

SULIT



Second Semester Examination
2023/2024 Academic Session

July/August 2024

EBS432/3 – Environmental Chemistry for Engineering Practice
(Kimia Alam Sekitar Untuk Amalan Kejuruteraan)

Duration : 3 hours
(Masa : 3 jam)

Please check that this examination paper consists of ELEVEN (11) pages of printed material before you begin the examination.

[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi SEBELAS (11) muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini].

Instructions : Answer **FIVE (5)** questions. **PART A is COMPULSORY**. Answer **TWO (2)** questions from **PART B**. All questions carry the same marks.

[Arahan : Jawab **LIMA (5)** soalan. **Bahagian A WAJIB dijawab**. Jawab **DUA (2)** soalan daripada **Bahagian B**. Semua soalan membawa jumlah markah yang sama.]

In the event of any discrepancies, the English version shall be used.

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

...2/-

SULIT

PART A / BAHAGIAN A

This section is compulsory. Answer all Three Questions

Bahagian ini adalah wajib. Jawab semua Tiga soalan.

- (1). (a). Briefly discuss the stratification of atmospheres based on the temperature and density relationships resulting from interaction between physical and photochemical processes in air.

Bincangkan secara ringkas stratifikasi atmosfera berdasarkan kepada hubungan suhu dan ketumpatan akibat daripada interaksi antara proses-proses fizikal dan fotokimia di udara.

(6 marks/markah)

- (b). Explain how excessive pumping of groundwater might adversely affect streams, particularly regarding the flow of small streams.

Terangkan bagaimana pengepaman air bawah tanah yang berlebihan boleh memberi kesan buruk kepada sungai, terutamanya aliran sungai kecil.

(6 marks/markah)

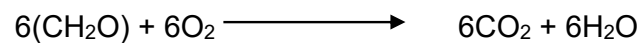
- (c). A pond with dimensions 100 m square and 1 m deep is used to contain wastewater. It is now filled with water having a BOD of 0 and DO reading of 8 mg/L. If 10m³ of a wastewater containing 5000 mg/L of glucose was discharge to the pond, what would you expect the DO reading to be 24 hours later, assumed glucose would be completely decomposed. Assume that there is no uptake of atmospheric oxygen.

...3/-

Sebuah kolam berdimensi 100 m persegi dan 1 m kedalaman digunakan untuk menampung air sisa. Ia diisi dengan air yang mempunyai bacaan BOD 0 dan DO 8 mg/L. Jika 10m³ air sisa yang mengandungi 5000 mg/L glukosa dilepaskan ke kolam, apakah jangkakan bacaan DO selepas 24 jam, dengan anggapan glukosa akan terurai sepenuhnya. Andaikan bahawa tiada pengambilan oksigen di atmosfera.

The complete degradation of glucose would be expected to follow this equation:

Degradasi glukosa sepenuhnya dijangka mengikut persamaan ini:



(8 marks/markah)

- (2). (a). Describe the two-phase partition processes involved in the distribution of chemicals in the environment, as illustrated in **Figure 1**. Discuss the significance of considering these processes in understanding chemical distribution.

*Huraikan proses pembahagian dua fasa yang terlibat dalam pengagihan bahan kimia dalam persekitaran, seperti yang digambarkan dalam **Rajah 1**. Bincangkan kepentingan mempertimbangkan proses ini dalam memahami pengagihan kimia.*

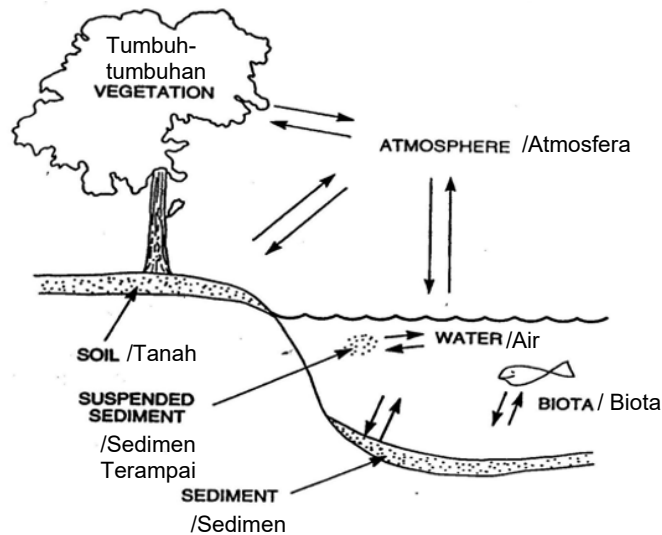


Figure 1/ Rajah 1

(4 marks/markah)

- (b). Material balance equations can play a crucial role in assessing the effectiveness of pollution control measures or remediation strategies in a contaminated site. Discuss the key components of a material balance equation in environmental assessments and describe how they contribute to understanding pollutant distribution and fate.

