

---

# UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination  
Academic Session 2012/2013

January 2013

## **EBS 425/3 – Industrial Minerals** ***[Mineral Perindustrian]***

Duration : 3 hours  
*[Masa : 3 jam]*

---

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

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

This paper consists of TWENTY objectives questions in PART A, ONE subjective question in PART B and SIX subjective questions in PART C.

*[Kertas soalan ini mengandungi DUA PULUH soalan objektif di BAHAGIAN A, SATU soalan subjektif di BAHAGIAN B dan ENAM soalan subjektif di BAHAGIAN C.]*

**Instruction:** Answer **ALL** questions in PART A, PART B and **THREE** questions from PART C. If a candidate answers more than three questions (for PART C) only the first three answers in the answer script would be examined.

**Arahan:** Jawab **SEMUA** soalan pada BAHAGIAN A, BAHAGIAN B dan **TIGA** soalan dari BAHAGIAN C. Jika calon menjawab lebih daripada tiga soalan (bagi BAHAGIAN C) hanya tiga 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, the English version shall be used.

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

**PART A / BAHAGIAN A**

Choose the most appropriate answers:

*Pilih mana-mana jawapan yang paling sesuai:*

1. Which statement is FALSE about most of the clays?  
*Penyataan yang mana TIDAK BENAR bagi kebanyakan lempung)?*
  - (a) Secondary mineral (*Mineral sekunder*)
  - (b) Weathering product (*Hasil luluhawa*)
  - (c) Show plasticity (*Bersifat plastik*)
  - (d) Non-silicate mineral (*Mineral bukan silikat*)
  - (e) Hydrous mineral (*Mineral hidrat*)
  
2. With the assistance of a catalyst at high temperature, high grade silica sand is often used to produce \_\_\_\_\_.  
*Dengan bantuan bahan pemangkin pada suhu tinggi, silika bergred tinggi sering digunakan untuk pengeluaran \_\_\_\_\_.*
  - (a) Sodium silicate (*Sodium silikat*)
  - (b) Cristobalite (*Kristobalit*)
  - (c) Silica flour (*Tepung silika*)
  - (d) Fused silica (*Silika terfius*)
  - (e) Recreation silica (*Silika rekreasi*)
  
3. Both industrial silica sand and zircon are widely used in industry?  
*Pasir silika dan zirkon diguna secara meluas dalam industri?*
  - (a) Paint and coating (*Cat dan salutan*)
  - (b) Building product (*Building Material*)
  - (c) Metal casting (*Pengacuanan logam*)
  - (d) Ceramics & refractories (*Seramik dan refraktori*)
  - (e) Oil and gas recovery (*Pemulihan minyak dan gas*)

4. \_\_\_\_\_ has a tendency to form periclase after the cement has hardened, that can lead to the expansion and disruption of the cement.

\_\_\_\_\_ mempunyai kecenderungan untuk membentuk periklas selepas pengerasan simen yang boleh menjurus kepada pengembangan dan kerosakan kepada simen.

- (a)  $\text{SiO}_2$
  - (b)  $\text{Al}_2\text{O}_3$
  - (c) MgO and/dan CaO
  - (d) CaO
  - (e) MgO
5. Which kind of clay type as drilling mud?  
*Apakah jenis lempung yang digunakan sebagai lumpur pengerudian?*
- (a) Muscovite (*Muscovit*)
  - (b) Kaolin (*Kaolin*)
  - (c) Ball clay (*Lempung bebola*)
  - (d) Bentonite (*Bentonit*)
  - (e) Fire clays (*Fire clay*)
6. Basically, the two properties which make feldspars useful for downstream industries are their \_\_\_\_\_ content?  
*Pada asasnya dua sifat feldspar yang membuatnya begitu penting bagi industri hiliran adalah kerana?*
- (a) Alkali and alumina (*Alkali and alumina*)
  - (b) Silica and alumina (*Silika dan alumina*)
  - (c) Alumina and flux (*Alumina dan fluks*)
  - (d) Alumina and silica (*Alumina dan silika*)
  - (e) Flux and Alkali (*Fluks dan alkali*)

7. "Float" glass often referred to as?

