

---

# UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination  
Academic Session 2011/2012

Januari 2012

## **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 questions from PART A, ONE question from PART B and SIX questions from PART C.

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

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

**[Arahan:** Jawab **SEMUA** soalan dari BAHAGIAN A, **SEMUA** soalan dari BAHAGIAN B dan **TIGA** soalan dari BAHAGIAN C. Jika calon menjawab lebih daripada tiga soalan 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.]*

...2/-

**PART A:****BAHAGIAN A:**

Choose the most appropriate answers:

*Pilih mana-mana jawapan yang paling sesuai:*

1. A limestone with 2.0% SiO<sub>2</sub> may theoretically result in a lime containing a maximum of only \_\_\_\_ CaO, as once calcination is underway:

*Batu kapur dengan 2.0% SiO<sub>2</sub> secara teorinya menghasilkan kapur tohor mengandungi hanya \_\_\_\_ CaO sebaik menjalani pengkalsinan:*

- (a) 90%
  - (b) 80%
  - (c) 70%
  - (d) 60%
  - (e) 50%
2. Coal, an organic deposit, is made up of organic grains called macerals. Which one was made up of hydrogen-rich hydrocarbons derived from spores, pollens, cuticles, and resins in the original plant material?
- Arang batu, endapan bukan organik yang terdiri dari partikel-partikel organik yang dipanggil makeral. Yang mana satukah terbentuk daripada bahan hidrokarbon kaya-hidrogen terhasil dari spora, debunga, kutikal dan resin dalam bahan asal tumbuhan?*
- (a) Liptinite (*Liptinit*)
  - (b) Vitrinite (*Vertinit*)
  - (c) Inertinite (*Inertinit*)
  - (d) Clarain (*Clarain*)
  - (e) Durain (*Durain*)

3. "Frac sand" is a term used for application of sand in:  
*"Frac sand" adalah istilah yang digunakan bagi aplikasi pasir silika dalam:*
- (a) Filtration and water production (*Penurasan dan pengeluaran air*)
  - (b) Pain and coating (*Cat dan salutan*)
  - (c) Building product (*Produk binaan*)
  - (d) Ceramics & refractories (*Seramik dan refraktori*)
  - (e) Oil and gas recovery (*Pemulihan minyak dan gas*)
4. GCC powders are normally classified according to their particle size range (Harrison, 1992). Fine fillers (generally medium value) has the following characteristic:  
*Serbuk GCC lazimnya diklasifikasi menurut julat saiz partikal (harrison, 1992). Pengisi halus (umumnya bersaiz sederhana) mempunyai ciri-ciri berikut, iaitu:*
- (a) Top size 50 $\mu$ m, 50% below 2 $\mu$ m (*Saiz atas 50 $\mu$ m, 50% bawah 2 $\mu$ m*)
  - (b) Top size 10 $\mu$ m, 90% below 2 $\mu$ m (*Saiz atas 10 $\mu$ m, 90% bawah 2 $\mu$ m*)
  - (c) Size less than 50 $\mu$ m (*Saiz kurang dari 50 $\mu$ m*)
  - (d) 45 $\mu$ m to 75 $\mu$ m (*45 $\mu$ m hingga 75 $\mu$ m*)
  - (e) Less than 45 $\mu$ m (*Kurang dari 45 $\mu$ m*)
5. Which clay mineral is widely used as paper coating and filling (60%):  
*Jenis lempung yang diguna secara meluas sebagai mineral penyalut dan pengisi kertas (60%) ialah:*
- (a) Fire clay (*Lempung api*)
  - (b) Kaolin (*Kaolin*)
  - (c) Common clay (*Lempung biasa*)
  - (d) Bentonite (*Bentonit*)
  - (e) Ball clay (*Lempung bebola*)

6. Which term is UNTRUE or not related to coal formation?

*Sebutan yang manakah PALSU atau tidak berkaitan dengan pembentukan arang batu?*

- (a) Vitrinite (*Vitrinit*)
- (b) Coalification (*Kaolifikasi*)
- (c) High-rank (*Gred tertinggi*)
- (d) Seam (*Lapisan*)
- (e) Coke (*Arang kok*)

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. Silica sands have a large number of other industrial uses depending on their characteristics, EXCEPT for:

