

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang 1989/90

Oktober/November 1989

Rancangan Diploma Teknologi Makmal

DTM 101/3 Peralatan Dan Pengukuran Asas

Masa : [3 jam]

Bahagian A terdiri dari TIGA soalan Kimia manakala Bahagian B  
mengandungi LIMA soalan Fizik.

Jawab ENAM soalan sahaja.

Anda mesti menjawab SEKURANG-KURANGNYA DUA soalan dari  
Bahagian A.

Buku jawapan Bahagian A mestilah diikat berasingan dari  
buku jawapan Bahagian B.

Bahagian A

1. Anda telah ditugaskan untuk menyediakan larutan-larutan  
yang berikut. Terangkan secara ringkas cara menyediakan:

(a)  $500 \text{ cm}^3$  larutan natrium klorida 5% mengikut berat  
per isipadu (w/v). (10/100)

(b) 2 liter larutan ammonia 30% mengikut berat per berat  
(w/w) dengan menganggapkan bahawa ketumpatan larutan  
ammonia ialah  $1 \text{ gcm}^{-3}$ . (10/100)

(c) 1.5 liter alkohol 35% mengikut isipadu per isipadu  
(V/V). (10/100)

(d) 20 liter 0.5 M  $\text{H}_2\text{SO}_4$  dari sebotol asid sulfurik  
yang dilabelkan seperti berikut:

Ketumpatan =  $1.84 \text{ gcm}^{-3}$

Kepekatan = 98% berat/berat  $\text{H}_2\text{SO}_4$

Jisim molekul relatif; 98.00

(15/100)

...2/-

- (e) 500 cm<sup>3</sup> 200 ppm natrium klorida. (15/100)
- (f) 2 liter 1500 ppm ion klorida dari larutan 0.1 M ferum(III) klorida. (Cl; 35.5) (15/100)
- (g) 500 cm<sup>3</sup> asid sulfurik yang mempunyai nilai pH 1.7 dari larutan asid sulfurik, 0.03 M. (15/100)
- (h) 2000 cm<sup>3</sup> 2.5 M asid nitrik dari larutan stok asid nitrik 6.5 M. (10/100)

2. (a) Jika penyerapan bagi sesuatu larutan mematuhi Hukum Beer-Lambert, berikan suatu persamaan bagi keserapan yang berkaitan dengan pemalar keupayaserapan molar, kemolaran bagi zat-penyerap, mol l<sup>-1</sup> dan panjang laluan optik, cm. Apakah unit bagi pemalar keupayaserapan molar ini? (10/100)
- (b) Semasa menggunakan spektrofotometer nampak, semua keserapan mesti disukat pada panjang gelombang maksimum, λ<sub>mak</sub>. Jelaskan.
- (c) Data keserapan bagi larutan-larutan kalium permanganat yang berikut telah diperolehi:

Keserapan	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4
Kepekatan KMnO <sub>4</sub> (ppm)	10	20	30	40	50	60	70

- (i) Plotkan graf keserapan terhadap kepekatan KMnO<sub>4</sub>.
- (ii) Berdasarkan kepada graf yang diplotkan, tentukan kepekatan KMnO<sub>4</sub> (dalam unit mol l<sup>-1</sup>) yang mempunyai keserapan 0.75. (K; 39, Mn; 55, O; 16) (50/100)

- (d) Apakah yang dimaksudkan dengan "larutan blank"?  
(10/100)
- (e) Semasa menentukan keserapan bagi larutan kalium permanganat, adakah perlu mengambil bacaan keserapan bagi air suling? Berikan alasan anda.  
(10/100)
- (f) Jika cahaya nampak dipancarkan ke arah suatu bikar yang mengandungi  $500 \text{ cm}^3$ , 1M kuprum(II) sulfat akueus, nyatakan warna cahaya-cahaya yang diserap dan dipantulkan. Apakah warna larutan akueus  $\text{CuSO}_4$  yang anda nampak?  
(10/100)
3. (a) Takrifkan pH.  
(5/100)
- (b) Kira nilai pH bagi larutan-larutan akueus berikut:
- (i)  $500 \text{ cm}^3$  0.005M asid sulfurik (dengan mengangapkan penceraian lengkap).
- (ii)  $600 \text{ cm}^3$  0.01M asid metanoik ( $K_a = 1.6 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$  pada  $25^\circ\text{C}$ ).
- (iii) 20 liter 0.02M barium hidroksida.  
(15/100)
- (c) Lakar dengan cermat suatu kelok yang menunjukkan bagaimana pH (paksi-y) bagi campuran berubah apabila 0.1M larutan asid nitrik ditambahkan ke dalam  $20 \text{ cm}^3$  0.1M larutan akueus natrium hidroksida. Tunjukkan takat kesetaraan pada lakaran tersebut.  
(15/100)
- (d) Kira nilai pH bagi larutan-larutan tampan yang berikut:
- (i) 2.5g ammonium klorida dicampurkan dengan  $250 \text{ cm}^3$  0.1M larutan ammonia. ( $K_b$  bagi ammonia =  $1.8 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$  pada  $25^\circ\text{C}$ ; N; 14, H; 1, Cl; 35.5).

