

SULIT



**BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI
KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA**

JABATAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI JUN 2018

**DJU5012: AIR CONDITIONING AND REFRIGERATION
TECHNOLOGY 3**

TARIKH : 11 NOVEMBER 2018

MASA : 2.30 PETANG - 4.30 PETANG (2 JAM)

Kertas ini mengandungi **ENAM (6)** halaman bercetak.

Struktur (4 Soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : **p-h diagram R-717**

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SULIT

INSTRUCTION:

This section consists of **FOUR (4)** structured questions. Answer **ALL** questions.

ARAHAN:

Bahagian ini mengandungi EMPAT (4) soalan berstruktur. Jawab SEMUA soalan.

QUESTION 1**SOALAN 1**

CLO1
C1

(a) Define the terms below:

Takrifkan terma di bawah:

- i. The volumetric efficiency of a reciprocating compressor. [3 marks]
Kecekapan isipadu pemampat salingan. [3 markah]
- ii. The compression ratio of a compressor. [3 marks]
Nisbah mampatan pemampat. [3 markah]

CLO1
C2

(b) Explain the types of reciprocating compressors below.

Terangkan jenis-jenis pemampat salingan di bawah.

- i. Open type vertical reciprocating compressor. [5 marks]
Pemampat jenis terbuka salingan menegak. [5 markah]
- ii. Semi sealed type. [5 marks]
Jenis separuh tutup. [5 markah]

CLO1
C3

- (c) A food freezing system working with R22 refrigerant requires 262.5kW (75TR) cooling capacity at -35°C evaporator temperature and 40°C condenser temperature. The refrigerant liquid is subcooled to 35°C before throttling. The refrigerant vapour is superheated by 5°C before leaving the evaporator and temperature further rises by 5°C in the suction line. The pressure drop at the suction valve is 0.2 bar. Due to heat gain from the cylinder walls, the temperature of refrigerant vapour increases by 5°C before the beginning of compression. The compression is polytropic according to the law $PV^{1.2} = \text{constant}$. The pressure drop at discharge valve is 0.3 bar. If the compressor has 3% clearance, calculate,

Refer to Appendix A

Sebuah sistem pembekuan makanan bekerja dengan menggunakan gas penyejukan R22 memerlukan 262.5kW (75TR) kapasiti penyejukan pada suhu penyejat pada -35°C dan suhu pemeluwap pada 40°C . Cecair penyejukan adalah sub dingin hingga 35°C sebelum pendikitan. Wap bahan pendingin adalah dalam keadaan panas lampau sehingga 5°C sebelum meninggalkan penyejat kemudian suhu terus meningkat dengan 5°C dalam injap sedutan. Penurunan tekanan pada injap sedutan adalah 0.2 bar. Disebabkan peningkatan haba yang disebabkan dari dinding silinder, ini menyebabkan suhu gas penyejukan mengalami kenaikan sebanyak 5°C sebelum permulaan mampatan. Pemampatan ini adalah 'polytropic' mengikut garis panduan $PV^{1.2} = \text{pemalar}$. Penurunan tekanan pada injap singkiran adalah 0.3 bar. Jika pemampat mempunyai kelegaan 3%, kirakan,

Rujuk pada lampiran A

- | | | |
|------|--|-------------------|
| i. | Clearance volume | [2 marks] |
| | <i>Isipadu kelegaan</i> | <i>[2 markah]</i> |
| ii. | Total volumetric efficiency | [3 marks] |
| | <i>Jumlah kecekapan isipadu</i> | <i>[3 markah]</i> |
| iii. | Mass flow rate of refrigerant, kg/s | [2 marks] |
| | <i>Kadar alir jisim gas penyejukan, kg/s</i> | <i>[2 markah]</i> |
| iv. | Piston displacement, m^3/min | [2 marks] |
| | <i>Anjakan omboh, m^3/min</i> | <i>[2 markah]</i> |

QUESTION 2
SOALAN 2CLO 2
C1

- (a) Give
- FIVE (5)**
- types of multistage vapour compression with intercoolers.

*Berikan **LIMA (5)** jenis mampatan wap berbilang peringkat dengan penyejukantara.*

[5 marks]

[5 markah]

