



KOLEJ UNIVERSITI TEKNOLOGI TUN HUSSEIN ONN

PEPERIKSAAN AKHIR SEMESTER II SESI 2004/2005

NAMA MATA PELAJARAN : TERMODINAMIK I
KOD MATA PELAJARAN : BTM 1042
KURSUS : 2 BKM
TARIKH PEPERIKSAAN : MAC 2005
JANGKA MASA : 2 ½ JAM
ARAHAN :

1. JAWAB **SEMUA** SOALAN PADA BAHAGIAN A & **TIGA (3)** SOALAN PADA BAHAGIAN B.
2. SIMBOL YANG DIGUNAKAN MEMPUYAI TAKRIFAN YANG LAZIM KECUALI JIKA DINYATAKAN SEBALIKNYA.
3. NYATAKAN ANDAIAN YANG DIBUAT BAGI SETIAP SOALAN.

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI 7 MUKA SURAT

BAHAGIAN A

- S1 (a) Tentukan kesahihan keseluruhan pernyataan bagi (i) hingga (x). Nyatakan betul atau salah dan berikan huraian bagi jawapan yang diberikan.
- (i) Sesuatu proses itu hanya akan berlaku jika sifat yang dikaji itu memenuhi hukum termodinamik pertama dan kedua.
 - (ii) Sifat ekstensif merupakan sifat termodinamik yang dipengaruhi oleh saiz sistem. Salah satu ciri sifat ini ialah ia boleh dicerap dan dipengaruhi oleh sejarah sistem.
 - (iii) Oleh kerana sesuatu tangki air itu salur untuk bendalir masuk dan keluar maka analisis tenaga yang dilakukan harus menggunakan persamaan sistem terbuka.
 - (iv) Proses boleh balik merupakan sebuah proses yang membolehkan sistem kembali kepada keadaan awalnya tanpa ada perubahan yang berlaku ke atasnya dan sekitaran seolah-olahnya proses berkenaan tidak berlaku.
 - (v) Sifat-sifat seperti tekanan, suhu dan kerja merupakan fungsi titik kerana ia dipengaruhi oleh keadaan awal dan akhir tanpa dipengaruhi oleh laluan.
 - (vi) Air merupakan satu contoh bahan tulen yang akan mendidih pada 100°C sekiranya ia dipanaskan secara setekanan pada tekanan 1 bar.
 - (vii) Secara matematik, kita boleh mendefinasi kerja sempadan sebagai $W = \int P dv$. Ini bererti sekiranya kita melakarkan rajah isipadu tentu melawan tekanan, luas dibawah graf akan memberikan kerja sempadan berkenaan.
 - (viii) Proses pemanasan sesuhu merupakan satu proses yang sukar dikawal memandng tekanan terpaksa dikurangkan untuk mengawal suhu daripada meningkat semasa pemanasan dibuat.

- (ix) Semasa proses pemanasan secara seisipadu bagi sebuah sistem tertutup, kerja sempadan adalah sifar.
 - (x) Kerja positif berlaku apabila sekitaran menerima sejumlah kerja berkenaan daripada sistem.
- (b) Sebuah silinder beromboh mengandungi 0.7 kg stim pada tekanan 5 bar, 165°C . Stim disejukkan sehingga mencapai 50°C . Huraikan dengan jelas proses yang berlaku dari keadaan awal sehingga suhu menurun ke 50°C . Perbincangan harus menyentuh aspek perubahan fasa, isipadu dan suhu. Lakarkan juga proses berkenaan pada gambarajah p-v dan T-v.

(25 markah)

BAHAGIAN B

- S2. (a) Dua buah tangki tegar yang berisipadu 0.5 m^3 pada **Rajah S2a** mengandungi gas karbon dioksida pada keadaan yang berbeza. Apabila injap dibuka, gas karbon dioksida dari kedua-dua tangki dibenarkan bercampur sehingga mencapai keseimbangan haba dengan sekitaran. Jika suhu sekitaran ialah 15°C , tentukan tekanan akhir tangki berkenaan.

Ambil $M = 44 \text{ kJ/kmol}$ dan $R_o = 8.314 \text{ kJ/kmol.K}$

- (b) Sebuah bikar yang berisi 0.5 m^3 udara dengan keadaan awal 150 kPa dan 300 K menjalani proses bersiri:

- 1-2 : Pemampatan dengan indeks, $n = 1.3$ sehingga isipadu berkurangan 60% daripada isipadu awal.
2-3 : Tekanan malar sehingga suhu akhir berkurangan sebanyak 40% daripada suhu titik 2.

Tentukan:

- (i) tekanan akhir proses.
(ii) jumlah kerja sistem.

Lakarkan gambarajah p - V bagi proses di atas

(25 markah)

- S3. (a) Sebuah dewan kuliah akan dipasang dengan sistem penyamanan udara. Data beban penyejukan dewan kuliah berkenaan adalah seperti berikut:

Aktiviti manusia : 360 kJ/jam bagi setiap orang
Lampu : 100 W bagi setiap unit lampu
Pemindahan haba (dinding dan tingkap) : $15,000 \text{ kJ/jam}$

Dewan kuliah berkenaan boleh memuatkan 40 orang pelajar dan mempunyai 10 buah lampu. Tentukan berapa unit penyaman udara yang perlu dipasang di dalam dewan berkenaan jika setiap satu unit berkenaan mampu menyerap 5 kW haba.

