

---

# UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination  
2015/2016 Academic Session

December 2015 / January 2016

## EBS 101/3 – Engineering Geology [Geologi Kejuruteraan]

Duration : 3 hours  
[Masa : 3 jam]

---

Please ensure that this examination paper contains NINE printed pages before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi SEMBILAN muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]*

This paper consists of SEVEN questions. FOUR questions from PART A and THREE questions from PART B.

*[Kertas soalan ini mengandungi TUJUH soalan. EMPAT soalan dari BAHAGIAN A dan TIGA soalan dari BAHAGIAN B.]*

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

**Arahan:** Jawab LIMA soalan. Jawab DUA soalan dari BAHAGIAN A dan DUA soalan dari BAHAGIAN B dan SATU soalan dari mana-mana BAHAGIAN. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.]

The answers to all questions must start on a new page.

*[Mulakan jawapan anda untuk semua soalan pada muka surat yang baru.]*

You may answer a question either in Bahasa Malaysia or in English.

*[Anda dibenarkan menjawab soalan sama ada dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.]*

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.]*

PART A / BAHAGIAN A

1. [a] What is the relationship between porosity and permeability of rocks? With a sketch, describe zonal distribution of groundwater.

*Apakah hubungan di antara keliangan dan kebolehtelapan batuan? Perihalkan taburan air bawah tanah dengan menggunakan lakaran.*

(20 marks/markah)

- [b] Name and rank based on productive aquifers, marginal aquifers and aquitard, with the help of sketches.

*Namakan dan beri kedudukan berdasarkan akuifer produktif, akuifer marginal dan akuitard, dengan bantuan lakaran.*

(20 marks/markah)

- [c] What are structural discontinuities? Discuss the impact of structural discontinuities in civil engineering projects and in ground water exploration.

*Apakah struktur ketakselajaran? Bincangkan kesan struktur ketakselajaran dalam projek kejuruteraan awam dan dalam penerokaan air bawah tanah.*

(20 marks/markah)

- [d] Groundwater is a highly important and often abundant resource. However, in highly populated areas, over-use can cause major problems to human and to the environment. Explain briefly the problems associated with the over-use in groundwater withdrawal.

*Air bawah tanah adalah sumber yang sangat berguna dan melimpah. Walau bagaimanapun, di kawasan berpenduduk padat, penggunaan air bawah tanah adalah berlebihan boleh menyebabkan masalah utama kepada kehidupan dan persekitaran. Terangkan secara ringkas masalah yang berkaitan dengan penggunaan secara berlebihan dalam pengeluaran air bawah tanah.*

(40 marks/markah)

2. [a] What is dip and strike of bedding planes? Explain the relationship using the appropriate diagram to illustrate the two properties.

*Apakah jurus dan miring satah peralihan? Terangkan hubungan tersebut dengan menggunakan gambarajah yang sesuai untuk menggambarkan hubungan tersebut.*

(20 marks/markah)

- [b] What are folds? Draw a labeled diagram to describe the various components of a typical fold.

*Apakah itu lipatan? Lukiskan gambarajah berlabel untuk menerangkan pelbagai komponen lipatan biasa.*

(20 marks/markah)

- [c] Explain the following (i) Limbs and axial plane of fold (ii) Recumbent fold (iii) Symmetrical fold

*Terangkan berikut (i) Sayap dan satah paksi lipatan (ii) Lipatan rebah (iii) Lipatan simetri*

(20 marks/markah)

- [d] Briefly describe the implication of tunneling through folded rocks. In addition, implications of faults on civil engineering structures.

*Terangkan secara ringkas implikasi penerowongan melalui batuan terlipat. Juga, implikasi sesar pada struktur kejuruteraan awam.*

(40 marks/markah)

3. [a] Describe the activities carried out in linear subsurface geological investigations as part of ground investigation in assisting the design stage of engineering project

*Huraikan aktiviti-aktiviti yang dijalankan di dalam penyiasatan geologi linear bawah permukaan sebagai sebahagian daripada penyiasatan tanah dalam membantu peringkat reka bentuk projek kejuruteraan.*

(40 marks/markah)

[b] Bukit Antarabangsa landslip occurred in 2008 indicates imperfection in our understanding of soil and rock behavior. Discuss the following aspects:

- (i) Factors that contribute to the formation of landslip
- (ii) The function of soil and rock properties
- (iii) The function of surface water and groundwater
- (iv) Remediation measures to overcome the problem

*Gelinciran tanah Bukit Antarabangsa yang berlaku pada tahun 2008 menunjukkan ketidaksempurnaan kita di dalam memahami perilaku tanah dan batuan. Bincangkan aspek-aspek berikut:*

- (i) Faktor-faktor yang menyumbang kepada pembentukan gelinciran tanah*
- (ii) Fungsi sifat tanah dan batuan*
- (iii) Fungsi air permukaan dan air bawah tanah*
- (iv) Langkah pemulihan untuk mengatasi masalah ini*

(60 marks/markah)

4. [a] The essential condition for establishing a geological detail map is a precise field survey, based on numerous measurements and observations. Describe the types of geological maps used in any civil and mining engineering projects.

