

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1996/97

Oktober/November 1996

Rancangan Diploma Teknologi Makmal

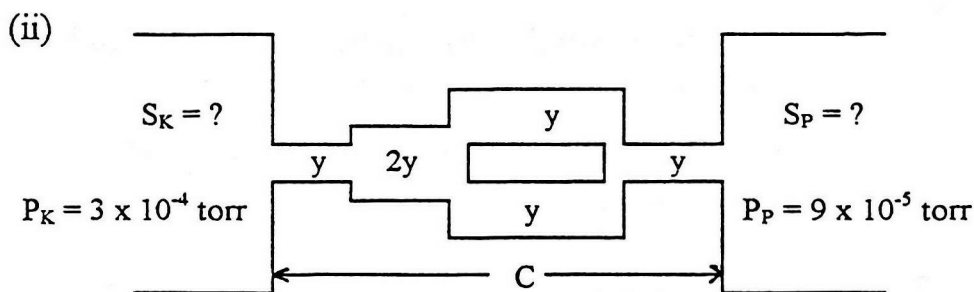
DTM 348/4 - Peralatan dan Teknik Makmal Fizik

Masa: [2 jam]

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

Jawab kesemua EMPAT soalan. Kesemuanya wajib dijawab dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) (i) Terangkan erti laju mengepam dan konduktans dalam suatu sistem vakum.



Unit bagi y ialah $\ell \text{ s}^{-1}$.

Jika truput sistem vakum atas ialah $0.024 \text{ torr } \ell \text{ s}^{-1}$, hitungkan:

- [a] nilai S_K dan S_P ,
[b] jumlah konduktans, C dan
[c] nilai y .

(40/100)

...2/-

- (b) (i) Dengan bantuan gambarajah, perihalkan binaan dan operasi SATU tolok pengionan.
- (ii) Jelaskan DUA masalah am yang biasa dihadapi semasa pengukuran tekanan vakum kebuk.

(30/100)

- (c) Suatu kebuk disambung terus kepada pam resapan. Kemudian pam resapan disambung kepada pam putaran melalui suatu paip. Tekanan sokongan genting untuk pam resapan = 0.3 torr dan kejatuhan antara pam resapan dan pam putaran dihadkan ke 20% tekanan sokongan. Jika tekanan dan laju mengepam dalam kebuk yang hendak dicapai ialah 1×10^{-5} torr dan $500 \ell \text{ s}^{-1}$ masing-masing, hitungkan:

- (i) truput sistem itu,
- (ii) laju mengepam di lubang keluar pam resapan pada tekanan sokongan genting,
- (iii) nilai konduktans (paip yang menyambung pam resapan dengan pam putaran) dan
- (iv) laju pam putaran (minimum) yang diperlukan.

(30/100)

2. (a) (i) Lukiskan suatu sistem penyejatan vakum dan namakan kesemua komponen utama.

(20/100)

- (ii) Terangkan langkah-langkah untuk mengepam turun sistem itu bagi tujuan operasi penyejatan dan kemudian menghentikannya.

(15/100)

- (iii) Mengapa proses penyejatan patut dilakukan pada tekanan yang kurang daripada 1×10^{-5} torr?

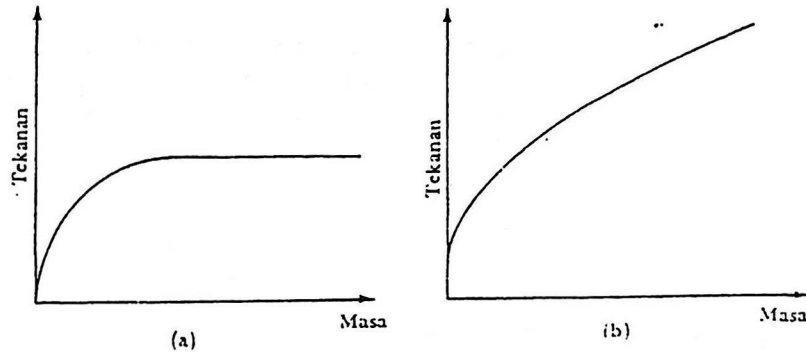
(10/100)

...3/-

(b) (i) Bezakan antara kebocoran maya dan kebocoran nyata.

(10/100)

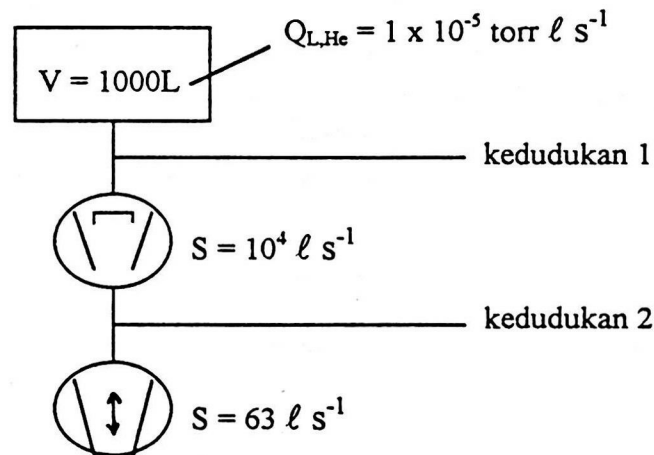
(ii)



Semasa menguji kebocoran dalam suatu kebuk sistem vakum, seorang juruteknik memperolehi graf-graf seperti di atas. Jelaskan mengapa lengkungan-lengkungan berbentuk demikian dan nyatakan cara-cara memperbaiki kebocoran masing-masing.