- (b) Suatu aliran gas dengan entalpi tentu 3025 kJ/kg memasuki sebuah muncung dengan halaju 75 m/s . Pada bahagian keluaran muncung, entalpi tentu gas ialah 2790 kJ/kg . Kirakan:
- (i) halaju pada bahagian keluaran muncung;
(ii) kadar alir jisim gas, jika luas keratan rentas dan isipadu tentu gas pada bahagian masukan masing-masing ialah 0.1 m^2 dan $0.19 \text{ m}^3/\text{kg}$; dan

- (iii) luas keratan rentas muncung pada bahagian keluaran, jika isipadu tentu gas pada bahagian tersebut ialah $0.5 \text{ m}^3/\text{kg}$
(25 markah)

S4. (a) Sebuah tangki air yang diletakkan di luar sebuah kilang pemprosesan cat mempunyai dua salur masuk dan satu salur keluar. Stim pada keadaan 2 bar, 95°C memasuki salur pertama dengan kadar alir 5 kg/s dan kelajuan 30 m/s . Wap tepu pada tekanan 5 bar pula memasuki salur kedua dengan kadar alir 2 kg/s dan kelajuan 50 m/s . Ketinggian salur masuk pertama, kedua dan salur keluar daripada dasar tangki ialah masing-masing 25 m, 10 m dan 5 m. Jika halaju dan tekanan pada bahagian keluaran ialah masing-masing 75 m/s dan 10 bar, tentukan:

- (i) suhu pada bahagian keluaran; dan
(ii) luas keratan rentas setiap salur.

(b) Di dalam sistem penyejukan automotif, udara digunakan untuk menyejukan air penyejuk di dalam sebuah radiator. Udara mengalir masuk menerusi radiator pada 1.5 bar, 30°C dan keluar pada 50°C . Kadar alir isipadu udara pada bahagian masukan ialah $0.5 \text{ m}^3/\text{s}$.

Kirakan:

- (i) pemindahan haba per unit jisim di antara air penyejuk dan udara; dan
(ii) kadar alir jisim udara.

(25 markah)

S5 (a) Sebuah enjin haba Carnot beroperasi di antara takungan 800°C dan 20°C . Setengah daripada kuasa keluaran enjin haba berkenaan digunakan untuk menjalankan sebuah pam haba yang digunakan untuk memanaskan sebuah rumah pada suhu 22°C . Kehilangan haba rumah berkenaan ke sekitaran yang bersuhu 2°C ialah $66,000 \text{ kJ/kg}$. Tentukan kadar pemindahan haba minima yang perlu dibekalkan kepada enjin haba Carnot.

(b) Seorang jurutera telah mendakwa dapat menghasilkan sebuah enjin yang bekerja mengikut suatu kitar dengan bahankerjanya menerima tenaga terma (daripada gas pembakaran) pada suhu 1370° dan pembuangan tenaga terma berlaku pada suhu 30°C . Beliau juga menyatakan dengan penggunaan bahan api sebanyak 4.55 kg/jam , kuasa bersih daripada enjin ialah 44.8 kW . Tentukan samada dakwaan ini benar atau salah.

Anggap pembebasan tenaga terma daripada pembakaran bahan api ialah 41.8 kJ/kg.

(25 markah)

- S6. (a) Sebuah loji kuasa wap yang beroperasi di antara takungan haba 700°C dan 24°C , mempunyai empat (4) komponen utama iaitu pam air suapan, dandang, turbin dan pemeluwap. Kerja pam air suapan ialah 2 kJ dan dandang menghasilkan wap dengan pembekalan haba sebanyak 450 kJ. Kerja keluaran turbin ialah 350 kJ.
Berdasarkan pernyataan ketaksamaan Clausius, komen tentang kepraktikan loji kuasa ini.
- (b) Stim memasuki sebuah turbin pada keadaan awal 20 bar, 330°C dengan kadar alir jisim 15,000 kg/jam. Stim keluar dari turbin sebagai wap basah pada tekanan 5 bar dengan pecahan kekeringan 0.65. Kuasa yang dikeluarkan oleh turbin ialah 300 kW. Tentukan:
- (i) kadar pemindahan haba, kW; dan
 - (ii) kadar penjanaan entropi, kW/K, jika suhu persekitaran ialah 25°C .
- Beri ulasan berkenaan keputusan yang diperolehi untuk (b) (ii).

(25 markah)

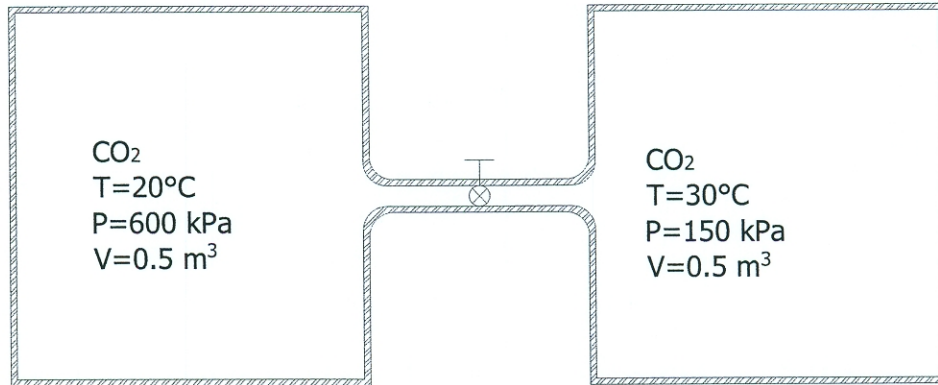
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/ SESI : 2/2004/2005

KURSUS: 2 BKM

M/P : TERMODINAMIK I

KOD M/P : BTM 1042



Rajah S2a