

**PART A / BAHAGIAN A**

- (1). (a). Explain the role of polymer materials in packaging for semiconductors. Discuss one key function that polymer materials provide in semiconductor packaging.

*Terangkan peranan bahan polimer dalam pembungkusan bagi semikonduktor. Bincangkan satu fungsi utama yang disediakan oleh bahan polimer dalam pembungkusan semikonduktor.*

(8 marks/markah)

- (b). Epoxy is commonly used in the electronic industry.

*Epoksi biasanya digunakan dalam industri elektronik.*

- (i). Describe the properties and advantages of epoxy as a packaging material in electronic applications.

*Huraikan sifat dan kelebihan epoksi sebagai bahan pembungkus dalam aplikasi elektronik.*

(4 marks/markah)

- (ii). Discuss the challenges and limitations associated with using epoxy as a packaging material in electronic applications. Provide potential solutions to overcome these challenges.

*Bincangkan cabaran dan batasan yang berkaitan dengan penggunaan epoksi sebagai bahan pembungkusan dalam aplikasi elektronik. Berikan penyelesaian yang berpotensi untuk mengatasi cabaran ini.*

(4 marks/markah)

...3/-

- (iii). Provide examples of electronic applications where epoxy is used as a packaging material and explain how its properties contribute to the success of these applications.

*Berikan contoh aplikasi elektronik di mana epoksi digunakan sebagai bahan pembungkus dan terangkan bagaimana sifatnya menyumbang kepada kejayaan aplikasi ini.*

(4 marks/markah)

- (2). (a). The most common material used for semiconductor is silicon. Briefly explain why silicon is most favorable in Integrated Circuit (IC) technology.

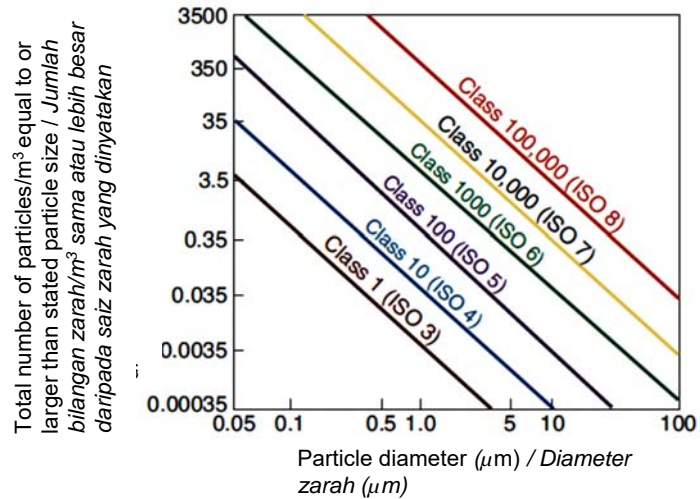
*Bahan yang paling biasa digunakan untuk semikonduktor ialah silikon. Terangkan secara ringkas mengapa silikon paling sesuai dalam teknologi litar bersepadu (IC).*

(4 marks/markah)

- (b). **Figure 1** shows the allowable particle size counts for various clean-room classes. Explain the various levels of clean rooms as shown in the figure, and how to control the atmospheres that are free from contamination.

***Rajah 1** menunjukkan kiraan saiz zarah yang dibenarkan untuk pelbagai kelas bilik bersih. Terangkan pelbagai kelas bilik bersih seperti yang ditunjukkan dalam rajah, dan cara mengawal atmosfera yang bebas daripada pencemaran.*

...4/-



**Figure 1:** Particle size counts for various clean-room classes

**Rajah 1:** Kiraan saiz zarah untuk pelbagai kelas bilik bersih

(8 marks/markah)

- (c). Describe how electrical connections are established between a die and a package.

*Terangkan bagaimana sambungan elektrik diwujudkan di antara dai dan pakej.*

(4 marks/markah)

- (d). The processable area on each chip is only 18 mm by 18 mm. The density of circuits within each chip's processable area is 465 circuits per  $\text{mm}^2$ . Determine how many circuits can be fabricated on each chip.

*Luas kawasan boleh diproses pada setiap cip hanya 18 mm kali 18 mm. Ketumpatan litar dalam kawasan boleh diproses setiap cip ialah 465 litar setiap  $\text{mm}^2$ . Tentukan bilangan litar yang boleh dibuat pada setiap cip.*

(4 marks/markah)

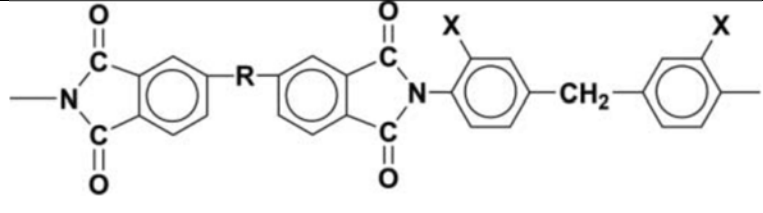
...5/-

- (3). (a). **Table 1** shows the chemical structure of two different polyimides, A and B. If you are required to choose a polymer with a higher dielectric constant, which one would you select? Justify your selection.

