

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1987/88

EBB 412 - SERAMIK III

Tarikh: 28 Oktober 1987

Masa: 9.00 pagi - 12.00 tengahari
(3 jam)

ARAHAN KEPADA CALON

1. Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LIMA (5) mukasurat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Sila jawab kesemua LIMA (5) soalan.
3. Semua soalan MESTILAH dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Bandingkan keefisienan termodinamik antara satu stesen kuasa termal, stesen kuasa nuklear dan sel bahan api bersuhu tinggi.
 - (b) Tenaga-tenaga pengaktifan untuk kekonduktifan ionik bagi β -alumina ialah 0.6 eV, untuk zirkon terstabil ialah 1.1 eV dan untuk NaCl ialah 2.2 eV. Terangkan perbezaan-perbezaan tersebut.
 - (c) Apakah mekanisme untuk pengkonduksian elektrik dalam β -alumina.
 - (d) Terangkan prinsip pengoperasian untuk dua daripada berikut:
 - i) satu sel bahan api bersuhu tinggi
 - ii) pengesan oksigen Nernst
 - iii) bateri sodium-sulfur
 - iv) pengesan gas timah oksida
-
2. (a) Steatit ialah seramik dielektrik kehilangan rendah. Terangkan proses fabrikasi, dengan menumpukan kepada kepentingan keadaan-keadaan pembakaran.
 - (b) Apakah mekanisme-mekanisme pecahan berperingkat dalam seramik dielektrik?
 - (c) Dalam Jadual 1 yang diberikan di bawah, ditunjukkan beberapa sifat fizikal dan dielektrik untuk beberapa bahan seramik. Gunakan data-data ini untuk memilih bahan bagi setiap satu kegunaan berikut. Berikan sebab-sebab pemilihan anda.
 - i) palam pencucuh (spark plug)
 - ii) sel piezoelektrik
 - iii) penebat frekuensi tinggi
 - iv) penebat suhu tinggi
 - v) penebat tegangan tinggi

Jadual 1: Sifat-sifat dielektrik beberapa seramik.

| | zirkon | BaTiO ₃ | Al ₂ O ₃ | Steatit | Porselin |
|---------------------|---------|--------------------|--------------------------------|---------|----------|
| Pemalar dielektrik | 8.0-9.0 | 15-10,000 | 4.5-6.5 | 5.5-7.5 | 6 - 7 |
| Kekuatan dielektrik | 250-350 | 50-300 | 40-100 | 200-350 | 250-400 |
| Penjerapan air | 0% | 0% | 10-20% | 0% | 0% |
| Gred - L* | L4 | - | - | L3 | L2 |

* Gred - L ialah parameter untuk faktor kehilangan. Ianya ditakrifkan sebagai:

| | |
|----|--------------------------|
| L1 | $K' \tan \delta < 0.150$ |
| ⋮ | |
| L6 | $K' \tan \delta < 0.004$ |

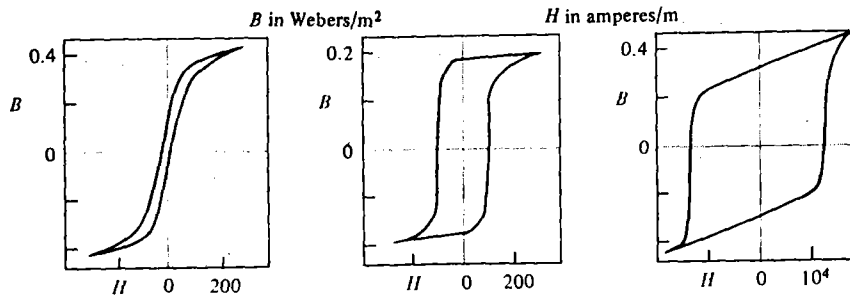
3. (a) Terangkan sifat-sifat untuk:

- i) seramik feromagnetik
- ii) seramik feroelektrik
- iii) seramik ferimagnetik
- iv) seramik antiferomagnetik

Berikan contoh bagi setiap satu.

(b) Terangkan konsep-konsep "Blochwall" dan "Weiszdomain".

- (c) Dalam graf-graf di bawah ditunjukkan 3 gelung histerisis (kurva-kurva B -H) yang berbeza bagi ferit. Terangkan sifat-sifat magnetik yang diwakili oleh setiap kurva. Apakah kegunaan-kegunaan bahan-bahan yang mempunyai sifat-sifat tersebut dan berikan contoh untuk setiap satu.



- (d) Zink ferit mempunyai struktur spinel yang biasa (normal). Sifat magnetik yang bagaimanakah yang anda jangka bahan ini mempunyai. Bagaimanakah kelakuan magnetik ini dapat diubahkan dengan penambahan ferit jenis lain yang mempunyai struktur spinel yang songsangan dan dengan ion diamagnetik divalen, contohnya $MgFe_2O_4$. Berikan penjelasan bagi jawapan anda.
4. (a) Apakah dia penyederhana nuklear dan apakah sifat-sifat yang perlu ia perolehi? Cadangkan 2 penyederhana bersuhu tinggi.
- (b) Terangkan dengan ringkas proses penghasilan neutron dan proses penyerapan neutron.
- (c) Bagaimanakah sisa radioaktif dipejalkan (solidified)?
- (d) Apakah perbezaan antara reaktor penukar terma dan reaktor pembiak pantas?

- (e) Pu - 239 mempunyai separa hayat selama 24,000 tahun dan U - 238 selama 4.5×10^9 tahun. Kedua-duanya adalah penghasil α 4 MeV. Mengapakah Pu - 239 adalah lebih merbahaya dari U - 238?

5. (a) Perikan dengan ringkas pemprosesan air laut untuk menghasilkan bata magnesia dibakar lengai.

(30 markah)

- (b) Sebutkan 4 (empat) sifat-sifat bata silika dan nyatakan kegunaan refraktori tersebut dalam industri.

(30 markah)

- (c) Bincangkan kesan-kesan fizikal berikut oleh serangan sanga:

- i) halaju aliran sanga
- ii) peresapan menerusi leburan
- iii) penembusan sanga

Terangkan satu kaedah ujian rintangan serangan sanga dan satu kaedah ujian menentukan kerefraktorian sesuatu bahan refraktori.

(40 markah)

ooo0ooo