

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1994/95

Oktober/November 1994

EBB 312/3 - Seramik II

Masa: (3 Jam)

ARAHAN KEPADA CALON

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi (6) ENAM mukasurat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA (5) soalan sahaja.

Kertas soalan ini mengandungi TUJUH (7) soalan semuanya.

Semua soalan MESTILAH dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

Semua jawapan mesti dimulakan pada mukasurat baru.

...2/-

1. [a] Nyatakan tiga kumpulan bahan mentah yang perlu untuk menghasilkan barangan tembikar putih DAN berikan 2 (DUA) contoh untuk setiap kumpulan.

(30 markah)

- [b] Komposisi lempung (% berat) yang digunakan untuk menghasilkan suatu jasad tembikar putih adalah:

	A	atau	B
SiO ₂	51.0		51.0
Al ₂ O ₃	32.0		20.0
Na ₂ O	0.1		2.0
K ₂ O	2.5		1.2
Lain-lain	14.4		26.8

- i] Lempung mana yang lebih sesuai untuk menghasilkan jasad yang lebih tumpat. Kenapa?
- ii] Lempung mana yang lebih berkemungkinan menyebabkan retak sewaktu dibakar. Kenapa?

Diberi berat molekul:

Kaolinit	(Al ₂ O ₃ . 2SiO ₂ . 2H ₂ O)	258
Kuarza	(SiO ₂)	60
Natrium feldspar	(Na ₂ . Al ₂ O ₃ . 6SiO ₂)	524
Kalium feldspar	(K ₂ O. Al ₂ O ₃ . 6SiO ₂)	556
	Al ₂ O ₃	102
	K ₂ O	94
	H ₂ O	18

(40 markah)

[c] Dalam usaha merekabentuk komposisi jasad dengan bahan-bahan yang baru, kita perlu mengetahui kesan haba ke atas bahan tersebut dan juga fasa-fasa bakar yang terhasil bila bahan tersebut digunakan. Bincangkan DUA teknik ujikaji untuk memperolehi maklumat tersebut.

(30 markah)

2. [a] Lakarkan satu carta alir untuk menghasilkan ubin dinding (monoporosa) yang diamalkan di negara ini.

(30 markah)

[b] Suatu jasad tembikar putih disediakan menerusi kaedah pencampuran ampaian kaolin, tanahliat bebola, feldspar dan kuarza. Ketumpatan setiap ampaian ditunjukkan di dalam jadual di bawah. Berapakah berat setiap ampaian untuk menghasilkan 1000 kg pepejal yang mempunyai komposisi 25% berat bagi setiap komponen tersebut.

Pepejal	Ketumpatan ampaian (kgm^{-3})	Ketumpatan serbuk (kgm^{-3})
Kaolin	1700	2610
Tanahliat bebola	1680	2610
Kuarza	1720	2650
Feldspar	1690	2550

(40 markah)

[c] Kenapakah kaedah pencampuran seumpama ini digunakan? Apakah punca yang boleh menyebabkan formulasi kelompok tidak tepat (selain daripada kesilapan penimbangan dan penentuan isipadu).

(30 markah)

3. [a] Jelaskan bagaimana acuan plaster Paris di kilang lazimnya disediakan daripada model sesuatu barangan. (30 markah)

[b] Suatu slip tembikar biasanya mengambil 1.5 jam untuk diperah turas. Pinggan yang dihasilkan apabila menggunakan jasad plastik tersebut didapati tidak mempamerkan kecacatan muka cekang. Pada suatu ketika, slip mengambil masa 2.5 jam untuk diperah turas dan pinggan yang diperbuat daripada jasad plastik ini menunjukkan kekerapan berlakunya kecacatan muka cekang. Apakah perubahan yang telah berlaku ke atas keadaan slip berkenaan berasaskan pemerhatian ini. Jelaskan jawapan anda. (40 markah)

