

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1987/88

EBB 101 SAINS BAHAN

Tarikh: 30 Oktober 1987

Masa: 9.00 pagi - 12.00 tengahari
(3 jam)

ARAHAN KEPADA CALON

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi ENAM (6) mukasurat bercetak.

Jawab mana-mana LIMA soalan.

Semua jawapan hendaklah dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Data yang berikut diperolehi dari satu siri ujian hentaman untuk beberapa keluli - berkarbon rendah.

SUHU UJIAN (°C)	TENAGA HENTAMAN (J)			
	0% Mn	0.5% Mn	1.0% Mn	2.0% Mn
-50	10	10	10	10
-25	15	15	20	290
0	18	20	40	290
25	20	35	100-275	290
50	25	60	275	290
75	30	230	275	290
100	45	230	275	290
125	180	230	275	290

- i) Anggarkan suhu peralihan mulur-ke-rapuh untuk setiap keluli.

(10 markah)

- ii) Keluli yang manakah yang paling sesuai digunakan di kawasan Artik? Berikan alasannya.

(10 markah)

- iii) Apakah kesan mangan (Mn) pada keliatan keluli?

(10 markah)

- iv) Selain dari suhu dan komposisi seperti yang diperhatikan dari Jadual di atas, apakah faktor-faktor lain yang perlu dipertimbangkan untuk menentukan suhu peralihan mulur-ke-rapuh keluli-keluli ini?

(20 markah)

- b) i) Takrifkan Sains Bahan dan Kejuruteraan Bahan.

(10 markah)

- ii) Struktur elektronik perak (no. atom, 47) dan emas (no. atom, 79) adalah serupa. Yang manakah yang lebih stabil? Terangkan.

(20 markah)

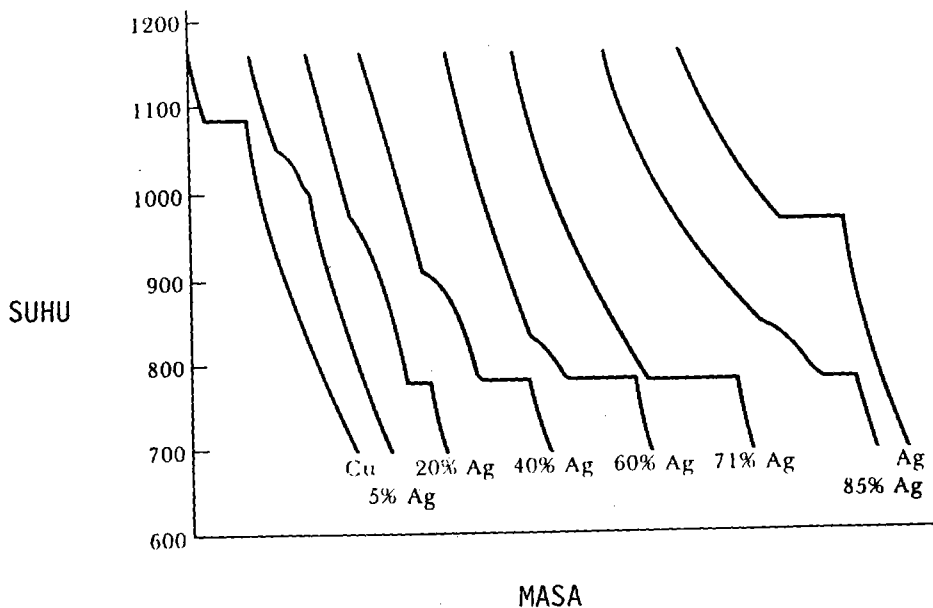
- iii) Apakah yang dimaksudkan oleh kenyataan bahawa perkataan seramik tidak semestinya merujuk kepada komponen-komponen tanahliat sahaja?

(20 markah)

2. Setiap kaedah yang berikut dapat digunakan untuk memperbaiki sifat mekanik bahan. Jelaskan dengan tepat bagaimana kaedah ini mampu melaksanakan fungsinya masing-masing?

- a) Pemejalan dan penguatan saiz butir. (20 markah)
- b) Pemejalan dan penguatan larutan pepejal. (20 markah)
- c) Percanggaaan, pengerasan terikan dan pembajaan. (20 markah)
- d) Pemejalan dan penguatan penyebaran (20 markah)
- e) Penguatan penyebaran melalui penjelmaan fasa dan perawatan haba. (20 markah)

3. a) Berdasarkan lengkung-lengkung penyejukan yang diperolehi untuk satu siri aloi perak-kuprum yang berikut.



i) Dengan menggunakan kertas graf yang disediakan, dapatkan gambarajah fasa untuk perak-kuprum. Dimana kelarutan maksima kuprum di dalam perak ialah 7.9% dan kelarutan maksima perak di dalam kuprum ialah 8.8%, dan kelarutan pada suhu bilik untuk kedua-duanya adalah lebih kurang sifar.

