Ujian Akhir Semester

Matakuliah	: Termodinamika
Jurusan	: Fisika FMIPA UI
Dosen	: Dr. Muhammad Hikam
Hari/Tanggal	: Jum'at, 16 April 1999
Jam	: 08:00-10:00
Sifat	: Closed book

1. Jawablah dengan singkat dan akurat:

- Berikan definisi entropi dalam fisika statistik!
- Tunjukkan secara analitik mengapa tidak mungkin melakukan eksperimen untuk membawa sampai suhu nol mutlak!
- Jelaskan logika formulasi persamaan gas Van der Waals

$$\left(P + \frac{a}{v^2}\right)(v - b) = RT$$

- Apa arti fisis energi bebas fungsi Helmholtz (F) dan fungsi Gibbs (G)

2. Tunjukkan bahwa:

- $\left(\frac{\partial H}{\partial S}\right)_P = T$

- $\left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_{23} = \frac{l_{23}}{T(v''' - v'')} \quad (\text{Persamaan Clausius-Clapeyron})$

3. Suatu bejana tertutup berbentuk kubus dengan sisi-sisi 20 cm berisi gas H_2 pada temperatur 300 K. Jarak antar H-H pada gas H_2 sekitar 10^{-2} cm dengan massa masing-masing $1,66 \times 10^{-24}$ gram. Anggap bahwa gas berperilaku seperti gas ideal dan abaikan derajat kebebasan vibrasi.

- Hitung kecepatan rata-rata molekul ($\approx v_{rms}$)
- Hitung kecepatan angular rata-rata molekul H_2 berputar pada sumbu simetri tegak lurus garis yang menghubungkan kedua atom.
- Hitung kapasitas molar c_p dan c_v !
- Jarak bebas rata-rata

4. Empat partikel berada pada dua level energi yang satu diantaranya mempunyai degenerasi dua.

- Hitunglah jumlah "macrostate"!
- Hitunglah probabilitas termodinamika!

Formula/konstanta yang mungkin digunakan:

$$l_m = \frac{1}{4\pi\sqrt{2}r^2n_V}, \quad N_A = 6,02 \times 10^{23}, \quad F = U - TS, \quad G = U - TS + PV$$