
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination
2015/2016 Academic Session

December 2015 / January 2016

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

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

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

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

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

[Kertas soalan ini mengandungi TUJUH soalan. TIGA soalan di BAHAGIAN A dan EMPAT 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 in the examination questions, the English version shall be used.

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

PART A / BAHAGIAN A

1. [a] Describe what are bridging and non-bridging oxygen by referring to glass structure. Provide a suitable sketch to support your answer.

Huraikan apakah penitian oksigen dan penitian tanpa oksigen dengan merujuk kepada struktur bahan kaca. Berikan lakaran bersesuaian untuk mengukuhkan jawapan anda.

(30 marks/markah)

- [b] Melting accelerators and fining agents are two minor materials being used in glass making. Explain what are the reasons of having these two materials and why only a small amount of it (less than 2%) being used in glass melting process.

Pemecut peleburan dan agen penghalusan merupakan dua bahan minor digunakan di dalam penghasilan kaca. Terangkan apakah alasan penggunaan kedua-dua bahan ini dan mengapakah hanya jumlah kecil sahaja (kurang dari 2%) digunakan di dalam proses peleburan kaca.

(40 marks/markah)

[c] Write a short note for any 2 (two) of the following types of glass. The write-up must include raw materials, properties and applications.

- (i) E-glass
- (ii) S-glass
- (iii) Pure silica
- (iv) Lead glass

Tuliskan satu catatan ringkas mana-mana di antara 2 (dua) jenis-jenis kaca berikut. Catatan perlu mengandungi jenis bahan mentah, sifat-sifat dan aplikasi.

- (i) Kaca-E*
- (ii) Kaca-S*
- (iii) Silika tulen*
- (iv) Kaca plumbum*

(30 marks/markah)

2. [a] Briefly describe concept of conversion factor in glass batching calculation.

Huraikan secara ringkas konsep faktor penukaran di dalam pengiraan pengelompokan kaca.

(20 marks/markah)

- [b] Calculate the batch required to produce a glass (for 100 kg and 0.8 tonne) with the composition (% weight) 10 % Na₂O, 15 % CaO and 75 % SiO₂. Use following data in Table 1.

Kirakan berat kelompok bahan mentah yang diperlukan untuk menghasilkan kaca (untuk 100 kg and 0.8 tan) dengan komposisi (% berat) 10% Na₂O, 15% CaO dan 75% SiO₂. Gunakan data-data berikut.

Table 1

Jadual 1

Raw Materials	Molecular weight (g/mol)	Oxide	Molecular Weight (g/mol)	Conversion Factor
Na ₂ CO ₃	105.99	Na ₂ O	61.98	1.710
CaCO ₃	100.09	CaO	56.08	1.785
SiO ₂	60.08	SiO ₂	60.08	1.000

(40 marks/markah)

- (c) Briefly explain the effect of batching on the efficiency of glass melting process.

Terangkan secara ringkas kesan pengelompokan terhadap kecekapan proses peleburan kaca.

(40 marks/markah)

3. [a] Normally, the actual strength of glasses is lower than the theoretical strength due to the flaws occurred. Discuss and give FIVE factors that influence the strength.

Kebiasaannya, kekuatan sebenar bagi kaca adalah lebih rendah dari kekuatan teori akibat dari wujudnya kecacatan dalam kaca. Bincangkan serta berikan LIMA faktor yang mempengaruhi kekuatan tersebut.

(50 marks/markah)

- [b] A piece of glass was subjected to a tensile stress of 50 MPa. Given the specific surface energy and the elastic modulus of the glass are 0.4 J/m^2 and 90 GPa, respectively. Determine the critical crack length which exist on the glass and suggest the measures to strengthen the glass.

Sekeping kaca telah dikenakan tegasan tegangan sebanyak 50 MPa. Diberi tenaga permukaan spesifik serta modulus kenyal kaca tersebut ialah 0.4 J/m^2 dan 90 GPa, masing-masing. Tentukan panjang retak kritikal yang wujud pada kaca tersebut serta cadangkan langkah-langkah untuk menguatkan kaca tersebut.

(50 marks/markah)

PART B / BAHAGIAN B

4. [a] (i) List the stages in making working moulds from a model of a wash basin product.

Senaraikan langkah-langkah penghasilan acuan kerja daripada satu model untuk hasil mangkuk basuh muka.

- (ii) Explain why such stages are to be adopted rather than just making directly the working moulds from the model.

Terangkan mengapa langkah-langkah tersebut perlu dilakukan berbanding jika acuan kerja dibuat terus dari model.

- (iii) What are the reasons that enable plaster of Paris moulds to function effectively as working moulds.

Apakah sebab yang membolehkan acuan daripada plaster Paris untuk berfungsi dengan baik sebagai acuan kerja.

(40 marks/markah)

- [b] Deflocculant is added to improve the rheology, mainly affecting viscosity and thixotropy of a slip.
- (i) Sketch a graph of the effect of deflocculant and slip density on the properties of viscosity/fluidity and thixotropy. Explain briefly important findings from the graph
 - (ii) Explain clearly WHY minimum viscosity is not recommended in slip casting technique?
 - (iii) Name TWO common deflocculants

Penyagumpal ditambah untuk menambahbaik reologi, khususnya memberi kesan kepada kelikatan dan tiksotropi bagi satu buburan.