Persamaan keseimbangan bahan boleh memainkan peranan penting dalam menilai keberkesanan langkah kawalan pencemaran atau strategi pemulihan di tapak yang tercemar. Bincangkan komponen utama persamaan keseimbangan bahan dalam penilaian alam sekitar dan huraikan bagaimana ia menyumbang kepada pemahaman taburan dan nasib pencemar.

(8 marks/markah)

...5/-

SULIT

- (c). The combustion of fossil fuels containing sulphur yields sulphur dioxide (SO_2) in direct proportion to the sulphur content of the fuel. Because the combustion is not 100% efficient, it is assumed that 5 percent of the sulphur in the fuel end up in the ash. An Indonesian coal is burned at a rate of 1.00 kg per second. The analysis of the coal reveals the sulphur content of 3.00 percent. Calculate the annual rate of emission of SO_2 in kg/year using the mass balance approach.

Pembakaran bahan api fosil mengandungi sulfur yang menghasilkan sulfur dioksida (SO_2) dalam perkadaran langsung dengan kandungan sulfur bahan api. Oleh kerana kecekapan pembakaran tidak mencapai 100% anggapkan bahawa 5 peratus sulfur dalam bahan api akan termasuk dalam abu. Arang batu dari Indonesia telah dibakar pada kadar 1.00 kg per saat. Analisis arang batu menunjukkan kandungan sulfur adalah 3.00 peratus. Kira kadar tahunan pengeluaran SO_2 dalam kg/tahun menggunakan kaedah keseimbangan bahan.

(8 marks/markah)

- (3). (a). Many factors can negatively impact different water sources. Choose two from the following (oceans, lakes, groundwater) and delve deeper. Analyze the specific ecological or human activities that pose the greatest threats to their water quality. What are the potential consequences of these threats?

Banyak faktor boleh memberi kesan negatif kepada sumber air yang berbeza. Pilih dua daripada yang berikut (lautan, tasik, air bawah tanah) dan selidiki lebih dalam. Analisa aktiviti ekologi atau manusia tertentu yang menimbulkan ancaman terbesar kepada kualiti air mereka. Apakah kemungkinan akibat daripada ancaman ini?

(8 marks/markah)

- (b). Discuss the differences between point source and nonpoint source pollution. How would you identify and track each type of contamination entering a water system? Provide real-world examples to support your explanation.

Bincang perbezaan antara punca pencemaran tetap dan punca pencemaran tidak tetap. Bagaimanakah anda mengenal pasti dan mengesan setiap jenis pencemaran yang memasuki sistem air? Berikan contoh sebenar didunia untuk menyokong penjelasan anda.

(4 marks/markah)

- (c). As an environmental engineer, you are tasked with designing an efficient Effluent Treatment Plant (ETP) for a specific industry (e.g., textile, agriculture). Discuss the critical factors you would consider when planning and building this ETP. How would your design address the specific pollutants generated by the chosen industry?

Sebagai jurutera alam sekitar, anda ditugaskan untuk mereka bentuk Loji Rawatan Efluen (ETP) yang cekap untuk industri tertentu (cth., tekstil, pertanian). Bincangkan faktor kritikal yang anda akan pertimbangkan semasa merancang dan membina ETP ini. Bagaimanakah reka bentuk anda menangani bahan pencemar khusus yang dihasilkan oleh industri yang dipilih?

(8 marks/markah)

PART B / BAHAGIAN B**Choose any Two Questions*****Pilih sebarang Dua Soalan***

- (4). (a). Chemical principles are crucial for safe and effective hazardous waste treatment. Explain the connection between the chemical properties of hazardous waste and the selection of appropriate treatment methods.

Prinsip kimia adalah penting untuk rawatan sisa berbahaya yang selamat dan berkesan. Terangkan perkaitan antara sifat kimia sisa berbahaya dan pemilihan kaedah rawatan yang sesuai.

(4 marks/markah)

- (b). Hazardous waste requires careful handling. Describe four (4) different techniques used in managing hazardous waste and explain how each technique addresses the specific dangers of waste.

Senaraikan dan jelaskan empat (4) teknik pengurusan sisa berbahaya yang berbeza dan huraikan bagaimana setiap teknik menangani bahaya khusus sisa tersebut.

