
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination
2015/2016 Academic Session

December 2015 / January 2016

EAG141 – GEOLOGY FOR CIVIL ENGINEERS
[Geologi Untuk Jurutera Awam]

Duration : 2 hours
[Masa : 2 jam]

Please check that this examination paper consists of **SEVEN (7)** pages of printed material before you begin the examination.

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

Instructions : This paper contains **FIVE (5)** questions. Answer **FOUR (4)** questions.

*[**Arahan** : Kertas ini mengandungi **LIMA (5)** soalan. Jawab **EMPAT (4)** soalan.]*

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

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

All questions **MUST BE** answered on a new page.

*[Semua soalan **MESTILAH** dijawab pada muka surat baru.]*

Write the answered question numbers on the cover sheet of the answer script.

[Tuliskan nombor soalan yang dijawab di luar kulit buku jawapan anda.]

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

[Sekiranya terdapat percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah diguna pakai.]

1. Construction work has played a significant role throughout human civilization history since the first Egypt's pyramid was built around 3,000 B.C. Since then, the utilization of rock and mineral from rock as construction material became very important. There are over 2,000 types of rocks forming minerals that have been classified and nowadays, the utilizations of this mineral were not limited to the construction industry. **Table 1** shows some of the mineral that can be found in rock.

*Kerja pembinaan telah memainkan peranan yang penting sepanjang sejarah tamadun manusia sejak piramid mesir dibina sekitar 3,000 B.C. Sejak itu, penggunaan batu dan mineral daripada batu sebagai bahan pembinaan menjadi sangat penting. Terdapat lebih 2,000 jenis mineral pembentukan batu yang telah diklasifikasikan dan pada masa kini penggunaan mineral ini tidak terhad kepada industri pembinaan. **Jadual 1** menunjukkan beberapa mineral yang boleh dijumpai di dalam batu.*

Table 1 / Jadual 1

Mineral	Chemical Classification/ <i>Klassifikasi Kimia</i>	Chemical Composition/ <i>Kandungan Kimia</i>	Specific Gravity/ <i>Graviti tertentu</i>	Mohs Hardness/ <i>Kekerasan Mohs</i>
Gold/ <i>Emas</i>	Native Element/ <i>Unsur Asli</i>	Au	19.3	2.5 – 3.0
Silver/ <i>Perak</i>	Native Element/ <i>Unsur Asli</i>	Ag	10.0	2.5 – 3.0
Quartz/ <i>Kuarza</i>	Silicate/ <i>Silikat</i>	SiO ₂	2.6 – 2.7	7.0
Orthoclase/ <i>Ortoklas</i>	Silicate/ <i>Silikat</i>	KAlSi ₃ O ₈	2.5 – 2.6	6.0 – 6.5

- [a] Silicon dioxide (SiO₂) can exist in two different forms, either quartz rock or glass. Explain the characteristics that make SiO₂ form a quartz rock with the help of sketch.

Silikon dioksida (SiO₂) boleh wujud di dalam dua bentuk yang berbeza, sama ada batu kuarza atau kaca. Terangkan ciri-ciri yang membuatkan SiO₂ membentuk batu kuarza dengan berbantuan lakaran.

[9 marks/markah]

- [b] In the availability of the advance chemical technology nowadays, various minerals can be mixed to create an artificial material similar to natural rock. There are several diagnostic properties tests that can be conducted to identify the mineral or rock. Describe **FOUR (4)** diagnostic property tests that can be carried out to identify the mineralogy of the rock.

*Dengan kewujudan teknologi kimia termaju pada masa kini, pelbagai mineral boleh dicampurkan untuk menghasilkan bahan buatan yang menyerupai batuan semula jadi. Terdapat beberapa ujian sifat diagnostik yang boleh dilakukan untuk mengenalpasti mineral atau batuan. Terangkan **EMPAT (4)** ujian sifat diagnostic yang boleh dilakukan untuk mengenalpasti mineralogi batuan.*

[16 marks/markah]

2. [a] The continuous mantle convection affects the plate movement creating continental, ridge, mountains and other geological structures. Therefore, these geological activities also affect the rock formation. With the help of sketches, answer the following question.