*Pasir silika mempunyai bilangan penggunaan industri yang banyak bergantung kepada ciri-ciri tertentu, KECUALI:*

- (a) Water filtration (*Penuras air*)
- (b) Foundry sand (*Pasir founderi*)
- (c) Refractory (*Refraktori*)
- (d) Sandblasting (*Pasir pelakar*)
- (e) Silicon production (*Pengeluaran silikon*)

9. Which mineral is not a member of plagioclase feldspar mineral group?  
*Mineral yang manakah bukan daripada ahli kumpulan mineral plagioklas feldspar?*
- (a) Sanidine (*Sanidin*)
  - (b) Andesine (*Andesin*)
  - (c) Anorthite (*Anortit*)
  - (d) Oligoclase (*Aligoklas*)
  - (e) Bytownite (*Bitownit*)
10. 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*)
11. Rank: The classification of coals relative to other coals, according to their degree metamorphism/progression alteration. Which coal rank contain high moisture.  
*Rank: Pengelasan arang batu relatif kepada arang batu lain, berdasarkan kepada darjah metaformisma/tahap perubahan.*
- (a) Anthracite (*Antrasit*)
  - (b) Lignite (*Lignit*)
  - (c) Peat (*Gambut*)
  - (d) Sub-bituminous (*Sub-Bitumin*)
  - (e) Bituminous (*Bituminous*)

12. 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*)
13. 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 pelepas*)
  - (b) Glass making and foundry sand (*Pembuatan kaca dan pasir foundri*)
  - (c) Abrasive (*Pelepas*)
  - (d) Silicon metal and abrasive (*Metal silikon dan pelepas*)
  - (e) Oil well and abrasive (*Telaga minyak dan pelepas*)
14. Fly ash consists of \_\_\_\_\_ present in the coal that has been fused during coal combustion and are generally in \_\_\_\_\_ shape?
- Abu terbang adalah bahan \_\_\_\_\_ yang terdapat dalam arang batu yang terhasil semasa pembakaran arang batu dan lazimnya 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*)

15. 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 Ditomit*)
  - (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*)
16. Six types of clays are available in the world market, EXCEPT?  
*Terdapat enam jenis lempung dalam pasaran dunia, iaitu KECUALI?*
- (a) Common clay (*Lempung biasa*)
  - (b) Fuller-earth (*Lempung penyerap*)
  - (c) Kaolinite (*Kaolinit*)
  - (d) Fire clay (*Lempung api*)
  - (e) Kaolin (*Kaolin*)
17. Ball clay consists primarily of \_\_\_\_\_ mineral and minor amount of minerals as follows \_\_\_\_\_.  
*Lempung bebola terutamanya terdiri daripada mineral utama dan sejumlah kecil mineral-mineral berikut\_\_\_\_\_.*
- (a) Illite, chlorite dan smectite (*Illit, klorit and smektit*)
  - (b) Kaolinite, chlorite dan smetite (*Kaolinit, klorit, smetit*)
  - (c) Kaolinite, nonmorillonite, illite and organic materials  
(*Kaolinit, nonmorillonit, illit dan bahan organik*)
  - (d) Kaolinite, illite, chlorite and quartz (*Kaolinit, illit, klorit dan kuartz*)
  - (e) Common clay and illite (*Lempung biasa dan illit*)

18. The other factors that can influence 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*)
19. Barite is a mineral composed of Barium Sulfate. Which statement is FALSE about barite?  
*Barit adalah mineral berkomposisi Barium Sulfat. Kenyataan manakah PALSU 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 reja dalam telerang mineral*)
  - (e) A toxic chemical (*Kimia beracun*)
20. Generally, 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*)

(20 marks/markah)



**PART B:**

**BAHAGIAN B:**

1. Answer all of the following (compulsory):

*Jawab semua soalan berikut (wajib):*

- [a] Discuss why do we need to carry out thorough evaluation of industrial minerals resources before exploitation or utilization? What kind of analyses and evaluation steps normally needed to be included in the investigation flow before could be marketed?

