

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang 1990/91

Oktober/November 1990

Rancangan Diploma Teknologi Makmal

DTM 101/3 Peralatan dan Pengukuran Asas

Masa : [3 jam]

---

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

Jawab ENAM soalan sahaja: DUA soalan daripada Bahagian A dan EMPAT soalan daripada Bahagian B. Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

Buku jawapan Bahagian A mesti diikat berasingan daripada buku jawapan Bahagian B.

---

Bahagian A - Kimia

1. (a) Di dalam suatu pentitratan, diperlukan suatu larutan piawai primer. Apakah maksud zat piawai primer?  
(10/100)
- (b) Berikan TIGA ciri suatu sebatian supaya ianya dapat dipilih sebagai zat piawai primer.  
(15/100)
- (c) Beri DUA contoh sebatian piawai primer. (5/100)
- (d) Terangkan secara ringkas cara menyediakan 3 liter larutan 500 ppm ion klorida daripada larutan 0.5M magnesium klorida akueus.  
(mg; 24.0, Cl; 35.5)  
(20/100)
- (e) Kira kemolaran asid sulfurik dalam suatu botol yang dilabelkan seperti berikut:  
Ketumpatan =  $1.84 \text{ g cm}^{-3}$   
Kepekatan = 98% berat/berat  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
Jisim molekul relatif; 98.00  
(20/100)

...2/-

(f) Mengapakah larutan garam atau asid dalam kelalang volumetrik tidak boleh dipanaskan? (5/100)

(g) 5 cm<sup>3</sup>, 8.5M asid sulfurik telah dicairkan kepada 1 liter larutan. 25.00 cm<sup>3</sup> asid ini telah dipipetkan lalu dititratkan dengan barium hidroksida dengan menggunakan fenolftalein sebagai zat-penunjuk. Didapati 17.00 cm<sup>3</sup> bes diperlukan untuk meneutralkan asid tersebut. Kira kemolaran bes itu. (25/100)

2. (a) Takrifkan nilai pH. (5/100)

(b) Apakah maksud larutan penimbal? (7/100)

(c) Kira nilai pH bagi larutan-larutan akueus yang berikut:

(i) 100 cm<sup>3</sup> 1500 ppm ion hidrogen dalam larutan asid sulfurik. (H;1)

(ii) 350 cm<sup>3</sup> 0.01M asid benzoik ( $pK_a = 4.19$  pada 25°C; Diberikan:  $HC_7H_5O_2 \rightleftharpoons H^+ + C_7H_5O_2^-$ ).

(iii) 500 cm<sup>3</sup> 0.05M dietilamina ( $pK_b = 3.02$  pada 25°C; Diberikan:  $(C_2H_5)_2NH + H_2O \rightleftharpoons (C_2H_5)_2NH_2^+ + OH^-$ )

(45/100)

(d) 10.0 g kalium etanoat dicampurkan dengan 250 cm<sup>3</sup> 0.5M asid etanoik. Kira nilai pH bagi larutan penimbal ini.

( $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$  mol dm<sup>-3</sup> pada 25°C; K;39, C;12, H;1, O;16)

(25/100)

(e) Seorang teknologis makmal hendak menyediakan 500 cm<sup>3</sup> larutan penimbal asid yang mempunyai nilai pH 5.70. Kira nisbah bilangan mol asid etanoik: natrium etanoat yang patut dilarutkan untuk menyediakan larutan penimbal di atas. (10/100)

...3/-

- (f) Apakah langkah-langkah penjagaan yang diperlukan supaya meter pH dan elektrodnya selalu berada di dalam keadaan baik?

(8/100)

3. (a) Kira konduksian spesifik larutan kalium klorida akueus jika  $8.0 \times 10^{-3}$  M kalium klorida dalam suatu sel kekonduksian memberikan rintangan 3050 ohm suhu  $25^{\circ}\text{C}$ .

[Diberikan: Larutan 0.0100M kalium klorida memberikan rintangan 860 ohm (pada suhu  $25^{\circ}\text{C}$ ) apabila larutan ini diisikan dalam sel yang sama. Konduksian spesifik bagi KCl 0.0100M ialah  $0.001409 \text{ Scm}^{-1}$  pada  $25^{\circ}\text{C}$ .]

