UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Final Examination
Academic Session 2008/2009

April 2009

JIF 104 – Physics II/ Practical Ib
[JIF 104 – Fizik II/Amali Ib]

Time : 3 hours
[Masa : 3 jam]

Please ensure that this examination paper contains **SEVEN** printed pages before you begin the examination.

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

Read the instructions carefully before answering.

Each question carries 20 marks.

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

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

Baca arahan dengan teliti sebelum anda menjawab soalan.

Setiap soalan diperuntukkan 20 markah.

Constants:

Gravitational acceleration $g = 9.8$ m s^{-2}

Density of water = 1000 kg m^{-3}

1 Pa = 1 N m^{-2}

1 atm = 1.013×10^5 Pa

Molar gas constant $R = 8.31$ J mol^{-1} K^{-1}

Boltzmann's constant $k = 1.38 \times 10^{-23}$ J K^{-1}

Avogadro's number = 6.022×10^{23} mol^{-1}

1 poise = 10^{-1} N s m^{-2}

Density of mercury = 13.6 g cm^{-3}

Mass of hydrogen atom = 1.67×10^{-27} kg

1. Write short notes on:

   (i)   Avogadro's number.

   (ii) Equilibrium point between particles.

   (iii) Triple point of matter.

   (iv) Van der Waals bond.

   (20 marks)

2. (a) Sketch a diagram to show the body-centred cubic (BCC) structure of a crystal. Prove that the packing factor for this crystal structure is 0.68.

   (10 marks)

   (b) Describe the three types of point defects in a crystal. Provide appropriate diagrams where necessary.

   (10 marks)

3. (a) By using appropriate diagrams, discuss the differences between

      (i)   elasticity and plasticity,

      (ii) knotting and twinning deformations,

      (iii) ductile and brittle fractures.

      (12 marks)

   (b) A relaxed biceps (upper arm muscle) requires a force of 25 N for an elongation of 5 cm. Assuming the muscle as a uniform cylinder of length 0.2 m and cross-sectional area of 50 cm^2, determine the Young's modulus of the muscle tissue.

      (8 marks)

4. (a) Discuss the wetting and the non-wetting conditions of a drop of liquid on a surface.

(8 marks)

(b) A spherical steel ball 0.2 cm in diameter falls 10 cm through a viscous liquid of density 1.50 g cm^{-3} in 25 s. Given that the density of steel is 7.86 g cm^{-3}. Determine

(i)   the weight of the steel ball,

(ii) the buoyant force acting on the steel ball,

(iii) the viscous force (Stoke's) acting on the steel ball,

(iv) the viscosity of the liquid.

(12 marks)

5. (a) Describe the construction and the function of an apparatus to determine the distribution of molecular speeds.

(10 marks)

(b) Given that the molar mass M of hydrogen molecules is 2.016×10^{-3} kg mol^{-1}. At 0 °C, calculate its

(i)   mean-square speed $\langle v^2 \rangle$,

(ii) root-mean-square speed v_{rms},

(iii) most probable speed v_p.

(10 marks)

Pemalar-pemalar:

Gravitational acceleration $g = 9.8 \ m \ s^{-2}$

Density of water $= 1000 \ kg \ m^{-3}$

$1 \ Pa = 1 \ N \ m^{-2}$

$1 \ atm = 1.013 \times 10^5 \ Pa$

Molar gas constant $R = 8.31 \ J \ mol^{-1} \ K^{-1}$

Boltzmann's constant $k = 1.38 \times 10^{-23} \ J \ K^{-1}$

Avogadro's number $= 6.022 \times 10^{23} \ mol^{-1}$

$1 \ poise = 10^{-1} \ N \ s \ m^{-2}$

Density of mercury $= 13.6 \ g \ cm^{-3}$

Mass of hydrogen atom $= 1.67 \times 10^{-27} \ kg$

1.   *Tuliskan nota ringkas mengenai:*

    (i)   *Nombor Avogadro.*

    (ii)   *Titik keseimbangan antara zarah.*

    (iii) *Titik tigaan jirim.*

    (iv) *Ikatan Van der Waals.*

                                     (20 markah)

2.   (a)   *Lakar suatu gambarajah untuk menunjukkan struktur kubus berpusat jasad (BCC) suatu hablur. Buktikan bahawa faktor padatan bagi struktur hablur ini ialah 0.68.*

                                     (10 markah)

    (b)   *Perihalkan tiga jenis kecacatan titik dalam suatu hablur. Sertakan rajah yang sesuai jika perlu.*

                                     (10 markah)

3.   (a)   *Dengan menggunakan gambarajah yang sesuai, bincangkan perbezaan antara*

        (i)   *kekenyalan dan keplastikan,*

        (ii)   *canggaan pintalan dan canggaan kembaran,*

        (iii) *raka mulur dan raka rapuh.*

                                     (12 markah)

    (b)   *Suatu biseps (otot lengan atas) santai memerlukan suatu daya 25 N untuk memanjang sebanyak 5 cm. Andaikan otot itu berbentuk silinder seragam yang panjangnya 0.2 m dan luas keratan rentas 50 cm^2, tentukan modulus Young tisu otot tersebut.*

                                     (8 markah)

4. (a) Bincangkan keadaan membasah dan keadaan tak membasah setitik cecair di atas suatu permukaan.

(8 markah)

(b) Suatu bola keluli berdiameter 0.2 cm jatuh 10 cm dalam suatu cecair likat berketumpatan 1.50 g cm^{-3} dalam masa 25 s. Diberikan ketumpatan keluli ialah 7.86 g cm^{-3}. Tentukan

(i) berat bola keluli,

(ii) daya apungan yang bertindak pada bola keluli,

(iii) daya likat (Stoke) yang bertindak pada bola keluli,

(iv) kelikatan cecair.

(12 markah)

5. (a) Perihalkan binaan dan fungsi suatu radas untuk menentukan taburan kelajuan molekul.

(10 markah)

(b) Diberikan jisim molar M molekul hidrogen ialah 2.016 × 10^{-3} kg mol^{-1}. Pada 0 °C, hitung

(i) min kuasa-dua kelajuan $<v^2>$,

(ii) punca min kuasa-dua kelajuan v_{rms},

(iii) kelajuan paling barangkali v_p.

(10 markah)

- oooOooo -