*Gelas "Apung" selalunya merujuk kepada?*

- (a) Flat glass (*Kaca plat*)
- (b) Crystal glass (*Kaca kristal*)
- (c) Optical glass (*Kaca optik*)
- (d) Container glass (*Kaca bekas pengisi*)
- (e) Borosilicate (*Borosilikat*)

8. The following statement "A collective term for the sum of mineral (coal) in both Measured and Indicated Resources and Reserves" is referred to

*Penyataan berikut "Sebutan kolektif bagi sejumlah mineral (arang batu) merangkumi sumber dan rezab diukur dan ditentu" adalah merujuk kepada*

- (a) Measured (*Ditentu ukurkan*)
- (b) Indicated (*Ditentu sahkan*)
- (c) Demonstrated (*Dipersaksikan*)
- (d) Inferred (*Diunjurkan*)
- (e) Speculate (*Spekulasi*)

9. Rank: The classification of coals relative to other coals, according to their degree metamorphisma/progression alteration. Which coal rank contain high calorific value?

*Rank: Pengelasan arang batu relatif kepada arang batu lain, berdasarkan kepada darjah metaformisma tahap perubahan. Arang batu yang manakah mempunyai nilai kalori paling tinggi?*

- (a) Anthracite (*Antrasit*)
- (b) Lignite (*Lignit*)
- (c) Peat (*Gambut*)
- (d) Sub-bituminous (*Sub-Bitumin*)
- (e) Bituminous (*Bituminous*)

10. The following characteristics are the most important physical characteristics of limestone powders for fillers in paint, plastics and papers, EXCEPT  
*Ciri-ciri berikut adalah sifat fizikal serbuk batu kapur terpenting sebagai pengisi dalam cat, plastik dan kertas, KECUALI*
- (a) Particle size distribution (*Taburan saiz*)
  - (b) Whiteness and Water absorption (*Keputihan dan Serapan air*)
  - (c) Whiteness and brightness (*Keputihan dan Kecerahan*)
  - (d) Oil adsorption (*Serapan minyak*)
  - (e) Surface area (*Luas permukaan*)
11. Fly ash consists of \_\_\_\_\_ present in the coal that has been fused during coal combustion and are generally in \_\_\_\_\_ shape.  
*Abu terbang mengandungi \_\_\_\_\_ yang hadir dalam arang batu semasa proses pembakaran arang batu yang umumnya berbentuk \_\_\_\_\_.*
- (a) Alumina and silica, solid (*Alumina dan silika, pepejal*)
  - (b) Organic matter, spherical (*Bahan organik, sfera*)
  - (c) Inorganic matter, spherical (*Bukan organik dan sfera*)
  - (d) Clay, irregular (*Lempung, tak tetap*)
  - (e) Clay, spherical (*Lempung, sfera*)
12. Which is the biggest industrial market consumption of industrial silica  
*Pasaran terbesar industri bagi penggunaan pasir silika ialah*
- (a) Foundry sands and abrasive (*Pasir foundri dan pelelas*)
  - (b) Glass making and foundry sand (*Pembuatan kaca dan pasir foundri*)
  - (c) Abrasive (*Pelelas*)
  - (d) Silicon metal and abrasive (*Metal silikon dan pelelas*)
  - (e) Oil well and abrasive (*Telaga minyak dan pelelas*)

13. Following are limestone-based products or produced with the presence of limestone, EXCEPT

*Berikut adalah produk berasaskan batu kapur, atau terhasil dengan penglibatan batu kapur, KECUALI*

- (a) Lime (*Kapur tohor*)
- (b) Calcium carbide (*Kalsium Karbida*)
- (c) Calcium hydroxide (*Kalsium hidroksida*)
- (d) Precipitated Calcium Carbonate (*Enapan kalsium karbonat*)
- (e) Calcium carbonate (*Kalsium karbonat*)

14. Which minerals are widely used as weighting agent in all type of drilling fluids?

*Mineral yang manakah digunakan secara meluas sebagai agen pemberat dalam bendalir penggerudian?*

- (a) Dolomite and Diatomite (*Dolomit dan Diatomit*)
- (b) Bentonite and Barite (*Bentonit dan Barit*)
- (c) Barite and Dolomite (*Barit dan Dolomit*)
- (d) Bromine and Barite (*Bromin dan Barit*)
- (e) Bentonite and Bromine (*Bentonit dan Bromin*)

15. Ball clay consists primarily of \_\_\_\_\_ major and minor amount of minerals as follows

\_\_\_\_\_

*Lempung bebola terutamanya terdiri daripada mineral utama dan sejumlah kecil mineral-mineral berikut*

- (a) Illite, chlorite and smectite (*Illit, klorit dan smetit*)
- (b) Kaolinite, illite, chlorite, smectite (*Kaolinit, klorit dan smetit*)
- (c) Kaolinite, nonmorillonite, illite and organic material  
(*Kaolinit, monmorillonit, illit dan bahan organik*)
- (d) Kaolinite, illite, chlorite and quartz (*Kaolinit, illit, klorit dan kuartz*)
- (e) Common clay and illite (*Lempung biasa dan illit*)

