

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan
Sidang Akademik 1992/93

Jun 1993

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 soalan sahaja.

Kertas soalan ini mengandungi ENAM (6) soalan semuanya.

Semua soalan MESTILAH dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

Semua jawapan mesti dimulakan pada mukasurat baru.

1. Dalam era pembangunan yang pesat, bahan-bahan seramik bertindak sebagai daya penggerak pembangunan teknologi era baru. Seramik dikenalpasti sebagai bahan alternatif terbaik menggantikan logam dalam banyak aplikasi pada suhu tinggi. Ini termasuk penghasilan injin kenderaan berprestasi tinggi dari seramik terutamanya Si_3N_4 .

Bincangkan kesan penggunaan seramik ini untuk aplikasi di atas dan apakah masalah-masalah yang masih menghalang penggunaan seramik untuk aplikasi seumpama itu.

(100 markah)

2. [a] Sifat mekanikal bagi seramik rapuh boleh diperbaiki dengan proses pengliatan. Zirkonia merupakan satu contoh seramik yang boleh ditingkatkan sifat mekaniknya melalui proses tersebut. Dengan jelas bincangkan mekanisme-mekanisme pengliatan yang terlibat bagi pengliatan jelmaan zirkonia.

(60 markah)

-
- [b] Zirkon merupakan salah satu mineral berat yang terdapat di dalam pemrosesan bijih timah dan dikonsentratkan di dalam amang. Huraikan bagaimanakah zirkon boleh disintesis ke serbuk-serbuk zirkonia secara kimia.

(40 markah)

-
-
3. [a] Keboleharapan sesuatu komponen seramik biasanya tidak menentu dan menimbulkan masalah terhadap penggunaan seramik sebagai komponen kejuruteraan. Ujian ke atas bahan seramik sering menunjukkan nilai yang bertabur luas. Jelaskan kenapa ini sering berlaku?

(40 markah)

- [b] Dua set bahan seramik mempunyai modulus Weibull 20 telah diuji kekuatannya. Setiap spesimen di dalam set pertama mempunyai isipadu 3 kali ganda berbanding dengan spesimen di dalam set kedua. Tentukan kekuatan median set pertama jika kekuatan median set kedua ialah 250 MPa.

Analisis statistik Weibull berhubung dengan kekuatan (σ) bahan seramik yang mempunyai kebangkalian kegagalan $P(\sigma)$, isipadu di bawah tegasan V , tegasan di bawahnya kegagalan tidak akan berlaku, σ_u , faktor penormalan σ_0 , dan modulus Weibull, m , ditulis seperti di bawah;

$$P(\sigma) = 1 - \exp \left[\left\{ -V \left(\frac{\sigma - \sigma_u}{\sigma_0} \right) \right\}^m \right]$$

Jelaskan keputusan yang anda perolehi. Berikan maksudnya jika m lebih tinggi dari 20.

(60 markah)

4. Bincangkan dengan terperinci dua (2) dari tajuk-tajuk berikut:

- i] Penggunaan Bioseramik
- ii] Superkonduktor seramik
- iii] Termistor seramik

(100 markah)

5. [a] Jelaskan daya penggerak bagi proses persinteran. Dengan bantuan gambarajah, bincangkan mekanisme pengangkutan jisim semasa proses persinteran dan jelaskan kesan setiap mekanisme ke atas keadaan mikrostruktur.

(50 markah)

- [b] Bincangkan dengan jelas perhubungan di antara tumbesaran butir dengan penghapusan liang semasa proses persinteran.

(50 markah)

6. [a] Tegasan mampatan pada sempadan butir akan menyebabkan rosotan kepekatan kosong di tempat tersebut. Jelaskan kenapa ini harus berlaku? Jelaskan kesannya ke atas persinteran.

(40 markah)

- [b] Dengan mengambil satu contoh seramik, bincangkan kaedah penekanan panas untuk penghasil seramik teknik yang berketumpatan tinggi serta kekuatan yang lebih baik.

(60 markah)

-oooOooo-