
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination
2012/2013 Academic Session

June 2013

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. TWO questions in PART A and FIVE questions in PART B.

[Kertas soalan ini mengandungi TUJUH soalan. DUA soalan di BAHAGIAN A dan LIMA soalan di BAHAGIAN B.]

Instruction: Answer FIVE questions. Answer ALL questions from PART A and THREE questions 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. Jawab SEMUA soalan dari BAHAGIAN A dan TIGA 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, the English version shall be used.

[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah digunakan.]

PART A / BAHAGIAN A

1. [a] Figure 1 show the steps for engineering process in general. Referring to Figure 1, discuss and elaborate the process of plant design phases (i.e., from conceptual design until execution of the plant).

Rajah 1 menunjukkan langkah-langkah proses kejuruteraan secara am. Berdasarkan Rajah 1, bincang dan terangkan berkenaan dengan fasa-fasa proses merekabentuk loji (cth. daripada rekabentuk konsep sehingga pelaksanaan loji).

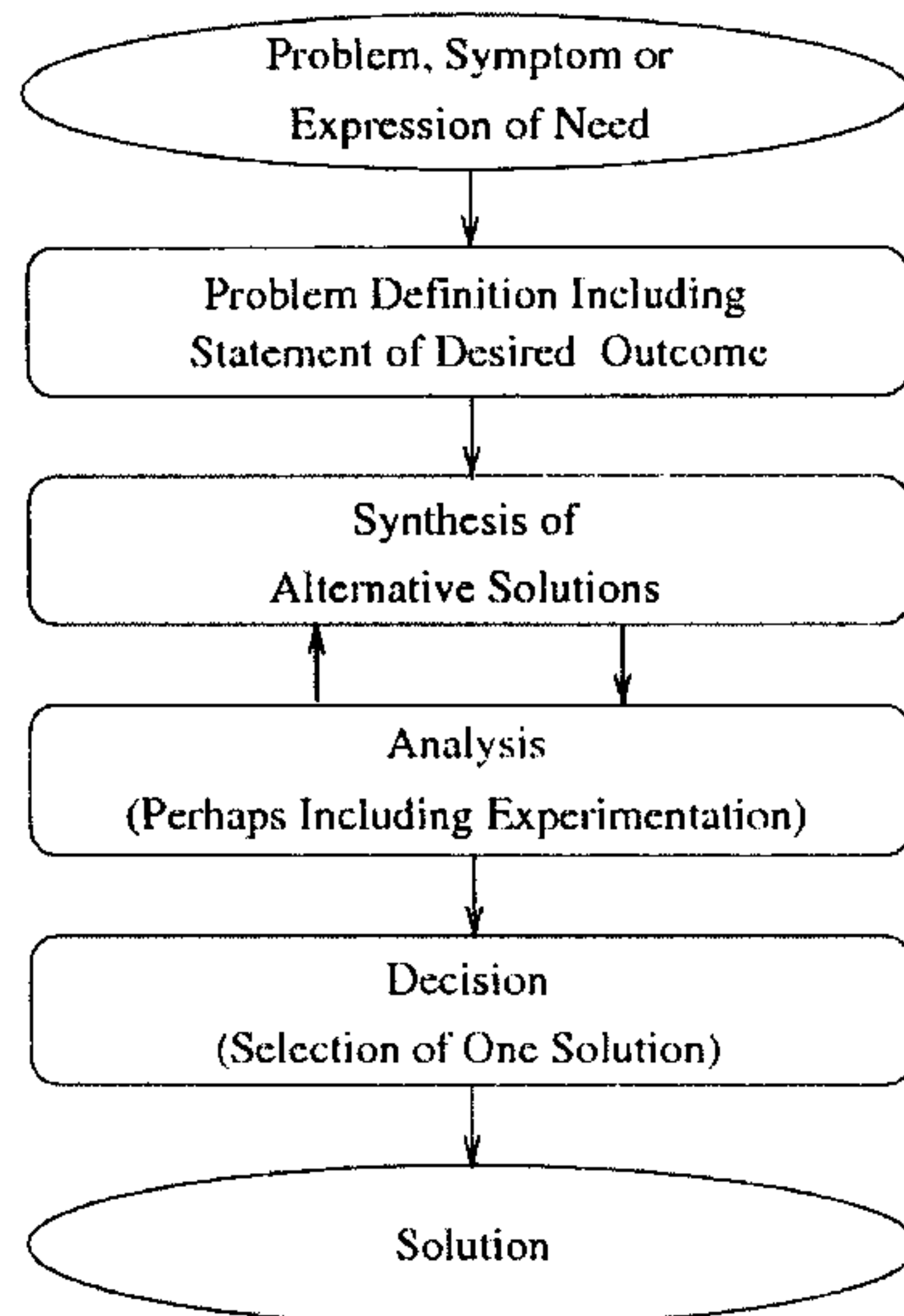


Figure 1 - Engineering Design Process
Rajah 1 - Proses Rekabentuk Kejuruteraan

(70 marks/markah)

- [b] 'The reliability of information gathered in a plant design process is important in ensuring the safety of the plant.' Explain the given statement with a scenario if the information gathered is not reliable.