Perolakan mantel yang berterusan mempengaruhi pergerakan plat yang memwujudkan benua, rabung, gunung-ganang dan struktur geologi yang lain. Oleh itu, aktiviti geologi ini juga mempengaruhi pembentukan batu. Berbantukan lakaran, jawab soalan berikut.

- [i] Describe the main materials that created igneous (intrusive and extrusive) and metamorphic rocks.

Terangkan bahan utama yang mewujudkan batuan igneus (terobosan dalam dan terobosan) dan batuan metamorf.

[4 marks/markah]

...4/-

- [ii] Explain the main mechanisms that created igneous (intrusive and extrusive) and sedimentary rocks.

Terangkan mekanisma utama yang mewujudkan batuan igneus (terobosan dalam dan terobosan) dan batuan enap.

[12 marks/markah]

- [b] The igneous rock can be classified based on its mineral. Name the group's classification and identified which group has lighter or darker rock colour tone. Then, explain what makes the rock lighter or darker colour tone.

Batuan igneus boleh diklasifikasikan berdasarkan mineralnya. Namakan klasifikasi kumpulan dan kenalpasti kumpulan manakah yang mempunyai ton warna batu yang cerah atau gelap. Kemudian, terangkan apakah yang membuatkan batu berwarna ton cerah atau gelap.

[9 marks/markah]

3. [a] The natural stress changes resulting from tectonic forces could cause the earth's crust to undergo elastic and plastic deformation and rupture. These tectonic forces cause the deformation and jointing to the crust. Explain the differences between deformation and jointing of the earth's crust with the help of sketch.

Perubahan tekanan semulajadi berpunca daripada daya tektonik boleh menyebabkan kerak bumi menjalani perubahan bentuk elastic dan plastic dan pecah. Disebabkan oleh daya tektonik ini, ia menyebabkan perubahan bentuk dan kekaran kerak. Terangkan apakah perbezaan antara perubahan bentuk dan kekaran kerak bumi dengan berbantuan lakaran.

[13 marks/markah]

- [b] In the rapid expansion of a city, a new township estimated 10 km wide was developed. The newly developed area has 5,000 housing near the boundary of a known fault line. As normal practice for water supply, the water tank for the

residential area was placed in relatively higher elevation in order to gain an enough hydraulic head for gravity flow system. This water tank however, were placed on the other side of the fault line (Plate A)(**Figure 1**).

*Dalam pengembangan pesat sebuah bandar, sebuah kawasan perbandaran yang dianggarkan 10 km lebar telah dibangunkan. Pembangunan kawasan baru ini telah dibina lebih kurang 5,000 perumahan yang berhampiran dengan sempadan garis sesar yang telah diketahui. Secara praktikal kebiasaan bagi bekalan air, tangki air bagi kawasan perumahan akan diletakkan secara relatifnya elevasi yang lebih tinggi untuk mendapatkan kepala hidraulik yang mencukupi bagi sistem aliran graviti. Tangki ini walau bagaimanapun di bina di atas sebelah garisan sesar bertentangan (Plat A)(**Rajah 1**).*

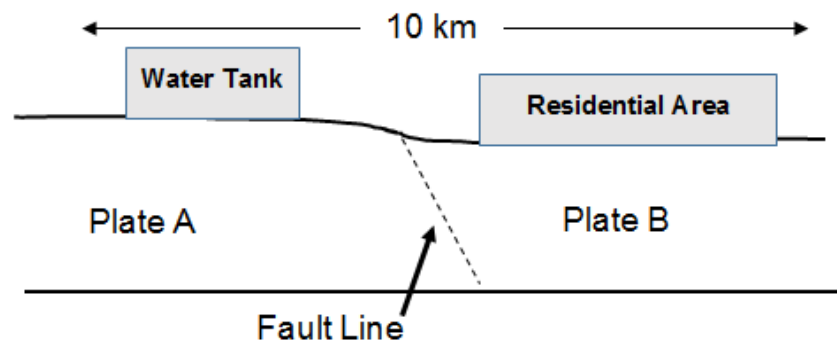


Figure 1/ Rajah 1

- [i] Based on **Figure 1**, explain normal fault, its direction of the force and the plate movement with the help of sketch.

*Berdasarkan kepada **Rajah 1**, terangkan sesar biasa, arah dayanya dan pergerakan plat dengan berbantuan lakaran.*

[6 marks/markah]

- [ii] In the event of normal fault, discuss the impact to the water supply gravity flow system and the total width of the new township.

