

**PART A / BAHAGIAN A**

- (1). (a). Construct a basis schematic diagram of a typical cycle time for injection molding and explain their sequence of operation.

*Bina gambarajah skema kitaran masa yang tipikal untuk pengacuan suntikan dan jelaskan turutan operasinya.*

(12 marks/markah)

- (b). Gate is one of considerable importance for injection moulded cavity. List out two (2) main purposes of the gate and illustrate four (4) most common gates.

*Pepintu adalah salah satu elemen yang penting dalam rerongga acuan suntikan. Nyatakan dua (2) fungsi utama pepintu ini dan lakarkan empat (4) jenis pepintu yang biasa digunakan.*

(4 marks/markah)

- (c). It is normally found that water cooling has been placed in the mould. Briefly explain the function of water cooling. Is it possible to place water cooling at hopper? Give your justifications.

*Kebiasaannya didapati penyejukan air telah diletakkan di dalam acuan. Terangkan secara ringkas fungsi penyejukan air tersebut. Adakah mungkin untuk meletakkan penyejukan air pada corong? Berikan justifikasi anda.*

(4 marks/markah)

(2). Figure 1 shows food container products.

*Rajah 1 menunjukkan produk bekas makanan.*



Figure 1: Food container products

*Rajah 1: Produk bekas makanan*

(a). With the aid of suitable flow diagram, describe the process to manufacture food containers as shown in Figure 1 from the preparation of raw materials until finishing process of final products.

*Dengan bantuan rajah aliran yang sesuai, jelaskan proses pembuatan bekas makanan seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1 daripada penyediaan bahan mentah hingga proses akhir penghasilan produk.*

(8 marks/markah)

(b). Discuss critical operating parameters in the selected process in Question 1 (a), which must be considered to create a successful thermoforming product.

*Bincangkan parameter operasi kritikal yang dipilih dalam Soalan 1 (a) yang mesti dipertimbangkan untuk menghasilkan produk pembentukan haba yang berjaya.*

(4 marks/markah)

- (c). Describes the process of reaction injection moulding and discuss the difference between conventional thermoplastic moulding and reaction injection moulding.

*Jelaskan proses pengacuan suntikan tindak balas dan bincangkan perbezaan di antara pengacuanan konvensional termoplastik dan pengacuan suntikan tindak balas.*

(8 marks/markah)

- (3). Figure 2 shows some end products of pipe.  
*Rajah 2 menunjukkan produk akhir paip.*



Figure 2: Pipe product

*Rajah 2: Produk paip*

- (a). Explain the suitable technique to produce that product in Figure 2 by using a suitable diagram. Include the explanation, starting from raw materials to the final product.

*Terangkan teknik yang sesuai untuk menghasilkan produk dalam Rajah 2 dengan menggunakan gambarajah yang sesuai. Sertakan penerangan, bermula daripada bahan mentah hingga produk akhir.*

*(8 marks/markah)*

- (b). Discuss THREE (3) advantages and disadvantages of the selected method compared to other methods.

*Bincangkan TIGA (3) kebaikan dan keburukan kaedah yang dipilih berbanding kaedah-kaedah lain*

*(6 marks/markah)*

- (c). State and explain the THREE (3) methods to increase the output capacity of the extruder.

*Nyatakan dan jelaskan TIGA (3) kaedah untuk meningkatkan kapasiti keluaran penyemperitan.*

*(6 marks/markah)*

**PART B / BAHAGIAN B**

- (4). (a). Explain three (3) stages of basic process to all variation of the blow molding.

*Terangkan tiga (3) peringkat proses asas kepada semua variasi pengacuan tiupan.*

(4 marks/markah)

- (b). Explain three (3) types of blow molding with their schematic diagram accordingly.

*Terangkan tiga (3) jenis pengacuan tiupan dengan gambar rajah skematiknya.*

(12 marks/markah)

- (c). By comparing to those three (3) types of blow molding, which one become most favor in blow molding product? List out three advantages based on the answer given.

*Dengan membandingkan tiga (3) jenis pengacuan tiupan tersebut, yang manakah paling digemari dalam penghasilan produk pengacuan tiupan? Senaraikan tiga kelebihannya berdasarkan jawapan yang diberikan.*

(4 marks/markah)

- (5). Figure 3 shows the polyolefin film produced using a single-screw extruder. It is used for toys, sporting goods, printed wrap, and stationery. While Figure 4 shows, the gel defect is observed from the film product. The term "gel" is commonly referred to the processing problem that distorts a film product. Gel defects are common in polyethylene (PE) film products, and they can originate from many different sources, causing a reduction in product quality.