[c] Pada suatu ketika yang lain, kecacatan muka cekang timbul apabila acuan plaster telah ditukar baru dan slip yang digunakan mengambil masa biasa 1.5 jam untuk diperah turas. Apakah agaknya punca kejadian ini? Jelaskan jawapan anda. (30 markah)

4. [a] Suatu jenis licau mempunyai komposisi kimia berikut:

K_2O	4.8%
Al_2O_3	6.2%
PbO	36.0%
SiO_2	53.0%

Tentukan:

- i) Formula licau tersebut
- ii) Resipi bagi licau berkenaan dengan menggunakan bahan mentah berikut:

Kaolin ($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$)

Plumbum dwisilikat ($PbO \cdot 2SiO_2$)

Felspar potasy ($K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$)

Pasir (SiO_2)

Diberi berat molekul:

$SiO_2 = 60$, $PbO = 223$ $Al_2O_3 = 102$ $K_2O = 94$

68

(40 markah)

...5/-

[b] Perihalkan kaedah untuk menyediakan suatu skrin sutera.

(30 markah)

[c] Bincangkan perkembangan terkini mengenai licau tanpa plumbum dalam industri tembikar putih.

(30 markah)

5. [a] Apakah yang dimaksudkan dengan pembakaran pantas dan apakah kesannya ke atas komposisi jasad/licau dan suhu bakar.

(40 markah)

[b] Sebuah kilang kaca ingin menghasilkan secara besar-besaran suatu kaca yang mempunyai komposisi (peratus berat) 14.00 Na₂O, 3.00 K₂O, 11.50 CaO, 5.00 Al₂O₃, 66.30 SiO₂. Bahan-bahan mentah yang boleh diperolehi adalah abu soda (Na₂CO₃), korundum (Al₂O₃), pasir kuarza (SiO₂) dan suatu mineral asli yang mempunyai komposisi (% berat) 12.00 K₂O, 20.00 Al₂O₃, 68.0 SiO₂. Apakah kelompok kaca (berdasarkan penggunaan 2000 bahagian pasir) yang akan anda cadangkan kepada beliau dengan mengambilkira maklumat tambahan berikut:

- i] Potasy adalah lebih mahal daripada mana-mana bahan yang lain
- ii] Pasir kuarza adalah yang paling perlahan untuk bertindakbalas dan untuk terlarut berbanding jujuk utama yang lain.
- iii] Korundum adalah lebih refraktori dan lebih sukar untuk terlarut berbanding dengan kuarza.
- iv] Penggunaan bilangan bahan mentah yang paling minimum adalah lebih baik dan sememangnya diingini.

Jisim mol relatif:	Na ₂ O = 61.98	K ₂ O = 94.20
	CaO = 56.08	Al ₂ O ₃ = 101.96
	SiO ₂ = 60.06	CO ₂ = 44.01

(40 markah)

- [c] Apakah andaian yang telah anda buat. (20 markah)
6. [a] Perihalkan secara umum kaedah penyediaan bahan seramik kaca. (30 markah)
- [b] Apakah sifat-sifat menarik yang dipamerkan oleh bahan seramik kaca dan jelaskan bagaimana sifat-sifat ini dikaitkan dengan fasa (atau fasa-fasa) tertentu yang wujud dan juga dengan mikrostruktur bahan tersebut. (40 markah)
- [c] Berikan beberapa contoh praktik untuk bahan seramik kaca berasaskan sistem $\text{Li}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$, $\text{Li}_2\text{O} - \text{MgO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ dan $\text{MgO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$. (30 markah)
7. [a] Perihalkan langkah-langkah utama yang diambil untuk menyediakan kaca daripada larutan dengan menggunakan alkoksida sebagai bahan mula. (30 markah)
- [b] Secara ringkas bincangkan kelebihan dan kelemahan kaedah ini untuk menyediakan kaca. (30 markah)
- [c] Perihalkan bahan mentah, peleburan dan kaedah pembentukan kaca bekas. (40 markah)

~oooOooo~