(8 marks/markah)

- (c). Industrial ecology emphasizes reducing waste and maximizing resource use. When managing waste, there are two main approaches: recycling and reuse. Which approach do you think is better? Explain your reasoning, considering things like saving resources, using less energy, and being good for the environment.

...8/-

SULIT

Ekologi industri menekankan pengurangan sisa dan memaksimumkan penggunaan sumber. Apabila menguruskan sisa, terdapat dua pendekatan utama: kitar semula dan guna semula. Pendekatan mana yang anda fikir lebih baik? Terangkan alasan anda, mempertimbangkan perkara seperti menjimatkan sumber, menggunakan kurang tenaga dan baik untuk alam sekitar

(8 marks/markah)

- (5). (a). Concentration of waste is an important factor in their management. Waste that has been concentrated or, preferably, never diluted is generally much easier and more economical to handle than one that is dispersed in a large quantity of water or soil. With the aid of diagram, suggest a waste segregation flow for waste organic liquids, aqueous waste, and waste sludge.

Kepekatan sisa adalah faktor penting dalam pengurusan sisa. Sisa yang telah dikonsentrat atau, tidak pernah dicairkan secara amnya adalah lebih mudah dan lebih menjimatkan untuk dikendalikan daripada sisa yang dicairkan dalam kuantiti air atau tanah yang banyak. Dengan bantuan gambar rajah, cadangkan aliran pengasingan sisa untuk sisa cecair organik, sisa akueus dan enap cemar sisa.

(6 marks/markah)

- (b). Describe mining waste, classify its various forms, and evaluate its effects on the environment.

Terangkan sisa perlombongan, klasifikasikan kepelbagaian bentuknya, dan buat penilaian kesannya terhadap alam sekitar.

(6 marks/markah)

- (c). Acid mine drainage (AMD) is formed from exposure of sulfide minerals from waste rocks that are excavated during mining operations to oxygen and water.

Saliran lombong berasid (AMD) terbentuk daripada pendedahan mineral sulfida daripada batuan sisa yang digali semasa operasi perlombongan yang terdedah kepada oksigen dan air.

- (i). Describe the chemical reactions involved in the formation of acid mine drainage.

Terangkan tindak balas kimia yang terlibat dalam pembentukan saliran lombong berasid.

(2 marks/markah)

- (ii). Discuss the role of sulfide minerals in the generation of acid mine drainage.

Bincangkan peranan mineral sulfida dalam penjanaan saliran lombong berasid.

(3 marks/markah)

- (iii). Discuss the significance of using the acid–base accounting (ABA) test for assessing AMD.

Bincangkan kepentingan menggunakan ujian penentuan asid-bes (ABA) untuk penilaian AMD.

(3 marks/markah)

- (6). (a). Water management strategies is important to contain all contaminated water from the mine site to the nearby stream. These strategies are aimed to protect aquatic environments and to reduce the water volume requiring treatment. State what are the water management strategies that can be practiced to reduce volume of contaminated water.

Strategi pengurusan air adalah penting untuk membendung semua air yang tercemar dari tapak lombong ke kawasan sungai sekitarnya. Strategi ini bertujuan melindungi persekitaran akuatik dan mengurangkan jumlah air yang memerlukan rawatan. Nyatakan apakah strategi pengurusan air yang boleh dipraktikkan untuk mengurangkan jumlah air tercemar ini.

(8 marks/markah)

- (b). Discuss the principle behind limestone neutralization as an active treatment method for acid mine drainage (AMD). How does limestone effectively neutralize acidity and remove heavy metals from AMD affected water?

Bincangkan prinsip di sebalik peneutralan batu kapur sebagai kaedah rawatan aktif untuk saluran lombong asid (AMD). Bagaimanakah batu kapur meneutralkan keasidan dengan berkesan dan mengeluarkan logam berat daripada air yang terjejas oleh AMD?

(4 marks/markah)

- (c). Evaluate the concept of passive treatment with substrate additions in treating acid mine drainage. How does this method differ from active treatment approaches, and what are the benefits of incorporating alkaline substrates into AMD-impacted streams or ponds?

Nilaiikan konsep rawatan pasif dengan penambahan substrat dalam merawat saluran lombong asid. Bagaimanakah kaedah ini berbeza daripada pendekatan rawatan aktif, dan apakah faedah menggabungkan substrat beralkali ke dalam aliran atau kolam yang tercemar dengan AMD?

(8 marks/markah)

-oooOooo-