

PART A / BAHAGIAN A

- (1). (a). Distinguish between alkalinity and acidity. How does acid-base reactions that occur in our environment affect the pH of natural waters and the production of acid rain?

Bezakan di antara alkaliniti dan keasidan. Bagaimanakah tindakbalas asid-bes yang berlaku dalam persekitaran kita memberi kesan kepada pH air semula jadi dan penghasilan hujan berasid?

(4 marks/markah)

- (b). Two atmospheric pollutant phenomena - excess carbon dioxide and acid rain have the potential to cause major changes in the Geosphere. Briefly discuss "Global Warming -The Greenhouse Effect".

Dua fenomena pencemaran atmosfera - Karbon dioksida berlebihan dan hujan berasid mempunyai potensi menyebabkan perubahan utama dalam Geosfera. Terangkan secara ringkas "Pemanasan Global - Kesan Gas Rumah hijau".

(5 marks/markah)

- (c). Sanitary landfills are currently the preferred method for getting rid of household garbage made of municipal solid waste. Sketch a structure for sanitary landfills and describe the challenges in using sanitary landfills.

...3/-

Tapak pelupusan sampah sanitari pada masa ini merupakan kaedah pilihan untuk membuang sampah isi rumah yang diperbuat daripada sisa pepejal perbandaran. Lakarkan struktur untuk tapak pelupusan sampah sanitari dan huraikan cabaran dalam menggunakan tapak pelupusan sampah sanitari.

(6 marks/markah)

- (d). Explain how the following are related: weathering, igneous rock, sedimentary rock, soil.

Terangkan bagaimana perkara berikut berkaitan: luluhawa, batu igneus, batu enapan, tanah.

(5 marks/markah)

- (2). (a). 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)

...4/-

- (b). A well-mixed sewage lagoon is receiving $410 \text{ m}^3/\text{d}$ of sewage. The lagoon has a surface area of 10.5 hectares (ha) and depth of 1.0 m. The pollutant concentration in the raw sewage is 170 mg/L. The organic matter in the sewage degrades biologically (decays) in the lagoon according to first-order kinetics. The reaction rate constant (decay coefficient) is 0.70 d^{-1} . Assuming no other water losses or gains (evaporation, seepage, or rainfall) and that the lagoon is completely mixed,

Sebuah lagun kumbahan yang bercampur dengan lengkap menerima $410 \text{ m}^3/\text{d}$ kumbahan. Lagun ini mempunyai keluasan permukaan 10.5 hektar (ha) dan kedalaman 1.0 m. Kepekatan bahan pencemar dalam kumbahan mentah ialah 170 mg/L. Bahan organik dalam kumbahan merosot secara biologi (mereput) di lagun berdasarkan kinetik peringkat pertama. Pemalar kadar tindak balas (pekali pereputan) ialah 0.70 d^{-1} . Dengan mengandaikan tiada kehilangan atau penambahan punca air lain (sejatan, resapan, atau hujan) dan lagun bercampur sepenuhnya,

Given/ Diberi : $1 \text{ ha} = 10^4 \text{ m}^2$; $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$

- (i). Draw a conceptual diagram of the sewage lagoon
Lukis gambar rajah konsep lagun kumbahan

(4 marks/markah)

- (ii). Determine the steady-state concentration of the pollutant in the effluent.
Cari kepekatan keadaan mantap bahan pencemar dalam efluen.

(8 marks/markah)

...5/-

- (3). (a). In the context of industrial ecology, briefly outline the basic approaches used to waste minimization and reduction in the manufacturing process.

Dalam konteks ekologi perindustrian, gariskan secara ringkas pendekatan asas yang digunakan untuk meminimumkan pembaziran dan pengurangan dalam proses pembuatan.

(5 marks/markah)

- (b). Discuss the key steps and considerations involved in the management of hazardous waste. Explain each step in detail, highlighting the importance of compliance with regulatory requirements and the protection of human health and the environment.

Bincangkan langkah dan pertimbangan utama yang terlibat dalam pengurusan sisa berbahaya. Terangkan setiap langkah secara terperinci, menonjolkan kepentingan pematuhan terhadap keperluan peraturan dan perlindungan kesihatan manusia dan alam sekitar.

(7 marks/markah)

- (c). Evaluate the importance of advanced treatment technologies, such as filtration, chemical coagulation, and disinfection, in the tertiary treatment stage of an effluent treatment plan. Discuss their roles in achieving high-quality effluent and meeting stringent discharge standards.

...6/-

Nilaikan kepentingan teknologi rawatan lanjutan, seperti penapisan, pembekuan kimia, dan pembasmian kuman, dalam peringkat rawatan tertier pelan rawatan efluen. Bincangkan peranan mereka dalam mencapai efluen berkualiti tinggi dan memenuhi piawaian pembuangan yang ketat.

