

PART A / BAHAGIAN A

- (1) (a). Molecular weight of polymers is usually expressed in average value. Explain why average value is usually quoted and describe four types of molecular weight average in polymers

Berat molekul polimer selalunya dinyatakan di dalam nilai purata. Terangkan mengapa nilai purata digunakan dan terangkan empat jenis purata berat molekul polimer.

(6 marks/markah)

- (b). Molecular weight of polymers strongly influence the properties of polymers in general. On that note, comment how the molecular weight of polymers influence the properties of polymers

Berat molekul polimer amat mempengaruhi sifat-sifat polimer secara amnya. Komen bagaimana berat molekul polimer mempengaruhi sifat-sifat polimer

(6 marks/markah)

- (c). Define ductile and brittle polymers. With the aid of schematic stress-strain curve, demonstrate clearly the differences between ductile and brittle polymers and explain the differences.

Takrifkan polimer mulur dan rapuh. Dengan bantuan skematik lekuk tegasan-terikan, tunjukkan dengan jelas perbezaan di antara kedua-dua polimer dan terangkan perbezaan-perbezaan tersebut.

(8 marks/markah)

- (2). Figure 1 shows a creep curve for polymer X. The polymer structure is required to support load continuously for 4000 hours and the maximum strain acceptable for the application is 1.5%. Explain how to determine the maximum stress permissible for this polymer structure.

Gambarajah 1 menunjukkan keluk rayapan bagi polimer X. Struktur polimer tersebut diperlukan untuk menyokong beban secara berterusan selama 4000 jam dan regangan maksimum yang boleh diterima untuk aplikasi adalah 1.5%. Terangkan bagaimana untuk menentukan tegasan maksimum yang dibenarkan bagi struktur polimer ini.

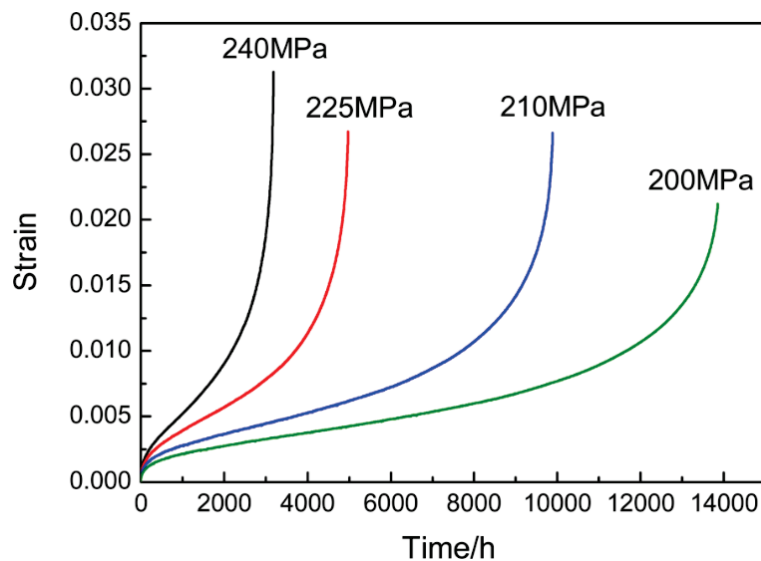


Figure 1. Creep curve for polymer X
Gambarajah 1. Keluk rayapan bagi polimer X

(6 marks/markah)

- (b). Pseudoplastic flow, characterized by viscosity reduction with increasing shear rate, plays a significant role in polymer processing techniques. Understanding its influence is crucial for optimizing processing parameters and achieving desired product characteristics.

...4/-

Aliran pseudoplastik, dicirikan oleh pengurangan kelikatan dengan peningkatan kadar ricih, memainkan peranan penting dalam teknik pemprosesan polimer. Pemahaman terhadap pengaruhnya adalah penting untuk mengoptimumkan parameter pemprosesan dan mencapai ciri produk yang diinginkan.

- (i) Describe two typical polymer processing techniques affected by pseudoplastic flow.

Terangkan dua teknik biasa bagi pemprosesan polimer yang dipengaruhi oleh aliran pseudoplastik.

(7 marks/markah)

- (ii) Analyze how pseudoplastic behavior impacts the flow characteristics and processing parameters in each technique.

Analisa bagaimana tingkah laku pseudoplastik memberi kesan kepada ciri aliran dan parameter pemprosesan dalam setiap teknik.

(7 marks/markah)

- (3). (a). Define isomerism. Consequently, explain the differences between structural isomerism and stereoisomerism.

Takrifkan isomerim. Seterusnya terangkan perbezaan-perbezaan di antara isomerism struktur dan isomerism geometri

(10marks/markah)

...5/-

- (b). Discuss the factors that can adversely affect polymer fracture behavior by promoting brittle mechanisms. In your answer, consider the influence of loading conditions, environmental factors, and material structure.

Bincangkan faktor-faktor yang boleh menjejaskan tingkah laku patah polimer dengan menggalakkan mekanisme rapuh. Dalam jawapan anda, pertimbangkan pengaruh keadaan bebanan, Faktor persekitaran dan struktur bahan.

(10 marks/markah)

...6/-

PART B / BAHAGIAN B

- (4). Biodegradable materials are substances that can be broken down naturally by microorganisms, such as bacteria or fungi, into simpler substances like water, carbon dioxide, and biomass. Unlike non-biodegradable materials, which persist in the environment for long periods, biodegradable materials undergo decomposition over time, returning nutrients to the ecosystem.

