

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1992/93

Oktober/November 1992

EBB 412/3 - Seramik III

Masa : (3 jam)

ARAHAN KEPADA CALON

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi EMPAT (4) mukasurat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Sila jawab LIMA (5) soalan sahaja.

Kertas soalan ini mengandungi TUJUH (7) soalan semuanya.

Semua soalan WAJIB dijawab dalam Bahasa Malaysia.

Semua jawapan mesti dimulakan pada mukasurat baru.

...2/-

1. [a] Apakah seramik halus dan bagaimana ia berbeda dari bidang seramik yang lain?

(20 markah)

- [b] Seramik 'standard' adalah bahan-bahan polihablur yang mempunyai berbagai komposisi dan boleh dihasilkan melalui beberapa proses. Dengan dua contoh bahan yang sesuai, tunjukkan bagaimana ia dihasilkan?

(60 markah)

- [c] Berikan dua (2) jenis seramik elektronik yang digunakan dalam industri elektronik. Secara ringkas huraikan kegunaan-kegunaannya?

(20 markah)

2. [a] Apakah keadaan kesuperkonduktifan dan jelaskan kepentingan-kepentingan T_c , H_c dan J_c bagi suatu superkonduktor?

(20 markah)

- [b] Apakah kesan Meissner? Huraikan perbezaan-perbezaan antara superkonduktor jenis - I dan jenis - II dan jelaskan mengapa superkonduktor jenis - I merupakan konduktor pembawa arus yang lemah?

(20 markah)

- [c] Buat masa ini terdapat tiga kelas superkonduktor seramik yang utama yang terdiri dari oksida Y-Ba-Cu-Cu-O, Bi-Sr-Ca-Cu-O dan TI-Ba-Ca Cu-O. Untuk setiap oksida ini, terangkan sifat-sifatnya dan bagaimana ia dihasilkan serta apakah langkah-langkah pengawasan yang perlu diambil bagi memastikan hasil akhir yang stabil, boleh dihasilkan berulang-kali dan mempunyai prestasi yang tinggi.

(60 markah)

3. Tuliskan nota-nota ringkas bagi empat (4) tajuk yang berikut:

- [a] Penggunaan bioseramik
- [b] Sialon
- [c] Penebat seramik
- [d] Penyediaan hablur tunggal peranti semikonduktor
- [e] Seramik BaTiO₃

(100 markah)

4. [a] Apakah dua (2) mekanisme yang dicadangkan bagi menerangkan transformasi penguatan zirkonia? Jelaskan satu daripada mekanisme itu secara terperinci.
- (35 markah)
- [b] Zirkon adalah salah satu mineral berat yang terdapat sewaktu perlombongan bijih timah dan dikonsentratkan di dalam amang. Huraikan bagaimana zirkon boleh disintesis kepada serbuk-serbuk zirkonia secara kimia.
- (35 markah)
- [c] Secara ringkas terangkan apakah yang dimaksudkan dengan PSZ dan TZP.
- (30 markah)
5. [a] Bezakan antara penghabluran semula primer, tumbesar butir dan penghabluran semula sekunder
- i] sumber bagi daya penggerak
 - ii] magnitud daya penggerak, dan
 - iii] kepentingan dalam sistem seramik

Bolehkah tumbesar butir semasa persinteran menyebabkan padatan seramik?

(50 markah)

- [b] Keseimbangan tekanan wap di atas permukaan cembung sfera berjejari r , i.e P_r dikaitkan dengan tekanan atas permukaan rata (P_o) melalui persamaan $P_r = P_o \exp(2\gamma\Omega/rKT)$. Terbitkan persamaan ini dengan pertamanya mentakrifkan kuantiti γ dan Ω . Garis kasarkan sejauh manakah persamaan ini berguna di dalam memahami proses persinteran.

(50 markah)

6. [a] Bincangkan dengan ringkas dan jelas dua dari tajuk berikut, memberikan perhatian pada daya penggerak di sebalik mekanisme yang terlibat.
- i] Pengecutan liang tertutup oleh resapan kosong.
 - ii] Pengecutan liang tertutup oleh aliran likat.
 - iii] Pembesaran leher di antara partikel oleh mekanisme penyejatan kondensasi.
 - iv] Hubungan di antara tumbes butiran dan penghapusan liang.

(70 markah)

- [b] Bagaimanakah kita boleh menyelaraskan pembakaran untuk membaiki persinteran bagi seramik yang mana tumbes butiran dikawal oleh resapan permukaan dan pepadatan oleh resapan sempadan butiran dan untuk kedua-dua tenaga pengaktifannya mematuhi $E_m^b > E_m^s$?

(E_m^b dan E_m^s masing-masing merupakan tenaga-pengaktifan bagi resapan sempadan butiran dan resapan permukaan).

(30 markah)

7. [a] Tegangan mampatan pada sempadan butiran akan menyebabkan rosot kepekatan kosong di tempat tersebut. Dengan berhati-hati jelaskan kenapa ini harus berlaku? Kehadiran tekanan dan bendasing boleh memberi kesan ke atas proses persinteran. Jelaskan bagaimanakah kedua-dua faktor ini boleh digunakan untuk mendapatkan seramik tumpat dan apakah kebaikan yang boleh didapatkan dari proses ini dibandingkan dengan persinteran keadaan normal.

(70 markah)

- [b] Dengan ringkas huraikan perbezaan fabrikasi dan proses persinteran bagi silikon nitrida ikatan tindakbalas dan tekanan panas. Bezakan juga sifat suhu tinggi bagi kedua-dua bahan tersebut.

(30 markah)

-oooOooo-