

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

- a) Most industrial processes need cooling water for efficient and proper operation. Cooling water systems control temperatures and pressures by transferring heat from hot fluids into the cooling water, which carries the heat away. Give **THREE (3)** factors that makes water an excellent coolant.

*Kebanyakan industri proses memerlukan air penyejuk untuk operasi yang cekap dan betul. Sistem air penyejuk mengawal suhu dan tekanan dengan memindahkan haba daripada cecair panas ke dalam air penyejuk, yang akan melepaskan haba. Berikan **TIGA (3)** faktor yang menjadikan air sebagai penyejuk yang sangat baik.*

[3 marks]

[3 markah]

- b) Open recirculating system are the most widely used industrial cooling design. This system consists of pumps, heat exchangers, and a cooling tower. Figure 1b shows the open recirculating system for cooling water system.

Sistem pengitaran semula terbuka ialah reka bentuk penyejukan industri yang paling banyak digunakan. Sistem ini terdiri daripada pam, penukar haba, dan menara penyejuk. Rajah 1(b) menunjukkan sistem peredaran semula terbuka untuk sistem air penyejukan.

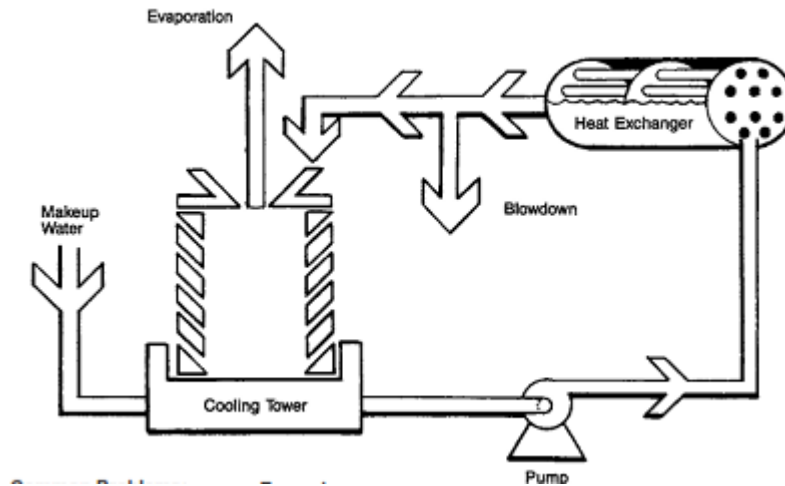


Figure 1(b): Open Recirculating System for Cooling Water System

CLO2

- (i) Explain the operating mechanism of the system in Figure 1(b).

Terangkan mekanisma pengendalian bagi sistem di Rajah 1(b).

[4 marks]

[4 markah]

CLO2

- (ii) Cooling towers in the system in Figure 1(b) are subject to number of problems and issues such as corrosion, scaling, fouling and biological contamination. If not properly controlled, cooling water problems can have negative impact on the value of the entire process or operation.

Solve the corrosion problems in cooling water system by applying **THREE (3)** methods to prevent corrosion.

Menara penyejuk dalam sistem pada Rajah 1(b) berhadapan beberapa masalah dan isu seperti kakisan, kerak, kekotoran dan pencemaran biologi. Jika tidak dikawal dengan betul, masalah air penyejukan boleh memberi kesan negatif ke atas keseluruhan proses atau operasi.

*Selesaikan masalah kakisan dalam sistem penyejukan air dengan menggunakan **TIGA (3)** kaedah untuk mencegah kakisan.*

[6 marks]

[6 markah]

- c) Instruments and pneumatic controllers in petrochemical plants need clean, dry air for efficient operation. A small amount of moisture passing through an instrument can cause malfunction to the instrument and the process it controls. Moisture and resultant corrosion particles also can cause damage to instrument and clog their air supply.

Instrumen dan pengawal pneumatik di loji petrokimia memerlukan udara yang bersih dan kering untuk operasi yang cekap. Sebilangan kecil lembapan yang melalui instrumen boleh menyebabkan instrumen tidak berfungsi dan proses yang dikawalinya. Kelembapan dan zarah kakisan yang terhasil juga boleh menyebabkan kerosakan pada instrumen dan menghalang saluran udara bekalannya.

