

**PART A / BAHAGIAN A**

- (1). (a). Elaborate the mechanism involved in the mixing and milling process. You can include a schematic diagram to support your explanation.

*Huraikan mekanisma yang terlibat di dalam proses percampuran dan pengisaran. Anda boleh sertakan gambarajah skematik bagi menyokong penjelasan anda.*

(6 marks/markah)

- (b) List the important factors that need to be considered during selection of ball milling media.

*Senaraikan faktor penting yang perlu dipertimbangkan semasa pemilihan media pengisar bebola.*

(4 marks/markah)

- (c) Compare the types of spray dryer used in ceramic processing. Use diagram to support your explanation.

*Bandingkan jenis penyembur kering yang digunakan dalam pemprosesan seramik. Gunakan gambarajah bagi menyokong penjelasan anda.*

(6 marks/markah)

- (d) Explain **THREE** factors that need to be considered in controlling the moisture content in fabricating ceramic granules using spray dryer.

*Terangkan **TIGA** faktor yang perlu dipertimbangkan dalam mengawal kandungan lembapan di dalam penghasilan granul seramik menggunakan penyembur kering.*

(4 marks/markah)

...3/-

**SULIT**

- (2). (a). Instead of natural resources, there are alternative materials that can be utilized in cement production. Cite four (4) materials from an industrial by-product.

*Selain sumber asli, terdapat bahan alternatif yang boleh digunakan dalam penghasilan simen. Nyatakan empat (4) bahan daripada hasil sampingan perindustrian.*

*(2 marks/markah)*

- (b). Due to the variation in the composition, Portland cement has been classified into 5 types according to ASTM. Classify each type of cement and its general uses.

*Disebabkan oleh variasi komposisi, simen Portland telah dikelaskan kepada 5 jenis mengikut ASTM. Kelaskan setiap jenis simen dan kegunaan amnya.*

*(6 marks/markah)*

- (c). Using an appropriate flowchart, explain the production of Ordinary Portland Cement (OPC) including important factors that influence the quality of the OPC produced.

*Dengan menggunakan carta alir yang sesuai, terangkan pengeluaran Simen Portland Biasa (OPC) termasuk faktor-faktor penting yang mempengaruhi kualiti OPC yang dihasilkan.*

*(12 marks/markah)*

- (3). (a). Discuss the function of flux in fabricating ceramic products. Give **TWO (2)** example of the flux.

*Bincangkan fungsi fluks dalam penghasilan produk seramik. Berikan **DUA (2)** contoh fluks tersebut.*

(4 marks/markah)

- (b). Describe the properties of china clay and ball clay that make these clays important as a primary ingredients in the production of ceramic tile.

*Perihalkan ciri-ciri tanahliat cina dan tanahliat bebola yang menjadikan tanahliat ini penting sebagai ramuan utama dalam pembuatan jubin seramik.*

(6 marks/markah)

- (c). In ensuring the quality of a ceramic product, the chemical composition, phases present and the particle characteristics of the raw material used need to be identified. Describe clearly, how the composition and phases present are identified and what are the characteristics of the particles that need to be emphasized.

*Dalam memastikan kualiti hasilan seramik, komposisi kimia, fasa yang hadir dan partikel bahan mentah yang digunakan perlu dikenal pasti. Huraikan dengan jelas, bagaimana komposisi serta fasa yang hadir dikenalpasti serta apakah ciri-ciri partikel yang perlu dititikberatkan.*

(10 marks/markah)

...5/-

**PART B / BAHAGIAN B**

- (4). (a) Facing materials as one of the structural clay products are widely used for various applications. However, there are a list of important properties that need to be considered in choosing facing materials for specific application.

*Bahan-bahan muka merupakan salah satu hasil tanah liat struktur yang digunakan secara meluas untuk banyak aplikasi. Walaubagaimanapun terdapat senarai sifat-sifat penting yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan bahan-bahan muka bagi aplikasi yang spesifik.*

- (i). List the function of facing materials  
*Senaraikan fungsi bahan-bahan muka*

(2 marks/markah)

- (ii). Explain the properties which affect the performance of facing bricks as one of the facing materials product.

*Jelaskan sifat-sifat yang mempengaruhi prestasi bata muka sebagai salah satu produk bahan muka.*

(6 marks/markah)

- (b). Figure 1 shows the morphology of pores formation in structural clay product after firing. Relate how fired bond significantly affect the quality of pores for structural clay products. You may use one example of product to support you explanation.

