
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Kursus Semasa Cuti Panjang
Sidang Akademik 2003/2004

April 2004

ZCT 212/2 - Termodinamik

Masa : 2 jam

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

Jawab kesemua **EMPAT** soalan. Kesemuanya wajib dijawab dalam Bahasa Malaysia.

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 di atas?

(40/100)

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

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

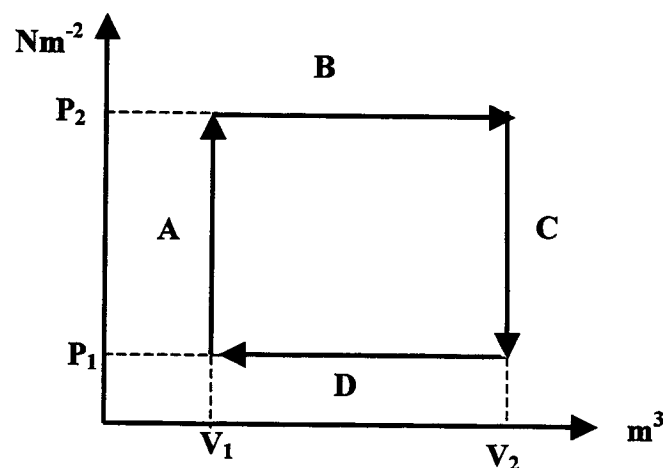
$$(b) \quad \left(\frac{\delta U}{\delta P} \right)_V = \frac{C_v \kappa}{\beta}$$

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

dimana κ adalah pekali pemampatan dan β adalah pekali pengembangan.

(60/100)

2.



Rajah 1

Suatu mol gas unggul diatomik ($C_V = 5/2 R$) mengalami perubahan keadaan termodinamik dalam silinder mempunyai ombok boleh-gerak seperti kitaran dalam rajah 1. Anggapkan bahawa hanya kerja akibat pengembangan-pemampatan sahaja yang terhasil:-

- (a) Untuk setiap satu proses dari A ke D, hitungkan kerja terlaksana keatas gas, tenaga haba yang ditambah ke dalam gas, dan perubahan jumlah tenaga gas tersebut. Nyatakan jawapan anda dalam sebutan P_1 , P_2 , V_1 dan V_2 (Panduan: Hitung nilai ΔU sebelum mendapatkan nilai Q dengan menggunakan persamaan gas unggul and teorem pemetakan sama (*equipartition theorem*))
(40/100)
- (b) Terangkan dengan ayat apa yang telah berlaku secara fizikal kepada gas dalam tiap-tiap perubahan proses keadaan (tiada pergerakan pada ombok).
(30/100)
- (c) Kirakan jumlah kerja bersih yang dilakukan keatas gas, nilai bersih haba yang ditambah kepada gas, dan perubahan bersih tenaga pada gas semasa kitaran proses keseluruhannya. Apakah keputusan ini seperti yang dijangkakan? Terangkan mengapa.
(30/100)
3. (a) Tunjukkan perubahan entropi tidak bergantung kepada jalan boleh berbalik yang anda pilih.
(30/100)
- (b) Suatu blok tembaga dengan muatan haba tetap 500 J.K^{-1} dipanaskan hingga 700 K dan kemudian dimasukkan ke dalam tasik yang bersuhu 280 K . Carikan perubahan entropi bagi blok tembaga tersebut, tasik dan juga perubahan entropi alam.
(40/100)
- (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.
- Adakah proses ini boleh berbalik? Mengapa?
(30/100)

4. (a) Terbitkan EMPAT persamaan Maxwell dari EMPAT persamaan Gibbs.
(40/100)
- (b) Dari persamaan TdS pertama dan kedua, gabungkan dengan persamaan Maxwell yang berkaitan, untuk menghasilkan terbitan seperti dibawah:-

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

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

(60/100)