(8 marks/markah)

PART B / BAHAGIAN B

- (4). (a). Discuss the significant roles of oxygen and water in the transformation and degradation processes of organic compounds in the environment. Provide examples to illustrate their importance and the mechanisms involved.

Bincangkan peranan penting oksigen dan air dalam proses transformasi dan degradasi sebatian organik dalam persekitaran. Berikan contoh untuk menggambarkan kepentingannya dan mekanisme yang terlibat

(5 marks/markah)

- (b). Explain the concept of the two-phase partition process in understanding the distribution of chemicals in the environment. Discuss the significance of classifying the environment into different phases and provide examples to support your answer.

Terangkan konsep proses sekatan dua fasa dalam memahami taburan bahan kimia dalam persekitaran. Bincangkan kepentingan mengelaskan persekitaran kepada fasa yang berbeza dan berikan contoh untuk menyokong jawapan anda.

(5 marks/markah)

...7/-

- (c). The oxygen cycle is critically important in atmospheric chemistry, geochemical transformation, and life process. With the aid of diagram and chemical reaction, discuss the primary features of the exchange of oxygen among the atmosphere, geosphere, hydrosphere, and biosphere.

Kitaran oksigen adalah sangat penting dalam kimia atmosfera, transformasi geokimia, dan proses kehidupan. Dengan bantuan gambar rajah dan tindak balas kimia, bincangkan ciri-ciri utama pertukaran oksigen antara atmosfera, geosfera, hidrosfera dan biosfera.

(6 marks/markah)

- (d). In the reaction $O + O_2 + M \longrightarrow O_3 + M$, define 'M' and why is it important in some atmospheric process? What would likely happen to O_3 if 'M' were not present?

Dalam tindak balas $O + O_2 + M \longrightarrow O_3 + M$, takrifkan 'M' dan mengapa ia penting dalam beberapa proses atmosfera? Apakah yang mungkin berlaku kepada O_3 jika 'M' tidak hadir?

(4 marks/markah)

- (5). (a). A hazardous substance is a material that may pose a danger to living organism, materials, structures, or the environment. Briefly explain types of hazardous waste and give TWO examples for each category.

Bahan berbahaya ialah bahan yang boleh mendatangkan bahaya kepada organisma hidup, bahan, struktur, atau persekitaran. Terangkan secara ringkas jenis sisa berbahaya dan berikan DUA contoh untuk setiap kategori.

(4 marks/markah)

...8/-

- (b). Discuss the preliminary, primary, and secondary processes in the treatment of wastewater. What is the purpose of each operation? How does each unit process affect the next process in terms of flow, Biological Oxygen Demand (BOD), and suspended solids.

Bincangkan proses rawatan awal, primer dan sekunder dalam perawatan air sisa. Apakah tujuan setiap operasi? Bagaimanakah setiap proses mempengaruhi proses seterusnya dari segi aliran, BOD dan pepejal terampai?

(8 marks/markah)

- (c). Describe what is Dissolved Oxygen (DO) and illustrate the deoxygenation, reaeration, and oxygen sag curves which represent dissolved oxygen value in a stream when an organic discharge at point zero.

Terangkan apakah itu oksigen terlarut dan gambarkan lengkung penyahoksigenan, pengudaraan semula, dan lendut oksigen yang mewakili nilai oksigen terlarut dalam aliran apabila pelepasan organik pada titik sifar.

(8 marks/markah)

- (6). (a). Acid mine drainage (AMD) can be defined as metal-rich acidic water formed by chemical and biochemical reactions between water and waste ores, rocks, and overburden. State the factors that contribute to the formation of AMD.

Saliran lombong asid boleh ditakrifkan sebagai air berasid kaya logam yang dibentuk oleh tindak balas kimia dan biokimia antara air dan bijih sisa, batu dan beban berlebihan. Nyatakan faktor yang menyumbang kepada pembentukan AMD.

(5 marks/markah)

...9/-

- (b). Describe three conditions of the chemical weathering of an individual mineral within a polymineralic aggregate in sulfidic mine waste.

Huraikan tiga keadaan luluhawa kimia bagi mineral individu dalam agregat polimineralik di dalam sisa lombong sulfidik.

(5 marks/markah)

- (c). Discuss the AMD management strategies to prevent or minimize the generation of AMD.

Bincangkan strategi pengurusan AMD untuk mencegah atau meminimumkan penjanaan AMD.

(5 marks/markah)

- (d). A prediction of acid generation requires a good understanding of the physical, geological, geochemical and mineralogical characteristics of the sulfidic wastes. Describe the data acquisition and analysis that can be performed to predict the formation of AMD.

Ramalan penjanaan asid memerlukan pemahaman yang baik tentang ciri-ciri fizikal, geologi, geokimia dan mineralogi sisa sulfidik. Huraikan pemerolehan dan analisis data yang boleh dilakukan untuk meramalkan pembentukan AMD.

(5 marks/markah)

-oooOooo-