

SULIT



Second Semester Examination
2017/2018 Academic Session

May/June 2018

EBP 314/3 – Resin Manufacturing
[Penghasilan Resin]

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

Please ensure that this examination paper contains **TEN** printed pages before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **SEPULUH** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]*

This paper consists of SEVEN questions. THREE questions in PART A and FOUR questions in PART B.

[Kertas soalan ini mengandungi TUJUH soalan. TIGA soalan di BAHAGIAN A dan EMPAT soalan di BAHAGIAN B.]

Instruction: Answer **FIVE** questions. PART A is **COMPULSORY**, and **TWO** question from PART B. If a candidate answers more than five questions only the first five questions answered in the answer script would be examined.

[Arahan: Jawab **LIMA** soalan. BAHAGIAN A **WAJIB** dijawab, dan **DUA** soalan dari BAHAGIAN B. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.]

The answers to all questions must start on a new page.

[Mulakan jawapan anda untuk semua soalan pada muka surat yang baru.]

You may answer a question either in Bahasa Malaysia or in English.

[Anda dibenarkan menjawab soalan sama ada dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.]

In the event of any discrepancies in the examination questions, the English version shall be used.
[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah digunakan.]

...2/-

SULIT

PART A / BAHAGIAN A

1. (a). Figure 1 shows the identification code for plastic products. State their polymer name and their main uses.

Rajah 1 menunjukkan resin kod pengenalan bagi produk plastik. Nyatakan nama polimer tersebut dan kegunaan utama mereka.



Figure 1 : Resin codes

Rajah 1 : Kod Resin

(40 marks/markah)

- (b). Figure 2 shows level adjustment in TK-100. Draw control loop to show that PCV-100 and PCV 101 will be activated to control the level of component when :

Rajah 2 menunjukkan tahap pelarasan dalam TK-100. Lukiskan gelung kawalan untuk menunjukkan PCV-100 dan PCV-101 akan diaktifkan untuk mengawal tahap komponen apabila:

- (i). PCV-100 close when level reached L3
PCV-100 ditutup apabila tahap mencapai L3
- (ii). PCV-100 open when level below L3
PCV-100 dibuka apabila tahap di bawah L3
- (iii). PCV-101 close when level reached L5
PCV-101 ditutup apabila tahap mencapai L5
- (iv). PCV-101 open when level below L5
PCV-101 dibukak apabila tahap dibawah L5

...3/-

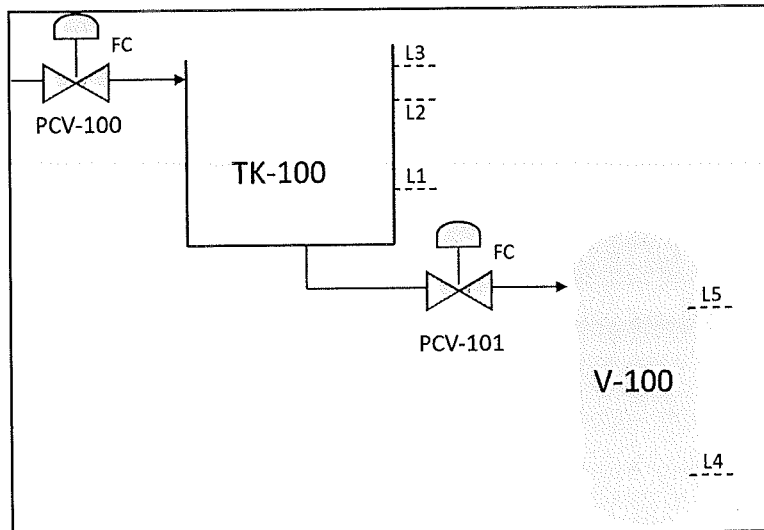


Figure 2: Level adjustment of polymerization process

Rajah 2 : Aras Pelarasan proses pempolimeran

(60 marks/markah)

2. 'Cracking' process in which hydrocarbons are broken down into smaller unsaturated hydrocarbons is the principal industrial method for producing lighter alkenes.

Proses 'pemecahan' di mana hidrokarbon dipecahkan kepada hidrokarbon tak tepu yang lebih kecil adalah kaedah perindustrian utama untuk menghasilkan alkena ringan.

- (a). Referring to the principle of gas compression for a 'cracking' process, explain what is the purpose of compression after a quenching process and why is that several compressors are required for the compression process.