Rajah 3 menunjukkan filem poliolefin yang dihasilkan menggunakan penyemperit skru tunggal. Ia digunakan untuk mainan, barangan sukan, pembalut bercetak dan alat tulis. Manakala Rajah 4 menunjukkan, kecacatan gel diperhatikan daripada produk filem. Istilah "gel" biasanya merujuk kepada masalah pemprosesan yang mencacatkan produk filem. Kecacatan gel adalah perkara biasa dalam produk filem polietilena (PE), dan ia boleh berpunca daripada pelbagai sumber, menyebabkan pengurangan kualiti produk.



Figure 3: Polyolefin Film Product

Rajah 3: Produk Filem Poliolefin

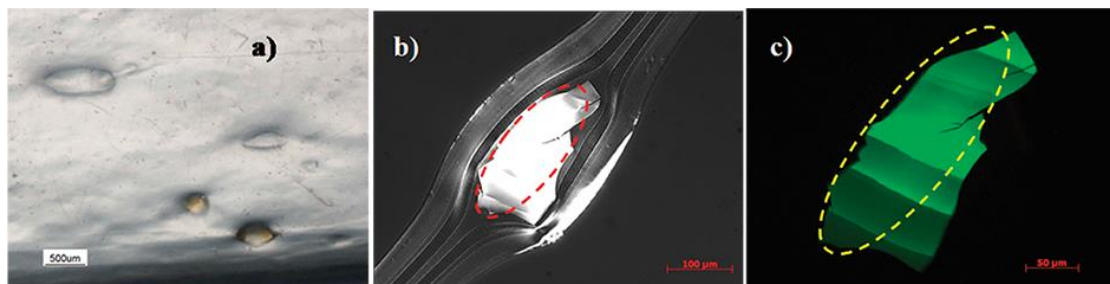


Figure 4: Photographs of gels: a) thermally crosslinked gel in LDPE film, b) highly oxidized gel photographed using transmitted polarized light, and c) the highly oxidized gel from b) fluorescing under UV light

Rajah 4: Gambar-gambar gel: a) gel bersambung silang secara termal dalam filem LDPE, b) gel teroksida tinggi difoto menggunakan cahaya terpolarisasi dan c) gel teroksida tinggi daripada b) pendarfluor di bawah cahaya UV.

- (a). Why can eliminating gel defects from extruded polyolefin film products be complex, time-consuming, and expensive? State the TWO (2) main reasons.

*Mengapakah penyingkiran kecacatan gel daripada produk filem poliolefin tersemerit boleh menjadi sukar, memakan masa dan mahal? Nyatakan DUA (2) sebab utama.*

(4 marks/markah)

- (b). Describe the protocols for gel defect analysis by using a suitable methodology diagram for characterizing defects in polymer films.

*Jelaskan protokol untuk analisis kecacatan gel menggunakan gambarajah metodologi yang sesuai untuk mencirikan kecacatan dalam filem polimer.*

(8 marks/markah)

- (c). State the gel types and the common root causes for gels and how to identify these gel types by naming the type of instrument involved.

*Nyatakan jenis gel dan punca biasa bagi gel tersebut dan cara mengenal pasti jenis gel ini dengan menamakan jenis instrumen yang terlibat.*

(8 marks/markah)

- (6). Figure 5 shows plastic packaging film manufactured using a conventional plastic processing equipment.

*Rajah 5 menunjukkan filem plastik pembungkusan yang dihasilkan menggunakan satu peralatan pemprosesan plastik konvensional.*



Figure 5: Plastic film for packaging

*Rajah 5: Filem plastik untuk pembungkusan*

- (a). Suggest suitable type of plastic to manufacture the film and discuss the processing method to produce the film and tests to evaluate the suitability of the produced film for packaging application.

*Cadangkan jenis plastik yang sesuai untuk menghasilkan filem dan bincangkan kaedah pemprosesan untuk menghasilkan filem tersebut dan ujian untuk menentukan kesesuaian filem yang dihasilkan untuk aplikasi pembungkusan.*

(12 marks/markah)

- (b). A company has problem with their new plastic film for food packaging. They found that the adjacent film tends to stick together and stick to handling lines during their fabrication which make film separation difficult. Moreover, the thickness of the produced film is uneven. Identify the problem root cause and suggest the containment action to solve these issues.

*Sebuah syarikat mempunyai masalah dengan filem plastik baru mereka untuk pembungkusan makanan. Mereka mendapati bahawa filem tersebut cenderung untuk melekat bersama dan*



*melekat pada mesin semasa proses pembuatan yang menyebabkan kesukaran semasa pemisahan filem dilakukan. Tambahan lagi, ketebalan filem yang diperolehi adalah tidak sama. Kenalpasti punca masalah tersebut dan cadangkan tindakan pembendungan untuk menyelesaikan isu ini.*

*(8 marks/markah)*

**-oooOooo-**