...4/-

(ii)  $1 \text{ dm}^3$  larutan yang mengandungi  $0.080 \text{ mol HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$  dan  $0.100 \text{ mol NaC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ . ( $K_a$  bagi  $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2 = 1.75 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$ ). (20/100)

(e) Campuran larutan tampan yang mengandungi  $1 \text{ mol}$  asid etanoik dan  $0.1 \text{ mol}$  natrium etanoat per liter larutan mempunyai  $\text{pH} = 3.77$ . Apabila  $10 \text{ cm}^3$  asid hidroklorik,  $1\text{M}$  ditambahkan ke dalam satu liter larutan tampan di atas didapati nilai  $\text{pH}$  ialah  $3.71$ . Beri alasan anda. (20/100)

(f) Apabila larutan  $0.0060\text{M}$  natrium klorida diisikan dalam suatu sel kekonduksian pada suhu  $25^\circ\text{C}$ , memberikan rintangan  $2010 \text{ ohm}$ . Kira:

(i) pemalar sel.

(ii) konduksian spesifik bagi larutan natrium klorida akueus yang digunakan.

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

(25/100)

### Bahagian B

4. (a) Nyatakan formula-formula yang menghubungkan:

(i) Arus, voltan dan rintangan

(ii) Kuasa, rintangan dan arus

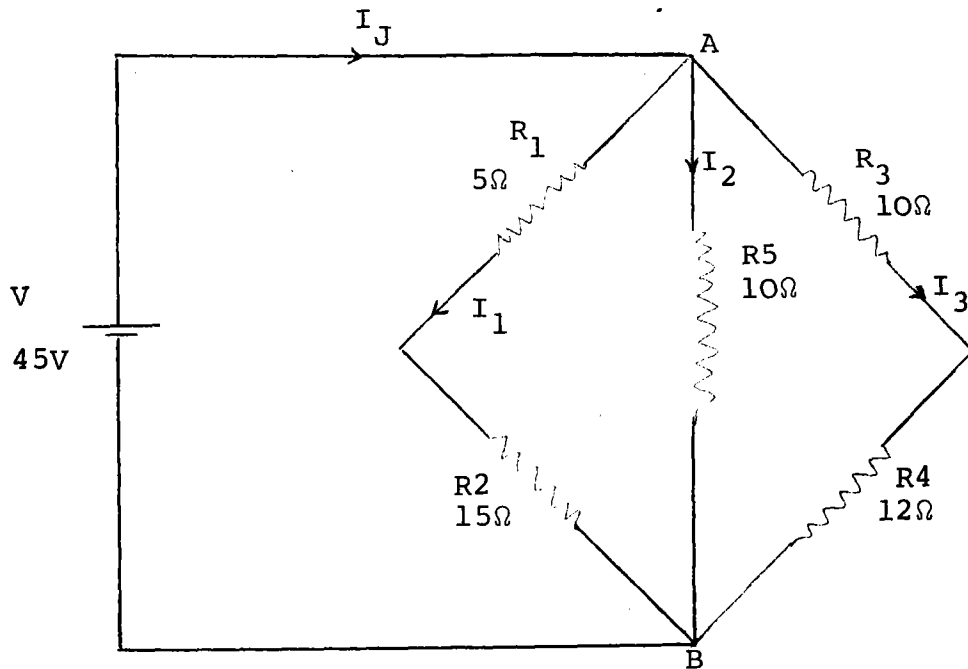
(iii) Kuasa, rintangan dan voltan

dalam litar arus terus (D.C.).

(10/100)

...5/-

(b)



Gambarajah 1

Dari gambarajah 1 di atas, cari nilai:

- (i) Rintangan di antara titik A dan B
- (ii)  $I_J$ ,  $I_1$ ,  $I_2$  dan  $I_3$
- (iii) penurunan voltan pada  $R_2$
- (iv) kuasa yang dilesapkan oleh  $R_5$
- (v)  $V$  jika  $I_J$  digandakan dua kali

(40/100)

(c) Nyatakan kod-kod warna dan jarak nilai toleransi untuk perintang-perintang berikut:

- (i) 200 ohm 20%
- (ii) 1.5M ohm 5%
- (iii) 390k ohm 10%
- (iv) 4.7 ohm 2%
- (v) 1.0 ohm 1%

