
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2005/2006

April/Mei 2006

EMH 372E/3 – Refrigeration & Air-Conditioning

Masa : 3 jam

ARAHAN KEPADA CALON :

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **LAPAN (8)** mukasurat dan **ENAM (6)** soalan yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.

Sila jawab **LIMA (5)** soalan sahaja.

Calon boleh menjawab semua soalan dalam **Bahasa Malaysia** ATAU **Bahasa Inggeris** ATAU kombinasi kedua-duanya.

Setiap soalan mestilah dimulakan pada mukasurat yang baru.

Lampiran 'Jadual Steam' akan dibekalkan oleh Jabatan Pendaftar

- S1. [a]** Terangkan bagaimana kerja mampatan dan kuasa yang diperlukan oleh sebuah pemampat unggul berubah dengan suhu penyejat pada suhu pemeluwap malar.

Explain how does work of compression and power required by an ideal compressor vary with evaporating temperature operating at constant condensing temperature.

(25 markah)

- [b]** Apakah perbezaan jenis pemeluwap penyejukan air? Dengan bantuan gambarajah terangkan bagaimana air disejukkan di dalam sebuah pemeluwap penyejukan?

What are the different types of watercooled condensers? With the aid of a diagram describe how water is cooled in an evaporative condenser?

(50 markah)

- [c]** Terangkan dengan ringkas pelbagai sebab kehilangan air di dalam operasi menara penyejukan. Di dalam konteks aplikasi menara penyejukan, takrifkan istilah pendekatan, julat dan bebuli basah.

Briefly describe the different causes of water loss in a cooling tower operation. In the context of cooling tower application, define the terms approach, range and wet bulb.

(25 markah)

- S2. [a]** Apakah tiga daya di dalam injap pengembangan termostatik? Namakan bahagian utama injap tersebut dan terangkan operasinya dengan bantuan lakaran.

What are the three operating forces in a thermostatic expansion valve? Name the major parts of a thermostatic expansion valve and explain its operation with the aid of a sketch.

(50 markah)

- [b]** Dengan bantuan lakaran, terangkan fungsi dan aplikasi sebuah pengumpul sedutan. Lukiskan gambarajah blok sebuah sistem penyejukan dan tunjukkan lokasinya.

With the aid of a sketch, explain the functions and applications of a suction accumulator. Draw a line and block diagram of a refrigeration system and indicate its location.

(25 markah)

- [c] Dengan bantuan lakaran terangkan fungsi pemisah minyak. Apakah tujuannya dan dimana ia digunakan

With the aid of a sketch describe the function of an oil separator. What is its purpose and where is it used.

(25 markah)

- S3. [a] Kenapa penganalisis dan rektifier digunakan di dalam sistem penyerapan ammonia-air tetapi tidak digunakan di dalam sistem lithium bromide air?

Why are analyzer and rectifier employed in the ammonia-water absorption system but not in a lithium bromide water system?

(20 markah)

- [b] Di dalam sistem penyerapan lithium bromide-air yang menggunakan penukar haba seperti yang ditunjukkan pada Rajah S3[b] dikendalikan pada suhu berikut:

A lithium bromide-water absorption system incorporating a heat exchanger (as shown in Figure Q3[b]) operates at the following temperatures:

Suhu penjanaan = 100°C
Generator temperature

Suhu pemeluwap = 36°C
Condenser temperature

Suhu penyerap = 28°C
Absorber temperature

Suhu penyejat = 10°C
Evaporator temperature

Suhu larutan memasuki penjana = 50°C
Solution temperature entering the generator

Kadar alir jisim yang dihantar ke pam adalah 0.6 kg/s, Kirakan
Mass flow rate delivered by the pump is 0.6 kg/s. Calculate:

- (i) Kadar permindahan haba ke atau dari penjana, pemeluwap, penyejat, penukar haba dan penyerap dan

