

SULIT



Second Semester Examination
2021/2022 Academic Session

July/August 2022

EBP 324/3 – Polymer Degradation and Environment
[Degradasi Polimer dan Alam Sekitar]

Duration: 3 hours
[Masa: 3 jam]

Please ensure that this examination paper contains SEVEN (7) printed pages before you begin the examination.

[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TUJUH (7) muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]

Instruction: Answer **FIVE (5)** questions. Answer **ALL** questions from PART A, **TWO (2)** questions from PART B and **ONE (1)** question in PART C. If a candidate answers more than five questions only the first five questions answered in the answer script would be examined.

[Arahan: Jawab **LIMA (5)** soalan. Jawab **SEMUA** soalan dari BAHAGIAN A, **DUA (2)** soalan dari BAHAGIAN B dan **SATU (1)** soalan dari BAHAGIAN C. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.]

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 digunapakai.]

...2/-

SULIT

PART A / BAHAGIAN A

- (1). (a). Explain the physical and chemical changes of a polymer after exposure to degradation.

Jelaskan perubahan fizikal dan kimia bagi suatu polimer setelah didedahkan kepada perosotan.

(10 marks/markah)

- (b). Compare the depolymerization reaction of polymethyl methacrylate with the elimination reaction of polyvinyl chloride.

Bandingkan tindakbalas penyahpolimeran polimetil metakrilat dan tindakbalas penghapusan polivinil klorida.

(10 marks/markah)

- (2). (a). Used carpets are bulk waste contaminants which require proper procedure in order to be recycled. Using relevant examples, elaborate TWO types of nylon carpets recycling method. The elaboration must include final products after the recycling process. Then explain the advantages of each method over the other.

Permaidani terpakai adalah sisa pukal yang memerlukan prosedur kitar semula yang lengkap. Dengan menggunakan contoh-contoh yang relevan, huraikan DUA jenis kaedah kitar semula bagi permaidani nilon. Huraian anda mestilah merangkumi produk-produk akhir yang terhasil selepas proses kitar semula. Kemudian, terangkan kelebihan-kelebihan setiap kaedah berbanding kaedah yang lain.

(10 marks/markah)

...3/-

- (b). As an engineer in a recycling company that deals with automotive waste, you are required to decide a method to recycle engineering plastics used in car scraps. You will be asked to present your proposal in a meeting. Prepare a concise note to justify your selection. Your justifications must support your choice of recycling method using relevant examples. Then, state the advantages of the chosen method towards the environment.

Sebagai seorang jurutera di syarikat kitar semula yang berurusan dengan sisa otomotif, anda diperlukan untuk menentukan satu kaedah untuk mengitarsemula skrap kereta yang diperbuatkan daripada plastik kejuruteraan. Anda diperlukan untuk membentangkan proposal anda di dalam satu mesyuarat. Sediakan satu nota padat untuk menyokong pilihan. Kemudian, nyatakan kelebihan-kelebihan proses tersebut terhadap alam sekitar.

(10 marks/markah)

...4/-

PART B / BAHAGIAN B

- (3). (a). Describe the thermal degradation of polyethylene in the presence of oxygen. It is known that there is a vinylidene group in the polyethylene molecular structure.

Perihalkan perosotan terma bagi polietilena dalam kehadiran oksigen. Adalah difahamkan bahawa terdapat satu kumpulan vinilidena dalam struktur molekul polietilena tersebut.

(10 marks/markah)

- (b). Suggest TWO methods to improve the thermal stability of the polyethylene.

Cadangkan DUA kaedah untuk menambahbaik kestabilan terma bagi polietilena tersebut.

(10 marks/markah)

- (4). (a). Categorize the polycarbonate, polymethyl methacrylate, and polyvinyl chloride into poorly photo-stable, moderately photo-stable, or highly photo-stable polymer. Explain why you put the polymer into that category.

Kategorikan polikarbonat, polimetil metakrilat, dan polivinil klorida dalam polimer berkestabilan-foto lemah, sederhana, atau tinggi. Jelaskan kenapa anda meletakkan polimer tersebut dalam kategori tersebut.

