
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination
Academic Session 2010/2011

November 2010

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

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

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

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

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

[Kertas soalan ini mengandungi ENAM soalan. TIGA 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 sections. If 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] In short, whiteware is a product that is whitish, creamish or gray in colour upon firing. However, the composition of whitewares typically include both primary (kaolin) and secondary (ball clays) clays, the latter typically contain a certain amount of Fe in it. Discuss why the need to use both type of clays, especially when the ball clay would cause coloration.

Ringkasnya, hasilan tembikar putih adalah berwarna keputihan, krim atau kelabu setelah dibakar. Walau bagaimanapun, komposisi tembikar putih lazimnya melibatkan campuran tanahliat primer (kaolin) dan tanahliat sekunder (tanahliat bebola), yang mana tanahliat sekunder mengandungi unsur Fe di dalamnya. Terangkan kenapa perlunya menggunakan kedua-dua jenis tanahliat tersebut, khususnya apabila diketahui tanahliat bebola menyebabkan pewarnaan.

(40 marks/markah)

- [b] Explain the production of plaster of paris (P.o.P) from gypsum, indicating the proper chemical reactions involved.

Moulds for sanitarywares and tablewares are typically said to be highly porous. Explain how the porosity in these moulds are formed.

Compare and contrast the type of moulds made for slipcasting and plastic making of whiteware products.

Terangkan penghasilan plaster Paris (P.O.P) daripada gipsum, dengan menunjukkan tindakbalas kimia yang bersesuaian.

Acuan untuk tembikar sanitari dan tembikar meja dikatakan mempunyai keliangan tinggi. Terangkan bagaimana keliangan dalam acuan terbentuk.

Banding dan bezakan jenis-jenis acuan yang digunakan dalam penghasilan tembikar putih melalui kaedah tuangan slip dan pembentukan plastik.

(60 marks/markah)

2. [a] Rheology of slip, i.e viscosity and thixotropy, is important to ensure optimum casting of sanitarywares. One common method to determine the rheology of slip in most whiteware factories in Malaysia is the use of a torsional viscometer, which would measure the resistance of the slip to the movement of the spindle, recorded as an overswing with a maximum of 360 degrees. What is viscosity and thixotropy? If a slip shows a viscosity of 180 degrees and a thixotropy of 2 degrees, what can you report about the rheology? What would be your recommendation? Explain how good rheology could be achieved.

Reologi sesuatu slip, iaitu kelikatan dan tiksotropi, adalah penting dalam memastikan tuangan optimum hasilan tembikar sanitari. Satu kaedah penentuan reologi slip yang sering digunakan dalam industri tembikar putih di Malaysia ialah penggunaan viskometer kilasan, yang akan menentukurkan rintangan slip terhadap gerakan 'spindle' viskometer, dicatat sebagai putar-lampau dengan maksimumnya 360 darjah. Apakah yang dimaksudkan dengan kelikatan dan tiksotropi? Sekiranya satu slip menunjukkan viskositi 180 darjah dan tiksotropinya 2 darjah, apakah yang anda dapat laporkan tentang reologi tersebut? Apakah cadangan yang boleh anda berikan? Terangkan bagaimana reologi baik boleh dicapai?

(50 marks/markah)

- [b] The rate of casting in the slip casting of figurines is normally not of linear relationship but parabolic. Discuss why this is so?

If the time of casting to achieve a 5 mm thickness in the mould is 12 minutes, estimate the time to achieve a thickness of 10 mm cast.

Describe the production of hollow ceramic porcelain by casting.

Kadar tuangan dalam penuangan slip untuk figurin lazimnya bukan suatu hubungan lurus tetapi bersifat parabolik. Bincangkan mengapa ianya sedemikian?

Jika masa tuangan untuk hasilkan ketebalan 5 mm dalam acuan adalah 12 minit, anggarkan masa yang diperlukan untuk capai ketebalan 10 mm tuangan.

Perihalkan penghasilan porselin seramik berongga melalui kaedah tuangan.

(50 marks/markah)

...4/-

3. [a] Discuss 3 main properties of a glaze in porcelain ceramics.

Explain why internationally, there is a drive to promote the use of leadless glaze, although aesthetically they are not so attractive.