16. The other factors that can influence of self-combustion of coal are the existence of  
*Faktor-faktor lain yang boleh mempengaruhi pembakaran sendiri arang batu adalah akibat kehadiran*
- (a) Marcasite and lignite (*Markasit dan lignit*)
  - (b) Pyrite and marcasite (*Pirit dan markasit*)
  - (c) Methane and pyrite (*Methan dan pirit*)
  - (d) Fixed carbon (*Karbon tetap*)
  - (e) lignite and antrachite (*lignit dan antrasit*)
17. Six types of clays are available in the world market, namely EXCEPT  
*Terdapat enam jenis lempung dalam pasaran dunia, iaitu KECUALI*
- (a) Common clay (*Lempung biasa*)
  - (b) Fuller-earth
  - (c) Kaolinite (*Kaolinit*)
  - (d) Fire clay (*Lempung api*)
  - (e) Kaolin (*Kaolin*)
18. Generally, process of self-combustion is frequently influenced by the easy to burn materials, EXCEPT  
*Umumnya proses pembakaran sendiri arang batu sering dipengaruhi oleh bahan-bahan mudah terbakar KECUALI*
- (a) Carbon (*Karbon*)
  - (b) Volatile matter (*Bahan meruap*)
  - (c) Oxygen (*Oksigen*)
  - (d) Moisture (*Lembapan*)
  - (e) Pyrite (*Pirit*)

19. Barite is a mineral composed of Barium Sulfate. Which statement is FALSE about barite?

*Barit adalah mineral berkomposisi Barium sulfat. Kenyataan manakah TIDAK BENAR mengenai barit?*

- (a) Common heavy mineral (*Mineral berat lazim*)
- (b) Greek word "barus" (heavy) (*Perkataan Greek "barus" (berat)*)
- (c) Associated with Pb-Zn ore (*Bersekutu dengan bijih Pb-Zn*)
- (d) Gangue mineral in ore vein (*Mineral rija dalam telarang mineral*)
- (e) A toxic chemical (*Kimia beracun*)

20. Which type of coal contains higher volatile matter?

*Arang batu jenis manakah mengandungi bahan penguapan yang tinggi?*

- (a) Anthracite (*Antrasit*)
- (b) Bituminous (*Bitumin*)
- (c) Sub-Bituminous (*Sub-bitumin*)
- (d) Lignite (*Lignit*)
- (e) Thermal coal (*Arang terma*)

(100 markah/marks)



**PART B / BAHAGIAN B**

1. Answer all of the following (Compulsory):

*Jawab kesemua soalan berikut (Wajib jawab):*

[a] What are the different between “metallic minerals” and “industrial minerals” industries?

What does “diversified properties” means in industrial minerals application perspective?

*Apakah perbezaan antara industri “mineral logam” dengan “mineral perindustrian”?*

*Apakah yang dimaksudkan oleh “Kepelbagaian sifat” mineral perindustrian dalam perspektif penggunaan mineral perindustrian.*

[b] In development of limestone resource for Portland cement production, what measures do we needs to take in order to determine the suitability and viability to the project?

*Dalam membangunkan suatu sumber bukit batu kapur untuk pengeluaran simen Portland apakah langkah-langkah yang kita perlu ambil bagi memastikan kesesuiannya dan berdaya majunya projek itu?*

(100 marks/markah)

**PART C / BAHAGIAN C**

Answer any **THREE (3)** of the following:

*Jawab mana-mana TIGA (3) soalan berikut:*

2. [a] Some industrial minerals are widely used as fillers, extenders and pigments in many end-user industries. State and discuss such end-user industries, function or product roles with relevant mineral types.

*Sebahagian mineral perindustrian diguna secara meluas sebagai pengisi, penambah dan pigmen dalam banyak industri akhir. Nyata dan bincangkan industri-industri akhir, fungsi atau peranan mineral itu beserta contoh-contoh mineral yang berkaitan?*

- [b] Geologically, natural clays are a secondary mineral of weathering products of original parent rocks. Discuss such processes (primary and secondary) that involved and govern the composition and characteristics of many clay deposits.

What are the basic characteristic and compositions of most clay?

*Dari sudut geologi, lempung adalah produk mineral sekunder hasil perluluhawaan batuan induk. Bincangkan proses berkenaan (primer dan sekunder) yang terlibat dan mengawal komposisi dan ciri-ciri kebanyakan enapan lempung.*

*Apakah ciri-ciri dan komposisi asas bagi kebanyakan lempung?*

(100 marks/markah)

3. [a] Fly ash is a main by-product resulting from powdered coal combustion in electric generating power plant. Discuss the composition, characteristics and classes of this material , including some application?

