

PART A / BAHAGIAN A

- (1). #7 plastics are not for reuse, when possible it is best to avoid #7 plastics, especially for children's food packaging. Plastics with the recycling labels #1, #2 and #4 are safer choices and do not contain Bisphenol A (BPA).

Plastik #7 tidak boleh diguna semula, adalah lebih baik untuk tidak menggunakan plastik #7, terutamanya untuk pembungkusan makanan kanak-kanak. Plastik dengan label kitar semula #1, #2 dan #4 adalah pilihan yang lebih selamat dan tidak mengandungi Bisfenol A (BPA).

- (a). State the name of polymer of the resin identification code #1, #2, #4 and #7

Nyatakan nama polimer bagi kod pengenalan resin #1, #2, #4 and #7

(4 marks/markah)

- (b). Explain why resin identification code is very important.

Jelaskan mengapa kod pengenalan resin sangat penting.

(4 marks/markah)

- (c). Figure 1 shows Product A and Product B that can be produced from resins shown in Figure 2. Suggest suitable resins for Product A and B. Describe the differences in their properties for these products.

Rajah 1 menunjukkan Produk A dan Produk B yang boleh dihasilkan daripada resins yang ditunjukkan di dalam Rajah 2. Cadangkan resin yang sesuai bagi produk A and B. Jelaskan perbezaan pada sifat-sifat bagi produk tersebut

(12 marks/markah)

...3/-

- 3 -



Figure 1: Product produced from resin in Figure 2

Rajah 1: Produk yang dihasilkan daripada resin dalam gambar Rajah 2



Figure 2: Resin Identification Code

Rajah 2: Kod Pengenalan Resin

- (2). Vinyl chloride monomer (VCM) is the key material in polyvinyl chloride (PVC) production.

Monomer vinil klorida (VCM) ialah bahan utama dalam penghasilan polivinyl klorida (PVC).

- (a). With the help of a process flow diagram, explain why in most cases direct chlorination and oxychlorination processes will always operate concurrently in production of vinyl chloride monomer (VCM).

Dengan bantuan gambar rajah proses aliran, terangkan mengapa dalam kebanyakan kes proses pengklorinan langsung dan oksiklorinasi akan sentiasa beroperasi serentak dalam penghasilan monomer vinil klorida (VCM).

(10 marks/markah)

...4/-

- (b). Although ethylene dichloride (EDC) cracking is highly selective to vinyl chloride monomer (VCM), a small fraction is cracked to acetylene. How is this related to the hydrogen reactor and its function?

Walaupun peretakan etilena diklorida (EDC) sangat terpilih kepada monomer vinil klorida (VCM), sebahagian kecil diretakan kepada asetilena. Bagaimanakah ini berkaitan dengan reaktor hidrogen dan fungsinya?

(10 marks/markah)

- (3). The quenching process has become a critical aspect in improving the efficiency of separating and recovering hydrocarbon from a reaction vessel in a polyolefin plant.

Proses pelindapkejutan telah menjadi aspek kritikal dalam meningkatkan kecekapan pengasingan dan perolehan semula hidrokarbon daripada takungan tindak balas dalam loji poliolefin.

- (a). Explain the quenching mechanism in the cooling process and how it relates to undesirable secondary reactions in the cracking process to improve efficiency.

Terangkan mekanisme pelindapkejutan dalam proses penyejukan dan bagaimana ia dikaitkan dengan tindak balas sekunder yang tidak diingini dalam proses peretakan untuk meningkatkan kecekapan.

(10 marks/markah)

...5/-

- (b). Explain the industrial procedure necessary to liquify ethylene gas prior to separation and purification.

Terangkan prosedur industri yang perlu untuk mencairkan gas etilena sebelum proses pengasingan dan penulenan.

(10 marks/markah)

PART B / BAHAGIAN B

- (4). (a). Describe the differences between Block Flow Diagram (BFD), Process Flow Diagram (PFD) and Piping and Instrumentation Diagram (P&ID).

Jelaskan perbezaan di antara Carta Aliran Blok (BFD), Carta Aliran Proses (PFD) dan Carta Aliran Paip dan Instrumentasi (P&ID).

(12 marks/markah)

- (b). Figure 3 shows the process of continuous distillation of benzene production. A binary mixture consists of 35 % benzene and 65% toluene are continuously fed to the distillation column at a rate of 1000 kg/h. The distillate flow rate was 10% from the feed flow rate. The distillate product contains 85% benzene. Calculate quantity and compositions of the waste stream.

Rajah 3 menunjukkan proses penyulingan berterusan produk benzena. Campuran binari mengandungi 35% benzena dan 65% toluena yang disuapkan berterusan ke kolum penyulingan pada kadar 1000 kg/jam. Kadar aliran sulingan adalah 10% daripada kadar aliran suapan. Produk sulingan mengandungi 85% benzene. Kira kuantiti dan komposisi aliran buangan.

