

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1997/98

September 1997

Rancangan Diploma Teknologi Makmal

DTM 348/4 - Peralatan dan Teknik Makmal Fizik

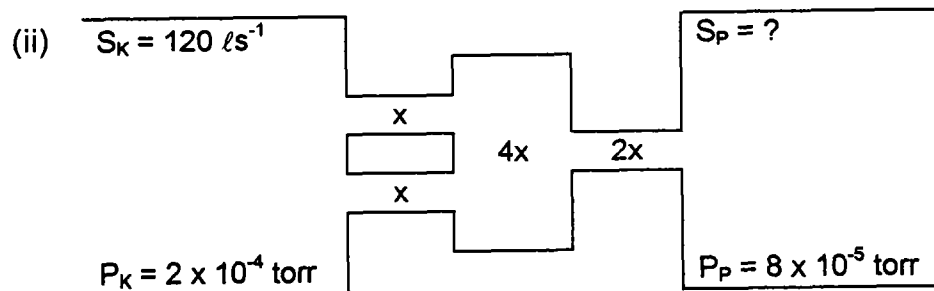
Masa: [2 jam]

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

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

1. (a) (i) Takrifkan laju mengepam dan truput dalam suatu sistem vakum.

(10/100)



Unit bagi  $x$  ialah  $\text{ls}^{-1}$ . Hitungkan

- (A) nilai truput,  $S_P$  dan jumlah konduktans.  
(B) nilai  $x$ .

(30/100)

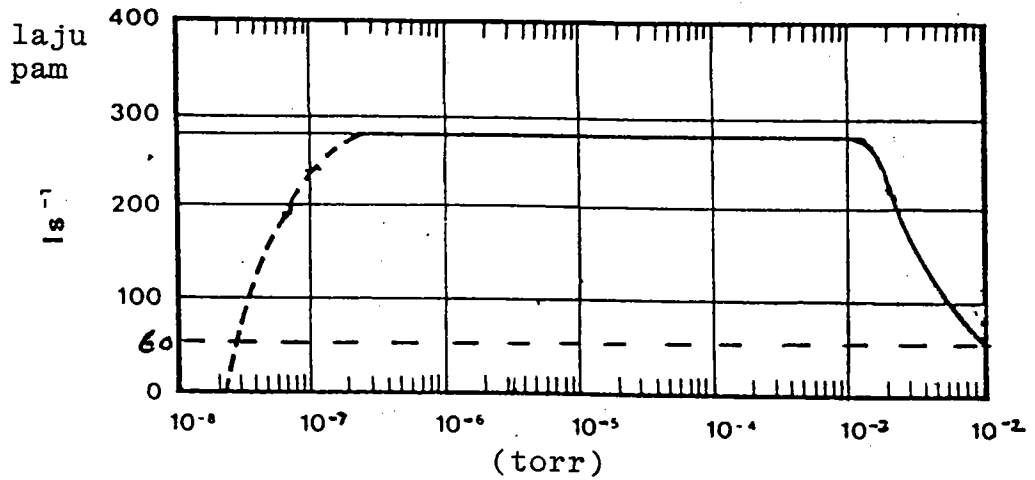
- (b) Dengan bantuan gambarajah perihalkan binaan dan prinsip operasi suatu pam turbo molekul. Nyatakan kelebihan dan kelemahan pam ini dibanding dengan pam resapan.

(30/100)

.../2-

- 2 -

(c)



laju pam untuk suatu pam resapan  
(Tekanan Sokongan genting = 0.6 torr)

Merujuk kepada rajah di atas, hitungkan

- (i) truput maksimum pam resapan itu.
- (ii) laju mengepam sokongan yang diperlukan. Jelaskan samada nilai ini minimum atau maksimum.
- (iii) Jika pam resapan itu disambung kepada suatu pam putaran melalui suatu saluran (konduktans =  $10 \text{ l s}^{-1}$ ), hitungkan laju pam putaran (minimum) yang diperlukan.  
(30/100)

2. (a) Lakarkan suatu sistem vakum asas. Kemudian jelaskan langkah-langkah untuk mengepam turun tekanan dari 760 torr ke  $\approx 10^{-6}$  torr dan kemudian menghentikannya.  
(35/100)

- (b) (i) Terangkan

(A) mengapa kebuk patut dipam turun sehingga  $\approx 10^{-2}$  torr sebelum injap vakum tinggi dibuka.