Kebolehpercayaan maklumat yang diperolehi dalam merencanakan loji adalah amat penting dari segi keselamatan loji. Jelaskan pernyataan tersebut dengan satu senario jika maklumat yang diperolehi adalah tidak boleh dipercayai.

(30 marks/markah)

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

Proses petrokimia di mana hidrokarbon dipecahkan kepada hidrokarbon kecil yang tidak tepu adalah suatu kaedah industri utama untuk penghasilan alkena ringan.

- (a) Deliberate the importance of alkenes concentration and steam rate in the feeding sector of steam cracking for producing ethylene.

Bincangkan kepentingan kepekatan alkena dan kadar stim dalam sektor suapan pemecahan stim untuk menghasilkan etilena.

(40 marks/markah)

- (b) The conventional method in the production of ethylene after a steam cracking process is quenching. With the help of a process flow chart, explain how the furnace effluent was prepared prior to the gas compression process.

Kaedah konvensional untuk memisahkan hidrokarbon di dalam penghasilan etilena selepas proses pemecahan stim ialah pelindapkejutan. Dengan bantuan carta alir proses, jelaskan bagaimana efluen relau disediakan sebelum melalui proses pemampatan gas.

(60 marks/markah)

PART B / BAHAGIAN B

3. [a] List down different types of flow diagram and explain the importance of these diagrams to the plant design.

Senaraikan jenis-jenis gambarajah aliran yang berbeza dan jelaskan kepentingan gambarajah-gambarajah ini dalam rekabentuk loji.

(30 marks/markah)

- [b] Identify facility siting and plant layout steps. Briefly explain for each steps identified.

Kenalpasti langkah-langkah susun atur bagi kemudahan dan tataletak loji. Jelaskan secara ringkas langkah-langkah yang telah dikenalpasti itu.

(20 marks/markah)

- [c] The HAZOP process is a team approach to hazard identification in work. Identify the potential HAZOP team members. Describe HAZOP team members responsibilities in preparing this HAZOP report.

Proses HAZOP merupakan kaedah secara berkumpulan bagi mengenalpasti sesuatu risiko dalam sesuatu pekerjaan. Kenalpasti ahli kumpulan yang berpotensi bagi menganggotai HAZOP. Terangkan tanggungjawab-tanggungjawab ahli-ahli kumpulan HAZOP bagi menyediakan laporan tersebut.

(50 marks/markah)

4. [a] 'Bhopal Tragedy'

In the early hours of Monday, Dec. 3, 1984, a toxic cloud of methyl isocyanate (MIC) gas enveloped the hundreds of shanties and huts surrounding a pesticide plant in Bhopal, India. Later, as the deadly cloud slowly drifted in the cool night air through streets in surrounding sections, sleeping residents awoke, coughing, choking, and rubbing painfully stinging eyes. By the time the gas cleared at dawn, many were dead or injured. Four months after the tragedy, the Indian government reported to its Parliament that 1,430 people had died. In 1991 the official Indian government panel charged with tabulating deaths and injuries updated the count to more than 3,800 dead and approximately 11,000 with disabilities.

By Jackson B. Browning
Retired Vice President, Health, Safety,
and Environmental Programs
Union Carbide Corporation
© 1993

'Tragedi Bhopal'

Pada awal pagi hari Isnin, 3 Disember 1984, sekumpulan awan gas toksin metil isosianate (MIC) telah menyelubungi ratusan setinggan dan pondok-pondok yang terletak di sekeliling sebuah loji racun perosak di Bhopal, India. Kemudian, dengan perlahan-lahan awan maut ini bergerak dalam udara malam yang sejuk melalui jalan-jalan di bahagian sekitar, penduduknya yang sedang lena bangun, batuk, tercekik dan menggosok mata yang pedih. Apabila awan gas ini menghilang pada subuh hari, ramai yang meninggal dunia atau cedera. Empat bulan selepas tragedi itu, kerajaan India melaporkan kepada Parlimen bahawa 1,430 orang telah meninggal dunia. Pada tahun 1991, panel rasmi kerajaan India dituduh menyebabkan kematian dan kecederaan yang dianggarkan melebihi daripada 3,800 orang meninggal dunia dan kira-kira 11,000 orang hilang upaya.