(25/100)

- (b) Dalam spektroskopi penyerapan atom, AAS penyerapan tenaga foton (sinaran) oleh wap atom mempunyai hubungan kuantitatif dengan kepekatan ion logam yang asal yang berada dalam larutan sampel.
- (i) Berikan suatu persamaan yang mengaitkan keserapan dan kepekatan suatu sampel.
- (ii) Terangkan secara ringkas cara untuk menentukan kepekatan suatu sampel larutan kalsium nitrat akueus dengan menggunakan kaedah AAS.
- (iii) Semasa menentukan keserapan bagi sesuatu larutan akueus, adalah perlu menyelaraskan bacaan keserapan supaya bernilai sifar dengan menggunakan larutan 'blank'. Berikan alasan anda.
- (iv) Apakah DUA langkah pengawasan yang anda patut buat semasa menggunakan peralatan bagi mendapat bacaan yang jitu?

(75/100)

...4/-

Bahagian B - Fizik

4. (a) Lukiskan simbol untuk komponen berikut serta terangkan dengan ringkas fungsi setiap komponen tersebut:

- (i) Fius 15A
- (ii) Perintang boleh ubah
- (iii) Diod Zener
- (iv) Kapasitor boleh ubah
- (v) Suis DPDT

(30/100)

(b) Tukarkan nilai-nilai berikut:

- (i) 50 nF ke  $\mu\text{F}$
- (ii) 150 mH ke H
- (iii) 1.2 M $\Omega$  ke k $\Omega$
- (iv) 480 kHz ke MHz
- (v) 900  $\mu\text{S}$  ke S

(20/100)

(c) Jelaskan dan beri formula untuk:

- (i) Pemalar masa untuk litar RC
- (ii) Reaktans kapasitor
- (iii) Frekuensi resonan untuk litar LC bersiri
- (iv) Impedans untuk litar RC bersiri

Anda diberikan sebuah perintang 500 k $\Omega$  dan sebuah kapasitor 20  $\mu\text{F}$ . Kirakan:

- (i) nilai pemalar masa jika komponen tersebut disambung bersiri.
- (ii) nilai reaktans kapasitor pada 1 MHz.

(40/100)

(d) Terangkan makna notasi-notasi berikut:

- (i)  $V_{\text{EBO}}$
- (ii)  $I_{\text{FM}}$
- (iii)  $H_{\text{FE}}$
- (iv)  $V_{\text{Z}}$

(10/100)

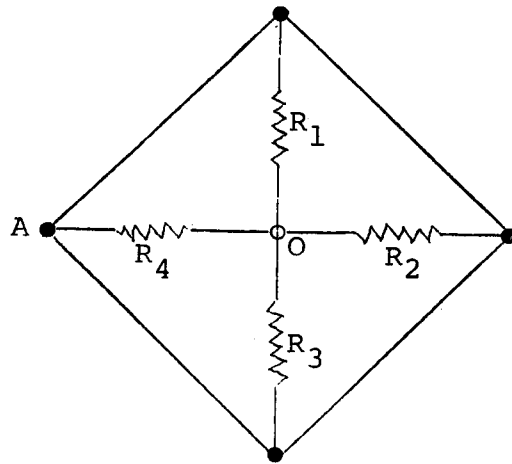
...5/-

5. (a) Berikan persamaan untuk mendapat nilai:

- (i) Rintangan bersiri
- (ii) Rintangan selari
- (iii) Kapasitor bersiri
- (iv) Kapasitor selari
- (v) Induktor bersiri
- (vi) Induktor selari

(10/100)

(b)



Rajah 1

Untuk litar di Rajah 1, nilai  $R_1 = R_2 = 2R_3 = 2R_4$ .  
Jika sebuah bateri bernilai 2.4 V disambung di antara titik A dan O, nilai arus yang mengalir daripada bateri itu ialah 0.6A, tentukan nilai  $R_1, R_2, R_3$  dan  $R_4$ .

