

April 1995

ZCC 212/2 - Haba dan Ilmu Termodinamik

Masa : [2 jam]

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

Jawab KESEMUA LIMA soalan.

Kesemuanya wajib dijawab dalam Bahasa Malaysia.

1. Suatu gas unggul ($c_v = 5R/2$) memenuhi isipadu 4 m^3 pada tekanan 8 atm. dan suhu 400K. Gas ini kemudiannya mengembang sehingga tekanan menjadi 1 atm.

(a) Tentukan nilai γ dan kuantiti gas dalam Kmol.

(5 markah)

Hitung isipadu dan suhu akhir, kerja terlaksana, haba yang diserap, dan perubahan tenaga dalaman gas bagi setiap proses yang berikut:

- (b) pengembangan isoterma berbalikan,
(c) pengembangan adiabatik berbalikan, dan
(d) pengembangan gas ke vakum.

(15 markah)

2. Hitung pekali Joule η dan pekali Joule-Thomson μ bagi gas di mana persamaan keadaannya adalah

$$P(v-b) = RT \quad ; \quad b - \text{pemalar.}$$

(20 markah)

3. 0.5 kg air pada suhu 30°C dididihkan sehingga ianya berubah menjadi wap superpanas pada suhu 250°C pada tekanan yang tetap. Hitung perubahan entropi air jika

$$c_p (\text{air}) = 4180 \text{ J (kg-K)}^{-1}$$

$$c_p (\text{wap}) = 1670 + 0.494T + 1.86 \times 10^6 \frac{1}{T^2} \text{ J (kg-K)}^{-1}$$

$$\lambda_{\text{pengewapan}} (100^\circ\text{C}) = 22.6 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$$

(20 markah)

...2/-

4. Fungsi Gibbs bagi suatu gas adalah

$$g = RT \ln (P/P_0) - AP$$

di mana A berfungsikan T sahaja. Terbitkan ungkapan bagi persamaan keadaan bagi gas tersebut.

(20 markah)

5. (a) Suatu injin haba Carnot berbalikan mempunyai kecekapan 0.6. Apabila suhu takungan tinggi T_2 dikurangkan sebanyak 30° (darjah suhu) kecekapan menjadi 0.58. Tentukan suhu asal takungan-takungan.

(8 markah)

- (b) Suatu peti ais yang mempunyai pekali prestasi 25% pekali prestasi Carnot dioperasikan di antara takungan-takungan bersuhu 250K dan 350K. Peti ais menyerap 1000J haba. Kirakan kuantiti haba dibuang keluar. Jika peti ais ini digunakan untuk membekukan 0.5 kg cecair (haba pelakuran cecair ini adalah $1.0 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$ pada suhu beku 260K), hitung kerja yang mesti dilakukan oleh injin peti ais tersebut.

(12 markah)