
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2003/2004

Februari/Mac 2004

JIF 415 – Mekanik Statistik

Masa : 2 jam

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

Jawab SEMUA soalan.

Baca arahan dengan teliti sebelum anda menjawab soalan.

Markah setiap soalan diperlihatkan di penghujung soalan itu.

1. Pertimbangkan suatu sistem yang mengandungi 7 molekul yang perlu disusun kepada 4 paras tenaga ($\epsilon_i = 0, \omega, 2\omega, 3\omega$).
 - (a) Berikan semua konfigurasi atau taburan yang berhubung dengan jumlah tenaga 3ω .
 - (b) Tentukan W iaitu bilangan konfigurasi dan seterusnya tentukan kebarangkalian P bagi setiap taburan.

(20 markah)

2. Pertimbangkan suatu sistem yang mengandungi N bilangan atom gas unggul yang berada dalam suatu kotak yang dibahagikan kepada dua bahagian A dan B .
 - (a) Tuliskan ungkapan bagi $C(n)$ iaitu bilangan konfigurasi dengan n atom dalam bahagian A dan bakinya ($N-n$) dalam bahagian B .
 - (b) Sekiranya sistem ini mengandungi 20 atom sahaja tentukan W untuk sepuluh atom berada dalam bahagian A dan bakinya dalam bahagian B . Seterusnya dapatkan kebarangkalian P untuk taburan tersebut.

(20 markah)

3. Tenaga U suatu gas elektron boleh diberikan sebagai

$$U = \frac{3}{5} N \epsilon_F \left[1 + \frac{5\pi^2}{12} \left(\frac{kT}{\epsilon_F} \right)^2 - \frac{\pi^4}{16} \left(\frac{kT}{\epsilon_F} \right)^4 + \dots \right]$$
 - (a) Dapatkan muatan haba tentu pada isipadu malar C_v .
 - (b) Dapatkan ungkapan bagi entropi S .

(Panduan: Guna hubungan $dQ = C_v dT = T dS$)

(30 markah)

4. Pertimbangkan suatu hablur campuran yang mengandungi N_A bilangan molekul A dan N_B bilangan molekul B yang tersusun secara sebarangan di dalam tapak kekisi hablur.
 - (a) Tentukan W iaitu bilangan cara molekul boleh memenuhi tapak.
 - (b) Gunakan teorem Stirling untuk menunjukkan bahawa jika $N_A = N_B = N/2$ maka $W = 2^N$.

(30 markah)