(30/100)

(c) Berikan nilai dan julat toleransi untuk perintang-perintang karbon yang berwarna seperti berikut:

- (i) Cokelat, hijau, oren, perak
- (ii) Merah, merah, kuning, emas
- (iii) Cokelat, cokelat, hitam, merah
- (iv) Kuning, jingga, hitam
- (v) Cokelat, hitam, biru, emas

(20/100)

(d) Terangkan fungsi komponen berikut dan berikan satu contoh kegunaannya:

- (i) Kapasitor tetap elektrolitik
- (ii) Kapasitor boleh ubah
- (iii) Induktor
- (iv) Perintang boleh ubah
- (v) Transformer menurun

6. (a) Lakarkan, permukaan hadapan serta terangkan fungsi tombol-tombol penting peralatan berikut:

- (i) Multimeter
- (ii) Osiloskop sinar katod
- (iii) Alatayun
- (iv) Pembekal kuasa arus terus

(40/100)

(b) Dengan menggunakan lakaran, jelaskan ciri-ciri bagi gelombang sinusoidal:

- (i) Voltan puncak ke puncak ( $V_{p-p}$ )
- (ii) Frekuensi (F)
- (iii) Tempoh (T)
- (iv) Voltan punca min kuasa dua ( $V_{r.m.s.}$ )

Sebuah gelombang sinusoidal adalah bernilai 60 volt, 100 Hz. Berapakah nilai:

- (i) voltan purata?
- (ii) voltan punca min kuasa dua?
- (iii) tempoh?

(30/100)

(c) Jelaskan dengan lukisan litar, sistem rektifikasi yang berikut:

- (i) Rektifier gelombang separuh.
- (ii) Rektifier gelombang penuh.
- (iii) Rektifier jambatan.

Tunjukkan bentuk gelombang masuk dan keluar bagi setiap jenis rektifier tersebut.

Apakah fungsi penuras dalam sebuah pembekal kuasa arus terus?

(30/100)

7. (a) Lukiskan serta senaraikan ciri-ciri tatarajah transistor berikut:

- (i) NPN pengeluar-sepunya
- (ii) PNP tapak-sepunya
- (iii) NPN pengumpul-sepunya

Sebuah litar transistor jenis pengeluar-sepunya mempunyai nilai-nilai berikut:

$$I_C = 52 \text{ mA} \quad \text{apabila} \quad I_b = 120 \text{ } \mu\text{A}$$
$$I_C = 85 \text{ mA} \quad \text{apabila} \quad I_b = 200 \text{ } \mu\text{A}$$

Berapakah nilai  $H_{FE}$  transistor tersebut?

(40/100)

(b) Dengan menggunakan lukisan yang sesuai, jelaskan ciri-ciri peranti berikut:

- (i) Transistor kesan medan saluran N
- (ii) Rektifier terkawal silikon
- (iii) Triac

(30/100)

(c) Bincangkan perbezaan di antara diod pemancar cahaya (LED) dan peraga hablur cecair (LCD). Nyatakan kebaikan dan keburukan bagi kedua-dua jenis peraga tersebut.

Voltan bernilai 10 volt digunakan untuk menyalakan sebuah diod pemancar warna merah. Kirakan nilai perintang yang perlu digunakan untuk membuatkan litar tersebut berfungsi.

(30/100)

8. (a) Dengan menggunakan jadual kebenaran dan persamaan Boolean, jelaskan pintu-pintu lojik berikut:

- (i) NOR 3 kemasukan
- (ii) NOT
- (iii) NAND 4 kemasukan
- (iv) X-OR

(20/100)

(b) Tukarkan nilai-nilai berikut ke angka binari:

- (i)  $101_{10}$
- (ii)  $255_{10}$
- (iii)  $5E_{16}$
- (iv)  $030_8$

(20/100)

(c) Tukarkan nilai-nilai berikut ke nilai desimal:

- (i)  $101100_2$
- (ii)  $1011110_2$
- (iii)  $40_{16}$
- (iv)  $55_8$

(20/100)

...8/-

(d) Ceritakan langkah-langkah yang anda ambil untuk memperbaiki sebuah osiloskop sinar katod yang kerosakannya seperti berikut:

- (i) Hanya satu titik didapati pada tabirnya.
- (ii) Tidak ada kesan apabila ada isyarat kemasukan.

(40/100)

- oooOoooo -