



Final Examination
2017/2018 Academic Session

May/June 2018

JIF104 – Physics II/ Practical Ib
[Fizik II/Amali Ib]

Time : 3 hours
[Masa : 3 jam]

Please ensure that this examination paper has **EIGHT** printed pages before you answer any questions.

Answer **ALL** questions. You may answer **either** in Bahasa Malaysia or in English.

Read the instructions carefully before answering.

In the event of any discrepancies in the exam questions, the English version shall be used.

*Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **LAPAN** muka surat yang bercetak sebelum anda menjawab sebarang soalan.*

*Jawab **SEMUA** soalan. Anda dibenarkan menjawab soalan **sama ada** dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.*

Baca setiap arahan dengan teliti sebelum menjawab.

Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah diguna pakai.

Constants:

Avogadro's number, $N_A = 6.022 \times 10^{23}$ molecules mol⁻¹

Gas constant, $R = 8.31$ J mol⁻¹ K⁻¹

Gravitational acceleration, $g = 9.81$ m s⁻²

Table 1 Atomic Radii and Crystal Structures for 16 Metals

<i>Metal</i>	<i>Crystal Structure</i> ^a	<i>Atomic Radius</i> ^b (nm)	<i>Metal</i>	<i>Crystal Structure</i>	<i>Atomic Radius</i> (nm)
Aluminium	FCC	0.1431	Molybdenum	BCC	0.1363
Cadmium	HCP	0.1490	Nickel	FCC	0.1246
Chromium	BCC	0.1249	Platinum	FCC	0.1387
Cobalt	HCP	0.1253	Silver	FCC	0.1445
Copper	FCC	0.1278	Tantalum	BCC	0.1430
Gold	FCC	0.1442	Titanium (α)	HCP	0.1445
Iron (α)	BCC	0.1241	Tungsten	BCC	0.1371
Lead	FCC	0.1750	Zinc	HCP	0.1332

Answer **ALL** questions.

1. (a). With an appropriate diagram, discuss the differences between Bohr atomic model and the wave-mechanical atomic model. (6 marks)
- (b). A single polar bond, such as the O-H bond, is made up of two shared electrons. Before they join together in a bond, what is the first quantum number (n) of the valence electrons of oxygen and hydrogen, respectively? (4 marks)
- (c). Briefly cite the main differences between ionic and covalent bonds. (4 marks)
- (d). Explain why water contains strong hydrogen bonds while hydrogen sulfide (H_2S) does not? (6 marks)
2. (a). For a body-centered cubic (BCC) crystal containing identical atoms, prove that
- $$\sqrt{3} a = 4R$$
- where a is length of the sides of the cube and R is the radius of the atom. (10 marks)
- (b). Determine the expected diffraction angle for the first-order reflection from the (113) set of planes for FCC platinum when monochromatic radiation of wavelength 0.154 nm is used. (10 marks)

3. (a). With the help of a diagram, describe the phenomenon of vacancy defects and briefly explain the occurrence of vacancy in metals.
(7 marks)
- (b). Calculate the number of vacancies per cubic meter in iron (Fe) at 855 °C. The energy for vacancy formation is 1.08 eV/atom. Given, the density and atomic weight for Fe are 7.65 g/cm³ and 55.85 g/mol, respectively.
(10 marks)
- (c). State the relationship between the direction of the applied shear stress and the direction of dislocation line motion for edge, screw, and mixed dislocations.
(3 marks)
4. (a). Briefly explain the effect of temperature on the surface tension?
(5 marks)
- (b). Explain why the meniscus of water is concave while the meniscus of mercury is convex?
(5 marks)
- (c). A pipe containing flowing water decreases in size from 0.4 m² at A to 0.25 m² at B as shown in Figure 1. Assuming a steady flow, the velocity at A is 1.8 ms⁻¹ and the pressure is 105 Nm⁻². If the loss due to viscosity is negligible, determine the pressure at B which is 5 m higher than A. Where h is height.

