



UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama

Sidang Akademik 1997/98

September 1997

EBB 422/3 - SERAMIK TEKNIKAL

Masa: [3 jam]

Arahan kepada Calon:-

Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **LIMA (5)** muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.

Kertas soalan ini mengandungi **TUJUH (7)** soalan.

Jawab mana-mana **LIMA (5)** soalan sahaja.

Mulakan Jawapan anda bagi setiap soalan pada muka surat yang baru

Semua soalan mesti di jawab dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

1. [a] Nyatakan bahan-bahan refraktori yang digunakan untuk tujuan yang disenaraikan di bawah. Berikan juga sifat-sifat yang dikehendaki daripada refraktori tersebut.

[i] mekanisme pintu gelongsor di dalam penghasilan keluli

[ii] tangki-tangki relau dalam penghasilan kaca

[iii] tanur berputar dalam penghasilan simen

(50 markah)

[b] Semenjak dua dekad yang lalu, didapati penggunaan karbon dan grafit sebagai bahan-bahan refraktori yang digunakan pada persekitaran logam/sanga telah melonjak berkali ganda. Bincangkan faktor-faktor yang merangsang peningkatan ini. Bincangkan juga dengan terkini refraktori ini.

(50 markah)

2. [a] Mengapakah proses pensinteran menjadi sangat penting jika ingin menghasilkan hasil seramik? Sebaliknya mengapakah proses yang sama dirasakan tidak penting di dalam langkah-langkah penghasilan hasil logam dan polimer?

(25 markah)

[b] Huraikan mengenai perhubungan mikrostruktur dan pengoptimum sesuatu sifat yang dihayati daripada suatu hasil seramik.

(25 markah)

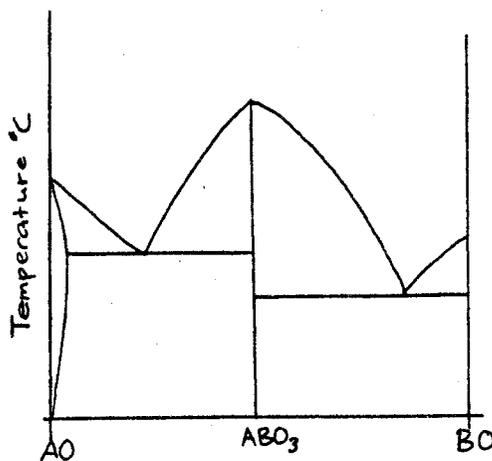
[c] Jelaskan mengenai beberapa tahap pensinteran keadaan pepejal. Gunakan lakaran yang sesuai bagi penjelasan yang lebih terperinci. Berikan huraian lanjut mengenai mekanisme-mekanisme yang wujud disepanjang proses ini.

(50 markah)

3. [a] Mengapakah porselin elektrik tidak begitu sesuai untuk dijadikan suatu kapasitor dan penebat pada ulangan tinggi? Lakarkan keratan rentas yang berlabel untuk penebat "cap dan pin". Lakaran mestilah menunjukkan dengan jelas susunan semua komponen yang ada. Berikan alasan-alasan mengenai rekabentuk ini dibuat dan nyatakan alasan pemilihan licau semikonduktor pada reka bentuk ini.
- (60 markah)
- [b] Berikan perbincangan ringkas tajuk-tajuk berikut:-
- [i] kebaikan menggunakan magnet daripada bahan seramik di dalam industri elektronik
 - [ii] Bahan seramik yang digunakan untuk menghasilkan varistor dan termistor
- (40 markah)
4. [a] Menggunakan gambarajah fasa hipotesis untuk dua oksida (AO dan BO) seperti yang ditunjukkan oleh Rajah I, jelaskan bagaimanakah anda boleh menghasilkan hasil-hasilan yang sempurna dan seragam untuk padatan-padatan serbuk AO, BO dan ABO_3 sekiranya anda menggunakan pensinteran fasa cecair bagi oksida-oksida yang sama? Berikan dan bincangkan semua langkah dan tatacara yang anda cadangkan.
- (50 markah)

- [b] Bincangkan dengan ringkas kepentingan struktur hablur spinel di dalam penghasilan komponen-komponen utama elektroseramik.

(25 markah)



Rajah 1

- [c] Mengapakah kita perlu meneruskan kerja-kerja penyelidikan & pembangunan untuk bahan-bahan seramik superkonduktor?

(25 markah)

5. [a] Penglihatan jelmaan dalam sistem ZrO_2 bergantung kepada perubahan tetragonal ke monoklinik pada suhu ambient. Bincangkan bagaimana perubahan $t \rightarrow m$ boleh berlaku.

(40 markah)

Jawab **SAMADA**

- [b] Bagaimanakah pemindahan beban dalam komposit seramik-sesungut seramik berlaku. Perbincangan perlu melibatkan beberapa pertimbangan penting.

(60 markah)

ATAU

[c] [i] Bincangkan kesan faktor saiz genting yang dapat meningkatkan kekuatan keliatan seramik zirkonia.

[ii] Bagaimanakah peretakan-mikro dapat meningkatkan keliatan seramik.

(60 markah)

6. [a] Secara komersial, terdapat 2 (DUA) kaedah pemprosesan menghasilkan substrat alumina. Dengan bantuan cartalir dan lakaran bersesuaian, terangkan kedua-dua proses tersebut.

(50 markah)

[b] Terdapat lebih kurang 12 gred alumina yang dihasilkan secara komersial (A1, A2, A3 dan seterusnya).
Apakah perbezaan utama di antara gred-gred tersebut dan berikan contoh bersesuaian.

(30 markah)

[c] Berikan beberapa kegunaan komersial seramik zirkonia.

(20 markah)

7. Bincangkan **SATU** daripada topik berikut:-

[a] Penghasilan bahan bioseramik

[b] Seramik Sialon

[c] Seramik maju untuk komponen penukar haba.

(100 markah)