
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2001/2002

Februari/Mac 2002

JIF 314 - Termodinamik

Masa : 2 jam

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

Jawab SEMUA soalan yang disediakan.

Baca arahan dengan teliti sebelum anda menjawab soalan.

Setiap soalan diperuntukkan 100 markah.

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

$$C_p = C_v + nR$$

Apa yang anda boleh katakan mengenai hubungan C_v , C_p , T dan R untuk gas unggul dari terbitan diatas?

(40 markah)

- (b) Menggunakan hubungan tenaga dalam, U sebagai fungsi kepada P dan V , dan takrifan hukum pertama termodinamik, terbitkan:

(i)
$$dQ = \left(\frac{\delta V}{\delta P} \right)_V dP + \left[\left(\frac{\delta U}{\delta V} \right)_P + P \right] dV$$

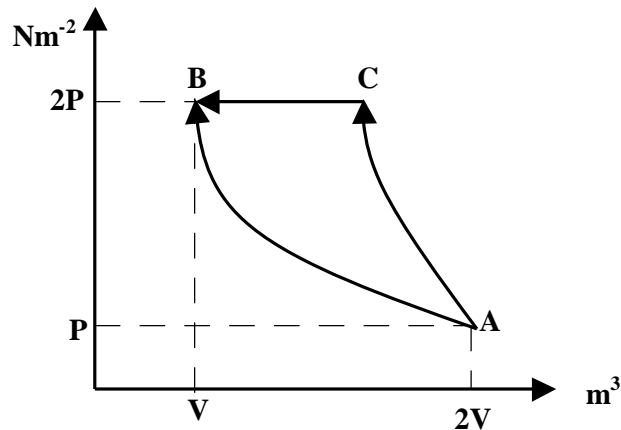
(ii)
$$\left(\frac{\delta U}{\delta P} \right)_V = \frac{C_v \kappa}{\beta}$$

(iii)
$$\left(\frac{\delta U}{\delta V} \right)_P = \frac{C_p}{V\beta} - P$$

dimana κ adalah pekali pemampatan dan β adalah pekali pengembangan.

(60 markah)

2.



Suatu mol gas unggul yang monoatomik ($C_v = 3/2 R$) di bawa dari keadaan awal (A) bertekanan P dan berisipadu $2V$ kepada keadaan akhir (B) bertekanan $2P$ melalui dua proses yang berlainan:

A®B: Gas itu dimampat secara isoterma

A®C®B: Gas itu dimampat secara adiabatik ke keadaan (C) kemudian dimampat pada tekanan tetap hingga keadaan akhir.

- (a) Tentukan isipadu B, isipadu C.
- (b) Kerja yang terlaksana untuk kedua-dua proses tersebut.
- (c) Haba yang terlibat untuk kedua-dua proses tersebut.
- (d) Perubahan entropi untuk kedua-dua proses tersebut.
- (e) Jikalau kita gunakan edaran $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ sebagai suatu enjin haba, tentukan kecekapan enjin ini.

(100 markah)

3. (a) Tunjukkan perubahan entropi tidak bergantung kepada jalan boleh berbalik yang anda pilih.

(30 markah)

- (b) Suatu blok tembaga dengan muatan haba tetap 500 J.K^{-1} dipanaskan hingga 700 K dan kemudian dimasukkan ke dalam tasik yang bersuhu 280K . Carikan perubahan entropi bagi blok tembaga tersebut, tasik dan juga perubahan entropi alam.

(40 markah)

- (c) Gas unggul yang mempunyai n mol dibawa dari isipadu V kepada isipadu $3V$ melalui suatu kembangan bebas. Dapatkan:

- (i) perubahan entropi bagi gas tersebut.
- (ii) perubahan entropi alam.
- (iii) Adakah proses ini boleh berbalik? Jelaskan jawapan anda.

(30 markah)

4. (a) Terbitkan persamaan Maxwell dari empat persamaan tenaga. Kemudian bincangkan kepentingan persamaan Maxwell.

(40 markah)

- (b) Menggunakan persamaan TdS pertama dan kedua bersama persamaan Maxwell yang berkaitan, tunjukkan bahawa:

(i)
$$C_p = T \left(\frac{\delta V}{\delta T} \right)_p \left(\frac{\delta P}{\delta T} \right)_s$$

(ii)
$$C_v = -T \left(\frac{\delta P}{\delta T} \right)_v \left(\frac{\delta V}{\delta T} \right)_s$$

(60 markah)