Bincangkan 3 sifat utama sesuatu licau dalam seramik porselin.

Jelaskan mengapa pada peringkat antarabangsa, terdapat gerakan untuk menggunakan licau tanpa plumbum, walaupun ianya dikatakan kurang menarik secara estetik.

(40 marks/markah)

- [b] A group of friends would like to set up a new company, to be named as Puteri Bone China Ware Sdn Bhd., to manufacture quality bone china products. They have come to you for consultation on potential manufacturing set-up to produce the bone china. You are initially to provide a thorough manufacturing process to produce bone china flatwares, providing information on choice and treatment of materials, processing method until the final product. You are to provide justification on the choice of your recommendation.

Satu kumpulan rakan-rakan bercadang membentuk satu syarikat baru, dinamakan sebagai Puteri Bone China Sdn Bhd, untuk menghasilkan tembikar abu tulang yang bermutu. Mereka telah berjumpa anda untuk perundingan tentang susunatur pembuatan untuk hasilkan tembikar abu tulang leper. Anda diminta untuk mencadangkan suatu proses penghasilan tembikar abu tulang leper, dengan menyediakan maklumat mengenai pilihan serta rawatan bahan mentah, kaedah penghasilan hinggalah mendapatkan produk akhirnya. Anda perlu berikan justifikasi bagi cadangan-cadangan anda.

(60 marks/markah)

PART B**BAHAGIAN B**

4. [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. Critically discuss the factors that are being incorporated in the design and choice of structural glasses.

Pada masa kini kita sering melihat kekerapan kaca digunakan sebagai bahan struktur kejuruteraan. Contohnya kita dapat memerhatikan ini di gedung-gedung membeli belah dan bangunan-bangunan pejabat mencakar langit. Suatu lagi contoh ialah Stesen Keretapi St. Pancras International di London. Bincangkan secara kritis faktor-faktor yang diterapkan dalam reka bentuk dan pemilihan kaca sebagai bahan 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 materials.

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

(40 marks/markah)

5. [a] There are various types of oxide/non-oxide glasses based on chemical formulations of the respective glasses. Describe in detail the chemical compositions, properties and applications of one such glass.

Terdapat pelbagai jenis kaca oksida/bukan oksida berasaskan kandungan kimia setiap kaca berkenaan. Perihalkan secara terperinci kandungan kimia, sifat dan kegunaan salah satu daripada kaca berkenaan.

(60 marks/markah)

- [b] Design the set-up for the production of SiO_2 or GeO_2 glass by any of the vapour deposition methods.

Sila kemukakan reka bentuk peralatan bagi penghasilan kaca SiO_2 atau GeO_2 menerusi salah satu daripada kaedah mendapan wap.

(40 marks/markah)

6. [a] Calculate the batch (raw materials) to produce 500 kg of glass with the following composition (% mole): 16.0 Na_2O , 10.0 BaO and 74.0 SiO_2 .

The following raw materials are made available to you, i.e. sodium carbonate, barium carbonate and pure silica. You are also given the following information:

Kira jumlah kelompok (bahan mentah) untuk menghasilkan 500 kg kaca yang mempunyai kandungan berikut (% mol): 16.0 Na_2O , 10.0 BaO dan 74.0 SiO_2 .

Anda dimaklumkan bahawa bahan-bahan mentah berikut boleh diperolehi, iaitu natrium karbonat, barium karbonat dan silika tulen. Anda juga diberikan maklumat berikut:

Raw Materials/Oxides <i>Bahan Mentah/Oksida</i>	Molecular Weights <i>Berat Molekul</i>
Na_2CO_3	105.99
BaCO_3	197.37
Na_2O	61.98
BaO	153.36
SiO_2	60.06

(30 marks/markah)

- [b] Taking into account of an industrial production of such glass by melting, evaluate how the composition can be altered by prevailing conditions if precautionary measures are not taken.

Dengan mengambilkira penghasilan secara peleburan pada skala kilang, bincang bagaimana kandungan kaca berkenaan boleh terubahsuai oleh keadaan persekitaran jika langkah berjaga-jaga tidak diendahkan.

(30 marks/markah)

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

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

(40 marks/markah)