

---

# UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination  
2012/2013 Academic Session

June 2013

## **EBB 425/3 – Design and Development of Ceramic Products [Rekabentuk & Pembangunan Barangan Seramik]**

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.

*[Kertas soalan ini mengandungi TUJUH soalan.]*

**Instruction:** Answer FIVE questions. 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. 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 digunapakai.]*

1. With reference to a specific ceramic product, answer the following questions:

*Merujuk kepada suatu produk seramik, jawab soalan berikut:*

- [a] Where does the design idea being acquired?

*Dari manakah sesuatu rekabentuk diilhamkan?*

(20 marks/markah)

- [b] Discuss on the differences between "invention", "innovation" and "improvement". Provide example where necessary.

*Bincangkan mengenai perbezaan di antara ciptaan, inovasi (pembaharuan) dan penambahbaikan. Gunakan contoh sekiranya perlu.*

(20 marks/markah)

- [c] How does element of creativity contribute to a high quality and value added design?

*Bagaimanakah kreativiti dapat memainkan peranan penting untuk menghasilkan rekabentuk bermutu tinggi dan mempunyai nilai tambah yang baik.*

(30 marks/markah)

- [d] Discuss the various design considerations before high quality design can be delivered.

*Bincangkan mengenai berbagai pertimbangan yang perlu sebelum sesuatu rekabentuk bermutu tinggi boleh dihasilkan.*

(30 marks/markah)

2. [a] Currently, slip casting technique by using plaster of Paris moulds is widely practiced by most of the small scale clay-based ceramic industry in Malaysia. This technique is seem to be overtaking or slowly replacing the skill and expertise of the traditional ceramist. Discuss on how to ensure this phenomenon can be improved as soon as possible.

*Kini teknik tuangan slip menggunakan acuan plaster Paris telah digunakan secara meluas seolah-olahnya telah mengambil alih kemahiran dan kecekapan dalam merekabentuk produk seramik tradisi di Malaysia. Bincangkan berkenaan bagaimanakah boleh memastikan fenomena ini dapat diperbaiki secepat mungkin.*

(50 marks/markah)

- [b] Although you think that you can produce a successful design in term of shapes, it is also very important to consider the importance of decoration which you will apply on the products to ensure your products are marketable. Discuss the various decoration techniques available which are commonly used in the clay-based ceramic industry. How does these decoration concepts related to the local tradition?

*Walaupun rekabentuk yang dihasilkan dianggap berjaya tetapi cara susun hias pada produk seramik berasaskan tanah liat sangat berperanan dalam menentukan kelarisan jualannya. Bincangkan mengenai pelbagai kaedah susun hias berkenaan yang sering diamalkan dalam industri seramik berasaskan tanah liat. Bagaimanakah konsep susun hias ini berkaitan dengan budaya penduduk tempatan berkenaan?*

(50 marks/markah)

3. [a] One of the most important requirements in the design of clay-based ceramic is to use the correct glaze materials. For example, pottery is glazed for a variety of reasons depending upon the product. Discuss these reasons with suitable examples.

*Salah satu keperluan penting dalam rekabentuk seramik berasaskan tanahliat ialah penggunaan bahan licau yang tepat dan sesuai. Contohnya, poteri dilicau disebabkan oleh berbagai alasan bergantung kepada produk yang dihasilkan. Bincangkan mengenai alasan-alasan ini menggunakan contoh yang sesuai.*

(30 marks/markah)

- [b] Explain the "Sejer" ratio. How can this ratio help potters produce repeatable and reproducible glaze?

*Jelaskan mengenai nisbah "Sejer". Bagaimanakah nisbah ini boleh membantu seseorang pengusaha seramik untuk menghasilkan licau yang sentiasa boleh diulang-ulang penghasilannya?*

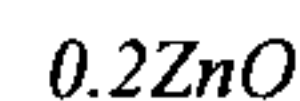
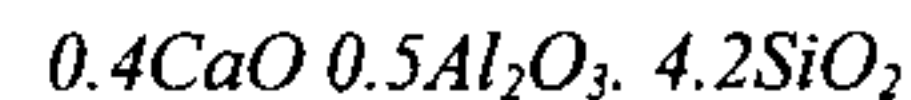
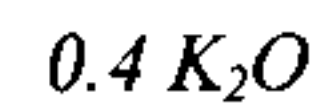
(30 marks/markah)

- [c] You are given with the following stoneware glaze formula. Calculate in detail how you convert the formula to a glaze recipe.



