

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang 1990/91

Mac/April 1991

ZSE 383/4 Instrumentasi

Masa : (3 jam)

---

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TIGA muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab mana-mana LIMA solan.  
Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Berpandukan satu gambarajah blok, huraikan secara ringkas fungsi bagi komponen-komponen utama sebuah spektrofotometer dua alur yang digunakan dalam kawasan UV-nampak. (40/100)
- (b) Radionuklid  $^{24}\text{Na}$  memancarkan sinaran gama pada tenaga 1368 keV dan 2754 keV masing-masing dengan hampir 100% keamatan.
  - (i) Huraikan suatu pengesanan gama yang boleh digunakan dalam suatu sistem spektrometer untuk memperolehi spektrum sinar gama daripada  $^{24}\text{Na}$  tersebut.
  - (ii) Lakarkan spektrum sinar gama yang diperolehi oleh sistem spektrometer itu.
  - (iii) Jika aktiviti sumber  $^{24}\text{Na}$  ialah 100 mCi, taksirkan dos dedahan gama pada jarak 50 cm dari sumber itu. Adakah dos itu merbahaya? (60/100)
2. (a) (i) Lakarkan spektrum getaran-putaran bagi sesuatu molekul dwiatom (misalnya CO). Terangkan melalui ungkapan tenaga atau cara lain bagaimana spektrum terlakar bercorak begitu. (40/100)
- (ii) Senaraikan lima pengesanan untuk kawasan infra-merah dan huraikan secara ringkas salah satu daripadanya. (20/100)

- (b) Semakkan sama ada pernyataan-pernyataan berikut adalah sah atau tidak. Jelaskan.
- (i) Simbol sebutan bagi sesuatu keadaan atom dinyatakan sebagai  ${}^2D_{7/2}$ .
  - (ii) Lampu raksa tekanan tinggi ialah sumber cahaya yang sesuai untuk kajian fluorensens.
  - (iii) Tiub berisi dengan gas  $BF_3$  ialah suatu pengesan neutron yang memuaskan.
  - (iv) Mikroskop elektron pengimbasan boleh digunakan untuk kajian analisis unsur. (40/100)
3. (a) (i) Bandingkan mikroskop optik dengan mikroskop elektron transmisi khususnya dari segi susunan komponen, fungsi dan kegunaan. (50/100)
- (ii) Terbitkan ungkapan bagi had penguraian (resolusi) teoretis sebuah mikroskop elektron transmisi. (25/100)
- (b) Tuliskan nota pendek bagi mana-mana satu tajuk di bawah:
- (i) Mikroskop fluorensens
  - (ii) Pengesan jejak plastik
  - (iii) Tiub fotopendarab (25/100)
4. (a) Terangkan secara ringkas prinsip fizik yang digunakan bagi termogandingan. (20/100)
- (b) Suatu termogandingan berjenis k yang rujukannya  $20^\circ C$  digunakan untuk mengukur suhu di antara  $220^\circ C$  dan  $370^\circ C$ . Rekabentukkan suatu sistem pengukuran yang menukar julat suhu ini ke dalam suatu perkataan berdigit-8 dengan OOH dan FFH berpadan  $220^\circ C$  dan  $370^\circ C$  masing-masing. Voltan rujukan ADC adalah 2.5V.  $V_{TC}$  pada  $20^\circ C$ ,  $220^\circ C$  dan  $370^\circ C$  bagi  $0^\circ C$  rujukan ialah 0.8mV, 8.94mV dan 15.10mV masing-masing. Sistem pengukuran yang direkabentuk itu perlu mengandungi suatu amplifiler pembeza bergandaan  $\times 10$  yang disambung langsung ke termogandingan. (60/100)

Jika termogandingan itu menunjukkan suatu voltan 10mV, apakah perkataan berdigit output akan dihasilkan oleh ADC. (20/100)

5. (a) Rekabentuklah suatu litar pembahagi yang menggunakan termistor untuk memasang suatu penggera apabila suhu di dalam bilik menyampai  $20^{\circ} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ . Apabila suhu bilik jatuh ke  $18^{\circ}\text{C}$ , penggera itu harus dipadamkan. Rintangan termistor itu pada  $20^{\circ}\text{C}$  dan  $18^{\circ}\text{C}$  adalah  $12\text{k}\Omega$  dan  $14\text{k}\Omega$  masing-masing.  $P_D$  termistor itu ialah  $8 \text{ mW}/^{\circ}\text{C}$ . Gunakan 10V sebagai voltan bekalan bagi pembahagi. (60/100)

(b) Suatu meterpecutan menggunakan suatu LVDT bergandaan  $2\text{mV/cm}$ , suatu spring berpemalar daya  $0.4 \text{ N/m}$  dan suatu jisim seismos berjisim  $0.08\text{kg}$ . Rekabentuklah suatu sistem pensyaratan isyarat untuk membekal sesaran  $5\text{V/m}$ . (40/100)

6. Tolok terikan pampasan yang dilekat pada tiang berjejari  $0.02\text{m}$  suatu sel beban digunakan bersama suatu litar jambatan di mana voltan bekalannya adalah 10V,  $R_1 = R_2 = R_G = 200\Omega$  dan  $GF = 20$ . Tentukan perubahan voltan offset dari litar jambatan bagi julat beban dari 0 ke  $3 \times 10^4 \text{ N}$ . Modulus kekenyalan tiang adalah  $2 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$ . (30/100)

Seterusnya, perkembangkan pensyaratan isyarat bagi sistem itu untuk membekal input kepada suatu penukar ADC berbit-6 yang menggunakan 10V rujukan. (35/100)

Jika perkataan berdigit output dari ADC bagi pensyaratan isyarat yang diperkembangkan itu adalah 101100, tentukan rintangan tolak terikan aktif bersangkutan. (35/100)