*Perkara penting untuk mewujudkan peta geologi yang terperinci adalah satu kajian lapangan yang tepat, berdasarkan pelbagai ukuran dan pemerhatian. Terangkan jenis-jenis peta geologi yang digunakan di dalam mana-mana projek kejuruteraan awam dan perlombongan.*

(30 marks/markah)

- [b] Explain the various geological information obtained from geological cross section.

*Terangkan pelbagai maklumat geologi yang diperolehi daripada keratan rentas geologi.*

(30 marks/markah)

- [c] Explain the following concepts with the help of sketches.

- (i) Sandstones and limestone as building stones
- (ii) Cleavage and fracture as physical properties of mineral
- (iii) Types of unconformity
- (iv) Properties of a good building stone

*Jelaskan konsep berikut dengan bantuan lakaran.*

- (i) *Batu pasir dan batu kapur sebagai batuan bahan bangunan*
- (ii) *Belahan dan patah sebagai sifat-sifat fizikal mineral*
- (iii) *Jenis ketidakselanjaran*
- (iv) *Sifat-sifat batu Bangunan yang baik*

(40 marks/markah)

PART B / BAHAGIAN B

5. [a] With the aid of classification diagram (you need to draw this diagram), discuss the criteria that are used to classify the igneous rocks.

*Dengan menggunakan gambarajah pengelasan (anda perlu melakar gambarajah ini), bincangkan kriteria yang digunakan untuk mengelaskan batuan igneus.*

(50 marks/markah)

- [b] Summarize Bowen's Reaction Series. Discuss the internal structural changes that are found in the minerals formed.

*Rumuskan Siri Tindakbalas Bowen. Bincang perubahan struktur dalaman yang terjadi semasa mineral terbentuk.*

(50 marks/markah)

6. [a] Weathering is a very important geological process. Discuss the types of weathering and why are they are important to civil and mining engineers, geologists, soil scientists and other earth scientist. Show the reactions that are taking place.

*Luluhawa ialah proses geologi yang sangat penting. Bincangkan jenis-jenis luluhawa dan peri pentingnya luluhawa kepada para jurutera awan dan lombong, ahli geologi, ahli sains tanah dan ahli sains bumi yang lain. Tunjuk tindakbalas yang berlaku.*

(75 marks/markah)

- [b] Draw a complete soil profile that is developed over granite rocks. Discuss the significance of each layers. Discuss what is meant by illuviation, eluviations and leaching.

*Lakarkan profil tanah yang lengkap yang terbentuk di atas batuan granite. Bincang kepentingan setiap lapisan. Bincangkan apa yang dimaksudkan dengan iluviasi, eluviasi dan larusresap.*

(25 marks/markah)

7. [a] Draw the rock cycle and discuss its significance.

*Lakarkan kitar batuan dan bincangkan kepentingannya.*

(25 marks/markah)

- [b] You are given two rocks. The first rock contains a lot of vesicles and dark in colour and fine grains. The other rock also has a lot of vesicles and dark in colour but coarse grains. What are the rocks?

*Anda diberi dua sampel batuan. Yang pertama mengandungi liang dan berwarna gelap dan halus butirannya. Sampel batuan yang satu lagi juga mengandungi liang dan berwarna gelap tetapi kasar butirannya. Apakah nama batuan tersebut?*

(12.5 marks/markah)

- [c] You are given a rock that is dark and has a smooth surface. It has a very prominent feature of conchoidal fracture. What is the name of the rock?

*Anda diberi sejenis batuan yang gelap warnanya dan permukaan yang licin. Ia mempunyai fetur retak konkoidal. Apakah nama batuan tersebut?*

(12.5 marks/markah)

...9/-

---



- [d] List the minerals that are normally found in a granite rock

*Senaraikan mineral yang lazim ditemui di dalam batuan granit.*

(12.5 marks/markah)

- [e] You are given a pair of rocks milky white in colour. When you drop a little of dilute hydrochloric acid, it doesn't effervesce. When you scratch the surface with a nail, a white powder formed and when you add the acid, it effervesces. What are the rocks?

*Anda diberi sepasang batuan yang berwarna cerah susu. Bila anda menitiskan asid hidroklorik cair, ia tidak mengeluarkan buih. Bila anda mencalar permukaannya dengan paku, debu dapat dilihat dan bila dititis dengan asid hidroklorik cair, ia mengeluarkan buih. Apakah batuan tersebut?*

(12.5 marks/markah)

- [f] You are given a mineral specimen. This mineral is metallic, yellow in colour. Upon scratching on porcelain plate, it gives off a bad smell like rotten egg. What is the mineral?

*Anda diberi satu mineral. Mineral ini bersinar, warnanya kekuningan. Bila ditoreh di atas papan porselin, ia member sejenis bau yang agak busuk seperti telur temelam. Apakah nama mineral tersebut?*

(12.5 marks/markah)

- [g] You are given a pair of minerals. One is lighter in colour and the other is dark in colour. Both are easily removed by fingers. What could be the minerals? What is the name of the characteristic?

*Anda diberi sepasang mineral. Satu berwarna cerah dan lagi satu berwarna gelap. Kedua-duanya mudah ditanggalkan. Apakah mineral tersebut? Apakah nama ciri tersebut?*

(12.5 marks/markah)