan.*

(40 marks/markah)

7. [a] Write and discuss on any of the following two:

- (i) Raku glazing
- (ii) Night glow glaze (fluorescent glaze)
- (iii) 3-D glaze
- (iv) Leadless glaze

*Catit dan bincang mengenai dua dari berikut:*

- (i) *Pelicauan Raku*
- (ii) *Licau kilauan malam (licau floresen)*
- (iii) *Licau 3-D*
- (iv) *Licau tanpa plumbum*

(40 marks/markah)

- [b] Typically, sanitary products are glazed although they are fully-vitrified One glaze formulation that was analyzed for a sanitaryware company is given below:

*Lazimnya, produk sanitari adalah dilicau walaupun ianya vitrus sepenuhnya. Satu formulasi licau yang dianalisa daripada satu kilang sanitari diberikan seperti berikut:*

0.151 MgO                                      0.565 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>                                      2.343 SiO<sub>2</sub>  
 0.344 CaO  
 0.092 K<sub>2</sub>O  
 0.276 Na<sub>2</sub>O  
 0.137 ZnO

Determine the recipe for the glaze, based on the following raw materials:

*Tentukan resipi licau tersebut, berdasarkan bahan mentah berikut:*

Raw Material	Formula	Molecular weight / g
Nepheline Syenite	K <sub>2</sub> O.3Na <sub>2</sub> O. 4Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 8SiO <sub>2</sub>	1169
Dolomite	CaCO <sub>3</sub> . MgCO <sub>3</sub>	184.4
Wollastonite	CaSiO <sub>3</sub>	116.2
Kaolin	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 2SiO <sub>2</sub> . 2H <sub>2</sub> O	258.2
Zinc oxide	ZnO	81.4
Quartz (Flin)	SiO <sub>2</sub>	60.1
Potash feldspar	K <sub>2</sub> O . Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 6SiO <sub>2</sub>	556.8
Soda Feldspar	Na <sub>2</sub> O . Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 6SiO <sub>2</sub>	525
Whitening	CaCO <sub>3</sub>	100.1
Sodium Carbonate	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	106
Sodium Bicarbonate	NaHCO <sub>3</sub>	84
Mg Carbonate	MgCO <sub>3</sub>	84
Alumina	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	102

(60 marks/markah)