

**PART A / BAHAGIAN A**

- (1). (a). (i) Compare and contrast the environments that produce metamorphic, sedimentary and igneous rocks.

*Banding dan bezakan keadaan persekitaran yang menghasilkan batuan metamorfik, mendak dan igneous.*

(4 marks/markah)

- (ii) List and describe the most common found metamorphic rocks

*Senarai dan terangkan batuan metamorfik yang sering ditemui*

(3 marks/markah)

- (iii) Explain how the economic deposits of gold, silver, and many other metals form.

*Terangkan bagaimana pembentukan mendapan berekonomi seperti emas, perak dan lain-lain logam berlaku.*

(3 marks/markah)

- (b). (i) Discuss what is meant by "Bowen Reaction Series".

*Bincangkan apa yang dimaksudkan dengan "Siri Tindakbalas Bowen".*

(4 marks/markah)

- (ii) Distinguish between the two broad groups of nonmetallic mineral resources. Discuss the three important fossil fuels associated with sedimentary rocks.

*Kenalpasti antara dua kumpulan utama sumber mineral bukan logam. Bincangkan tiga bahan api fosil penting yang berkaitan dengan batuan sedimen.*

(3 marks/markah)

- (iii). Compare (4) four basic igneous compositions, mafic, felsic, intermediate and ultramafic

*Bandingkan (4) empat komposisi asas batuan igneous, mafik, felsik, pertengahan dan ultramafik*

(3 marks/markah)

- (2). (a). Explain the relationship using the appropriate diagram to illustrate the relationship of the two properties.

- (i). Dip and Strike  
(ii). Sill and Batholith  
(iii). Dike and Laccolith

*Terangkan menggunakan gambarajah yang sesuai untuk menggambarkan hubungan yang tersebut.*

- (i). *Miring dan Jurus*  
(ii). *Sil dan Batolitos*  
(iii). *Korok dan Lakolitos*

(6 marks/markah)

- (b). Explain the following principles of relative time and why is it important for us to know.

*Terangkan prinsip-prinsip masa nisbi berikut dan terangkan kenapa ia penting kepada kita untuk mengetahuinya*

*(4 marks/markah)*

- (c). Discuss how absolute dating is being measured, using the appropriate diagram:

*Bincangkan bagaimana masa mutlak geologi dikira, dengan menggunakan gambarajah yang sesuai:*

*(4 marks/markah)*

- (d). Explain the following principles, using the appropriate diagram:

- (i). Principle of superposition
- (ii). Principle of original horizontality
- (iii). Principle of lateral continuity
- (iv). Principle of cross-cutting relationship
- (v). Principle of inclusions
- (vi). Principle of faunal succession

*Terangkan prinsip-prinsip berikut, dengan menggunakan gambarajah yang sesuai:*

- (i). *Prinsip superposisi*
- (ii). *Prinsip mengufuk asal*
- (iii). *Prinsip keselantaran sisi*
- (iv). *Prinsip hubungan potong-pintas*
- (v). *Prinsip kepungan*
- (vi). *Prinsip jujukan fauna*

*(6 marks/markah)*

**PART B / BAHAGIAN B**

- (3). (a). (i) Define weathering and distinguish between the two main categories of weathering.

*Takrifkan luluhawa dan bezakan antara dua kategori utama luluhawa.*

(3 marks/markah)

- (ii) Summarize the factors that influence the type and rate of rock weathering.

*Ringkaskan faktor-faktor yang mempengaruhi jenis dan kadar luluhawa batu.*

(3 marks/markah)

- (iii) Discuss the characteristics of the depositional environment that influence the properties of sedimentary rocks?

*Bincangkan ciri-ciri persekitaran pemendapan yang mempengaruhi sifat batuan mendak?*

(3 marks/markah)

- (b). (i) Compare and explain the light (nonferromagnesian) silicates with the dark (ferromagnesian) silicates and list three common minerals in each group.

*Bandingkan dan jelaskan silikat cerah (bukan ferromagnesian) dengan silikat gelap (ferromagnesian) dan senaraikan tiga mineral biasa dalam setiap kumpulan.*

(4 marks/markah)

- (ii) List and describe the properties used in mineral identification.

*Senaraikan dan huraikan sifat-sifat yang digunakan dalam pengecaman mineral.*

(3 marks/markah)

- (c) How is foliation produced in a metamorphic rock? Discuss some of the engineering problems associated with metamorphic rocks?

*Bagaimanakah foliasi terhasil dalam batu metamorfik? Bincangkan beberapa masalah kejuruteraan yang berkaitan dengan batuan metamorfik?*

(4 marks/markah)

- (4). (a). What are faults? Explain terminology of faults with sketches. Draw and explain the following faults which may cause earthquake.