CLO1

- i) Aftercooler and air dryer are the equipment in compressed air system. Explain the operation principle of these **TWO (2)** equipment to remove moisture in the air to produce dry air for efficient operation.

'Aftercooler' dan pengering udara adalah peralatan dalam sistem udara mampat. Terangkan prinsip operasi DUA (2) peralatan ini untuk menghilangkan lembapan di udara untuk menghasilkan udara kering untuk operasi yang cekap.

[4 marks]

[4 markah]

CLO2

- ii) To ensure the expected performance and reliability of a compressed air system, the selection of all components within a compressed air system must be considered carefully including some air treatment. Sketch a compressed air system diagram with complete labelling.

Untuk memastikan mencapai prestasi yang dijangkakan dan konsistensi sistem udara termampat, pemilihan semua komponen dalam sistem udara mampat mesti dipertimbangkan dengan teliti termasuk beberapa rawatan udara. Lakarkan rajah sistem udara mampat dengan label yang lengkap.

[8 marks]

[8 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

CLO1

- a) Water is the universal solvent and in nature, it is never totally pure. Water contains minerals and impurities that normally present in very small concentrations. Identify **THREE (3)** impurities found in untreated water.

*Air ialah pelarut universal dan secara semula jadi, ia tidak akan benar-benar tulen. Air mengandungi mineral dan kekotoran yang biasanya terdapat dalam kepekatan yang sangat kecil. Kenal pasti **TIGA (3)** kekotoran yang terdapat dalam air yang tidak dirawat.*

[3 marks]

[3 markah]

- b) Demineralized water is a raw material necessary for generating steam in boilers. This steam is used to run turbines or as a raw material for manufacturing.

Air dinyahmineral adalah bahan yang diperlukan di dandang bagi menghasilkan wap. Stim ini digunakan untuk menjalankan turbin atau sebagai bahan mentah untuk pembuatan.

CLO2

- i) The process of demineralization is the removal of ions and mineral through ion exchange process. Figure 2b shows the cation exchange process in cation exchanger. Discuss **FOUR (4)** ions exchange methods based on Figure 2(b).

*Proses penyahmineral ialah penyingkiran ion dan mineral melalui proses pertukaran ion. Rajah 2b menunjukkan proses pertukaran kation dalam penukar kation. Bincangkan **EMPAT (4)** kaedah penukaran ion berdasarkan Rajah 2(b).*

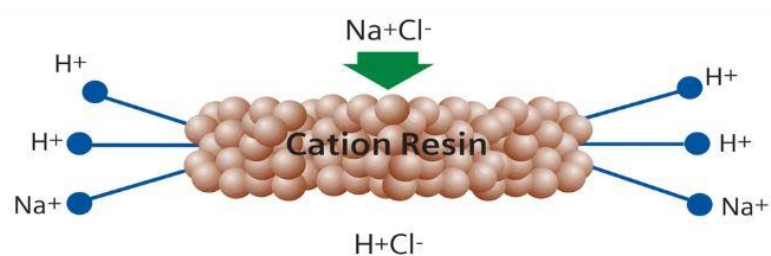


Figure 2(b): Cation Exchange Process

[4 marks]

[4 markah]

- CLO2 ii) To make sure the demineralized water is completely free from minerals and ions, draw the complete process flow diagram of demineralized water treatment system.
- Bagi memastikan air dinyahmineral benar-benar bebas daripada mineral dan ion, lukis gambar rajah aliran proses sistem rawatan nyahmineral yang lengkap.*
- [6 marks]
[6 markah]
- c) Wastewater refers to all effluent from household, commercial establishments and institutions, hospitals, industries and so on. It also includes storm water and urban runoff, agricultural, horticultural and aquaculture effluent.
- Air sisa merujuk kepada semua efluen dari isi rumah, pertubuhan komersil dan institusi, hospital, industri dan sebagainya. Ia juga termasuk air ribut dan air aliran darat bandar, pertanian, hortikultur dan efluen akuakultur.*
- CLO1 i) Categorize **FOUR (4)** treatments in wastewater treatment system
- Kategorikan **EMPAT (4)** rawatan dalam system rawatan air sisa.*
- [4 Marks]
[4 Markah]
- CLO2 ii) The activated sludge process is a very compact, low-cost and efficient biological treatment system for sewage treatment. Sketch a flow diagram of conventional activated sludge process.
- Proses enapcemar yang diaktifkan adalah sistem rawatan biologi yang sangat padat, murah dan cekap untuk rawatan kumbahan. Lakarkan gambarajah aliran proses konvensional enapcemar diaktifkan.*
- [8 Marks]
[8 Markah]

QUESTION 3

SOALAN 3

CLO1

- a) Nitrogen is used in a wide range of applications and industries because of its unique properties to improve yields, optimize performance, protect quality and make operations safer. List **THREE (3)** applications of nitrogen in chemical and petrochemical industry.