*Bincangkan mengapakah kita perlu membuat penilaian menyeluruh sesuatu sumber mineral itu sebelum pertimbangan mengeksploitasi dan menggunakannya? Apakah pendekatan dan jenis penganalisaan yang lazim diambilkira dalam proses penyiasatan itu sebelum boleh dipasarkan?*

- [b] Briefly explain the following:

*Secara ringkas terangkan yang berikut:*

- (i) Strategic minerals.

*Strategik mineral.*

- (ii) Industrial minerals.

*Mineral perindustrian.*

(20 marks/markah)

**PART C:**

**BAHAGIAN C:**

Answer any three (3) of the following:

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

2. Answer all of the following:

*Jawab semua soalan berikut:*

- [a] Briefly discuss the CRITERIA being used for coal resource/reserve identification and the meaning grade/quality of coal.

*Secara ringkas bincangkan KRITERIA yang digunakan dalam penentuan sumber/rizab arang batu, dan pengertian maksud gred/kualiti arang batu.*

- [b] Clay plays very important roles in many industries. Their usefulness depends upon physical and chemical properties and other special characteristics. Briefly discuss these properties and characteristics that distinguish between the different clay types.

*Lempung memainkan peranan penting dalam banyak industri. Kebergunaannya adalah bergantung kepada sifat-sifat kimia dan fizik serta ciri-ciri istimewa yang lain. Secara ringkas bincangkan sifat-sifat serta ciri-ciri yang membezakan jenis-jenis lempung ini.*

(20 marks/markah)

3. Answer all of the following:

*Jawab semua soalan berikut:*

- [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 daripada proses pembakaran butiran-butiran arang batu sewaktu proses penjanaan kuasa elektrik. Bincangkan ciri-ciri, komposisi serta kelas-kelas, termasuk kegunaannya.*

- [b] What is barite in the aspects of geological occurrence, mineralogy and by far its application role and future in the petroleum industry. State also three other major uses of barite in industry.

*Apakah itu barit daripada pandangan kejadian geologi, mineralogi dan selanjutnya peranan aplikasi serta masa hadapannya dalam industri petroleum. Nyatakan juga tiga penggunaan industri lain bagi barit.*

(20 marks/markah)

4. Answer all of the following:

*Jawab semua soalan berikut:*

- [a] 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.*

- [b] 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.*

(20 marks/markah)

5. Answer all of the following:

*Jawab semua soalan berikut:*

- [a] Briefly state and discuss the important of minerals in the metallurgical and refractory related industries.

*Secara ringkas, nyata dan bincangkan kepentingan dan kegunaan mineral perindustrian dalam industri berkaitan metalurgi dan refraktori.*

- [b] What is talc and associated mineral, and theirs distinguished properties? Also briefly discuss the mining and processing practices normally involved in the commercial production in talc.

*Apakah itu talkum dan mineral sekutu lain, serta sifat-sifat terunggulnya? Juga bincangkan secara ringkas amalan lazim perlombongan dan pemprosesan produksi komersil talkum ini.*

- [c] Develop strategic applications (minimum 8) for silica sand in the industries, and the reasons why they are required.

*Bincangkan aplikasi-aplikasi strategik pasir silika (minimum 8) dalam industri, serta sebab-sebab mengapa ianya diperlukan.*

(20 marks/markah)

6. Answer all of the following:

*Jawab semua soalan berikut:*

[a] (i) What are the major sub-sectors of the Ceramic industries in Malaysia? Give examples of the companies involved.

*Apakah sub-sektor utama industri seramik di Malaysia? Berikan contoh syarikat-syarikat yang terlibat.*

(ii) Discuss the minerals used in one of the sub-sectors in the Ceramic Industries and the reasons why they are required.

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

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

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

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

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

[c] What are the properties of feldspars and describe eight (8) applications in the industry.

*Apakah sifat-sifat felspar dan tunjukkan lapan (8) kategori penggunaannya dalam industri.*

(20 marks/markah)

7. Answer all of the following:

*Jawab semua soalan berikut:*

[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 minerals present in kaolin clay deposits?

*Apakah mineral yang lazim hadir dalam enapan lempung kaolin?*

[c] Elaborate with a simple flowsheet how kaolin can be separated from silica sand and the principles involved.

*Dengan bantuan catalir mudah, huraikan bagaimana kaolin dapat diasingkan dari pasir silika dan prinsip-prinsip yang terlibat.*

(20 marks/markah)