

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang 1987/88

ZCC 212/2 - Haba & Ilmu Termodinamik

Tarikh: 10 April 1988

Masa: 9.00 pagi - 11.00 pagi
(2 jam)

Jawab EMPAT soalan sahaja.
Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. Satu mol gas unggul yang monoatomik (i.i. $C_v = 3/2 R$) dibawa dari keadaan awal bertekanan $P = 1$ atm. dan bersuhu $T = 273K$ ke keadaan akhir $P = 0.5$ atm. dan $T = 546K$ melalui suatu proses isoterma boleh berbalik diikuti oleh suatu proses isobarik. Kemudian gas ini dibawa ke keadaan awal melalui satu proses isocorik diikuti oleh suatu proses adiabatik.
 - (a) Lukiskan edaran ini di dalam gambarajah P-V.
(20/100)
 - (b) Untuk tiap-tiap proses carikan perubahan di dalam suhu T, isipadu V, tekanan P.
(30/100)
 - (c) Juga carikan haba yang terlibat, kerja yang terlaksana dan perubahan tenaga dalam untuk tiap-tiap proses tersebut.
(30/100)
 - (d) Jikalau edaran ini digunakan sebagai suatu enjin haba, carikan kecekapan enjin ini.
(20/100)

2. Untuk suatu sistem hidrostatik
 - (a) Ambil isipadu V, sebagai suatu fungsi P dan T, dan terbitkan persamaan
$$dV = \beta V dT - k V dP$$
$$\beta \equiv \text{pekali pengembangan}$$
$$k \equiv \text{pekali ketertampatan}$$

(25/100)

.../2

- (b) Ambil tenaga dalam U, sebagai suatu fungsi V dan T dan terbitkan persamaan

$$\left(\frac{\partial S}{\partial U}\right)_V = 1/T \quad (25/100)$$

- (c) Ambil tenaga Helmholtz F, sebagai fungsi V dan T dan terbitkan persamaan

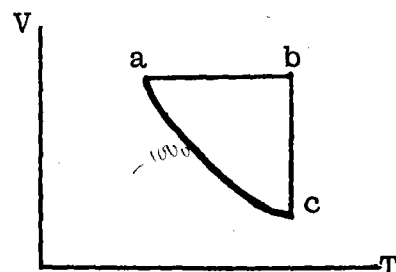
$$\left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V = \left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_T \quad (25/100)$$

- (d) Terbitkan persamaan

$$C_p = T \left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_S \quad (25/100)$$

{Gunakan persamaan Maxwell keempat $\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P = -\left(\frac{\partial S}{\partial P}\right)_T$ }

- 3. (a) Apabila suatu sistem dimampat secara adiabatik dari a ke c (seperti tertunjuk di dalam Rajah 1) sistem memerlukan kerja 1000 J. Kalau sistem ini dimampat melalui lintasan b-c, sistem memerlukan 1500 J tetapi 600 J mengalir keluar daripada sistem tersebut.



Rajah 1

- (i) Hitungkan kerja yang terlaksana dan haba yang diserap untuk proses a → b, b → c dan c → a.
- (ii) Juga hitungkan perubahan tenaga dalam untuk tiap-tiap proses tersebut.

(70/100)

.../3

- (b) Suatu sistem gas unggul ($C_v = 3/2 R$) berubah dari keadaan 1 (isipadunya V_1 dan suhu T_1) ke keadaan 2 (isipadunya V_2 dan suhu T_2). Carikan perubahan entropi. (30/100)
4. (a) Dua kilogram air pada 0°C dibawa kepada keadaan bersentuhan haba dengan suatu takungan haba yang besar pada 100°C . Apabila suhu air mencapai 100°C berapakah perubahan entropi air?
- (i) bagi air?
 - (ii) bagi takungan haba?
 - (iii) bagi alam? (50/100)
- (b) Air tersebut dipanaskan dari 0°C ke 100°C dengan terlebih dahulu bersentuh haba dengan takungan haba pada 50°C dan kemudiannya bersentuh haba dengan takungan haba pada 100°C . Berapakah perubahan entropi
- (i) bagi air?
 - (ii) bagi alam?
- Adakah proses ini boleh berbalik? Terangkan. (50/100)
5. (a) Terangkan operasi bagi edaran Carnot sebagai peti sejuk. (30/100)
- (b) Tunjukkan bahawa perubahan entropi tidak bergantung kepada lintasan. (30/100)
- (c) Suatu sistem yang mempunyai n mol gas unggul dibawa dari isipadu V_1 kepada isipadu $2V_1$ melalui satu kembangan bebas.
- (i) Dapatkan entropi bagi gas tersebut
 - (ii) Dapatkan perubahan entropi alam.

Jikalau kembangan ini dibawa melalui proses boleh berbalik secara isoterma dapatkan perubahan entropi bagi gas dan bagi alam.

(40/100)

$$1 \text{ atm} \equiv 1.013 \times 10^5 \text{ N/m}^2$$

$$R \equiv 8.315 \text{ J/darj. K gram-mol}$$

-ooo00ooo-