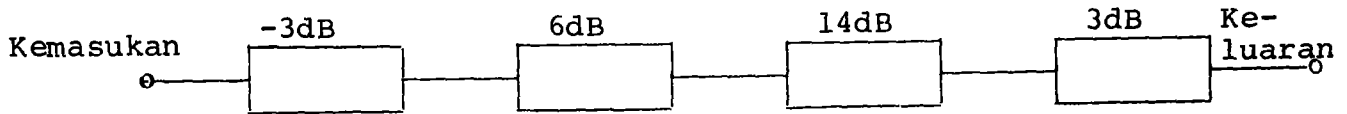
(30/100)

...6/-

- (d) Kirakan nilai empat (4) kapasitor yang bernilai  $2\mu\text{F}$ ,  $4\mu\text{F}$ ,  $8\mu\text{F}$  dan  $10\mu\text{F}$  jika ia disambung secara:
- (i) bersiri
  - (ii) berselari
- (20/100)
5. (a) Dengan menggunakan gambarajah blok, terangkan fungsi bahagian-bahagian osiloskop.
- (40/100)
- (b) Dengan nilai voltan puncak  $2.5\text{V}$  dan frekuensi  $1\text{KHz}$ , lukiskan bentuk gelombang-gelombang berikut:
- (i) Gigi gergaji
  - (ii) Empat segi
  - (iii) Sinusoidal
- (30/100)
- (c) Untuk gelombang sinusoidal, berapakah nilai:
- (i)  $V_{\text{r.m.s.}}$  jika  $V_{\text{p-p}} = 30\text{V}$
  - (ii)  $V_{\text{purata}}$  jika  $V_{\text{r.m.s.}} = 100\text{V}$
  - (iii)  $V_{\text{p}}$  jika  $V_{\text{r.m.s.}} = 230\text{V}$
- (30/100)
6. (a) Terangkan makna ciri-ciri berikut mengenai transistor NPN.
- (i)  $V_{\text{CBO}}$
  - (ii)  $V_{\text{CEO}}$
  - (iii)  $V_{\text{EBO}}$
  - (iv)  $P_{\text{TOT}}$
  - (v)  $\alpha$  (Alpha)
  - (vi)  $\beta$  (Beta)
- (30/100)

...7/-

- (b) Berapakah jumlah gandaan pada litar amplifier yang berikut:



Jika nilai voltan kemasukan ialah 100 mV pada amplifier tersebut berapakah nilai voltan keluaran?

(20/100)

- (c) Dengan menggunakan gambarajah yang sesuai huraikan fungsi komponen-komponen berikut:

- (i) Rektifier jambatan
- (ii) Transistor satusimpang
- (iii) Diod terowong
- (iv) LED 7 bahagian
- (v) Triac

(50/100)

7. (a) Lukiskan simbol-simbol untuk komponen-komponen berikut:

- (i) Transistor Darlington
- (ii) Suis DPDT
- (iii) Geganti
- (iv) Pintu X-OR
- (v) Pintu NAND 3 kemasukan

(20/100)

- (b) Dengan menggunakan multimeter sila terangkan bagaimana anda menentukan keadaan komponen-komponen berikut:

- (i) Perintang tetap 1 M ohm
- (ii) Perintang berubah 25 k ohm
- (iii) Kapasitor elektrolitik 100  $\mu$ F 50 V
- (iv) Diod Zener
- (v) Transistor PNP

(40/100)

(c) (i) Berikan simbol, persamaan Boolean dan jadual benar untuk pintu-pintu logik berikut:  
NAND, OR, AND, X-NOR.

(ii) Dapatkan nilai desimal bagi angka-angka berikut:

[i] Binari 10110

[ii] Binari 11110

[iii] Hex A4

[iv] Hex FF

[v] Octal 20

(40/100)

8. (a) Anda diberi satu alat pembekal kuasa AC yang rosak. Kerosakannya ialah tiada keluaran. Jelaskan langkah-langkah yang anda akan ambil untuk membaiki alat tersebut.

(30/100)

(b) Jelaskan, dengan lukisan-lukisan, perbezaan di antara sistem-sistem pembekal kuasa satu fasa dan tiga fasa yang diguna di Malaysia. Berikan nilai-nilai voltan dan frekuensi setiap sistem kuasa tersebut.

(30/100)

(c) Berikan formula-formula untuk ciri-ciri berikut:

(i) Reaktans kapasitor

(ii) Reaktans induktor

(iii) Impedans

(iv) Resonans

Kirakan nilai reaktans bagi satu kapasitor 10  $\mu$ F, 250 V pada frekuensi-frekuensi berikut:

(i) 50 Hz

(ii) 10 kHz

(40/100)