(Given: Molecular weight for  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (101.9),  $\text{CaO}$  (56.1),  $\text{K}_2\text{O}$  (94.2),  $\text{ZnO}$  (81.4))

*Anda diberikan formula licau "stoneware" berikut. Tunjukkan perkiraan sebenar bagaimana anda menukarkan formula ini kepada suatu resipi licau.*



*(Diberikan: Berat molekul untuk  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (101.9),  $\text{CaO}$  (56.1),  $\text{K}_2\text{O}$  (94.2),  $\text{ZnO}$  (81.4))*

(40 marks/markah)

4. [a] You are a staff engineer of CTF Ceramic Industry Sdn. Bhd. working in R&D department. You are asked to fabricate a porous ceramic gas filter of 30 cm in diameter and 3 cm in thickness. Discuss one (1) suitable method that can be used to fabricate this product. Your answer should include materials selection and processing parameter with suitable method of fabrication.

*Anda bertugas sebagai jurutera R&D di CTF Ceramic Industry Sdn. Bhd. Anda telah diminta untuk menghasilkan penapis gas berliang berdiameter 30 cm dengan ketebalan 3 cm menggunakan bahan seramik. Bincangkan satu (1) kaedah yang sesuai digunakan untuk penghasilan produk ini. Jawapan perlulah meliputi pemilihan bahan serta parameter pemprosesan dengan kaedah fabrikasi sesuai.*

(60 marks/markah)

- [b] Briefly discuss the processing parameter that should be considered to obtain biomaterials product with good coating quality.

*Bincangkan secara ringkas parameter pemprosesan yang perlu dititikberatkan untuk memperoleh produk bahan bio dengan kualiti salutan yang baik.*

(40 marks/markah)

5. [a] Discuss briefly, with suitable examples, the suitability of using microwave radiation technique in processing of ceramic product.

*Bersama contoh-contoh sesuai, bincangkan secara ringkas kesesuaian penggunaan teknik radiasi gelombang mikro di dalam pemprosesan produk seramik.*

(40 marks/markah)

- [b] Friction welding is a unique joining method. This method is highly suitable to join ceramic with metal. However the quality of the joint produced is sometimes not satisfactory. Discuss briefly why this problem arises and how to overcome it.

*Kimpalan geseran merupakan suatu kaedah sambungan yang unik. Kaedah ini amat sesuai digunakan untuk menyambungkan bahan seramik bersama logam. Namun begitu, kualiti sambungan yang terhasil kadangkala tidak memuaskan. Bincangkan secara ringkas mengapakah permasalahan ini boleh berlaku dan cara untuk mengatasinya.*

(30 marks/markah)

- [c] Sometimes ceramic products need machining. How can this process be successfully carried out when the ceramic property, in general, is hard and brittle?

*Pemesinan terhadap barangan seramik kadangkala perlu dilakukan. Bagaimanakah proses ini dapat dilakukan dengan jayanya sedangkan secara umum sifat seramik diketahui keras dan rapuh.*

(30 marks/markah)

6. As a process engineer in whiteware industry, you realized that there are factors which need to be considered in designing the product. Determine and describe these factors by considering every element involve in the processing of the products.

*Sebagai jurutera proses dalam industri tembikar putih, anda sedar bahawa terdapat faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam merekabentuk produk. Kenalpasti dan huraikan faktor-faktor tersebut dengan mengambilkira setiap elemen yang terlibat dalam pemprosesan produk tersebut.*

(100 marks/markah)



7. [a] You are a Material Engineer who was given a task to develop a material to be use as superconductor. In your opinion, what is the suitable material to propose? You may use a certain condition/situation of application to justify your answer.

*Anda sebagai Jurutera Bahan telah diberi satu tugas untuk membangunkan bahan untuk digunakan sebagai superkonduktor. Pada pandangan anda, apakah bahan yang sesuai untuk dicadangkan? Huraikan faktor-faktor yang akan dipertimbangkan dalam pemilihan bahan tersebut. Anda boleh menggunakan keadaan/situasi aplikasi tertentu untuk mengukuhkan jawapan anda.*

(60 marks/markah)

- [b] What are the general requirements for ceramic materials used in engineering applications? At present, how far is their development? You can use an example to support your explanation.

*Apakah keperluan umum bagi bahan seramik yang digunakan dalam aplikasi kejuruteraan? Sejauh manakah perkembangannya terkini? Anda boleh menggunakan contoh untuk menyokong jawapan anda.*

(40 marks/markah)