

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1988/89

EBB 206/3 SIFAT-SIFAT BAHAN

Tarikh: 26 Oktober 1988

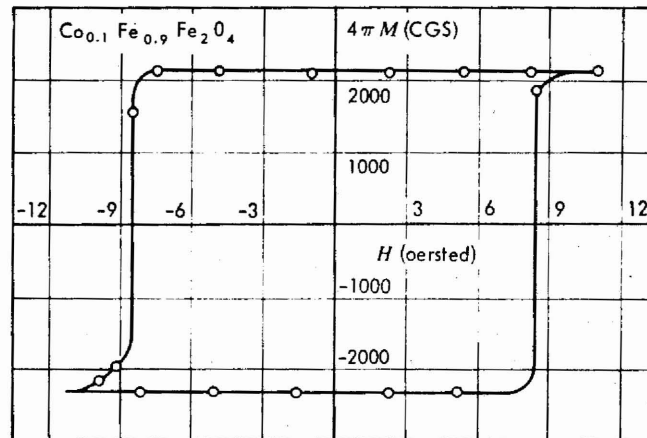
Masa: 9.00 pagi - 12.00 tengah hari
(3 jam)

ARAHAN KEPADA CALON

1. Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi ENAM mukasurat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Jawab LIMA (5) soalan sahaja.
3. Semua soalan MESTILAH dijawab di dalam Bahasa Malaysia.
4. Semua soalan mengandungi markah yang sama.

...2/-

1. Gelung histeresis untuk suatu ferit kobolt-besi ($\text{Co}_{0.1} \text{Fe}_{0.9} \text{Fe}_2\text{O}_4$) ditunjukkan di dalam Rajah 1.



Rajah 1: Gelung histeresis segiempat untuk $\text{Co}_{0.1} \text{Fe}_{0.9} \text{Fe}_2\text{O}_4$

- i) Kira tenaga yang diserap di dalam satu unit isipadu sampel apabila pemagnetan berubah melalui seluruh kitaran.
- ii) Anggarkan peningkatan suhu yang berlaku jika kehilangan tenaga untuk satu kitaran histeresis ditukarkan menjadi haba adiabatik (tiada kehilangan tenaga kepada persekitaran). Jika muatan haba ferit ini ialah 0.2 kal/g dan ketumpatannya ialah $5\text{g}/\text{sm}^3$. (1 erg = 2.39×10^{-8} kal).

Apakah kesimpulan yang anda boleh berikan hasil dari perkiraan ini?

- iii) Adakah ferit ini suatu magnet keras? Mengapa?

...3/-

- iv) Mengapakah ferit ini lebih sesuai digunakan sebagai teras alatubah yang berfrekuensi sangat tinggi (kilokitaran)?
 - v) Apakah keistimewaan yang ada pada gelung histeresis ferit ini yang menyebabkan ia sesuai digunakan sebagai bahan penyimpan maklumat?
2. a) Apakah pembiasan, birefringens dan serakan? Bagaimanakah ketiga-tiga sifat ini boleh digunakan untuk menentupasti fasa sama seperti yang dilakukan oleh pembelauan sinar-x?
- b) Sila berikan penjelasan yang berpatutan mengenai sifat optik bahan sebagai suatu fungsi ikatan atom.

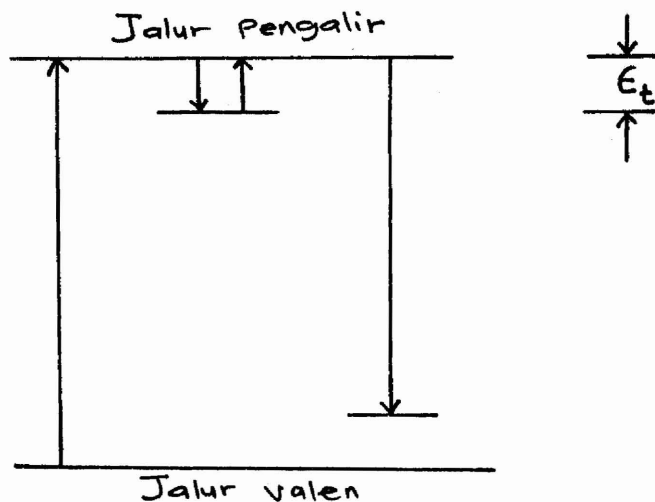
c) i) Apakah luminesens?