*Nitrogen digunakan dalam pelbagai aplikasi dan industri kerana sifatnya yang unik untuk meningkatkan hasil, mengoptimumkan prestasi, melindungi kualiti dan membuatkan operasi lebih selamat. Senaraikan **TIGA (3)** aplikasi nitrogen dalam industri kimia dan petrokimia.*

[3 Marks]

[3 Markah]

- b) Three main techniques used in industry to produce nitrogen are membrane separation, pressure swing adsorption and cryogenic air separation.

Tiga teknik utama yang digunakan dalam industri untuk menghasilkan nitrogen ialah pemisahan membran, 'pressure swing adsorption' dan pemisahan udara cryogenik.

CLO2

- (i) Explain **TWO (2)** differences between membrane separation process and pressure swing adsorption.

*Jelaskan **DUA (2)** perbezaan antara proses pemisahan membran dan 'pressure swing adsorption'.*

[4 marks]

[4 markah]

CLO2

- (ii) The technology of gaseous nitrogen generation from the air based on adsorption processes is well studied and widely used in industry for production of high-purity nitrogen. Most commonly used worldwide are pressure swing adsorption (PSA) process. Draw the process flow diagram of pressure swing adsorption (PSA) process.

Teknologi penjanaan nitrogen gas dari udara berdasarkan proses penjerapan telah dikaji dengan baik dan digunakan secara meluas dalam industri untuk penghasilan nitrogen berketulenan tinggi. Yang paling biasa digunakan di seluruh dunia ialah 'Pressure Swing Adsorption' (PSA). Lukis gambarajah aliran proses 'Pressure Swing Adsorption' (PSA).

[6 marks]

[6 markah]

- c) Flaring and blowdown is a required practice for safe plant operation during plant deviations. Its purpose is to dispose of waste gases and liquids from process equipment, by separating liquids from the waste gas and then burning those gases in a flare.

'Flaring' dan 'blowdown' adalah amalan yang diperlukan untuk operasi loji yang selamat semasa gangguan pada loji. Tujuannya adalah untuk melupuskan gas buangan dan cecair daripada peralatan proses, dengan mengasingkan cecair daripada gas buangan dan kemudian membakar gas tersebut dalam nyalaan.

CLO1

- (i) A typical flare system consists of some equipment such as knock out drum and flare stack. Explain the functions of the following equipment: Knock Out Drum and Flare Stack.

Sistem nyalaan biasa terdiri daripada beberapa peralatan seperti 'knock out drum' dan 'flare stack'. Terangkan fungsi peralatan berikut: Knock Out Drum dan Flare Stack.

[4 marks]

[4 markah]

CLO2

- (ii) Typically, flares are used to control emissions from intermittent sources or emergency relief vents; however, flares are receiving increasing use on continues operating sources. Draw a process flow diagram of flare system with complete labelling.

Kebiasaannya, nyalaan api digunakan untuk mengawal pembebasan daripada sumber yang sekejap-sekejap atau lubang pelepasan kecemasan; walau bagaimanapun, nyalaan api menerima penggunaan yang semakin meningkat pada sumber-sumber operasi berterusan. Lukis gambarajah aliran proses sistem nyalaan api dengan pelabelan yang lengkap.

[8 marks]

[8 markah]

QUESTION 4**SOALAN 4**

CLO1

- a) Steam is the vapor or gaseous phase of water. It is produced by heating of water and carries large quantities of heat within itself. Steam can be divided into low pressure steam and high pressure steam. Describe high pressure steam.

Stim ialah fasa wap atau gas bagi air. Stim dihasilkan dengan memanaskan air dan membawa sejumlah besar haba dalamnya. Stim boleh dibahagikan kepada stim tekanan rendah dan stim tekanan tinggi. Terangkan stim tekanan tinggi.

