

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan KSCP
Sidang Akademik. 1997/98

April 1998

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) Terangkan secara ringkas ungkapan berikut:

- (i) koordinat termodinamik
- (ii) proses kuasi-statik
- (iii) hukum termodinamik pertama

(25/100)

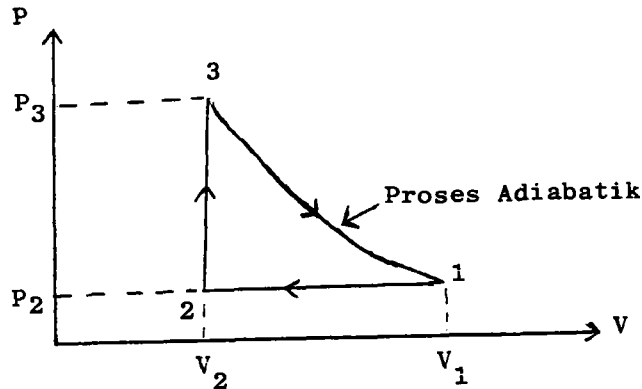
(b) Hitungkan kerja yang dilakukan oleh 1 mole gas di dalam pengembangan isothermal secara berbalik dari isipadu awal V_i ke isipadu akhir V_f apabila persamaan keadaannya diberi oleh:

- (i) $P(V - b) = R\theta$ (R, b tetap)
- (ii) $PV = R\theta(1 - B/V)$ (R tetap, $B = f(\theta)$)

(20/100)

...2/-

(c)



Edaran bagi suatu gas unggul injin haba ditunjukkan di atas. Buktikan kecekapan injin itu diberi oleh:

$$\varepsilon = 1 - \gamma \left\{ \frac{(V_1 / V_2) - 1}{(P_3 / P_2) - 1} \right\}$$

(55/100)

2. (a) Katakan tenaga dalam bagi suatu sistem adalah fungsi θ dan P . Sekarang terbitkan persamaan berikut:

$$(i) \quad dQ = \left[\left(\frac{\partial u}{\partial \theta} \right)_P + P \left(\frac{\partial V}{\partial \theta} \right)_P \right] d\theta + \left[\left(\frac{\partial u}{\partial P} \right)_\theta + P \left(\frac{\partial V}{\partial P} \right)_\theta \right] dP$$

$$(ii) \quad \left(\frac{\partial u}{\partial \theta} \right)_P = C_P - PV\beta$$

$$(iii) \quad \left(\frac{\partial u}{\partial P} \right)_\theta = PVK - (C_P - C_V)K / \beta$$

$$\beta = \text{pekali pengembangan isipadu} = \frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial \theta} \right)_P$$

$$K = \text{pekali mampatan isothermal} = - \frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial P} \right)_\theta$$

(50/100)

...3/-

- (b) Terbitkan perhubungan antara C_P dan C_V bagi kes umum di dalam bentuk

$$C_P - C_V = -T \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P^2 \left(\frac{\partial P}{\partial V} \right)_T$$

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

(50/100)

3. (a) Nyatakan kenyataan Kelvin-Planck dan kenyataan Clausius. (20/100)

- (b) Bincangkan maksud entropi. Berikan satu contoh termodinamik untuk menerangkan konsep itu. (20/100)

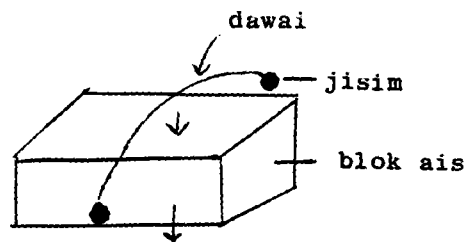
- (c) Tiga bahan dengan muatan haba yang sama mempunyai suhu awal 300 K, 350 K dan 400 K masing-masing. Kita perlu tambahkan suhu bagi satu bahan setinggi yang mungkin boleh dengan tidak mengubah suhu akhir bagi dua bahan lain (tiada perubahan berlaku pada sistem luar). Hitungkan suhu maksimum bagi bahan itu.

(60/100)

4. (a) Dengan menggunakan persamaan TdS pertama, terbitkan persamaan Clausius-Clapeyron bagi suatu bahan dalam peralihan fasa. (20/100)

- (b) Pada dua hujung dawai gantungnya dua jisim. Dawai itu melalui suatu blok ais secara perlahan. Tetapi blok ais itu tidak putus ke dua bahagian walaupun dawai itu sudah melalui blok ais secara lengkap. Terangkan.

...4/-



(30/100)

- (c) Pada kawasan titik ketigaan tekanan wap bagi cecair ammonia diberi dengan

$$\ln P = 24.38 - \frac{3063}{T}$$

dan bagi pepejal ammonia, tekanannya

$$\ln P = 27.92 - \frac{3754}{T}$$

- (i) Hitungkan suhu dan tekanan pada titik ketigaan.
(ii) Hitungkan haba pendam perwapan dan haba pendam pemejalwapan.

(50/100)