

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan
Sidang 1988/89

Jun 1989

ZCC 212/2 Haba dan Ilmu Termodinamik

Masa : (2 jam)

Jawab KESEMUA EMPAT soalan.

Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Daripada hukum termodinamik pertama dan takrifan bagi C_p dan C_v tunjukkan bagi n mol gas unggul bahawa

$$C_p = C_v + nR. \quad (30/100)$$

- (b) Terbitkan perhubungan antara C_p dan C_v bagi kes umum di dalam bentuk

$$C_p - C_v = -T \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P^2 \left(\frac{\partial F}{\partial V} \right)_T$$

dengan menggunakan persamaan TdS pertama dan kedua. Kemudian dapatkan $C_p - C_v = nR$ bagi gas unggul dari persamaan umum di atas.

(50/100)

- (c) Berikan takrifan bagi ungkapan-ungkapan di bawah:

- (i) koordinat termodinamik.
(ii) proses berbalik dan proses tak berbalik.

(20/100)

2. (a) Berikan takrifan bagi kecekapan injin haba. Bolehkah kecekapan bagi suatu injin haba hakiki dihitung secara teori? Terangkan jawapan anda.

(30/100)

- (b) Nyatakan hukum termodinamik kedua menurut kenyataan Kelvin-Planck dan kenyataan Claussius.

(20/100)

.../2-

- (c) Katakan suatu peti ais Carnot mengambil haba dengan kadar 100 kJ/s dari takungan yang bersuhu -40°C . Haba dibuang pada takungan yang bersuhu 20°C . Peti ais itu dikerjakan oleh suatu injin haba Carnot yang mengambil haba dari takungan yang bersuhu 127°C . Injin haba itu membuang haba pada takungan yang bersuhu 20°C .
- (i) Lakarkan kedua-dua edaran itu di dalam satu rajah T-S.
 - (ii) Hitungkan kadar kerja yang diperlukan oleh peti ais.
 - (iii) Hitungkan kecekapan bagi injin haba dan pekali perlaksanaan untuk peti ais.
 - (iv) Hitungkan kadar haba yang dibekalkan pada injin haba.
 - (v) Adakah alat gabungan ini bercanggah dengan hukum termodinamik kedua? Terangkan jawapan anda.

(50/100)

3. (a) Nyatakan persamaan TdS pertama dan persamaan TdS kedua. Bincangkan kepentingan kedua-dua persamaan.

(30/100)

- (b) Terbitkan persamaan tenaga

$$\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T = T\left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V - P$$

di mana U adalah tenaga dalam dan V adalah isipadu.

(30/100)

- (c) (i) Dengan menggunakan persamaan tenaga di atas, tunjukkan bahawa sesuatu gas unggul tak bersandar pada isipadu.
- (ii) Bagi gas Van der Waal, tunjukkan bahawa tenaga dalamnya mengikuti

$$U(V) - U(V = \infty) = -\frac{a}{V}$$

di mana a adalah pemalar.

Apakah maksud fizik terhadap hasil persamaan itu?

142

(40/100)

4. (a) Di dalam penyahmagnetan secara adiabatik, tunjukkan bahawa:

$$\Delta T = \frac{K}{2C_H T} (H_f^2 - H_i^2).$$

Dari penghuraian mikroskopik, terangkan mengapa suhunya turun di dalam proses ini.

(40/100)

- (b) Nyatakan anggapan-anggapan yang digunakan di dalam teori kinetik gas unggul. Bagaimanakah gas Van der Waal berbeza daripada gas unggul?

(30/100)

- (c) Bincangkan maksud entropi. Berikan satu contoh termodinamik untuk menerangkan konsep itu. Dengan menggunakan prinsip entropi iaitu $\Sigma \Delta S_{\text{alam semesta}} \geq 0$, buktikan persamaan Claussius bagi hukum termodinamik kedua.

(30/100)

- oooOooo -

