

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA  
Peperiksaan Semester Tambahan  
Sidang Akademik 1987/88

IBK 101/3 - Sains Bahan

Tarikh: 22 Jun 1988

Masa: 9.00 pagi - 12.00 tengahari  
(3 jam)

---

Jawab 5 (LIMA) soalan sahaja. Semua soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

Sila pastikan kertas soalan ini mengandungi 6 soalan dan 4 mukasurat bercetak.

...2/-

1. (a) Suatu beban 2000 kg dikenakan kepada sebatang bar keluli luas keratan melintang  $6 \text{ cm}^2$ . Apabila beban yang sama dikenakan kepada sebatang bar aluminium ia menghasilkan terikan kenyal yang sama seperti kes keluli tadi. Kira luas keratan melintang bar aluminium tersebut. (Modulus Young bagi keluli =  $2.1 \times 10^5 \text{ MN/m}^2$  dan modulus Young bagi aluminium =  $0.703 \times 10^5 \text{ MN/m}^2$ ).
  - (b) Untuk tembaga, modulus Young =  $1.26 \times 10^5 \text{ MN/m}^2$  dan modulus ricih =  $0.35 \times 10^5 \text{ MN/m}^2$ . Kira nisbah terikan ketegangan kepada terikan ricih jika ketumpatan tenaga yang sama dihasilkan oleh tegasan ketegangan secara berasingan dan tegasan ricih juga secara berasingan.
2. (a) Modulus kenyal sesuatu bahan lazimnya diukur dengan mengira kecerunan lengkungan tegasan-terikan dalam kawasan kenyal. Tatacara ini memang jitu pada suhu rendah tetapi kejituannya diragui pada suhu-suhu tinggi. Mengapa?.
  - (b) Mengapakan tegasan rekahan menurun apabila panjang retakan meningkat dalam bahan-bahan rapuh. Apakah pengaruh jejari lengkungan (radius of curvature) di hujung retakan ke atas tegasan rekahan?
  - (c) Mengapakah bahan-bahan polimer pada umumnya merupakan konduktor elektrik yang lemah? Bagaimanakah dapat dipertingkatkan kekonduksian elektrik bahan-bahan jenis ini?

3. (a) Di dalam proses pembuatan keluli, jongkong-jongkong (ingot) dipanaskan ke suhu yang melebihi  $900^{\circ}\text{C}$  kemudian disejukkan, dan proses ini diulang berkali-kali. Huraikan dengan ringkas mekanisma-mekanisma pengukuhan yang terlibat. Mengapakah plambam (Pb) tidak boleh diawet seperti ini?
- (b) Bezakan di antara rekahan ductile dan rekahan rapuh. Mengapakah kekuatan rekahan bahan dalam amali lebih rendah daripada kekuatan rekahan ideal? Beri contoh-contoh yang sesuai untuk menyokong jawapan anda.
4. (a) Sebuah plat kaca mempunyai satu retakan tajam berukuran  $1\ \mu\text{m}$  panjang di permukaannya. Apakah tegasan rekahannya apabila plat ini dikenakan daya ketegangan dalam arah yang bersudut tepat dengan arah panjang retakan? (Modulus Young =  $0.7 \times 10^5\ \text{MN/m}^2$  dan tenaga permukaan =  $0.3\ \text{J/m}^2$ ).
- (b) Huraikan dengan bantuan analisis-analisis matematik mengapa dalam sesuatu ujian ketegangan, paras lengkungan tegasan sebenar melawan terikan sebenar adalah lebih tinggi daripada lengkungan tegasan kejuruteraan melawan terikan kejuruteraan. Ilustrasikan jawapan anda dengan merujuk kepada tembaga. Selanjutnya terangkan mengapa tembaga hanya mampu mencapai terikan 60% sementara getah tervulkan (vulcanized rubber) boleh mencapai terikan 1000%.

...4/-

5. (a) Huraikan dengan ringkas fenomena creep dalam bahan. Apakah kepentingan creep dalam rekabentuk pressure vessel yang digunakan dalam industri-industri proses kimia.
- (b) Jadual berikut menyenaraikan empat penebat dan semikonduktor, jurang tenaga, dan warna masing-masing. Terangkan mengapa tiap-tiap satunya mempunyai ciri-ciri seperti yang tertera dalam jadual ini.

| Penebat dan semikonduktor | Jurang tenaga (eV) | Warna          |
|---------------------------|--------------------|----------------|
| Diamond                   | 5.6                | Tak berwarna   |
| Silicon carbide           | 3.1                | Kuning         |
| Sulfur                    | 2.4                | Kuning emas    |
| Silicon                   | 1.1                | Legap (opaque) |

6. (a) Terangkan dengan ringkas mengapa faktor kerugian dielektrik  $\epsilon_r''$  bagi plastik polyvinyl chloride (PVC) adalah tinggi pada frekuensi-frekuensi yang menghampiri  $10^{11}$  Hz.
- (b) Tuliskan nota-nota ringkas yang jelas tentang perkara-perkara berikut:
- (i) Bahan-bahan ferroelectric dan ferromagnet
  - (ii) Diamagnetism dan paramagnetism
  - (iii) Kesan magnetostriction
  - (iv) Kesan pendedahan bahan polimer (misalnya polyethylene) kepada sinaran matahari.

ooooo000ooooo