

**UNIVERSITI SAINS MALAYSIA**

**Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 1992/93**

**April 1993**

**EBB 211/3 - Metalurgi I**

**Masa : (3 jam)**

---

**ARAHAN KEPADA CALON**

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi lima (5) mukasurat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Sila jawab lima (5) soalan sahaja.

Kertas soalan ini mengandungi tujuh (7) soalan semuanya.

Semua soalan MESTILAH dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

Semua jawapan mesti dimulakan pada mukasurat baru.

...2/-

1. (a) Dalam pendekatan atomistik, terbitkan ungkapan entropi bagi campuran dalam satu aloi binari dan bincangkan pembentukan larutan-larutan unggul.

(50 markah)

- (b) Berdasarkan pendekatan jiran terdekat, terbitkan satu ungkapan untuk perubahan dalam tenaga dalaman dan entalpi di dalam satu larutan pepejal binari dan lanjutkan pengolahan larutan unggul ke model larutan biasa.

(50 markah)

2. (a) Bezakan antara larutan pepejal tukargantian dan celahan. Beri dua contoh setiap satu. Apakah yang dimaksudkan dengan kekisi lampau (superlattice)?

(20 markah)

- (b) Lukiskan satu gambarajah fasa binari dengan kebolehlarut sempurna dalam keadaan cecair dan juga dalam keadaan pepejal. Lukiskan tenaga bebas sesuhu pada suhu-suhu  $T_A$ ,  $T_B$ , dan  $T$  dengan  $T_A$ ,  $T_B$  merupakan titik lebur bagi komponen A dan B dan  $T_A > T > T_B$ .

(30 markah)

- (c) Terangkan pemejalan aloi dalam sistem isomorfus di bawah keadaan keseimbangan dan tidak keseimbangan. Jelaskan pendinginan lampau jujuk (constitutional supercooling).

(40 markah)

- (d) Bilakah komposisi fasa cecair dan logam sama dalam satu sistem isomorfus.

(10 markah)

...3/-

3. (a) Lukiskan gambarajah fasa binari yang melibatkan tindakbalas eutektik dengan kebolehlarut separa pepejal dan labelkan fasa-fasa tersebut. Lukiskan kurva pendinginan untuk aloi-aloi berikut:-

- i) Aloii dalam kawasan fasa tunggal ( $\infty$ )
- ii) Aloii hipoeutektik
- iii) Aloii eutektik
- iv) Aloii hiper-eutektik

Lukiskan mikrostruktur aloii tersebut pada suhu bilik, memejal di bawah keadaan keseimbangan.

(50 markah)

(b) Bagaimanakan sempadan fasa metastabil akan teranjak/terunjur?

(10 markah)

(c) Bila kita boleh mendapatkan mikrostruktur eutektik jejarum dan globular? Berikan contoh-contohnya.

(15 markah)

(d) Apakah yang dimaksudkan dengan tenaga pengaktifan dan jejari genting dalam pemejalan di bawah keadaan pengnukleasan homogen.

(25 markah)

4. (a) Lukiskan gambarajah fasa Fe-Fe<sub>3</sub>C dan labelkan ruang-ruang yang terdapat. Tunjukkan julat suhu dalam gambarajah untuk pengerasan.

(30 markah)

...4/-

- (b) Kirakan amaun relatif ferit dan pearlit dalam 0.2 w/o keluli karbon. Jika kekuatan tegangan ferit dan pearlit ialah 300 MPa dan 800 MPa, kirakan kekuatan tegangan keluli berkenaan.

(25 markah)

- (c) Terangkan mekanisme penjelmaan Bain dari austenit menjadi martensit. Bagaimana kekerasan martensit berubah dengan kandungan karbon.

(25 markah)

- (d) Bagaimanakah martensit berbeza dari bainit? Jika ada, apakah peranan yang dimainkan oleh peresapan dalam pembentukan martensit dan bainit?

(20 markah)

5. (a) Terangkan rawatan haba berikut dan tuliskan tujuan bagi rawatan tersebut: Penyepuh lindapan penuh, pengsferaan (spheroidizing), penormalan penyepuh lindapan legaan tegasan, pengerasan dan pembajaan.

(70 markah)

- (b) Jelaskan rawatan haba istimewa yang berikut:-

- i) Pembentukan austenit (Ausforming)
- ii) Pembajaan austenit (Austempering)
- iii) pembajaan martensit (Martempering)

(30 markah)

6. (a) Apakah tujuan pengerasan permukaan? Terangkan dengan ringkas rawatan pengerasan permukaan berikut:-

- Penyusukkarbonan-padat (pack carburizing)
- Penyusukkarbonan gas (gas carburizing)
- Penitridan (nitriding)
- Pensianidan (cyaniding)

(80 markah)

- (b) Apakah kecacatan fizikal dalam komponen permukaan terkeras? Huraikan sebab-sebab kecacatan.

(20 markah)

7. Tulis nota ringkas untuk sebarang dua perkara yang berikut:

- i. pengerasan pemendakan dalam aloi.
- ii. kebolehkerasan dan pengukurannya
- iii. mekanisma penguatan
- iv. sistem ternari eutektik

(100 markah)

oooOooo