

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1991/92

Oktober/November 1991

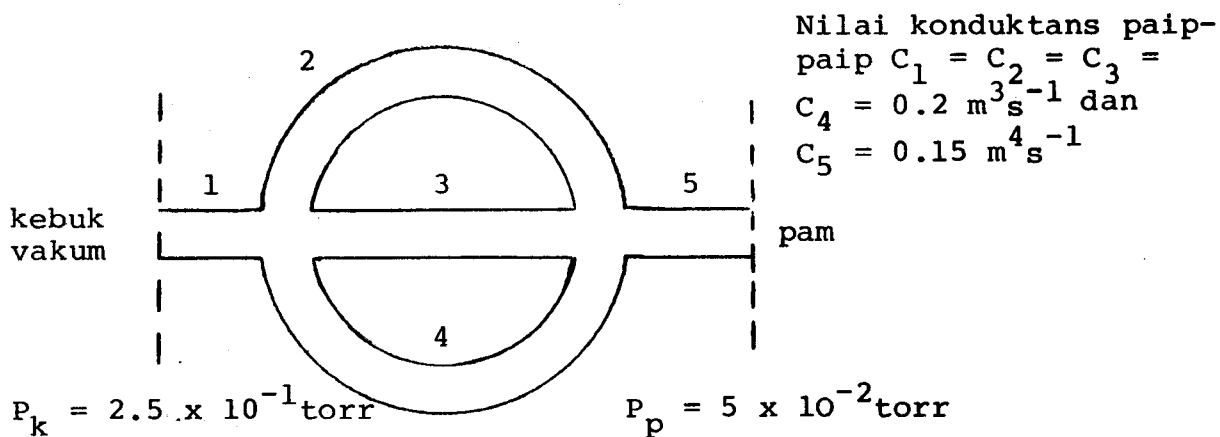
Rancangan Diploma Teknologi Makmal

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 itu. Jawab KESEMUA EMPAT soalan. Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) (i) Perihalkan dengan bantuan gambarajah yang berkaitan, prinsip operasi sebuah pam putaran mekanik. Bincangkan masalah pengepaman wap dan kaedah yang digunakan untuk menghapuskannya.
- (ii) Suatu susunan lima batang paip dihubungkan kepada kebuk vakum dan pam mekanik seperti yang ditunjukkan dalam Rajah di bawah.



Hitungkan laju pengepaman berkesan di dalam sistem dalam sebutan liter per saat.

(60/100)

- (b) (i) Terangkan maksud "keluar gas" dan sebutkan langkah-langkah untuk mengurangkan kesan fenomena ini di dalam pembentukan komponen-komponen sistem vakum.

...2/-

- (ii) Suatu pam resapan mempunyai laju pengepaman 150 liter s<sup>-1</sup>, disambungkan terus kepada kebuk keluli berbentuk silinder. Diberi tinggi dan garispusat kebuk masing-masing 0.5 m dan 0.3 m. Jika kadar keluar gas bagi keluli ialah 2.8 x 10<sup>-8</sup> torr liter s<sup>-1</sup> cm<sup>-2</sup>, tentukan tekanan muktamad yang boleh dicapai oleh sistem ini. [Andaikan tiada sebarang kebocoran dan abaikan kawasan yang diliputi oleh salur masuk pam (lubang).]

(40/100)

2. (a) Takrifkan:

(i) lintasan bebas min. λ

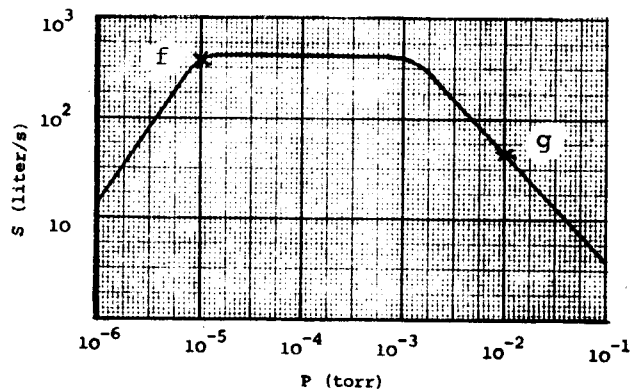
(ii) laju aliran.

(10/100)

- (b) Suatu sistem vakum hanya dibekalkan dengan Tiub Nyahcas. Bagaimanakah alat ini berfungsi sebagai penunjuk secara kasar bagi julat vakum kasar ke vakum sederhana.