**Jadual 1** menunjukkan struktur kimia dua poliimida berbeza, A dan B. Sekiranya anda diminta memilih polimer mempunyai pemalar dielektrik yang lebih tinggi, yang manakah akan anda pilih? Berikan justifikasi untuk pilihan anda.

**Table 1:** Chemical structure of polyimides A and B.

**Jadual 1:** Struktur kimia poliimida A dan B.

|                                                                                     |                                   |                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|  |                                   |                                   |
|                                                                                     | Polyimide A<br><i>Poliimida A</i> | Polyimide B<br><i>Poliimida B</i> |
| R =                                                                                 | CO                                | CO                                |
| X =                                                                                 | H                                 | CH <sub>3</sub>                   |

(7 marks/markah)

- (b). Photoresist is a very important component in the photolithography process.

*Fotorintang adalah komponen penting dalam proses fotolitografi.*

...6/-

- (i). In designing a photoresist, there are 4 modules that need to be included. Describe the importance of each of the modules.

*Dalam merencanakan suatu fotorintang, terdapat 4 modul yang perlu dimasukkan. Perihalkan kepentingan setiap modul tersebut.*

(8 marks/markah)

- (ii). With the help of suitable diagrams, explain the working mechanism of a positive or a negative photoresist.

*Dengan bantuan gambarajah-gambarajah yang sesuai, jelaskan mekanisma kerja suatu fotorintang positif atau negatif.*

(5 marks/markah)

**PART B / BAHAGIAN B**

- (4). (a). The mechanisms of conductivity in conductive polymers are slightly different from semiconductors. Compare the mechanism of conductivity in conductive polymers and semiconductors.

*Mekanisma-mekanisma kekonduksian untuk polimer konduktif adalah sedikit berbeza berbanding semikonduktor. Bandingkan mekanisma kekonduksian dalam polimer konduktif dan semikonduktor.*

(10 marks/markah)

- (b). Ionic polarization and electronic polarization are two of the different types of polarization that occur in materials.

*Pengutuban ionik dan pengutuban elektronik adalah dua daripada pelbagai jenis pengutuban yang berlaku dalam bahan.*

- (ii). *Differentiate ionic and electronic polarization.  
Bezakan pengutuban ionik dan elektronik.*

(6 marks/markah)

- (ii). Which of the types of polarization (ionic or electronic) occur at a higher frequency? Describe the reason.

*Pengutuban yang manakah (ionik atau elektronik) yang berlaku pada frekuensi tinggi? Perihalkan sebabnya.*

(4 marks/markah)

...8/-

- (5). (a). Discuss the manufacturing considerations in the electronic field related to die-attached technology, die-connect technology, and die coating. Explain the importance of these processes in polymer fabrication and processing techniques.

*Bincangkan pertimbangan pembuatan dalam bidang elektronik yang berkaitan dengan teknologi 'die-attached', teknologi 'die-connect', dan 'die coating'. Terangkan kepentingan proses ini dalam fabrikasi polimer dan teknik pemprosesan.*

(6 marks/markah)

- (b). Evaluate the challenges and potential solutions associated with die-attached technology, die-connect technology, and die coating in polymer fabrication for electronic applications. Provide examples to illustrate your answer.

*Nilaikan cabaran dan penyelesaian berpotensi yang berkaitan dengan teknologi 'die-attached', teknologi 'die-connect', dan 'die coating' dalam fabrikasi polimer untuk aplikasi elektronik. Berikan contoh untuk menggambarkan jawapan anda.*

(6 marks/markah)

- (c). Explain the role of polymer materials in the manufacturing process of Integrated Circuit (IC) packaging in the electronic industry.

*Terangkan peranan bahan polimer dalam proses pembuatan pembungkusan litar bersepadu (IC) dalam industri elektronik.*

(8 marks/markah)

...9/-

- (6). (a). Explain how do heat generated in on element as the electric current ( $I$ ) passes through it having a resistance ( $R$ )? Also define how the amount of heat generated can be determined.

*Terangkan bagaimanakah haba dijana dalam unsur apabila arus elektrik ( $I$ ) melalui unsur tersebut yang mempunyai rintangan ( $R$ )? Tentukan juga bagaimanakah amaun penjanaan haba boleh ditentukan?*

(4 marks/markah)

- (b). Conduction mode is one example that assist in cooling electronic system. Explain on how this mode work with good illustration.

*Mod konduksi adalah satu contoh yang membantu dalam penyejukan sistem elektronik. Terangkan tentang cara mod ini berfungsi dengan ilustrasi yang baik.*

(5 marks/markah)

- (c). Explain in detail how thermal interface materials (TIM) works.

*Terangkan secara ringkas bagaimana bahan antara muka haba (TIM) berfungsi.*

(5 marks/markah)

...10/-



- (d). List **THREE (3)** thermal interface materials (TIM) available nowadays, with explanation and their advantages.

*Senaraikan **TIGA (3)** bahan antara muka haba (TIM) yang tersedia pada masa kini, dengan penjelasan dan kelebihannya.*

(6 marks/markah)

-oooOooo-