- (i) *Lakarkan graf kesan penyagumpal dan ketumpatan slip ke atas sifat-sifat kelikatan/kebolehaliran dan tiksotopi. Terangkan secara ringkas penemuan penting grafer tersebut.*
- (ii) *Terangkan MENGAPA kelikatan minima tidak disarankan dalam teknik penuangan slip.*
- (iii) *Namakan DUA jenis penyagumpal yang biasa.*

(30 marks/markah)

- [c] A slip prepared for slip casting was mixed with clays, flux and fillers. The rheology was determined using a torsional viscometer. If the value of overswing before a deflocculant was added is 180, what would be the anticipated overswing value for viscosity and overswing for thixotropy after the deflocculant was added. Explain briefly your answer.

Satu buburan untuk penuangan slip, disediakan dengan mencampurkan tanahliat, fluks dan pengisi. Reologinya ditentukan menggunakan viskometer kilasan. Jika nilai putarlampaunya sebelum ditambah penyahgumpal adalah 180, apakah jangkaan nilai putarlampau untuk kelikatan dan tiksotropi buburan tersebut apabila penyahgumpal ditambah. Jelaskan dengan ringkas jawapan anda.

(30 marks/markah)

5. [a] Briefly explain how to produce a plastic body for plastic making.

Terangkan secara ringkas bagaimana menghasilkan jasad plastik untuk pembentukan plastik dihasilkan.

(25 marks/markah)

- [b] (i) Explain the term 'workability' in plastic body for plastic forming method.

Terangkan 'kebolehkerjaan' dalam jasad plastik yang dihasilkan untuk kaedah pembuatan plastik.

- (ii) Discuss how workability of the plastic body would influence the making of good quality flatware such as a large 35 cm plate.

Bincangkan bagaimana kebolehkerjaan dalam jasad plastik mempengaruhi pembuatan tembikar leper seperti pinggan besar 35-sm yang bermutu.

(35 marks/markah)

- [c] With the aid of a flowchart, describe one of the followings:
- (i) glazed glove formers to be used in latex glove manufacturing company
- or
- (ii) a large insulator, say 2 meter high, for application in an electricity power substation.

Discussion should include from choice of raw materials to firing of the product.

Dengan bantuan satu carta alir, huraikan salah satu daripada berikut:

- (i) *Pembentuk sarung tangan berlicau yang akan diguna dalam syarikat pengeluaran sarung tangan lateks*

atau

- (ii) *Satu penebat besar, contohnya 2 meter tinggi, bagi kegunaan dalam pencawang tenaga elektrik*

Perbincangan harus melibatkan pemilihan bahan mentah sehingga pembakaran produk dipilih.

(40 marks/markah)

6. [a] (i) Describe uniaxial pressing and cold isostatic pressing of powders.

Perihalkan penekanan eki-arah dan penekanan isostatik bagi serbuk.

- (ii) Discuss the effect of compaction of the two pressing and how it influence the properties of the compact after firing.

Bincangkan kesan pepadatan dalam kedua-dua kaedah penekanan dan bagaimana ianya mempengaruhi sifat-sifat padatan selepas bakar.

(30 marks/markah)

- [b] During production of a figurine product, upon casting several defects observed on many of the item, such as pinholes, tear, deformed shapes and dented. As a production engineer, what would you do to these defective items? Explain your actions.

Dalam penghasilan hasilan figurin, selepas penuangan dilakukan didapati ada kecacatan-kecacatan terbentuk pada kebanyakan hasilan seperti lubang pin, koyak, ubahbentuk dan lekukan. Sebagai jurutera pengeluaran, apakah yang akan anda lakukan kepada hasilan-hasilan cacat ini? Jelaskan tindakan anda.

(30 marks/markah)

- [c] Upon firing of glazed wares, fine cracks were observed.

- (i) What are the possible causes of the glaze cracks?
(ii) How would you overcome such cracking problem?

Selepas pembakaran tembikar berlicau, retakan-retakan halus telah terbentuk.

- (i) *Apakah kemungkinan punca retakan halus pada licau?*
(ii) *Bagaimanakah anda dapat mengatasi masalah retakan tersebut?*

(40 marks/markah)

...11/-

7. [a] (i) Briefly write short notes on the raw materials used in making sanitary wares.

Discuss the reactions of the materials during firing of the sanitary ware product.

Tuliskan nota ringkas mengenai bahan-bahan mentah yang digunakan untuk penghasilan tembikar sanitari.

Bincangkan tindakbalas-tindakbalas bahan mentah apabila pembakaran tembikar sanitari tersebut dilakukan.

(40 marks/markah)

- [b] Briefly explain intermittent kiln and roller kiln.

Terangkan dengan ringkas tanur kebuk dan tanur reroda.

(30 marks/markah)

- [c] When powder pressing and/or plastic making, there will tendency of air entrapped in green bodies. Explain how this air entrapped occurs in both situations. (i.e. pressing and/or plastic making). What happens if firing is performed with the presence of air entrapped in the green bodies body.

Dalam penekanan serbuk atau pembentukan plastik, terdapat kemungkinan berlakunya pemerangkapan udara di dalam jasad anum. Terangkan bagaimana udara terperangkap berlaku dalam kedua-dua keadaan (iaitu penekanan serbuk dan pembentukan plastik). Apa akan berlaku jika pembakaran dilakukan ketika kehadiran udara terperangkap dalam jasad anum?

(30 marks/markah)