

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1993/94

April 1994

ZSC 212/2 - Haba dan Termodinamik

Masa : [2 jam]

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TIGA muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini. Jawab kesemua EMPAT soalan. Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

- 1.(a) Tunjukkan bahawa kerja W yang dilaksanakan oleh sistem gas unggul dalam suatu proses adiabatik di mana suhu sistem berubah dari T_1 ke T_2 dinyatakan dengan

$$W = nC_v(T_1 - T_2)$$

di mana n adalah bilangan mole dan C_v ialah haba tentu gas pada isipadu tetap.

(40/100)

- (b) Nisbah pemampatan sebuah injin ialah 15, iaitu, udara di dalam silindernya dimampat sehingga $\frac{1}{15}$ isipadunya yang asal. Kalau tekanan dan suhu permulaan adalah 1.0×10^5 Pa dan 27°C masing-masing, tentukan tekanan dan suhu akhir selepas pemampatan. Bagi udara, $\gamma = C_p/C_v = 1.4$.

(30/100)

Berapakah kerja yang akan dilaksanakan oleh gas kalau isipadu asal silinder adalah $1.0 \times 10^{-3} \text{ m}^3$?

(30/100)

(Panduan: Pemalar Gas $R = 8.314 \times 10^3 \text{ J/(kgm-mole-K)}$, sistem gas di atas dianggap berkelakuan sebagai gas unggul, dan pemampatan dianggap adiabatik).

...2/-

- 2 -

2. Sebuah injin Carnot menyerap haba 2000 J dari suatu takungan pada suhu 500 K, melakukan kerja W dan menyerahkan haba Q kepada suatu takungan pada suhu 350 K.
- [a] Berapakah kecekapan injin ini? (25/100)
- [b] Berapakah kerja W dan Q? (20/100)
- [c] Berapakah perubahan entropi dalam setiap kitar? Adakah keputusan ini dijangkakan? Kenapa? (35/100)
- [d] Kalau injin ini beroperasi pada kadar 100 kitar sesaat, berapakah kuasa injin ini? (20/100)

3. Seorang pelajar Fizik melakukan suatu eksperimen pengkondukan haba melalui suatu rod kuprum yang sisinya ditebatkan, dengan memasukkan salah satu hujung rod itu di dalam air yang mendidih pada suhu 100°C dan hujung yang satu lagi di dalam ais. Pada keadaan mantap, 0.20 kg ais melebur menjadi air dalam suatu tempoh masa T. [haba pendam peleburan air = $3.33 \times 10^5 \text{ Jkg}^{-1}$].

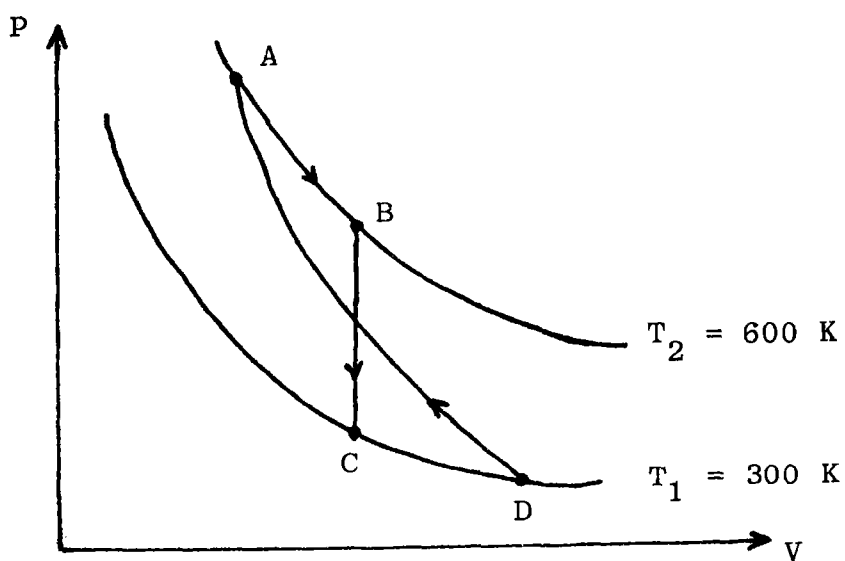
Hitungkan perubahan entropi dalam tempoh masa T ini bagi

- [a] air mendidih (25/100)
- [b] ais (25/100)
- [c] rod kuprum (25/100)
- [d] segala sistem (25/100)
4. Rajah di bawah menggambarkan suatu kitar yang dikemukakan oleh A.S. Arrot bagi 1 mol gas unggul monatom ($\gamma = C_p/C_v = 1.67$). Gas bermula dari keadaan A dan mengembang secara isoterma pada suhu 600 K sehingga keadaan B. Kemudian ia bersentuhan dengan suatu takungan pada suhu 300 K supaya ia menjadi sejuk sehingga keadaan C pada isipadu tetap. Selepas itu gas unggul ini mengembang secara isoterma pada suhu 300 K sehingga keadaan D. Akhir sekali gas unggul ini dimampat secara adiabatik dari keadaan D ke keadaan A. Proses dari B ke C dipilih supaya kerja bersih untuk kitar ini adalah sifar.

[Di berikan: $R = 8.31 \text{ J(mol-k)}^{-1}$]

...3/-

- 3 -



- [a] Hitungkan kerja W_{DA} oleh gas (25/100)
- [b] Hitungkan haba Q_{BC} yang dikeluarkan oleh gas (25/100)
- [c] Hitungkan perubahan entropi dan tunjukkan bahawa
- $$\frac{Q_{AB}}{600} + \frac{Q_{CD}}{300} = 8.64 \quad (25/100)$$
- [d] Lukiskan gambarajah T-S (25/100)

- oooOooo -