*Abu terbang adalah produk hasil dari proses pembakaran butiran-butiran arang batu sewaktu proses penjanaan kuasa elektrik. Bincangkan ciri-ciri, komposisi serta kelas-kelas, termasuk kegunaannya?*

- [b] Industrial minerals, as used here, are non-fossil fuel rocks, minerals, and sediments that have an industrial utilization. It is can be subdivided into two broad groups, bulk rocks, and ore minerals.

Please elaborate such type of bulk rocks and ore mineral in this context with appropriate examples and applications?

*Mineral perindustrian seperti dalam aspek ini, termasuklah bahan batuan bukan fosil, mineral dan sedimen yang mempunyai kegunaan industri. Ianya terbahagi kepada dua sub-kumpulan utama, batuan pukal dan mineral bijih.*

*Sila perjelaskan jenis-jenis batuan pukal dan mineral bijih yang dimaksudkan dalam aspek ini dengan contoh-contoh bersesuaian dan aplikasinya?*

(100 marks/markah)

4. [a] State the main industrial applications of feldspar. Discuss the main characteristics of feldspar and why it is so important to their applications?

*Nyatakan kegunaan industri utama feldspar? Bincangkan ciri-ciri utama feldspar yang membuatnya begitu penting dalam aplikasi-aplikasi tersebut?*

- [b] What are industrial silica sand? Owing to the demanding specifications required for each application, silica sand for glassmaking is distinct from that used for other purposes; briefly discuss the intended specification for seven types of glass, detailed chemical and physical properties.

*Apakah itu pasir silika industri? Setiap aplikasi tertentu mempunyai tuntutan spesifikasi yang tersendiri, pasir silika untuk pembuatan kaca adalah juga berbeza berbanding penggunaan lain. Secara ringkas bincangkan spesifikasi yang diperlukan bagi tujuh jenis kaca, iaitu sifat-sifat kimia dan fizik terperinci.*

(100 marks/markah)

5. [a] Define the following:

- (i) Refractory mineral (*Mineral refraktori*)?
- (ii) Dimension stone (*Batu dimensi*)?

[b] Discuss about the main resource of zircon, renowned properties that make zircon an important industrial mineral in specific application?

*Bincangkan mengenai sumber penting zirkon, sifat-sifat fizikal unggul yang membuatnya amat penting dalam sektor industri tertentu.*

[c] Commercially, coals are recognized or identified as “thermal coal” and “cooking coal”, and in broad scenario, the quality of coal seam is determined based on five (5) parameters. Please explain such identities and these five (5) measureable parameters.

*Secara komersial, arang batu dikenali atau dikenalpasti sebagai “arang batu terma” dan “arang batu memasak”, dalam erti kata yang lebih besar, kualiti lapisan arang batu ditentukan berdasarkan lima (5) parameter utama. Sila perjelas identiti itu dan kelima-kelima parameter boleh ukur itu.*

(100 marks/markah)

6. [a] What are the major sub-sectors of the Ceramic Industries in Malaysia? Give examples of the companies involved.

Discuss the minerals used in one of the sub-sectors in the Ceramic Industries and the reasons why they are required?

*Apakah sub-sektor utama Industri Seramik di Malaysia? Berikan contoh syarikat-syarikat yang terlibat.*

*Bincangkan mineral-mineral yang digunakan dalam salah satu sub-sektor industri seramik dan sebab-sebab mengapa ianya diperlukan?*

- [b] Elaborate on the various sub-sectors for the Glass industries in Malaysia with examples of the companies' involved.

Discuss the minerals used in one of the sub-sectors of the glass industry and the reasons why they are required.

*Bincangkan pelbagai sub-sektor industri kaca di Malaysia dengan contoh-contoh syarikat yang terlibat.*

*Bincangkan mineral-mineral yang digunakan dalam salah satu sub-sektor industri kaca dan sebab-sebab ianya diperlukan.*

(100 marks/markah)

7. [a] What are the major properties of bentonite and their major applications in the industries?

*Apakah sifat-sifat utama bentonit dan penggunaan utamanya dalam industri?*

- [b] What are the common application of kaolin clay deposits?

*Apakah penggunaan lazim enapan lempung kaolin?*

- [c] Define or elaborate.

*Takrif atau panjangkan.*

- (i) Strategic minerals. In Malaysia perspective, how do you perceive this?

*Mineral strategik. Bagaimana hubungan negara kita dalam aspek ini?*

- (ii) Firing (pyrometric) properties of clay.

*Sifat pembakaran (pirometrik) bagi lempung/tanah liat.*

(100 marks/markah)