...7/-

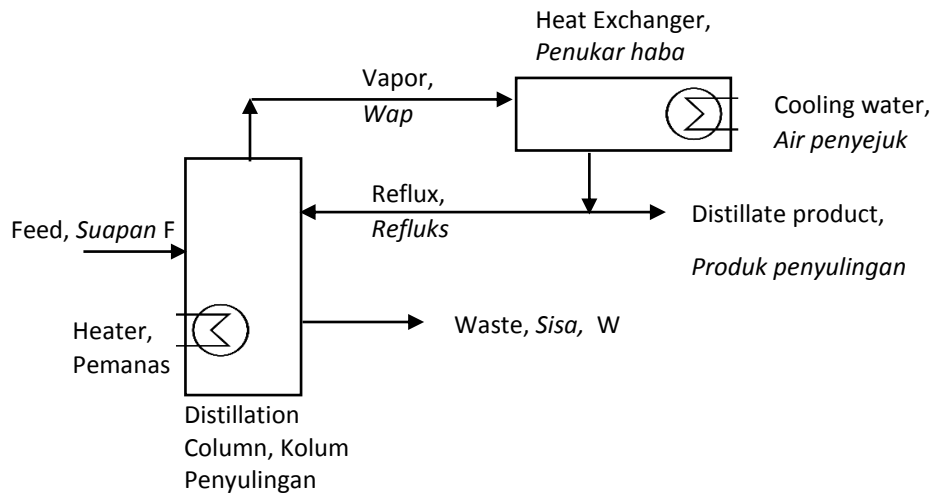


Figure 3: Continuous Distillation Column of Benzene Production

Rajah 3: Kolum Penyulingan Berterusan Pengeluaran Benzena

(8 marks/markah)

- (5). (a). Figure 4 shows structure of a project in conceptual design. Describe what is conceptual design. State when Phase 0 and Phase 1 should take place and list at least three criteria for both phases.

Rajah 4 menunjukkan struktur projek di dalam rekabentuk konsep. Jelaskan apakah rekabentuk konsep. Nyatakan bila Fasa 0 dan Fasa 1 sepatutnya berlaku dan senaraikan sekurang-kurangnya tiga kriteria bagi fasa-fasa tersebut.

(10 marks/markah)

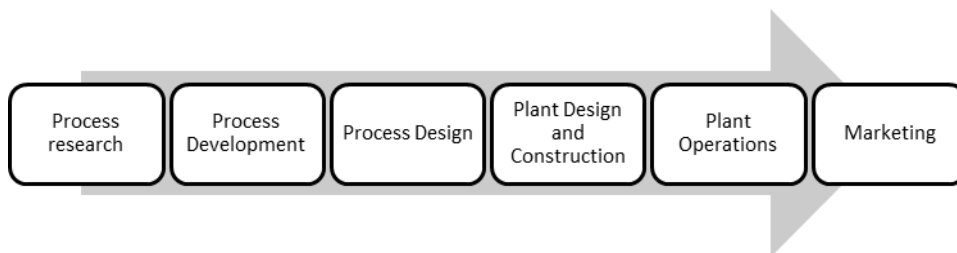


Figure 4: Structure of a project

Rajah 4: Struktur Projek

...8/-

- (b). Figure 5 (A-E) shows the equipment symbol in Process & Instrumentation Diagram (P&ID). State the equipment name and its function.

Rajah 5 menunjukkan simbol alat dalam Rajah Proses & Instrumentasi. Namakan alat tersebut dan nyatakan fungsinya.

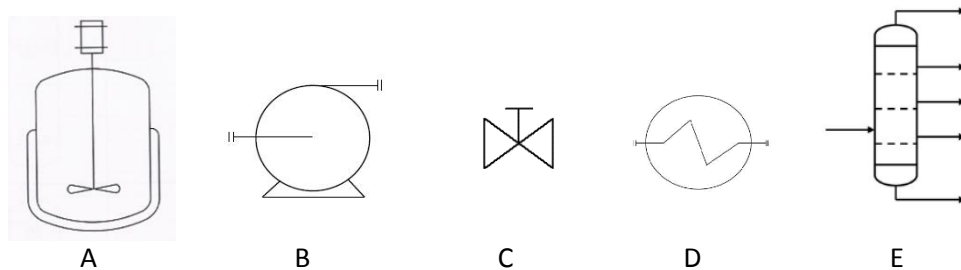


Figure 5: Equipment symbol in P&ID

Rajah 5: Simbol alat di dalam P& ID

(10 marks/markah)

- (6). (a). Contaminants in output hydrocarbons can have several negative effects on ethylene production. Identify methods for containing and manipulating this problem.

Bahan cemar dalam hidrokarbon keluaran boleh mempunyai beberapa kesan negatif ke atas pengeluaran etilena. Kenal pasti kaedah untuk membendung dan memanipulasi masalah ini.

(12 marks/markah)

...9/-

- (b). Explain the necessity of using multiple compressors in the ethylene manufacturing finishing process.

Terangkan keperluan menggunakan pemampat berbilang dalam proses kemasan pembuatan etilena.

(8 marks/markah)

- (7). Ethylene is produced in industrial quantities from ethane or gas oil, which is in turn arranged on a large scale in producing polyethylene.

Etilena dihasilkan dalam kuantiti industri daripada etana atau minyak gas, yang seterusnya disusun secara besar-besaran dalam menghasilkan polietilena.

- (a). Why a controlled rate of steam injection into the feeding material is one of the most important parameters for cracking ethane?

Mengapakah kadar suntikan wap terkawal ke dalam bahan suapan merupakan salah satu parameter penting untuk memecahkan etana?

(5 marks/markah)

- (b). Explain the function of a transfer line heat exchanger after the ethane cracking process?

Terangkan fungsi penukar haba talian pemindahan selepas proses peretakan etana?

(5 marks/markah)

...10/-

- (c). Identify the main conditions required for a steam cracker operation to achieve a high ethylene yield based on the parameters of the feeding and steam cracking unit.

Kenal pasti syarat utama yang diperlukan untuk operasi peretak stim untuk mencapai hasil etilena yang tinggi berdasarkan parameter unit penyusunan dan peretakan wap.

(10 marks/markah)

-oooOooo -