*Rajah 1 menunjukkan morfologi pembentukan liang di dalam hasil tanah liat struktur selepas pembakaran. Kaitkan bagaimana ikatan selepas bakar mempengaruhi secara signifikan kesan kualiti*

...6/-

*liang bagi hasilan struktur tanah liat. Anda boleh menggunakan satu contoh produk untuk menyokong penerangan anda.*

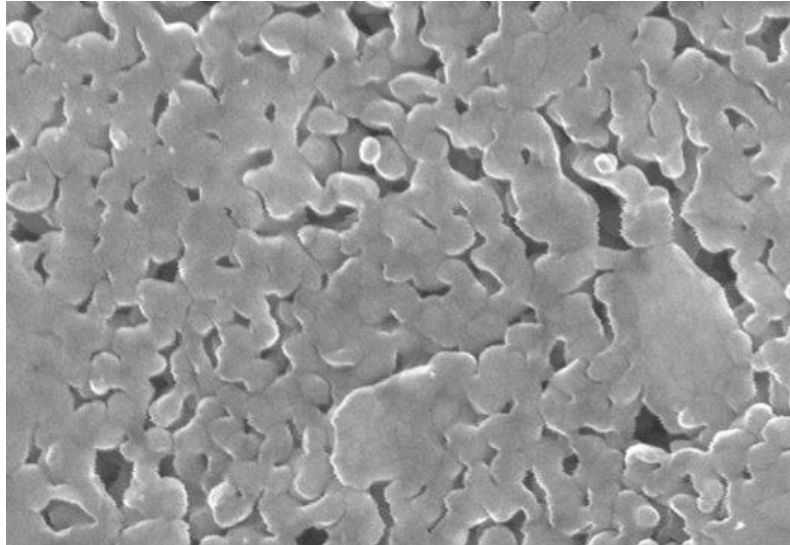


Figure 1: Surface morphology of structural clay product after firing  
*Rajah 1: Morfologi permukaan bagi hasilan tanah liat struktur selepas pembakaran*

(8 marks/markah)

- (c). Identify the methods to fabricate the face texture of facing materials product.

*Kenal pasti kaedah penghasilan tekstur permukaan bagi produk bahan muka.*

(4 marks/markah)

- (5). (a). In a ball mill of diameter 2000 mm, 100 mm diameter steel ball is being used for grinding. Besides, the speed of ball mill was adjusted at the speed of 15 rotations per minute. Estimate the speed of the ball mill if the diameter of ball mill were reduced from 100 mm to 50 mm. (gravity force:  $9.812 \text{ m/s}^2$ )

...7/-

*Dalam pengisar bebola dengan diameter 2000 mm, pengisaran dilakukan dengan menggunakan bebola besi berdiameter 100 mm. Selain itu, kelajuan pengisar bebola diselaraskan pada kelajuan 15 putaran per minit. Anggarkan kelajuan pengisar bebola jika diameter bebola besi dikurangkan daripada 100 mm ke 50 mm (Daya graviti:  $9.812 \text{ m/s}^2$ ).*

(8 marks/markah)

- (b). Choose three types of mixing method and explain the advantages and disadvantages for each method.

*Pilih tiga jenis kaedah percampuran dan terangkan kelebihan serta kekurangan bagi setiap kaedah yang dinyatakan.*

(6 marks/markah)

- (c). Identify **THREE (3)** types of additive materials that are normally used in ceramic tiles processing and describe the importance for each additives.

*Pilih **TIGA (3)** jenis bahan penambah yang biasa digunakan di dalam pemprosesan jubin seramik dan perihalkan kepentingan bagi setiap bahan penambah tersebut.*

(3 marks/markah)

- (d). List the important factors that need to be considered during selection of ball milling media.

*Senaraikan faktor-faktor penting yang perlu dipertimbangkan semasa pemilihan media pengisar bebola.*

(3 marks/markah)

...8/-

- (6). Bayer Process is a method discovered by Karl Bayer in 1888 to produce  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (alumina) powder from bauxite ore.

*Proses Bayer merupakan kaedah yang ditemui oleh Karl Bayer dalam tahun 1888 untuk menghasilkan serbuk  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (alumina) daripada bijih bauksit.*

- (a). Explain every step involved in Bayer Process.

*Huraikan setiap langkah yang terlibat dalam Proses Bayer.*

(10 marks/markah)

- (b). Among the steps, determine and describe the step that needs to be strictly controlled in Bayer Process to obtain high purity alumina

*Dari langkah-langkah tersebut, tentukan dan huraikan langkah yang perlu dikawal dengan ketat di dalam Proses Bayer untuk mendapat alumina berketulenan tinggi*

(4 marks/markah)

- (c). Differentiate Bayer process and Sol-Gel method to produce alumina

*Bezakan proses Bayer dan kaedah Sol-Gel untuk menghasilkan alumina*

(6 marks/markah)

...9/-

**SULIT**

- (7). (a). One of the major non-oxide ceramic materials is Silicon Carbide (SiC). Cite and describe two significant polymorphs of SiC including their properties and application.

*Satu dari bahan seramik bukan oksida yang utama ialah Silikon Karbida (SiC). Nyata dan huraikan dua polimorf SiC yang utama termasuk sifat-sifat dan aplikasinya.*

*(6 marks/markah)*

- (b). Illustrate and explain the process to produce SiC through Acheson Method

*Ilustrasi dan terangkan proses untuk menghasilkan SiC melalui kaedah Acheson*

*(8 marks/markah)*

- (c). Suggest and explain any two (2) other methods that can be utilized to produce SiC

*Cadang dan terangkan dua (2) kaedah lain yang boleh digunakan untuk menghasilkan SiC.*

*(6 marks/markah)*

**-oooOooo -**