Bahan terbiodegradasi ialah bahan yang boleh diuraikan secara semula jadi oleh mikroorganisma, seperti bakteria atau kulat, kepada bahan yang lebih ringkas seperti air, karbon dioksida dan biojisim. Tidak seperti bahan tidak terbiodegradasi, yang kekal dalam persekitaran untuk jangka masa yang lama, bahan terbiodegradasi mengalami penguraian dari semasa ke semasa, mengembalikan nutrien kepada ekosistem.

- (a) Give definition of biodegradable materials and provide examples of commonly used biodegradable materials.

Berikan definisi bahan terbiodegradasi dan berikan contoh bahan terbiodegradasi yang biasa digunakan.

(6 marks/markah)

- (b) Explain the environmental benefits that biodegradable materials offer compared to traditional non-biodegradable materials.

Terangkan faedah alam sekitar yang ditawarkan oleh bahan terbiodegradasi berbanding dengan bahan tidak terbiodegradasi tradisional.

(6 marks/markah)

...7/-

- (c) Discuss on how do factors such as cost, availability, infrastructure, and end-of-life management impact their practicability as sustainable alternatives to non-biodegradable materials.

Bincangkan tentang bagaimana faktor seperti kos, ketersediaan, infrastruktur dan pengurusan akhir hayat memberi kesan kepada kebolehpaktisannya sebagai alternatif yang mampan berbanding bahan tidak terbiodegradasi.

(8 marks/markah)

- (5). Landfilling is a widely used method for the disposal of solid waste. It involves the deposition of waste materials into engineered landfills for long-term containment and management. Waste is typically compacted and covered with soil or other materials to minimize odors, control pests, and prevent windblown litter.

Tapak pelupusan adalah kaedah yang digunakan secara meluas untuk pelupusan sisa pepejal. Ini melibatkan pemendapan bahan buangan ke tapak pelupusan kejuruteraan untuk pembendungan dan pengurusan jangka panjang. Sisa biasanya dipadatkan dan ditutup dengan tanah atau bahan lain untuk meminimumkan bau, mengawal perosak dan mengelakkan sampah yang ditiup angin.

- (a) Describe the key components of a landfill and the stages involved in its operation.

Huraikan komponen utama tapak pelupusan sampah dan peringkat yang terlibat dalam operasinya.

(6 marks/markah)

...8/-

- (b) Discuss the environmental risks associated with landfilling, and how do they impact the surrounding ecosystems and communities.

Bincangkan risiko alam sekitar yang berkaitan dengan pelupusan sampah, dan bagaimana ia memberi kesan kepada ekosistem dan komuniti sekeliling.

(6 marks/markah)

- (c) Explain on how modern landfill technologies, such as leachate collection systems and methane capture, can reduce the environmental impacts of landfilling.

Terangkan bagaimana teknologi tapak pelupusan moden, seperti sistem pengumpulan larut resapan dan pengumpulan metana, boleh mengurangkan kesan alam sekitar akibat pembuangan sampah.

(8 marks/markah)

PART C / BAHAGIAN C

- (6). (a). Describe tacticity in polymers. Discuss and comment how tacticity in polymers influence their properties.

Terangkan taktisiti di dalam polimer. Seterusnya, bincang dan komen bagaimana ianya mempengaruhi sifat-sifat polimer

(6 marks/markah)

- (b). Glass transition temperature (T_g) and melting temperature (T_m) are two different types of phase transition in polymers. Discuss their similarity and differences

Suhu peralihan kaca (T_g) dan suhu lebur (T_m) adalah dua peralihan fasa yang berbeza di dalam polimer. Bincangkan perbezaan dan persamaan antara keduanya

(6 marks/markah)

- (c). The change in the specific volume between amorphous and semi-crystalline polymers upon heating are different. Describe the differences between the two polymers and draw a schematic diagram to illustrate these differences based on the specific volume versus temperature plot.

Perubahan isipadu spesifik di antara polimer amorfos dan semi-hablur adalah berbeza semasa pemanasan. Terangkan perbezaan-perbezaan di antara kedua-dua jenis polimer ini dan lakarkan rajah skematik bagi menunjukkan perbezaan ini berdasarkan plot isipadu spesifik melawan suhu.

(8 marks/markah)

...10/-

- (7). (a). Outline two types of isomerism and explain each of them. Consequently, with a suitable example, draw the atomic arrangement of each isomer.

Perincikan dua jenis isomer dan terangkan setiap satu. Seterusnya, dengan contoh yang sesuai, lukiskan susunan atom bagi setiap isomer tersebut.

(6 marks/markah)

- (b). Explain and discuss how the rate of cooling affect the formation of crystal in semi-crystalline polymer. Consequently, discuss how the amount of crystal and its size affect the properties of polymer in general.

Terangkan dan bincangkan bagaimana kadar penyejukan mempengaruhi pembentukan hablur bagi polimer separa hablur. Seterusnya, bincangkan bagaimana jumlah hablur dan saiznya mempengaruhi sifat-sifat am polimer.

(8 marks/markah)

- (c). Polymer chain length, stereoregularity, polar groups and chain branching affect the crystallinity of polymers to a great extent. Define each of these factors and comment on how each factor affect the crystallinity of the polymers.

Panjang ikatan polimer, stereoregulariti, kumpulan polar dan pencabangan rantaian memberi kesan yang banyak terhadap kehabluran polimer. Nyatakan maksud faktor-faktor di atas dan komen bagaimana setiap faktor mempengaruhi kehabluran polimer.

(6 marks/markah)