[3 marks]

[3 markah]

- b) Steam process product cycle or also known as Steam Rankine cycle is known as one of the main power-generating cycles, which consists of four unit process, namely a boiler, a steam turbine, a condenser (heat exchanger), and a feed water pump.

Proses kitaran penghasilan stim atau juga dikenali sebagai kitaran 'Rankine' stim dikenali sebagai salah satu kitaran penjanaan kuasa utama, yang terdiri daripada empat unit proses iaitu dandang, turbin stim, kondenser (penukar haba), dan pam masukan air.

CLO2

- (i) Explain the function of each of the unit process in steam process product cycle.

Terangkan fungsi setiap proses unit dalam proses kitaran penghasilan stim.

[4 marks]

[4 markah]

CLO2

- (ii) Draw the steam process product cycle diagram.

Lukiskan rajah proses kitaran penghasilan stim.

[6 marks]

[6 markah]

- c) Figure 4 (c) shows the onshore crude oil export system. The main requirements of a crude oil export terminal are adequate storage, export pumping system, tanker Mooring system or jetty.

Rajah 4 (c) menunjukkan sistem pemindahan minyak mentah di darat. Keperluan utama terminal pemindahan minyak mentah adalah penyimpanan yang mencukupi, sistem pengepaman bagi pemindahan, sistem tambatan kapal tangki atau jeti.

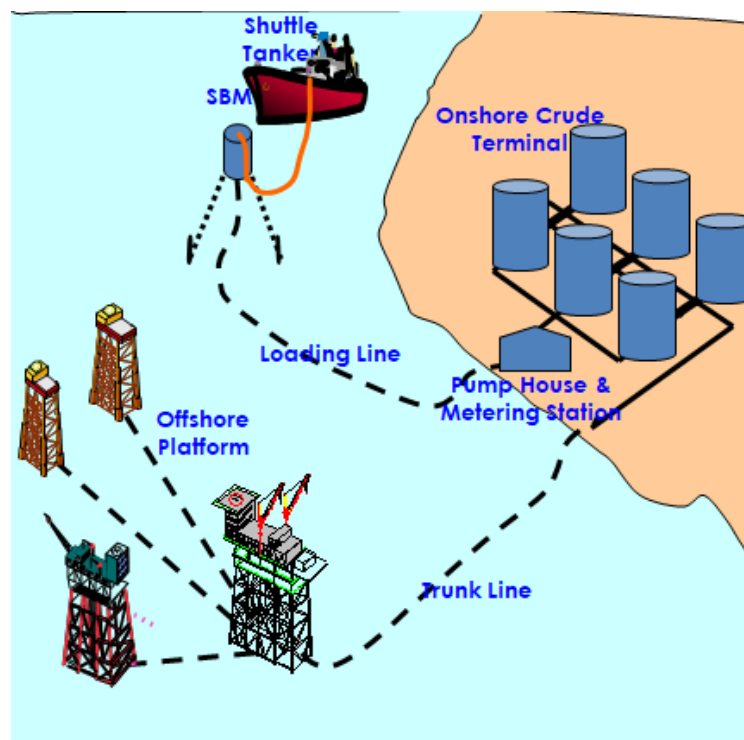


Figure 4(c) Onshore Crude Oil Export System

- CLO1 (i) Storage Terminal is a building or area with large tanks for storing oil, gas, and other petrochemical products. Discuss **TWO (2)** types of storage unit that suitable to store crude oil.
- Terminal Penyimpanan ialah bangunan atau kawasan dengan tangki besar untuk menyimpan minyak, gas, dan produk petrokimia yang lain. Bincangkan **DUA (2)** jenis unit simpanan yang sesuai untuk menyimpan minyak mentah.*
- [4 marks]
[4 markah]
- CLO2 (ii) A storage tank is a container, usually for holding liquids, sometimes for compressed gases (gas tank). Draw **FOUR (4)** types of storage tank that commonly use nowadays.
- Tangki simpanan ialah bekas, biasanya untuk menampung cecair, kadangkala untuk gas termampat (tangki gas). Lukiskan **EMPAT (4)** jenis tangki simpanan yang biasa digunakan pada masa kini.*
- [8 marks]
[8 markah]

SOALAN TAMAT