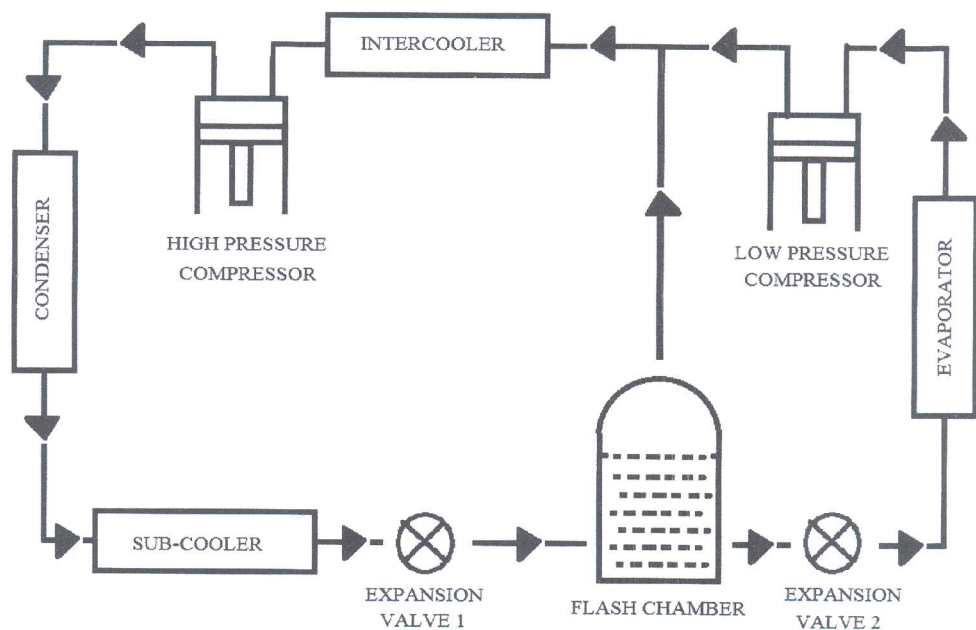
CLO 2
C2

- (b) State and explain the type of multistage vapour compression with intercoolers in
- Figure Q2 (b)**
- below.

*Nyatakan dan terangkan jenis mampatan wap berbilang peringkat dengan penyejukantara dalam **Gambarajah Q2 (b)** di bawah.*

[8 marks]

[8 markah]

**Figure Q2 (b): Multistage Vapour Compression with Intercoolers**

CLO 2
C3

- (c) Calculate the power required to compress 10 kg/min of NH_3 from saturated vapour at 1.4 bar to a condensing pressure of 10 bar in two stage compression system with intercooling by liquid refrigerant at 4 bar pressure. Assume that the refrigerant leaves the condenser at saturated liquid state and leaves the evaporator and intercooler at dry saturated vapours state.

Kirakan kuasa yang diperlukan untuk memampatkan 10 kg / min NH_3 dari keadaan wap tepu 1.4 bar kepada tekanan terkondensasi pada 10 bar bagi sistem mampatan dua peringkat dengan penyejukantara oleh bahan pendingin cecair pada tekanan 4 bar. Andaikan bahan pendingin meninggalkan pemeluwap dalam keadaan cecair tepu dan keluar dari penyejat dan penyejukantara dalam keadaan wap tepu kering.

[12 marks]

[12 markah]

QUESTION 3**SOALAN 3**CLO 2
C1

- (a) Give **FOUR (4)** features of heat exchanger.

[4 marks]

*Berikan **EMPAT (4)** ciri-ciri penukar haba.*

[4 markah]

CLO 2
C1

- (b) The selection of a condenser depends on some factors. List **THREE (3)** factors in selecting a condenser.

*Pemilihan sesebuah pemeluwap adalah bergantung kepada beberapa faktor. Senaraikan **TIGA (3)** faktor yang diambilkira dalam pemeluwap.*

[6 marks]

[6 markah]

CLO 2
C2

- (c) There are three types of water-cooled condensers. Draw and label a double tube condenser and explain how the process of heat transfer occurs.

Pemeluwap jenis sejuk air mempunyai tiga jenis. Lukis dan labelkan pemeluwap jenis tiub berkembar dan terangkan bagaimana proses pemindahan haba berlaku.

[8 marks]

[8 markah]

CLO 2
C3

- (d) In an evaporative condenser, both air and water are employed as a condensing medium. Describe how it works.

Dalam sebuah pemeluwap penyejatan, udara dan air digunakan sebagai medium pemeluwapan. Terangkan bagaimana ia berfungsi.

[7 marks]

[7 markah]

QUESTION 4
SOALAN 4

CLO 2
C1

- (a) Give the definition of an evaporator in air conditioning and refrigeration system

Berikan definisi penyejat dalam sistem penyamanan udara dan penyejukan.

[4 marks]

[4 markah]

CLO 2
C2

- (b) Explain the factors listed below in selecting a coil.

Terangkan faktor-faktor yang disenaraikan di bawah dalam pemilihan gegelung.

- i. The work requirement

[3 marks]

Keperluan kerja

[3 markah]

- ii. Temperature of entering air

[3 marks]

Suhu kemasukan udara

[3 markah]

- iii. Cooling media

[3 marks]

Media penyejukan

[3 markah]

CLO 2
C3

- (c) Sketch a dry expansion evaporator and state where it is normally used.

Lakarkan penyejat jenis pengembangan kering dan nyatakan di mana kebiasaannya ia digunakan.

[12 marks]

[12 markah]

SOALAN TAMAT