Oleh Jackson B. Browning

Naib Presiden Bersara, Program Kesihatan,

Keselamatan, dan Alam Sekitar

Union Carbide Corporation

© 1993

- [a] Based on the above Bhopal Tragedy's article, as a plant design engineer recommend strategies to ensure such tragedy will not happen again, taking into account various aspects such as safety, health, engineering ethic, environment, community and return profit to the company.

Berdasarkan artikel Tragedi Bhopal di atas, sebagai seorang jurutera rekabentuk loji apakah strategi-strategi yang boleh dicadangkan bagi mengelakkan kejadian sedemikian agar tidak berlaku lagi, mengambilkira pelbagai aspek antaranya keselamatan, kesihatan, etika kejuruteraan, persekitaran, komuniti dan pulangan keuntungan kepada syarikat.

(50 marks/markah)

- [b] Briefly discuss the importance of Safety Instrumented Systems (SIS) in plant design.

Bincangkan secara ringkas kepentingan 'Safety Instrumented System' (SIS) dalam rekabentuk loji.

(20 marks/markah)

- [c] Explain how Safety Integrity Level (SIL) and Safety Instrumented Function (SIF) are incorporated in Safety Instrumented Systems (SIS).

Jelaskan bagaimana 'Safety Integrity Level' (SIL) dan 'Safety Instrumented Function' (SIF) digabungkan dalam 'Safety Instrumented Systems' (SIS).

(30 marks/markah)

5. Many ethylene producers are looking for ways to reduce costs, including using alternate feed stock supplies such as those shipped in by marine vessels, the use of Light Catalytic Cracked Naphtha (LCN) or Fluidized Catalytic Cracked (FCC) gasoline.

Ramai pengeluar etilena mencari cara untuk mengurangkan kos, termasuk menggunakan bekalan stok suapan alternatif seperti yang dihantar oleh kapal-kapal laut, penggunaan Naphtha pemecahan bermangkin ringan (LCN) atau gasolin pemecahan bermangkin terbendalir (FCC).

- [a] Explain how these feed stock supplies can create greater risk to steam cracker furnaces?

Jelaskan bagaimana bekalan stok suapan tersebut boleh mewujudkan risiko yang lebih besar untuk relau pemecahan stim?

(40 marks/markah)

- [b] Contaminants in the inlet hydrocarbons can adversely affect ethylene production in a number of ways. Propose a solution on how the furnace productivity of the steam cracker and emission can be improved.

Bahan cemar di dalam laluan masuk hidrokarbon akan memberi kesan yang teruk kepada penghasilan etilena dengan berbagai cara. Cadangkan suatu penyelesaian tentang bagaimana meningkatkan produktiviti pemecahan stim dan memperbaiki pelepasan.

(60 marks/markah)

6. [a] The vinyl chloride monomer production plant operates at moderate temperatures which gives lower by-product formation, but limits the choice of heat transfer method to air or water cooling.

Loji pengeluaran monomer vinil klorida beroperasi pada suhu sederhana yang memberikan pembentukan produk sampingan yang lebih rendah, tetapi menghadkan pilihan kaedah pemindahan haba kepada penyejukan udara atau air.

- (i) In order to increase the efficiency of a vinyl chloride monomer production plant, suggest two possible options in the recovering of heat without affecting the final product so that it can be reused to carry out other heating duties.

Dalam usaha untuk meningkatkan kecekapan pengeluaran loji monomer vinil klorida, cadangkan dua pilihan yang mungkin dalam pemulihan haba tanpa menjejaskan produk akhir supaya ia boleh diguna semula untuk menjalankan tugas pemanasan lain.

(40 marks/markah)

- (ii) Provide the direct and indirect benefit of heat recovery.

Berikan kelebihan secara langsung dan tidak langsung perolehan semula haba.

(20 marks/markah)

- [b] Explain the impact of centrifuging process in differentiating between solution and emulsion polymerization of PVC.

Jelaskan impak proses pengemparan dalam membezakan di antara pempolimeran larutan dan emulsi untuk penghasilan PVC.

(40 marks/markah)

7. VaporSep is a membrane based recovery process developed by MTR to separate and recovered hydrocarbon from a reaction vessel in a polyolefin plant.

VaporSep adalah satu proses pemulihan yang berasaskan membran dibangunkan oleh MTR untuk pengasingan dan perolehan semula hidrokarbon takung reaksi dalam loji poliolefina.

- (a) Explain the properties of the membrane use in this technique.

Jelaskan sifat-sifat membran yang digunakan di dalam teknik ini.

(40 marks/markah)

- (b) Describe the VaporSep process technique used in the
- (i) raw material purification
 - (ii) chemical reaction and
 - (iii) purification and product finishes

Perihalkan teknik proses VaporSep di dalam

- (i) bahagian penulenan bahan mentah*
- (ii) bahagian tindakbalas kimia*
- (iii) penulenan dan kemas produk*

(60 marks/markah)