
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination
2015/2016 Academic Session

December 2015 / January 2016

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. Basically, the two properties which make feldspars useful for downstream industries are their _____ content.
Pada asasnya dua sifat felspar yang membuatnya begitu penting bagi industri hiliran adalah kerana _____.
 - (a) Flux and Alkali (*Fluks dan alkali*)
 - (b) Silica and alumina (*Silika dan alumina*)
 - (c) Alumina and flux (*Alumina dan fluks*)
 - (d) Alumina and silica (*Alumina dan silika*)
 - (e) Alkali and alumina (*Alkali dan alumina*)

2. Which type of coal contains lower sulfur and volatile matter?
Arang batu jenis manakah mengandungi sulfur dan bahan penguapan yang rendah?
 - (a) Bituminous (*Bitumin*)
 - (b) Anthracite (*Antrasit*)
 - (c) Sub-Bituminous (*Sub-bitumin*)
 - (d) Lignite (*Lignit*)
 - (e) Thermal coal (*Arang terma*)

3. Both industrial byrite and bentonite are widely used in _____ industry.
Birit dan bentonit diguna secara meluas dalam industri _____.
 - (a) Paint and coating (*Cat dan salutan*)
 - (b) Building material (*Bahan binaan*)
 - (c) Metal casting (*Penuangan logam*)
 - (d) Ceramics & refractories (*Seramik dan refraktori*)
 - (e) Oil and gas drilling (*Penggerudian minyak dan gas*)

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

Berikut adalah produk berasaskan batu kapur, atau terhasil dengan kehadiran batu kapur, KECUALI:

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

5. 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, pasir 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*)

6. 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) Plasticity (*Bersifat plastik*)
- (d) Non-silicate mineral (*Mineral bukan silikat*)
- (e) Hydrous mineral (*Mineral hidrat*)

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 (*Bekas kaca*)
 - (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. Which type of clay type as drilling mud?
Jenis lempung yang manakah digunakan sebagai lumpur pengerudian?
- (a) Muscovite (*Muscovit*)
 - (b) Kaolin (*Kaolin*)
 - (c) Ball clay (*Lempung bebola*)
 - (d) Bentonite (*Bentonit*)
 - (e) Fire clays (*Bebola api*)

10. The following characteristics are the most important physical characteristics of limestone powders for fillers in paint, plastic and paper, 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 terdiri dari _____ yang terdapat dalam arang batu terbentuk sewaktu pembakaran arang batu dan selalunya 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. 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*)
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 Ditomite (*Dolomit dan Diatomit*)
 - (b) Bentonite and Barite (*Bentonit dan Barit*)
 - (c) Barite and Dolomite (*Barit dan Dolimit*)
 - (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. One of the factor that can influence of self-combustion of coal are the existence of
Salah satu faktor 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 (*Tanah Penjerap*)
 - (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 reja dalam telerang mineral*)
- (e) A toxic chemical (*Kimia beracun*)

20. _____ 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) SiO_2
- (b) Al_2O_3
- (c) MgO and / dan CaO
- (d) CaO
- (e) MgO

(100 marks/markah)

PART B / BAHAGIAN B

1. Answer all of the following questions (Compulsory):

Jawab kesemua soalan berikut (Wajib jawab):

[a] What are the different between "metallic minerals" and "industrial minerals" in 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?

(50 marks/markah)

[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?

(50 marks/markah)

PART C / BAHAGIAN C

Answer any three (3) of the following questions:

Jawab mana-mana tiga (3) soalan berikut.

2. *Answer all of the following:*

Jawab kesemua soalan berikut:

- [a] Describe the use of coal as a solid fuel, coking coal or coke, gasification and liquefaction. Also please explain your understanding about coal and industrial process and coal as a feedstock in production of a wide range of chemical products.

Huraikan penggunaan arang batu sebagai bahan api pepejal, coking arang batu atau kok, pengegasan dan pencairan. Juga sila jelaskan pemahaman anda tentang arang batu dan proses industri dan arang batu sebagai bahan mentah dalam pengeluaran pelbagai bahan kimia.

(50 marks/markah)

- [b] 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.