Merujuk kepada prinsip pemampatan gas untuk proses 'retak', terangkan apakah tujuan pemampatan selepas proses pelindapkejutan dan mengapa beberapa pemampat diperlukan untuk proses pemampatan

(40 marks/markah)

...4/-

- (b). Identify the reason and provide further elaboration on why it is a common practice for a gas stream to be treated between the third and fourth compressor in a 'cracking' process. (Fig. 3)

Kenalpasti sebab dan berikan penjelasan lanjut tentang kenapa ianya adalah satu amalan biasa bagi aliran gas yang akan dirawat antara pemampat ketiga dan keempat dalam proses 'retak'. (Rajah 3)

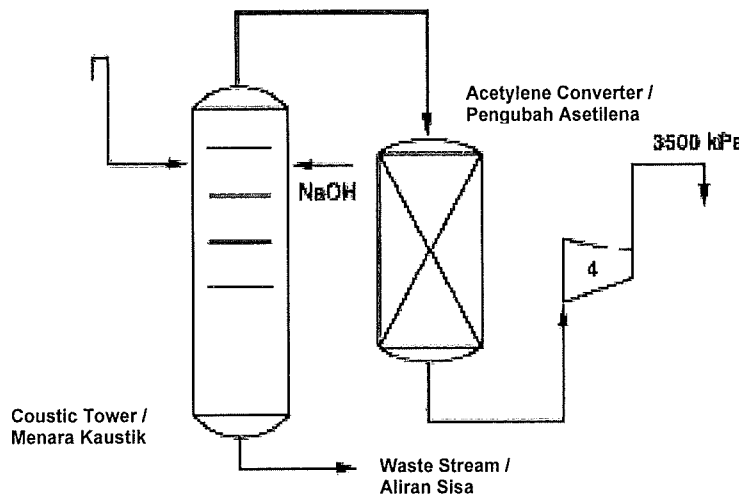


Figure 3: Treatment in between compressor process
Rajah 3 : Rawatan di antara proses pemampatan

(60 marks/markah)

3. Developments have continued on the manufacturing process for Polypropylene.

Perkembangan telah berterusan dalam proses pembuatan Polipropilena

- (a). Differentiate the system used in the production of polypropylene using batch reactor and loop reactor in the manufacturing of polypropylene.

Bezakan sistem yang digunakan dalam pengeluaran polipropilena menggunakan reactor 'batch' dan reactor gelung dalam pembuatan polipropilena.

(50 marks/markah)

...5/-

- (b). Discuss the evolution of catalyst utilization from the first generation to the third generation which is the basis for the current production technology for manufacturing polypropylene.

Bincangkan evolusi penggunaan pemangkin dari generasi pertama ke generasi ketiga yang menjadi asas bagi teknologi pengeluaran semasa untuk pembuatan poliprolena.

(50 marks/markah)

PART B / BAHAGIAN B

4. (a). Process stream in Process Flow Diagram (PFD) is identified by a number in diamond shape box as shown in Figure 4. Draw the symbol flag of stream identification in Table 1 for pressure, temperature, mass flow rate and molar flow rate as listed in Table 1.

Aliran proses dalam gambarajah Aliran Proses (PFD) dikenalpasti melalui nombor di dalam kotak berbentuk permata seperti ditunjukkan dalam Rajah 4. Lukiskan simbol bendera bagi aliran pengenalan di dalam Jadual 1 untuk tekanan, suhu, kadar aliran jisim dan kadar aliran molar seperti yang disenaraikan dalam Rajah 1.

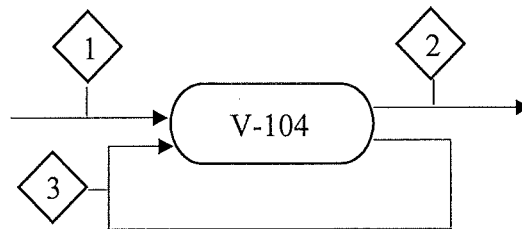


Figure 4: Process stream of vinyl chloride

Rajah 4 : Aliran proses vinil klorida

Table 1: Flow summary table for vinyl chloride process

Jadual 1 : Jadual ringkasan aliran untuk proses vinil klorida

Stream Number	1	2	3
Temperature (°C)	25	58	147
Pressure (bar)	1.90	25.5	3.3
Mass Flow (tonne/h)	13.3	0.36	20.9
Mole Flow (kmol/h)	108.7	301.0	291.6

(50 marks/markah)

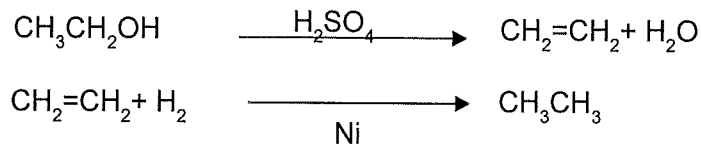
...7/-

- (b). Ethanol is fed to continuous reactor with presence of sulphuric acid as catalyst to produce ethylene. Distillation process then will be applied to separate ethylene-H₂O mixture. Ethylene as a top product is then condensed by the condenser to produce liquid ethylene. Hydrogenation of ethylene is applied in another reactor with presence of nickel catalyst to produce ethane as a final product. Develop Block Flow Diagram (BFD) for these processes.