(20/100)

(iii)



Merujuk kepada rajah di atas, kebocoran suatu sistem vakum tinggi adalah setara dengan $1 \times 10^{-5} \text{ torr } \ell \text{ s}^{-1}$ ($Q_{L,He}$). Suatu pengesanan kebocoran helium dipasang pada kedudukan 1 dan 2 secara berturutan. Hitungkan:

...4/-

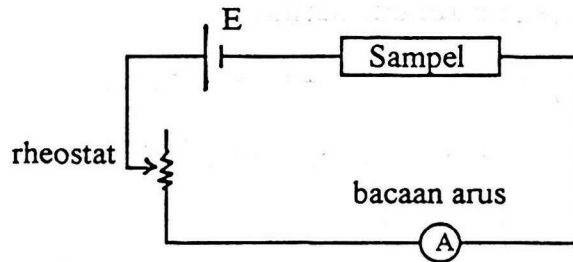
- [a] bacaan kebocoran pengesan dan masa sambutan (95%) pada kedudukan 1.
- [b] bacaan kebocoran pengesan pada kedudukan 2.
- [c] Komen tentang keberkesanan pengesanan itu pada kedudukan 1 dan 2 masing-masing.

(Diberi: $q_{L,\min}$ kebocoran minimum yang dapat dikesan oleh pengesan helium = 1×10^{-9} torr ℓ s^{-1} , $S_{LD,He} = 0.3$ ℓ s^{-1} , simbol-simbol mempunyai makna biasa.)

(25/100)

3. (a) (i) Terangkan erti kecekapan pengesan dan sinaran latar belakang.
(10/100)
- (ii) Jelaskan fakta-fakta yang mempengaruhi kecekapan sesuatu pengesan.
(30/100)
- (iii) Bandingkan kecekapan suatu hablur (NaI) yang panjangnya 50 mm untuk suatu alur gama selari yang bertenaga 2 MeV dan 0.5 MeV.
(Diberi: Pekali pengecilan jisim jumlah sinaran gama (μ) bertenaga 2 MeV dalam NaI = 0.00412 m^2/kg
Pekali pengecilan jisim jumlah sinaran gama (μ) bertenaga 0.5 MeV dalam NaI = 0.0091 m^2/kg
Ketumpatan NaI = 3.67×10^3 kg/m^3).
(20/100)

- (b) (i) bekalan kuasa yang sesuai



Jelaskan (ringkas) bagaimana tiga sampel (konduktor, semikonduktor dan penebat) dapat dibeza dengan litar mudah di atas berdasarkan kepada bacaan arus. (Pemanas yang sesuai dibekalkan.)

(15/100)

- (ii) Kerintangan suatu dawai kuprum bernilai
- $1.68 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$
- . Jika medan elektrik yang dibekal ialah
- 50V m^{-1}
- , hitungkan:

[a] ketumpatan arus, J ,[b] halaju hanyut, V_d dan[c] masa purata antara perlanggaran elektron-elektron, τ .(Diberi: cas elektron = $1.6 \times 10^{-19} \text{C}$ ketumpatan elektron (kuprum) = $8.5 \times 10^{28} \text{m}^{-3}$ jisim elektron = $9.11 \times 10^{-31} \text{kg}$)

(25/100)

4. (a) (i) Takrifkan sel unit dan indeks Miller.

- (ii) Lakar satah-satah (111), (010) dan (110) pada unit sel kubus.

(20/100)

- (iii) Terangkan binaan dan operasi
- salah satu
- daripada berikut:

[a] Teknik Laue,

[b] Teknik Hablur Berputar atau

[c] Teknik Serbuk

('satu rajah ringkas diperlukan).

(30/100)

...6/-

- (b) Analisa tentang suatu sampel dengan kaedah serbuk menghasilkan sudut-sudut Bragg seperti berikut:

10.75, 15.25, 18.75, 21.90, 24.60

- (i) hitungkan indeks Miller untuk kesemua satah yang terlibat,
- (ii) tentukan jenis sistem kubus itu dan
- (iii) hitungkan pemalar kekisi, a , jika jarakgelombang yang digunakan ialah 1.790\AA .

(35/100)

- (c) Terangkan (ringkas) mengapa sinar-X berjarakgelombang pendek digunakan dalam Kaedah Serbuk.

(15/100)