.../3-

- 3 -

- (B) kebuk/ruang dalam pam resapan dipam turun ke  $\approx 10^{-2}$  torr sebelum pemanas dihidupkan. (15/100)
- (ii) Tekanan muktamad dalam suatu kebuk sistem vakum tinggi hanya dapat dipam turun sehingga  $10^{-4}$  torr sebab kebocoran nyata. Terangkan bagaimana anda dapat menguji kebocoran itu dengan menggunakan aseton. Namakan tolok vakum yang sesuai. (15/100)
- (c) (i) Tunjukkan bahawa anggaran tekanan dengan tolok McLeod (skala linear) diberi oleh  $P = \frac{a\ell L}{v}$  (di mana simbol-simbol mempunyai makna biasa). (15/100)
- (ii) Sebuah tolok McLeod, garispusat 2 mm dan isipadu  $500 \text{ cm}^3$  dapat memerangkap sampel gas setinggi 2.5 cm raksa. Jika perbezaan aras-aras raksa di dalam tiub rerambut itu ialah 5.0 cm,
- (A) anggarkan tekanan dalam sistem itu.
- (B) hitungkan peratus ralat dengan anggaran seperti dalam (A) atas. Apa yang dapat anda simpulkan? (20/100)
3. (a) Huraikan dengan ringkas operasi dan kelebihan pengesanan-pengesanan berikut:-
- (i) pengesanan sintilasi
- (ii) pengesanan semikonduktor (35/100)
- (b) (i) Lakarkan struktur jalur tenaga untuk membezakan bahan konduktor, semikonduktor dan penebat. (15/100)

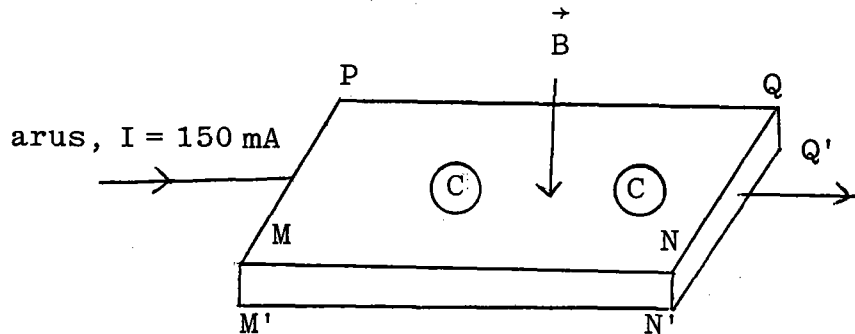
.../4-

- 4 -

- (ii) Jelaskan bagaimana anda dapat membezakan dua sampel perak yang berdimensi sama (satu tulen dan satu lagi dicampur dengan sedikit bendasing) dengan cara pengakuan elektrik.

(15/100)

(c)



panjang (MN) = 10 mm

lebar (PM) = 5 mm

tebal (MM') = 1 mm

Suatu medan magnet ( $\vec{B}$ ) bertindak secara bertegak lurus pada permukaan sampel PQMN. Jika tepi MN adalah 50 mV lebih positif dibanding dengan tepi PQ,

- (i) hitungkan halaju hanyut pembawa cas
- (ii) hitungkan nilai medan magnet
- (iii) tentukan samada pembawa cas  $\odot$  adalah positif atau negatif. Komen.

(Diberi: Ketumpatan pembawa cas =  $4.3 \times 10^{21} \text{ m}^{-3}$   
 Cas elektron =  $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ).

(35/100)

4. (a) (i) Takrifkan sel unit dan kekisi ruang.

(10/100)

- (ii) Lakarkan satah-satah (100), (111) dan (112) pada sel unit kubus.

(10/100)

.../5-

- 5 -

- (b) Lukiskan suatu bentuk spektrum sinar-X (keamatan relatif melawan jarak gelombang) dengan menandakan spektrum selanjar dan spektrum garisan. Terangkan bagaimana kedua-dua spektrum ini dapat dihasilkan. (30/100)
- (c) Sudut-sudut Bragg ( $\theta$ ) yang diperolehi dari suatu sampel dengan teknik serbuk ialah  $26.05^\circ$ ,  $38.40^\circ$ ,  $49.55^\circ$ ,  $61.50^\circ$  dan  $79.25^\circ$ . Jika jarak gelombang sinar-X yang digunakan = 0.229 nm, hitungkan
- (i) indeks Muller untuk satah-satah yang terlibat
  - (ii) pemalar kekisi,  $a$  dan
  - (iii) jarak antara satah-satah yang berkenaan. (35/100)
- (d) Huraikan sebab-sebab suatu sampel diputarkan secara selanjar dalam kaedah serbuk. (15/100)

- 0000000 -