

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1993/94

Oktober/November 1993

Rancangan Diploma Teknologi Makmal

DTM 348/4 - Peralatan dan Teknik Makmal Fizik

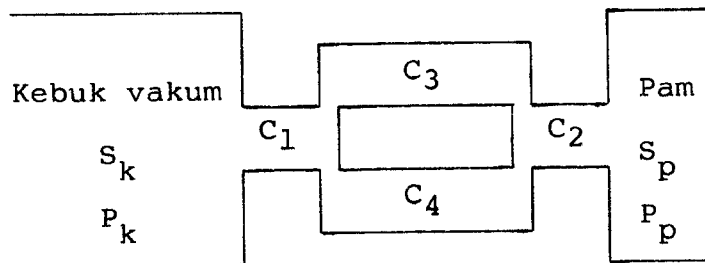
Masa : [2 jam]

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

Jawab KESEMUA EMPAT soalan.

Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) (i) Takrifkan truput dan tekanan muktamad untuk suatu sistem vakum.



S_p = laju pam

S_k = laju mengepam

P_p = tekanan pam

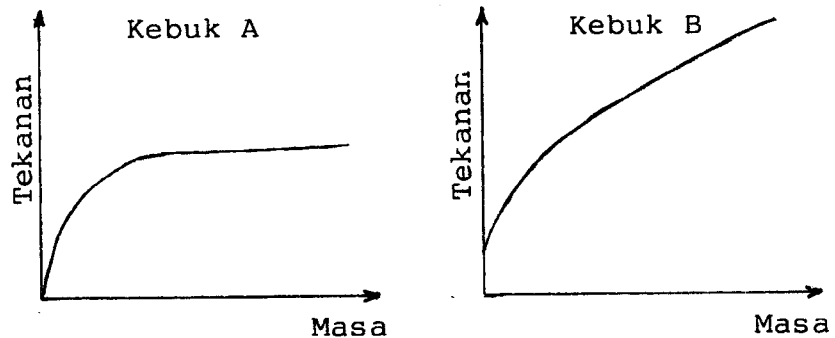
P_k = tekanan (muktamad) kebuk

- (ii) Kebuk di atas dipam turun sehingga mencapai tekanan muktamad. Jika $C_1 = C_2 = 500 \text{ l s}^{-1}$, $C_3 = C_4 = 250 \text{ l s}^{-1}$, $S_p = 1500 \text{ l s}^{-1}$ dan $P_p = 1 \times 10^{-5}$ torr, hitungkan:

- (a) Truput dan gas beban keseluruhan dalam sistem vakum.
(b) Jumlah konduktans.
(c) S_k dan P_k .

1. (b) Dengan bantuan gambarajah, perihalkan operasi satu pam resapan. Terangkan dua cara untuk menjaga pam ini dan sebutkan dua kelebihan untuk pam tersebut.
- (35/100)
- (c) Tekanan P suatu gas di dalam kebek V dipam turun dengan suatu sistem vakum. (Diberi: $S = \frac{dV}{dt}$ di mana S = laju mengepam).
- (i) Tunjukkan bahawa $Sdt = -V \frac{dP}{P}$. Kemudian buktikan masa pam turun T yang diperlukan untuk mengepam turun tekanan dari P_1 pada $t = 0$ ke P_2 pada $t = T$ ialah $T = \frac{V}{S} \ln \frac{P_1}{P_2}$ (di mana $P_1 > P_2$).
- (ii) Terangkan dengan ringkas kenapa persamaan masa pam turun T patut diubahsuai apabila diguna untuk tekanan dari 100 torr hingga 0.1 torr dan sebutkan anggapan yang dibuat.
- (25/100)
2. (a) (i) Takrifkan lintasan bebas min (λ) sesuatu gas.
- (ii) Suatu saluran vakum dipam turun dari 760 torr hingga ke 1×10^{-5} torr. Perihalkan jenis-jenis aliran yang mungkin terbentuk semasa proses itu.
- Jika suhu dan tekanan gas Argon pada saluran atas ialah 30°C dan 1×10^{-4} torr masing-masing, hitungkan nilai λ gas itu. (Anggap sasaran atom adalah pegun, garispusat atom gas Argon = 2.88×10^{-10} m, pemalar gas semesta, $R = 62.4$ torr liter $\text{mol}^{-1} \text{ } ^\circ\text{K}^{-1}$, nombor Avagadro, $N_A = 6.023 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$).
- (50/100)
- (b) (i) Jelaskan dua kaedah berbeza untuk menguji kebocoran nyata. Bandingkan kesesuaian kedua-dua kaedah ini.

2. (b) (ii) Seorang teknologis makmal menguji kebocoran untuk dua kebuk vakum dan memperoleh keputusan-keputusan seperti berikut selepas kebuk-kebuk diasingkan daripada sistem vakum setelah mencapai tekanan muktamad.



Sebutkan jenis kebocoran pada kebuk A dan B. Komen tentang bentuk graf-graf yang diperolehi. Huraikan dengan ringkas faktor-faktor yang mengakibatkan kebocoran pada kedua-dua kebuk ini dan cara-cara untuk memperbaiki/mengurangkannya.

(50/100)

3. (a) (i) Apakah asas-asas fizik yang membolehkan penjanaan sinar-x dan apakah bentuk spektrum-spektrumnya? Bagaimana spektrum tersebut dihasilkan?
- (ii) Kenapa sinar-x digunakan dalam teknik serbuk dan apakah maklumat yang diperolehi dari corak yang dihasilkan?
- (iii) Kenapa biasanya sinaran monokromatik sahaja digunakan dalam ujikaji teknik serbuk?

(50/100)

- (b) Suatu sampel telah dianalisis dengan teknik serbuk menggunakan sinar-x berjarak gelombang $\lambda = 1.5406 \text{ \AA}$. Sudut Bragg (θ) yang didapati ialah 22.35° , 29.95° dan 38.35° . Hitung: (andaikan $n = 1$)

- (i) jarak di antara satah-satah.
- (ii) indeks Miller h , k , l untuk satah-satah tersebut.
- (iii) jarak kekisi a .

(50/100)

4. (a) Perihalkan secara ringkas pengesan-pengesan berikut:

- (i) Pengesan Geiger-Muller.
- (ii) Tiub pengganda foto.
- (iii) Pengesan simpangan p-i-n.

(30/100)

(b) Jelaskan fungsi setiap bahagian sistem berbilang saluran (M.C.A.) dengan berdasarkan kepada gambarajah bloknnya.

(30/100)

(c) Suatu logam mempunyai $\rho = 1.838 \times 10^{-8}$ ohm-m. Satu atomnya mempunyai satu elektron bebas. Unit selnya berbentuk kubus dengan jarak sisinya $a = 3.61 \times 10^{-10}$ m dan mempunyai empat atom. Jika jisim elektron $m_e = 9.11 \times 10^{-31}$ kg dan halaju elektron $v = 1.58 \times 10^6$ ms⁻¹, hitung:

- (i) lintasan bebas min λ .
- (ii) halaju hanyut, jika ketumpatan arus $j = 4.07 \times 10^6$ Amp m⁻².

(40/100)