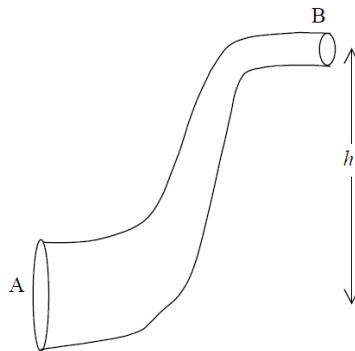


Figure 1

(10 marks)

...5/-

5. (a). Use the kinetic theory of gas to explain why tire pressure increases when more air is added to a tire?

(4 marks)

- (b). The bottle in Figure 2 is “empty” and has a thin film of bubble solution stretched over the top. When placed in a cup with hot water, a rounded bubble forms at the top. When placed in cold water, the bubble shrinks and turns inside out in the bottle. Answer the questions by describing what each illustration is trying to show.

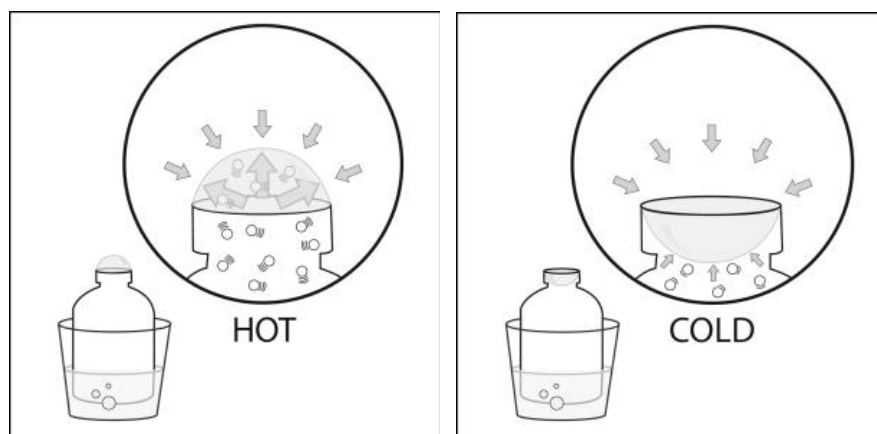


Figure 2

- (i). Why does a bubble form on the top of the bottle when placed in hot water?
- (ii). Why does the bubble shrink when the bottle is placed in cold water?

(6 marks)

- (c). The collisional diameter, σ of a H_2 molecule is 2.5×10^{-8} cm. For H_2 gas at 0°C and 1 atm, calculate:

- (i). The translational kinetic energy of 1 mol of H_2 molecules.
- (ii). The number of H_2 molecules in 1 cm^3 of the gas.
- (iii). The mean free path.

(10 marks)

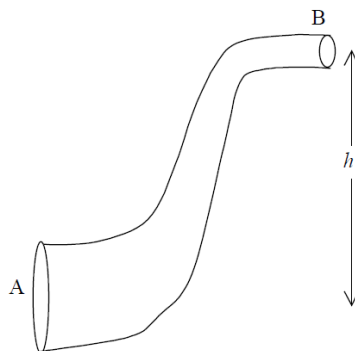
...6/-

Jawab **SEMUA** soalan.

1. (a). Dengan menggunakan gambar rajah yang bersesuaian, bincangkan perbezaan antara model atom Bohr dengan model atom gelombang-mekanikal.
(6 markah)
 - (b). Satu ikatan polar tunggal seperti ikatan O-H, terdiri daripada dua elektron yang dikongsi. Sebelum bergabung bersama dalam ikatan, apakah bilangan kuantum pertama elektron valen oksigen dan hidrogen?
(4 markah)
 - (c). Terangkan secara ringkas perbezaan utama di antara ikatan ionik dan ikatan kovalen?
(4 markah)
 - (d). Terangkan mengapa air mempunyai ikatan hidrogen yang kuat sementara hidrogen sulfida (H₂S) tidak?
(6 markah)
2. (a). Bagi suatu hablur kubus berpusat jasad (BCC) yang mengandungi atom-atom seiras, buktikan
$$\sqrt{3} a = 4R$$
di sini a ialah panjang sisi kubus dan R ialah jejari atom.
(10 markah)
 - (b). Tentukan sudut pembelauan yang dijangka untuk pantulan tertib pertama dari set satah (113) untuk platinum FCC apabila radiasi monokromatik panjang gelombang 0.154 nm digunakan.
(10 markah)

