

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1991/92

Mac/April 1992

IQK 204/3 - TERMODINAMIK KEJURUTERAAN KIMIA

Masa : [3 jam]

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi EMPAT (4) muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA (5) soalan. Semua soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

Semua soalan mengandungi nilai yang sama.

1. Bayangkan Zalinda Company Sdn Bhd mahu membuat gas hydrocarbon sintetik (tiruan) di pekan Muar. Pemampat (compressor) digunakan untuk memampatkan gas dari 1 atm hingga ke 50 atm; dimana gas pada suhu 90°F memasuki paip bergaris rentas 8 inci. Gas keluar dari pemampat pada halaju 100 ft/s melalui paip bergaris rentas 4 inci. Suhu gas ialah 200°F .

Kirakan jumlah kerja shaft (HP) (shaft work) yang diperlukan untuk memampat gas tersebut, anggapan bahawa 10,000 BTU/min haba hilang menerusi dinding pemampat. Anggap KE and PE tidak wujud.

Diberi:

$$\begin{aligned} H_1 &= 1200 \text{ BTU/lbm}, & H_2 &= 1400 \text{ BTU/lbm} \\ U_1 &= 16 \text{ ft}^3/\text{lbm}, & U_2 &= 1.6 \text{ ft}^3/\text{lbm} \end{aligned}$$

2. Encik Loo mereka sejenis minuman baru diberi nama Loo La. Minuman tersebut direka dengan mencampur beberapa jenis ramuan didalam reaktor yang telah dikosongkan, pada tekanan tinggi dan suhu yang sederhana.

Ramuan yang digunakan ialah:

air, garam (berlebih, hingga sebahagian tidak terlarut), Minyak Tongkat Ali (Tidak terlarut di dalam air), Jamu Ginseng (hanya terlarut di dalam Minyak Tongkat Ali) dan sedikit Karbon dioxida yang dicampur melalui pengelasan.

Sebahagian dari Karbon dioxida terlarut di dalam air dan yang lebihnya berada di bahagian atas reaktor dalam bentuk gas.

Berapakah jumlah pembolehubah yang diperlukan untuk kamu membuat ciptarompak dalam penghasilan proses minuman Loo La.

3. Lima lb. mol gas Krishnogen pada suhu 400°F berada di dalam satu sistem piston dan selinder. Berapakah jumlah haba yang diperlukan untuk sistem ini supaya ia dapat disejukkan ke suhu 100°F pada tekanan malar ($P = 0$).

Untuk Gas Krishnogen : $C_p = 7$, $C_v = 5$,

$$R = 1.987 \frac{\text{BTU}}{\text{lb mole}^{\circ}\text{F}}$$

Untuk Piston dan Selinder = haba spesifik $C_p = 0.2$,
 $C_v = 0.14$

Berat Piston dan Selinder = 400 lbm.

4. (a) 10 lbm gas CO_2 telah dipanaskan pada tekanan malar dari 200°F ke 3200°F . Kirakan quantiti haba yang diperlukan untuk tujuan tersebut dengan cara Purata molar muatan haba (Mean molar heat capacity).
- (b) Anggarkan berapakah nilai haba pendam pengwapan untuk benzene (latent heat of vaporization) pada takat suhu biasa 176.2°F .

(c) Gunakan nilai yang didapati pada bahagian (b) untuk menganggarkan nilai haba pendam pengwapan untuk benzene pada suhu 450°F .

5. Sejenis enjin haba boleh berbalik menyerap 1000 BTU haba pada suhu 500°F , menghasilkan kerja dan membuang haba pada suhu 100°F .

Berapakah nilai penukaran entropi pada

- (i) punca haba (heat source)
- (ii) penerima haba (heat sink)

dan

- (iii) jumlah tukaran entropi hasil dari proses tersebut

6. Sejenis tuangan keluli (steel casting) $c_p = 0.12 \text{ BTU/lbm }^{\circ}\text{F}$ yang beratnya 75 lbm dan bersuhu 800°F dikuenc (quench) dengan 200 lbm minyak, $c_p = 0.6 \text{ BTU/lbm }^{\circ}\text{F}$. Jika tiada haba yang hilang dalam proses ini, berapakah nilai tukaran entropi pada

- (i) tuangan (casting)
- (ii) minyak
- (iii) jumlah tukaran entropi untuk kedua-duanya

dan

- (iv) berapakah jumlah kerja yang hilang kiranya ini adalah proses tidak boleh berbalik.

oooooooooooo000000oooooooooooo