(20 markah)

ii) Namakan jenis gambarajah fasa ini, dan berikan alasannya serta berikan tandaan-tandaan yang sesuai di mana perlu.

(10 markah)

iii) Untuk aloi Cu- 40% Ag

- I) Nyatakan suhu pemejalan dan suhu cecairannya (10 markah)
- II) Ambil satu suhu pada julat pemejalan dan cecairannya; sila nyatakan. Kemudian anda lukiskan mikrostruktur aloi ini pada suhu tersebut. Anda juga dikehendaki mendapatkan peratusan fasa-fasa yang hadir. (20 markah)

iv) Nyatakan dengan sebab, bahagian yang sesuai untuk menjalankan perawatan haba. (20 markah)

b) Terangkan dengan tepat mengenai termokupel dan kegunaannya serta keistimewaannya. (20 markah)

4. a) Terangkan apakah yang dikatakan struktur jalur tenaga dan kepentingannya di dalam menghuraikan pengkelasan bahan.

Kemudian dapatkan plot tenaga elektron melawan jarak antara atom untuk bahan-bahan yang berikut:

- i) Mg - neon, $3s^2$
- ii) Al - neon, $3s^2 2p^1$
- iii) Fe - argon, $3d^6 4s^2$
- iv) Cu - argon, $3d^{10} 4s^1$
- v) C - $1s^2 2s^2 2p^2$ (60 markah)

b) i) Apakah yang dikatakan komposit? Namakan dan berikan penjelasan ringkas mengenai jenis-jenis komposit. (20 markah)

ii) Bagaimanakah sifat mekanik polimer berubah dengan suhu? Jelaskan apakah yang dimaksudkan dengan monomer, kopolimer elastomer, polimer termoset dan polimer termoplastik. (20 markah)

5. a) i) Lukiskan satu kurva pemagnetan dan satu gelung histerisis untuk suatu bahan feromagnet. Berikan penjelasan untuk kedua-duanya. (20 markah)
- ii) Apakah suhu Curie dan teori Domain yang diperkenalkan oleh Weiss? (20 markah)
- iii) Apakah magnet lembut dan magnet keras? Apakah yang dimaksudkan oleh istilah magnet berzarah halus dan contoh kegunaannya? (20 markah)
- b) i) Terangkan dengan tepat mengenai super pengalir dan kegunaannya. Bagaimanakah ia berupaya mengubah arah teknologi elektronik hari ini hasil dari penemuan-penemuan terbaru bahan-bahan super pengalir. (20 markah)
- ii) Apakah tegasan benar, tegasan kejuruteraan, terikan benar dan terikan kejuruteraan. Dapatkan perhubungan masing masing dimana yang sesuai. (20 markah)
6. a) i) Terangkan mengenai fenomena pengaliran terma dan kepentingannya di dalam rekacipta peralatan kejuruteraan. (20 markah)
- ii) Terangkan dengan tepat, bagaimana sistem-sistem hablur boleh diperolehi dan namakan kesemuanya? Apakah kekisi Bravais? Mengapakah kekisi tetragon berpusat dasar tidak disenaraikan di dalam kekisi Bravais? (20 markah)
- iii) Apakah ruang antara satah dan terangkan kepentingannya di dalam penganalisaan bahan menggunakan kaedah pembelauan sinar-x? (20 markah)

...6/-

- b) i) Di dalam filem sinar-x Debye-Scherrer didapati dari satu spesimen kromium serbuk (dari sistem hablur kiub) menggunakan pancaran kuprum ($\lambda = 1.5418 \text{ \AA}$), tiga garisan yang pertama terletak pada $2\theta = 44.4^\circ$, 64.6° , dan 81.8° . Dapatkan indeks Miller untuk setiap garisan yang diperhatikan jika parameter kekisi kromium ialah 2.8845 \AA . Apakah kekisi kiub Bravais yang mungkin, berikan alasannya?

(30 markah)

- ii) Perihalkan dengan ringkas mengenai ujian kekerasan.

(10 markah)

ooo0ooo