- 7 -

3. (a). Dengan bantuan gambar rajah, terangkan fenomena kecacatan kekosongan dan terangkan secara ringkas kejadian kekosongan pada logam.
(7 markah)
- (b). Hitung bilangan kekosongan setiap meter padu besi (Fe) pada 855°C . Tenaga untuk pembentukan kekosongan adalah 1.08 eV/atom . Diberi, ketumpatan dan berat atom untuk Fe adalah 7.65 g/cm^3 dan 55.85 g/mol .
(10 markah)
- (c). Nyatakan hubungan antara arah tegangan dan arah pergerakan garisan terkehel untuk dislokasi pinggir, skru dan campuran.
(3 markah)
4. (a). Terangkan secara ringkas kesan suhu pada ketegangan permukaan?
(5 markah)
- (b). Terangkan mengapa meniskus air adalah cekung manakala meniskus merkuri adalah cembung?
(5 markah)
- (c). Paip yang mengandungi air mengalir berkurang dari 0.4 m^2 pada A hingga 0.25 m^2 pada B seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1. Dengan mengandaikan aliran mantap, halaju di A ialah 1.8 ms^{-1} dan tekanannya adalah 105 Nm^{-2} . Sekiranya kehilangan akibat kelikatan diabaikan, tentukan tekanan di B di mana 5 m lebih tinggi daripada A. Di sini h ialah ketinggian.



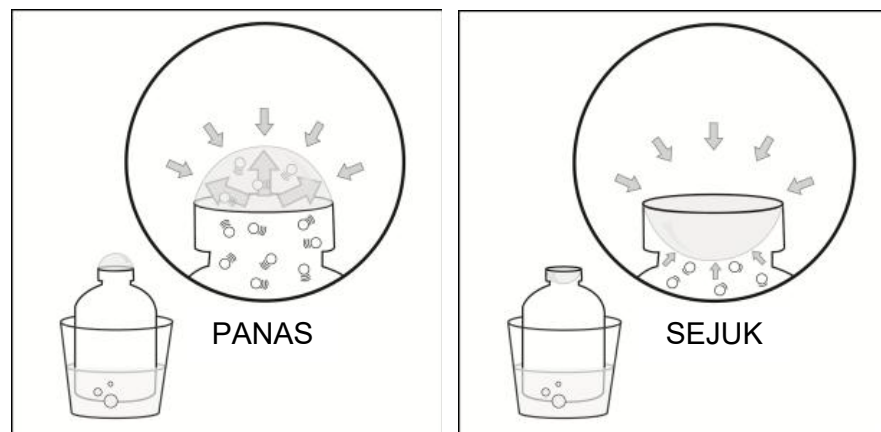
Rajah 1

(10 markah)

...8/-

5. (a). Gunakan teori kinetik gas untuk menjelaskan mengapa tekanan tayar meningkat apabila lebih banyak udara ditambah pada tayar?
(4 markah)

- (b). Botol dalam Rajah 2 adalah "kosong" dan mempunyai satu lapisan nipis gelembung yang diregangkan di atas penutup. Apabila diletakkan dalam cawan berair panas, bentuk gelembung bulat terbentuk di bahagian atas. Apabila diletakkan di dalam air sejuk, gelembung menyusut di dalam botol. Jawab soalan di bawah dengan menerangkan apa yang ditunjukkan oleh setiap ilustrasi.



Rajah 2

- (i). Mengapa bentuk gelembung terbentuk di bahagian atas botol apabila diletakkan di dalam air panas?
(ii). Mengapa gelembung menyusut apabila botol diletakkan di dalam air sejuk?

(6 markah)

- (c). Diameter perlanggaran, σ molekul H_2 ialah 2.5×10^{-8} cm. Untuk gas H_2 pada $0^\circ C$ dan 1 atm, Hitung:
(i). Tenaga kinetik translasi 1 mol molekul H_2 .
(ii). Bilangan molekul H_2 dalam 1 cm^3 gas.
(iii). Jarak purata yang dilalui.

(10 markah)