(10 marks/markah)

...5/-

- (b). Compare Norrish type I and Norrish type II reactions.

Bandingkan tindakbalas Norrish jenis I dan Norrish jenis II.

(10 marks/markah)

- (5). (a). Explain the advantages of using accelerated weathering test.

Jelaskan kebaikan-kebaikan penggunaan ujian pencuacaan terpecut.

(10 marks/markah)

- (b). Describe TWO methods that can be used to study the biodegradation of poly(lactic acid)/starch composites. One method should be associated with depolymerization, while the other should be associated with mineralization.

Huraikan DUA kaedah yang boleh digunakan untuk mengkaji perosotan bio bagi komposit poli(asid laktik)/kanji. Satu kaedah perlu berkaitan dengan penyahpolimeran, manakala kaedah yang satu lagi perlu berkaitan dengan mineralisasi.

(10 marks/markah)

PART C / BAHAGIAN C

- (6). (a). Using relevant examples of plastic wastes, explain FOUR types of density-based sorting methods.

Dengan menggunakan contoh-contoh sisa plastik yang sesuai, terangkan EMPAT jenis kaedah pengagihan sisa plastik yang berdasarkan ketumpatan.

(12 marks/markah)

- (b). Elaborate the concept of plastic waste separation using the near infrared and X-ray fluorescence (XRF) methods. You must include the information on the data interpretation.

Huraikan konsep pemisahan sisa plastik dengan menggunakan kaedah inframerah dekat dan X-ray pendarfluor (XRF). Anda perlu menyatakan maklumat berkaitan interpretasi data.

(8 marks/markah)

- (7). (a).

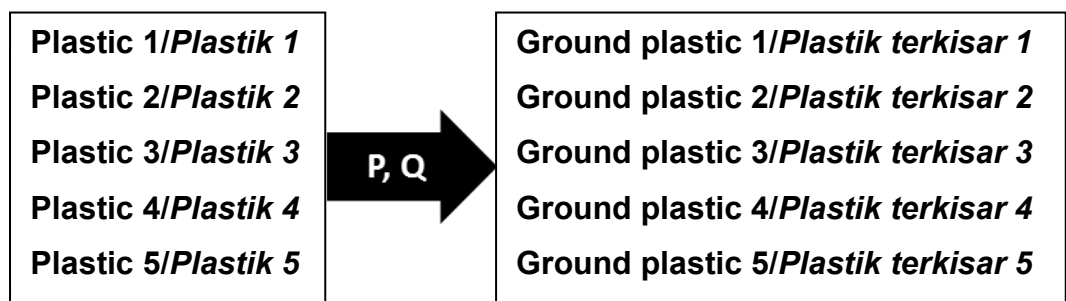


Figure 1: Process flow of the production of ground recycled plastic

Rajah 1: Aliran proses untuk penghasilan plastik kitar semula yang terkisar

...7/-

Based on Figure 1, processes P and Q are required to convert various types of plastic wastes into reusable ground plastic for specific uses. Considering the size and amount of plastic wastes, write a proposal that include process P & Q. The proposal must include the selection and justifications of the chosen methods for each process and simple working principle of the chosen methods.

Berdasarkan Rajah 1, proses-proses P dan Q diperlukan untuk menukarkan pelbagai jenis sisa plastik kepada plastik terkisar yang boleh digunakan untuk kegunaan tertentu. Dengan mengambilkira saiz dan jumlah sisa plastik tersebut, tuliskan satu proposal untuk proses-proses P dan Q. Proposal anda mestilah mengandungi pilihan teknik dan justifikasi bagi pemilihan tersebut untuk semua proses dan prinsip kerja ringkas bagi semua teknik untuk proses yang dipilih.

(12 marks/markah)

- (b). Using relevant examples, write short notes on densification and pulverization methods for plastic wastes size reduction.

Dengan menggunakan contoh-contoh yang sesuai, tuliskan nota pendek tentang kaedah padatan dan penumbukan untuk mengurangkan saiz sisa plastik.

(8 marks/markah)

—oooOooo —