- (i). Strike Slip Fault
- (ii). Normal Fault
- (iii). Thrust Fault

*Apakah sesar? Terangkan istilah sesar dengan lakaran. Lukis dan terangkan sesar-sesar berikut yang boleh menyebabkan gempa bumi.*

- (i). Sesar Gelinsir Jurus
- (ii). Sesar Normal
- (iii). Sesar Sungkup

(6 marks/markah)

- (b). Briefly describe the implication of tunneling through faulted rocks.  
*Terangkan secara ringkas implikasi penerowongan melalui batuan tersesar.*

(4 marks/markah)

- (c). Explain the formation of mountain ranges. In the plate tectonics model, which type of plate boundary is the most directly associated with Earth's major mountain ranges?

*Terangkan pembentukan banjaran gunung. Dalam model tektonik plat, jenis sempadan plat manakah yang paling berkait rapat dengan banjaran gunung utama di dunia?*

(6 marks/markah)

- (d). Explain the type of movements that occur along normal and reverse faults. What type of stress involved in the formation of these two faults?

*Terangkan jenis pergerakan yang berlaku sepanjang sesar normal dan songsang. Apakah jenis tekanan yang terlibat dalam pembentukan kedua-dua sesar ini?*

(4 marks/markah)

- (5). (a). Define the following terms:

- (i). Saturated zone
- (ii). Groundwater
- (iii). Aquifers
- (iv). Permeability
- (v). Porosity
- (vi). Hydrogeology
- (vii). Surface water
- (viii). Brackish water

*Takrifkan perkataan-perkataan berikut*

- (i). *Zon tepu*
- (ii). *Air bawah tanah*
- (iii). *Akuifer*
- (iv). *Kebolehtelapan*
- (v). *Keliangan*
- (vi). *Hidrogeologi*
- (vii). *Air permukaan*
- (viii). *Air payau*

(8 marks/markah)

- (b). Pumping water out of the ground at a faster rate than it is replenished over the long-term causes many negative effects. Discuss in detail **four** effects of overuse of groundwater.

*Pengepaman air keluar dari tanah pada kadar yang lebih cepat daripada ia diisi semula untuk jangka panjang menyebabkan banyak kesan negatif. Bincangkan secara terperinci **empat** kesan penggunaan air bawah tanah yang berlebihan.*

(12 marks/markah)

(6). (a). Briefly describe about the mineral composition, structure, texture, origin, engineering properties and uses of

- (i). Marble
- (ii). Sandstone
- (iii). Sand

*Terangkan secara ringkas tentang komposisi mineral, struktur, tekstur, asal usul, sifat kejuruteraan dan kegunaan bagi*

- (i) Marmar*
- (ii) Batu pasir*
- (iii) Pasir*

(6 marks/markah)

(b). Explain the following concepts with the help of sketches.

- (i). Engineering properties of granite and phyllite
- (ii). Properties of sandstone as good aggregates
- (iii). Sandstones and limestone as building stones
- (iv). Cleavage and fracture as physical properties of mineral
- (v). Properties, composition and uses of feldspar

*Jelaskan konsep berikut dengan bantuan lakaran.*

- (i) Ciri kejuruteraan granit dan filit*
- (ii) Sifat-sifat batu pasir sebagai agregat yang baik*
- (iii) Batu pasir dan batu kapur sebagai batuan bahan bangunan*
- (iv) Belahan dan patah sebagai sifat-sifat fizikal mineral*
- (v) Ciri, komposisi dan penggunaan feldspar*

(10 marks/markah)

- (c). Identify the various geological structures and their role in selection of sites for engineering projects.

*Kenal pasti pelbagai struktur geologi dan peranan mereka dalam pemilihan tapak untuk projek kejuruteraan.*

(4 marks/markah)

- (7). (a). There are many types of slope failure. Name four different types of slope failure. Discuss **four** causes of slope failure.

*Terdapat banyak jenis kegagalan cerun. Namakan empat jenis kegagalan cerun yang berlainan. Bincang **empat** sebab kegagalan cerun.*

(8 marks/markah)

- (b). Site investigation contains numerous important activities. Discuss four main stages and standard activities during each stage of site investigation and what sort of information you want to gather prior and during the site investigation phase.

*Penyiasatan tapak mengandungi banyak aktiviti-aktiviti penting. Bincangkan empat peringkat utama dan aktiviti yang biasa dilakukan di dalam setiap peringkat penyiasatan lapangan dan maklumat jenis apakah yang perlu dikumpulkan sebelum dan semasa fasa penyiasatan tapak.*

(12 marks/markah)