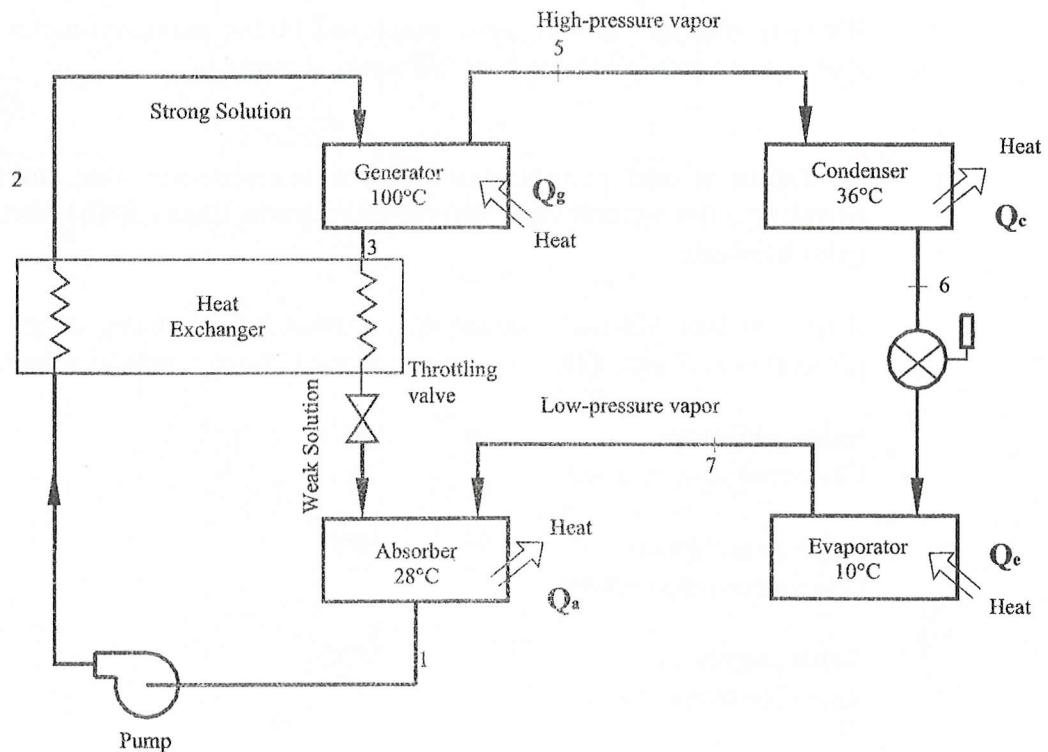
The rates of heat transfer to or from generator, condenser, evaporator, heat exchanger and absorber, and

(70 markah)

- (ii) Pekali prestasi kitar

The coefficient of performance of the cycle.

(10 markah)



Rajah S3[b] Gambarajah skema kitar penyerapan wap
Figure Q3[b] Schematic diagram of the vapour absorption cycle

- S4. [a] Terangkan kebaikan dan keburukan sistem pengagihan udara isipadu udara boleh ubah (VAV). Kenapa pengawal tekanan statik diperlukan bagi sistem tersebut.

Describe the advantages and disadvantages of variable air volume (VAV) air distribution systems. Why is a static pressure controller needed in VAV systems?

(40 markah)

- [b] Terangkan dengan ringkas ciri beban spesifik dan kriteria rekabentuk yang perlu dipertimbangkan bagi memilih sistem penyamanan udara bangunan hotel pelbagai tingkat.

Briefly describe the specific load characteristics and design criteria that need to be considered for selecting an air conditioning system for a multi storey hotel building.

(30 markah)

- [c] Senaraikan prinsip kawalan pencemaran di dalam persekitaran terbangun.

List the principles of contamination control in a built environment.

(30 markah)

- S5. Rekabentuk sistem penyamanan udara pada musim panas bagi sebuah bangunan pejabat kecil adalah seperti berikut:

The design conditions for summer air conditioning system for a small office building are as follows:

Keadaan rekabentuk luar <i>Outside design conditions</i>	34°C DB, 25°C WB
Keadaan rekabentuk dalam <i>Inside design conditions</i>	25°C DB, 55% RH
Haba deria bilik <i>Room sensible heat</i>	75 kW
Haba deria daripada udara luar <i>Sensible heat from outside air</i>	26 kW
Haba pendam bilik <i>Room latent heat</i>	26 kW
Haba pendam daripada udara luar <i>Latent heat from outside air</i>	30 kW
Udara luar bagi penglihan udara <i>Outside air to meet ventilation requirement</i>	1.5 m ³ /s

Sebuah gelung pengembang terus R 134a dengan faktor lintasan 0.12 digunakan. Analisis masalah tersebut diatas carta psikrometri dan tentukan berikut:

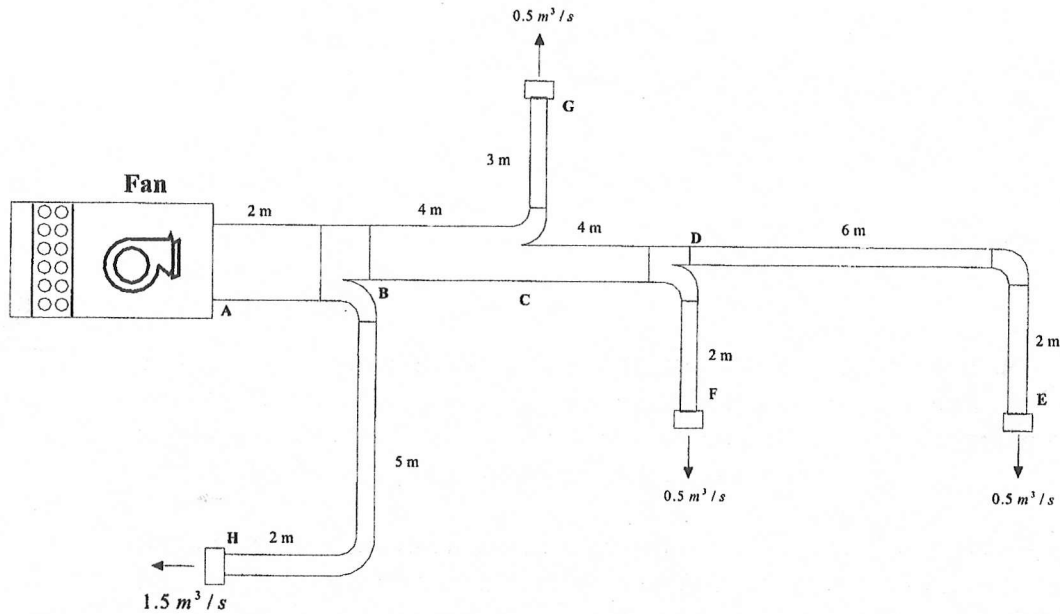
A direct-expansion R 134a coil with a by-pass factor of 0.12 is to be used. Analyse the problem on a psychrometric chart and determine the following:

(20 markah)

- [a] Nisbah Haba Deria
Sensible Heat Ratio (SHR)
(10 markah)
- [b] titik embun peralatan bilik
the room apparatus dew point
(15 markah)
- [c] suhu udara meninggalkan gelung
the temperature of air leaving coil
(10 markah)
- [d] jumlah kuantiti udara dalam m³/s
total air quantity required in cubic metre per second
(10 markah)
- [e] titik embun peralatan gelung
the coil apparatus dew point
(15 markah)
- [f] suhu campuran udara memasuki gelung
the temperature of mixed air entering coil
(10 markah)
- [g] kapasiti penyejukan yang diperlukan
refrigeration capacity required.
(10 markah)
- S6. [a] Apakah pertimbangan rekabentuk saluran yang penting?
What are the important duct design considerations?
(20 markah)

[b] Sebuah penyaman udara pakej digunakan untuk lima bilik di dalam sebuah apartment. Susunatur sistem saluran udara dan kadar alir isipadu ke setiap bilik ditunjuk pada Rajah S6[b]. Setiap segmen saluran dan panjangnya dijadualkan dalam Jadual S6[b].

A packaged air conditioner serves five rooms in an apartment. The schematic layout of the duct system and the volume flow rates to each room is shown in Figure Q6[b]. Each duct segment and its length are tabulated in Table Q6[b].



Rajah S6[b]
Figure Q6[b]

Section	AB	BC	CD	DE	BH	CG	DF
Length (m)	2	4	4	8	7	3	2

Jadual S6[b]
Table Q6[b]

(i) Saiz sistem saluran menggunakan kaedah sama geseran. Saluran adalah bulat piawai dengan garispusat bertambah 25 mm. Halaju udara di dalam seksyen pertama tidak boleh melebihi 8 m/s seperti yang ditunjukkan.

Size the duct system using equal friction method. The duct shall be of standard round sections with diameters in increments of 25 mm. The air velocity in the first section is not to exceed 8 m/s as indicated.

(65 markah)

- (ii) **Anggarkan tekanan statik di dalam jaringan saluran. Terdapat susutan tekanan 30 Pa pada setiap gril keluaran pada E,F,G,J dan I. Di dalam pengiraan, pertimbangkan rintangan disebabkan sesiku dan Tee ialah 10 Pa dan 15 Pa.masing-masing.**

Estimate the static pressure in the index run of the duct network. There is a pressure drop of 30 Pa at each of the outlet grilles at E, F, G, J and I. In the calculation, consider the resistance due to the elbow and Tee as 10 Pa and 15 Pa respectively.

(15 markah)

-00000000-