
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2004/2005

Mac 2005

JIF 417 – Ilmu Fizik Keadaan Pepejal

Masa : 3 jam

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

Jawab **SEMUA** soalan.

Baca arahan dengan teliti sebelum anda menjawab soalan.

Setiap soalan bernilai 100 markah dan markah subsoalan diperlihatkan di penghujung subsoalan itu.

1. (a) Pertimbangkan suatu kotak dengan isipadu 1.00 m^3 yang dipenuhi dengan bebola bergaris pusat 1.00 mm . Hitung bilangan bebola di dalam kotak tersebut jika bebola tersebut disusun mengikut kekisi kubus ringkas. (40 markah)
- (b) Dengan bantuan gambar rajah, tunjukkan
(i) jenis-jenis sistem hablur yang wujud.
(ii) satah-satah (100), (110) dan (111) bagi hablur kubus. (60 markah)
2. (a) Bincangkan ikatan-ikatan ionik, kovalen dan Van de Waals serta berikan contoh-contoh bahan yang terdiri daripada ikatan-ikatan tersebut. (60 markah)
- (b) (i) Salah satu teknik yang biasa digunakan untuk mengkaji struktur hablur ialah belauan sinar-X. Huraikan teknik ini. (30 markah)
- (ii) Sinar X yang mempunyai jarak gelombang 1.5 \AA ditujukan ke arah hablur NaCl yang mempunyai $d=2.8 \text{ \AA}$. Tentukan tertib n yang paling tinggi yang boleh dibelaukan oleh hablur tersebut. (10 markah)
3. (a) Apakah yang dimaksudkan dengan muatan haba? (30 markah)
- (b) Huraikan model Debye. (70 markah)
4. (a) Bincangkan teori elektron bebas. (30 markah)
- (b) Buktikan bahawa hubungan di antara tenaga Fermi dan kepekatan zarah adalah
- $$\epsilon_F = \frac{h^2}{8m} \left(\frac{3N}{\pi V} \right)^{2/3}$$
- (40 markah)
- (c) Hitung tenaga Fermi bagi elektron konduksi di dalam logam Na. (30 markah)
5. (a) Huraikan mengenai teori jalur pepejal. (50 markah)
- (b) Bincangkan bagaimana suatu susunan berkala atom boleh mewujudkan jalur tenaga. (50 markah)

Lampiran

Kelajuan cahaya	c	$= 2.998 \times 10^8 \text{ m/s}$
Cas elektron	e	$= 1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$
Pemalar planck	h	$= 6.626 \times 10^{-34} \text{ Js}$
	\hbar	$= h/2\pi = 1.055 \times 10^{-34} \text{ Js}$
		$= 0.6582 \times 10^{-15} \text{ eV-s}$
Pemalar Boltzmann	k	$= 1.381 \times 10^{-23} \text{ J/K}$
		$= 8.617 \times 10^{-5} \text{ eV/K}$
Nombor Avogadro	N_0	$= 6.023 \times 10^{23} / \text{mole}$
Jisim rehat elektron	m_e	$= 9.109 \times 10^{-31} \text{ kg} = 0.5110 \text{ MeV}/c^2$
Jisim rehat proton	m_p	$= 1.672 \times 10^{-27} \text{ kg} = 938.3 \text{ MeV}/c^2$
Jisim rehat neutron	m_n	$= 1.675 \times 10^{-27} \text{ kg} = 939.6 \text{ MeV}/c^2$
Unit jisim atom ($C^{12} \equiv 12$)	u	$= 1.661 \times 10^{-27} \text{ kg} = 931.5 \text{ MeV}/c^2$
1 eV		$= 1.602 \times 10^{-19} \text{ J}$
1 Å		$= 10^{-10} \text{ m}$
1 fm		$= 10^{-15} \text{ m}$
1 J		$= 6.242 \times 10^{18} \text{ eV}$