Etanol disuap kepada reaktor berterusan dengan kehadiran asid sulfurik sebagai pemangkin untuk menghasilkan etilena. Proses penyulingan kemudian digunakan untuk mengasingkan campuran etilena-H₂O. Etilena sebagai produk teratas kemudiannya dikondensasi menggunakan kondenser untuk menghasilkan cecair etilena. Penghidrogenan etilena dilaksanakan di dalam reaktor lain dengan kehadiran pemangkin nikel untuk menghasilkan etana sebagai produk akhir. Bangunkan Gambarajah Aliran Blok untuk proses-proses ini.

Given the chemical reaction involve:

Diberi tindakbalas kimia yang terlibat :



(50 marks/markah)

5. (a). Explain what is conceptual design and describe Phase 0 and Phase 1 in conceptual design.

Terangkan apakah rekabentuk konsep dan jelaskan Fasa 0 dan Fasa 1 dalam rekabentuk konsep.

(40 marks/markah)

...8/-

- (b). Figure 5 shows the process of continuous distillation of benzene production. A binary mixture consists of 35 % benzene and 65% toluene is 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 contain 85% benzene. Calculate quantity and compositions of the waste stream.

Rajah 5 menunjukkan proses penyulingan berterusan bagi penghasilan benzena. Campuran binari mengandungi 35% benzena dan 65% toluena yang disuapkan berterusan ke kolom penyulingan pada kadar 1000 kg/jam. Kadar aliran sulingan adalah 10% daripada kadar aliran suapan. Produk sulingan mengandungi 85% benzena. Kira kuantiti dan komposisi aliran buangan.

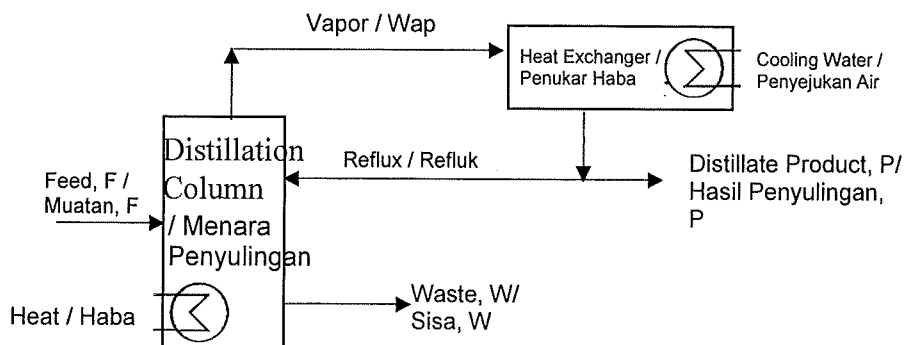


Figure 5: Continuous Distillation Column of Benzene Production

Rajah 5 : Medan Penyulingan Benzena Berterusan

(60 marks/markah)

...9/-

6. Styrene is produced in industrial quantities from ethylbenzene, which is in turn prepared on a large scale by alkylation of benzene with ethylene.

Stirena dihasilkan dalam kuantiti industri dari etilbenzena, yang disediakan secara besar-besaran oleh proses pengalkilan benzena dengan etilena.

- (a). With the help of a general flowchart of a styrene process, show the recycling and recovering system and analyze on how this system can affect the general costing of the styrene monomer plant.

Dengan bantuan carta alir umum proses stirena, tunjukkan sistem kitar semula dan sistem perolehan semula serta analisis bagaimana sistem ini boleh mempengaruhi kos umum loji monomer stirena.

(40 marks/markah)

- (b). The issues of separation process between styrene monomer and ethylbenzene is a major concern for plant engineers in the production of styrene monomer. This is due to its effect on the process efficiency. Discuss.

Isu proses pemisahan antara monomer stirena dan etilbenzena adalah kebimbangan utama bagi jurutera loji dalam pengeluaran monomer stirena. Ini adalah disebabkan oleh kesannya terhadap kecekapan proses. Bincangkan.

(60 marks/markah)

7. (a). Describe the vapour separation system by explaining each unit operation used in an ethylene monomer recovery process.

Terangkan sistem pemisahan wap dengan menerangkan setiap operasi unit yang digunakan dalam proses pemulihan monomer etilena.

(40 marks/ markah)

...10/-

- (b). Give opinion on how a polymer engineers will be able to increase the efficiency of a polyethylene plant process without the utilization of a recovery system

Berikan pendapat bagaimana seorang jurutera polimer dapat meningkatkan kecekapan proses loji polietilena tanpa penggunaan sistem pemulihan.

(60 marks/markah)

-oooOooo-