(50 marks/markah)

3. Answer all of the following questions:

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.

(50 marks/markah)

- [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 contact 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?

(50 marks/markah)

4. Answer all of the following questions:

Jawab semua soalan berikut:

- [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.

(40 marks/markah)

- [b] Coal has been mined for many centuries, recently the world focus more concern on the coal power plant emission and the coal depletion in some part of the world. Analyze about this problem and give your opinion on how to solve those problems.

Arang batu telah dilombong untuk beberapa abad, baru-baru ini dunia menumpukan perhatian yang lebih kepada pelepasan loji kuasa arang batu dan kekurangan arang batu di beberapa bahagian dunia. Sila analisis tentang masalah ini dan beri pendapat anda tentang cara untuk menyelesaikan masalah tersebut.

(30 marks/markah)

- [c] Why coal is categorized as one of the strategic and energy minerals?

Mengapa arang batu dikategorikan sebagai suatu mineral strategik dan mineral tenaga?

(30 marks/markah)

5. Jawab semua soalan berikut:

Answer all of the following:

[a] Define the following:

- (i) Refractory mineral
- (ii) Mineral fillers

Tentukan yang berikut:

- (i) *Mineral refraktori*
- (ii) *Mineral Pengisi*

(30 marks/markah)

[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.

(30 marks/markah)

[c] Clean coal technology is a new technology term in 21st century for cleaner coal and power plant efficiency. Elaborate the definition of clean coal technology and give some examples of those technologies.

Teknologi arang batu bersih adalah istilah teknologi baru dalam abad ke-21 untuk arang batu bersih dan kecekapan loji kuasa. Huraikan definisi teknologi arang batu bersih dan berikan beberapa contoh dari teknologi tersebut.

(40 marks/markah)

6. Answer all of the following questions:

Jawab semua soalan berikut:

- [a] List and describe the property of silica sand suitable to be used as feed for glass manufacturing industry.

Senarai dan huraikan ciri-ciri pasir silika yang sesuai digunakan sebagai suapan kepada industri pembuatan kaca.

(30 marks/markah)

- [b] Explain the mechanism of attrition scrubbing and why it is important in the preparation of silica sand for glass industry.

Terangkan mekanisma penggeseran menyental dan mengapakah proses ini penting dalam penyediaan pasir silika untuk industri pembuatan kaca.

(30 marks/markah)

- [c] A beach sand deposit was found in Johor. Chemical analysis indicated that it contains approximately 99.22% SiO_2 and small amount of carbonaceous matter from vegetation; therefore colour of the sand is slightly dark. Give comment on the quality of the sand and sketch the flowsheet if you want to process the deposit for glass raw materials.

Satu mendapan pasir pantai telah ditemui di Johor. Analisa kimia mendapati ia mengandungi lebih-kurang 99.22% SiO_2 dan sedikit bahan-bahan berkarbon daripada tumbuhan yang menyebabkan warnanya menjadi gelap. Berikan komen anda terhadap kualiti pasir tersebut dan lakarkan carta alir jika anda berhasrat memproses mendapan tersebut sebagai bahan mentah dalam industri kaca.

(40 marks/markah)

7. Answer all of the following questions:

Jawab semua soalan berikut:

- [a] Briefly, discuss the major properties and specifications of Ground Calcium Carbonate (GCC) that turn out to be so important and critical to the specific industrial applications.

Secara ringkas, bincang sifat-sifat dan spesifikasi utama batu Kapur kisar (GCC) yang membuatnya begitu penting dan kritikal kepada penggunaan industri tertentu.

(30 marks/markah)

- [b] Define or elaborate

- (i) Firing (pyrometric) properties of clay.
(ii) Strategic minerals. In Malaysia perspective, how do you perceive this?

Takrif atau jelaskan maksud

- (i) *Sifat pembakaran (pirometrik) bagi lempung/tanah liat.*
(ii) *Strategik Mineral. Bagaimana hubungan negara kita dalam aspek ini?*

(40 marks/markah)

- [c] What is the common application of barite?

Apakah penggunaan industri penting mineral barit?

(30 marks/markah)