Apabila berlakunya sesar biasa, bincangkan kesan kepada aliran system gravity bagi bekalan air dan jumlah kelebaran perbandaran baru ini.

[6 marks/markah]

4. [a] Epicenter which is the point where an earthquake originates and usually the location where greatest damage associated with an earthquake occurs. With the help of sketches, describe in details how earthquake epicenter is located by seismograph stations.

Pusat gempa merupakan titik dimana gempa bumi berlaku dan kebiasaannya merupakan lokasi dimana kemusnahan terbesar berkaitan gempa bumi berlaku. Dengan berbantuan lakaran, jelaskan dengan terperinci bagaimana pusat gempa bumi dikenalpasti melalui stesen-stesen seismograf.

[9 marks/markah]

- [b] In general, there are three types of plate tectonic boundaries which are divergent, transform and convergent boundaries. One of the great attractions of the concept of plate tectonics is its ability to explain the distribution of earthquakes locations in the vicinity of the plate boundaries. With the help of sketches, describe the mechanism and characteristics of earthquake at the:

Secara umumnya, terdapat tiga jenis sempadan plat tektonik iaitu sempadan mencapah, sempadan jelmaan dan sempadan penumpuan. Salah satu tarikan utama konsep plat tektonik adalah kebolehan teori tersebut untuk menjelaskan agihan lokasi gempa bumi di sekitar sempadan-sempadan plat. Dengan berbantuan lakaran, perihalkan mekanisma dan ciri-ciri gempa bumi pada:

- [i] Divergent boundary
Sempadan mencapah

[8 marks/markah]

- [ii] Convergent boundary
Sempadan penumpuan

[8 marks/markah]

5. The seismic characteristics of a particular earthquake may be modified by local conditions (such as soil conditions, topography and fault) and may determine the chances of geological hazards such as, soil liquefaction, landslides and collapse. Based on ground profile given in **Figure 2**, describe in details the influence of local conditions on seismic response for the civil engineering structures located at point A, B and C.

*Ciri-ciri seismik gempa bumi tertentu boleh berubah disebabkan oleh keadaan setempat (seperti keadaan tanah, topografi dan sesar) dan boleh menentukan kemungkinan bahaya geologi seperti pencecairan tanah, gelongsoran, dan runtuhan. Berdasarkan kepada profil tanah yang diberikan di **Rajah 2**, perihalkan dengan terperinci kesan-kesan setempat terhadap tindak balas seismik bagi struktur-struktur kejuruteraan awam yang terletak pada titik A, B dan C.*

[25 marks/markah]

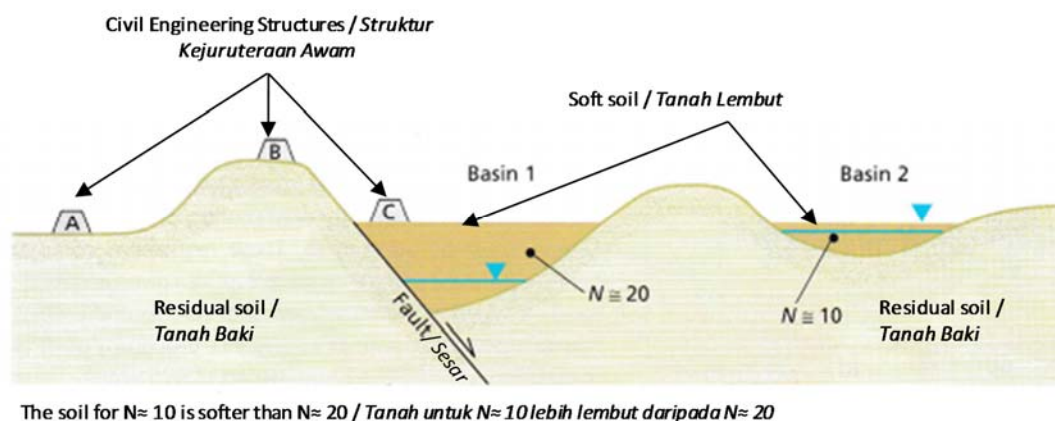


Figure 2 / Rajah 2

-oooOOOooo-