

Ujian Tengah Semester

Matakuliah : Termodinamika/ FSK 20224

Departemen : Fisika FMIPA UI

Dosen/Asisten : Dr. Muhammad Hikam / Riza Iskandar, M.Si

Hari/Tanggal : Selasa, 02 Maret 2004

Jam : 08:00-10:00 ; Closed book

1. Jawablah dengan singkat dan akurat:

- Apakah hukum termodinamika II bertentangan dengan teori evolusi Darwin?
- Pada perumusan termodinamika: $dS = d'Q/T$, dapatkah diartikan pada suhu rendah entropi besar sekali? Jelaskan!
- Diberikan sebuah persamaan keadaan untuk sebuah sistem, bagaimana saudara menentukan nilai dari P , T dan v pada titik kritis? Apakah gas ideal mempunyai titik kritis? Jelaskan!

2. 0,081 kmol gas He pada kondisi awal mempunyai suhu 27°C , volume 2 m^3 dan tekanan $P = 2 \times 10^5\text{ N/m}^2$. Gas ini berproses dari secara isobaris (proses I) dan kemudian adiabatik (proses II). Gunakan $c_v = 3R/2$, $c_p = 5R/2$; anggap He gas ideal. Tentukan:

- Berapa kerja yang dilakukan oleh gas bila volume akhir menjadi $1,5\text{ m}^3$ pada proses I?
- Berapa perubahan energi dalam dari He pada proses I?
- Berapa panas yang diserap pada proses I?
- Volume akhir pada proses II adalah 2 m^3 , berapakah tekanan akhir pada proses ini?
- Berapa perubahan entropi pada proses II?

3. Satu kilogram air pada suhu 0°C dibawa dalam kontak dengan reservoir panas besar pada suhu 100°C .

- Ketika air sudah mencapai suhu 100°C berapa perubahan entropi air, reservoir dan universe (air+reservoir)?
- Jika air terlebih dahulu dibawa ke suhu 50°C (dengan kontak reservoir 50°C) lalu dikontakkan dengan reservoir 100°C , berapa perubahan entropi universe?
- Bagaimana caranya untuk menaikkan suhu air dari 0°C ke 100°C tanpa kenaikan entropi universe?

Kapasitas panas spesifik air dianggap konstan, yakni $1\text{ kalori}/(\text{gr } ^\circ\text{C})$

4. Tunjukkan bahwa:

$$(a) \left(\frac{\partial h}{\partial P} \right)_T = -c_p \left(\frac{\partial T}{\partial P} \right)_h \quad (b) \left(\frac{\partial u}{\partial T} \right)_P = c_p - P\beta v$$

$$(c) c_p - c_v = R \frac{1}{1 - \frac{2a(v-b)^2}{RTv^3}} \text{ untuk gas Van der Waals}$$

Formula yang mungkin digunakan: $\kappa = -\frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial P} \right)_T$; $\beta = \frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P$; $c_v = \left(\frac{\partial u}{\partial T} \right)_v$;

$c_p = \left(\frac{\partial h}{\partial T} \right)_P$ Gas Van der Waals: $\left(P + \frac{a}{v^2} \right) (v - b) = RT$; $R = 8,31 \times 10^3\text{ J kilomole}^{-1}\text{ K}^{-1}$

Entalpi: $h = u + Pv$; Kombinasi hukum termodinamika I dan II: $Tds = du + P dv$