ii) Di dalam suatu fosfor, elektron yang teruja ke dalam jalur pengalir biasanya akan terperangkap di dalam paras penderma (sedikit di bawah jalur pengalir) untuk sementara waktu sebelum jatuh ke paras tenaga yang lebih rendah sambil memancarkan foton (Lihat Rajah 2). Jika bilangan pecahan elektron yang dibebaskan untuk setiap saat dari perangkap tersebut ialah $10^9 \text{ eksp } (-\epsilon_t/kT)$, dan keamatan fosforesen yang terhasil ialah $\frac{1}{2} I_0$ selepas 0.1 saat pada 300 K, maka berapakah nilai ϵ_t ? Apakah selang masa yang diperlukan untuk mencapai nilai keamatan setengah pada 200 K?

(Perhubungan $I = I_0 \text{ eks } (-\frac{t}{\tau})$ menunjukkan keamatan I (kilauan) sebagai fungsi masa (t).

I_0 ialah keamatan mula).

Rajah 2



$\frac{1}{\tau}$ ialah kebarangkalian elektron pengalir yang mengalami peralihan kembali ke paras asas untuk setiap saat.

$k = (\text{angkat Boltzmann}) = 8.614 \times 10^{-5} \text{ evk}^{-1}$

3. a) Jelaskan mengenai maksud superkonduktor.
 - b) Apakah kesan Meissner?
 - c) Sila berikan ringkasan model klasik untuk superkonduktor
 - d) Apakah yang anda faham mengenai superkonduktor keras dan lembut?
 - e) Jelaskan mengenai beberapa kegunaan superkonduktor dan apakah pendapat anda mengenai masa depan bahan ini?
4. a) i) Jelaskan mengenai kecacatan-kecacatan yang mungkin terjadi di dalam hablur.

ii) Bagaimanakah anda boleh mempergunakan kecacatan tersebut untuk memperbaiki sifat mekanik bahan?
 - b) i) Bagaimanakah bahan mulur boleh bertukar menjadi rapuh?
Sila berikan huraian mengenai tatacara dan pertimbangan yang mesti dilakukan untuk menguji perubahan mulur-ke-rapuh untuk suatu logam. Mengapakah ujian ini penting?

ii) Apakah kaitan di antara ujian kekerasan dan ujian tegangan?

Bagaimanakah anda boleh memunafatkan perhubungan ini?

iii) Ujian rayapan dan ujian tegangan juga mempunyai kaitan. Bolehkah anda menjelaskan kaitan ini dan mengapakah perhubungan ini penting?

5. i) Jelaskan mengenai teori pengembangan terma. Sila bandingkan fenomena ini untuk ketiga-tiga logam, seramik dan polimer, sila huraikan mengapa terdapatnya sebarang perbezaan?
- ii) Apakah yang memainkan peranan penting untuk pengaliran terma? Mengapakah nilai pengaliran terma untuk logam, seramik dan polimer tidak sama?
- iii) Sila jelaskan mengenai fenomena tegasan terma. Mengapakah kejutan terma lebih mudah terjadi pada bahan rapuh?
- iv) Jelaskan mengapa, pada hari yang sejuk, logam pembuka pintu kereta lebih sejuk dari plastik sarung stering kereta, sedangkan masing-masing pada persekitaran suhu yang sama?
6. a) i) Sila plotkan graf yang menunjukkan nilai pengaliran berubah dengan suhu untuk suatu logam, semikonduktor (intrinsik dan ekstrinsik) dan penebat. Sila sertakan penjelasannya masing-masing.
- b) i) Kakisan merupakan masalah yang mesti diselesaikan. Nyatakan contoh-contoh bagaimanakah kakisan boleh dielakkan.
- ii) Proses kakisan juga boleh memberi munafaat kepada manusia. Bolehkah anda memberikan contoh-contoh yang berkaitan serta penjelasan ringkasnya.
- iii) Bolehkah anda senaraikan bentuk-bentuk kakisan yang biasa ditemui oleh para pengguna.