(30/100)

- (c) Keputusan ujikaji yang dilakukan di dalam makmal dengan menggunakan suatu sistem vakum ditunjukkan oleh graf di bawah.



Jika suhu di dalam makmal (kebuk) semasa ujikaji ialah 30°C dan hanya udara berada di dalam sistem, jawab soalan-soalan berikut:

...3/-

- (i) Terbitkan formula lintasan bebas min bagi udara dalam sebutan tekanan P. Nyatakan andaian-andaian yang dibuat.
- (ii) Hitungkan nilai  $\lambda$  di titik f dan g dan terangkan bentuk aliran molekul-molekul udara di kedua-dua titik berkenaan.
- (iii) Lakarkan graf trupert, Q melawan tekanan P. Berikan komen ringkas terhadap graf berkenaan.

(Garispusat molekul udara pada suhu  $30^{\circ}\text{C}$  ialah  $3.76 \times 10^{-10}$  m dan pemalar Boltzmann,  $k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J}^{\circ}\text{K}^{-1}$ ).

(60/100)

3. (a) Bincangkan secara ringkas perkara-perkara berikut tentang pengesan sintilasi:

- (i) rekabentuk (labelkan lakaran anda)
- (ii) proses yang berlaku apabila sinaran dikesan sehingga menghasilkan denyutan.

(30/100)

- (b) Nyatakan dan bincangkan secara ringkas jenis pengesan (dan peralatan tambahan jika perlu) yang sesuai untuk kegunaan berikut:

- (i) membilang neutron termal
- (ii) membilang zarah alfa daripada punca yang juga mengeluarkan sinar  $\gamma$  (e.g.  $^{241}\text{Am}$ )
- (iii) membilang hanya sinar gama bertenaga 1.17 MeV daripada punca  $^{60}\text{Co}$ .

(20/100)

- (c) Suatu paras nukleus mempunyai nilai separuh hayat 100 min. Di dalam proses pembentukan paras tersebut sinar gama bertenaga 100 keV dipancarkan sementara dalam proses reputan paras tersebut sinar gama bertenaga 500 keV dipancarkan. Bincangkan dengan jelas kaedah yang sesuai untuk mengesahkan nilai separuh hayat tersebut.

(30/100)

...4/-

- (d) Suatu dosmeter saku dengan isipadu berkesan  $1.2 \text{ cm}^3$ , kapasitans elektriknya  $0.5 \text{ pF}$ , pada permulaannya dicaskan kepada beza keupayaan  $180 \text{ V}$ . Apakah nilai beza keupayaan tersebut jika dosmeter tersebut telah didedahkan kepada dos sebanyak  $100 \text{ mR}$  jikalau ketumpatan udara ialah  $1.29 \text{ kgm}^{-3}$ .  
( $1 \text{ R} = 2.58 \times 10^{-4} \text{ C kg}^{-1}$ ).

(20/100)

4. (a) (i) Apakah prinsip-prinsip fizik yang menentukan pembentukan corak sinar-X? Apakah maklumat yang diperolehi dari corak sinar-X menggunakan kaedah serbuk?

(15/100)

- (ii) Kenapa hanya sinaran monokromatik digunakan dalam belauan sinar-X dan bagaimana pula di dalam kes pendafluoran sinar-X?

(10/100)

- (iii) Bagaimanakah caranya untuk menganalisis satu sampel yang diperolehi dari industri timah menggunakan kaedah sinar-X? Terangkan dengan ringkas proses yang dilakukan sehingga sebatian atau unsur dapat dikenalpasti.

(25/100)

- (b) Lukiskan satah-satah berikut pada unit sel kubus:

(120), (341), (023).

(10/100)

- (c) Serbuk naterium florida telah dianalisis dengan menggunakan sinar-X yang berjarakgelombang

$1.54056 \text{ \AA}$  ( $\text{CuK}\alpha$ ). Sudut Bragg didapati pada  $19^\circ 31'$ ,  $41^\circ 50'$  dan  $76^\circ 25'$ . Struktur naterium florida ialah kubus berpusat muka (f.c.c.) dan pemalar kekisi ialah  $a = 4.6342 \text{ \AA}$ . Hitungkan jarak di antara satah dan namakan satah-satah yang telah dibelau.

(40/100)