
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination
Academic Session 2009/2010

November 2009

EBS 425/3 – Industrial Minerals
[Mineral Perindustrian]

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

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

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

This paper consists of TWENTY questions from PART A, TWENTY questions from PART B and FIVE questions from PART C.

[Kertas soalan ini mengandungi DUA PULUH soalan dari BAHAGIAN A, DUA PULUH soalan dari BAHAGIAN B dan LIMA 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 pada BAHAGIAN A, **SEMUA** soalan pada BAHAGIAN B dan **TIGA** soalan pada 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.]

PART A / BAHAGIAN A

Fill in the blanks with the most appropriate answers given below:

Sila isikan tempat kosong dengan jawapan paling tepat yang diberikan seperti berikut:

Heating, heterogenous, lime, carbon, moulds, moisture, fluxing, earthy, coal, talc, plastic, zinc, colorless, barite, acids, clay, lignite, plastic, combustion, firing metallurgical, copper, organic, fly ash, explosive, anthracite, Barite, Bentonite, firing, calcinations, white, corrosive, barium, mineral sub-bituminous, dicalcium carbonate, homogenous, lignite, abrasive, alumina.

Dikalsium karbonat, homogen, lignit, lelas, alumina, haba, heterogenous, kapur, kelembapan, fluks, tanah, arang batu, talkum, zink, tanpa warna, barit, asid, lempung, lignit, pembakaran, metalurgi, kuprum, organik, abu terbang, letupan, antrasit, barit, bentonit, pengkalsinan, putih, kakisan, barium, mineral, sub-bintumin.

- [a] ____ (1) ____ is practically insoluble in water and in weak ____ (2) ____ and alkali. It is neither ____ (3) ____ not flammable, and does have a marked affinity for certain ____ (4) ____ chemical.

____ (1) ____ secara praktiknya tidak terlarut dalam air serta ____ (2) ____ dan alkali lemah. Ianya juga tidak mudah ____ (3) ____ atau terbakar, serta tidak mempunyai kecenderungan nyata kepada kimia ____ (4) ____ tertentu.

- [b] ____ (5) ____ is a general term for a highly variable group of natural materials that are soft ____ (6) ____, extremely fine grained, usually ____ (7) ____.

____ (5) ____ merupakan sebutan umum bagi sekumpulan bahan ____ (6) ____, lembut semulajadi yang sentiasa berubah-ubah cirinya, berbutir sangat halus, biasanya bersifat ____ (7) ____.

- [c] These impurities can be ____ (8) ____ or heterogeneous within the rock mass. Silica and ____ (9) ____ (in the form of clay, silt and sand), limonite and pyrite are commonly found as ____ (10) ____ impurities within bedding planes.

Kehadiran bendasing boleh berbentuk ____ (8) ____ atau heterogeneous dalam jasad batuan. Silika dan ____ (9) ____ (dalam bentuk lempung, lodak dan pasir), limonit dan pirit lazim ditemui sebagai bendasing ____ (10) ____.

- [d] Silica must be kept to a minimum as its ____ (11) ____ nature can damage the various ____ (12) ____ and dies in the performing process of plastics and papermaking. In ____ (13) ____ manufacturing, SiO_2 not only acts as an impurity, but also reacts with CaO to form a ____ (14) ____.

Kandungan silika harus dikekalkan rendah kerana ianya bersifat ____ (11) ____ yang boleh merosakkan pelbagai ____ (12) ____ dan acuan dalam proses pembikinan plastik dan kertas. Dalam pembuatan ____ (13) ____, SiO_2 bukan sekadar bendasing tetapi juga bertindakbalas dengan CaO untuk membentuk ____ (14) ____.

- [e] ____ (15) ____ is the youngest form of coal and its high in moisture content resulting in a much lower ____ (16) ____ values than the types of coal. At each stage volatiles lost, so is a consequent increase in ____ (17) ____ content. Thus high rank coals provide more ____ (18) ____.

____ (15) ____ adalah jenis arang batu termuda yang mengandung kandungan lembapan yang tinggi serta menghasilkan nilai ____ (16) ____ yang lebih rendah berbanding lain-lain jenis arang batu. Pada setiap peringkat kehilangan bahan meruap, kandungan ____ (17) ____ juga turut meningkat. Oleh itu arang batu bertaraf tinggi memberikan lebih ____ (18) ____.

- [f] ____ (19) ____ is a mineral composed of ____ (20) ____ sulfate and usually in white color.

____ (19) ____ adalah mineral ____ (20) ____ sulfat dan biasanya berwarna putih.

(20 marks/markah)

PART B / BAHAGIAN B

Choose the most appropriate answers:

Pilih mana-mana jawapan yang paling sesuai:

1. The other factors that can influence self-combustion of coal are the existence of?
(Faktor-faktor lain yang mempengaruhi pembakaran-sendiri arang batu adalah sebab 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*)

2. Fly ash consists of _____ present in the coal that has been fused during coal combustion and are generally in _____ shape? *(Abu terbang terdiri daripada _____ yang wujud dalam arang batu yang _____ semasa pembakaran arang batu dan 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*)

3. 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) Aligoclase (*Oligoklas*)
 - (e) Bitownite (*Bitownit*)

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 dikelaskan menurut julat saiz partikal (Harrison, 1992). Pengisi halus (umumnya bernilai sederhana) biasanya mempunyai ciri-ciri berikut, iaitu*)
- (a) top size 50 μ m, 50% below 2 μ m (*Saiz atas 50 μ m, 50% bawah 2 μ m*)
 - (b) top size 10 μ m, 90% below 2 μ m (*Saiz atas 10 μ m, 90% bawah 2 μ m*)
 - (c) Size less than 50 μ m (*Saiz kurang dari than 50 μ m*)
 - (d) 45 μ m to 75 μ m (*45 μ m hingga 75 μ m*)
 - (e) Less than 45 μ m (*Kurang dari 45 μ 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. The following characteristics are the most important physical characteristics of limestone powders for fillers in paint, plastics and papers, EXCEPT? (*Ciri-ciri berikut adalah dua sifat-sifat fizik penting perlu dimiliki oleh pengisi serbuk batu kapur dalam penggunaan 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*)

-
7. 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*)
8. Barite is a mineral composed of Barium Sulfate. Which statement is UNTRUE 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) Gangne mineral in ore vein (*Mineral rija dalam telerang mineral*)
 - (e) A toxic chemical (*Kimia beracun*)
9. 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*)

10. What are the key properties of pyrophyllite? (*Apakah sifat-sifat unik pirofilit?*)
- (a) Can be moulded (*Boleh dibentuk*)
 - (b) Thermally unstable under 400°C (*Secara termal tidak stabil di bawah 400°C*)
 - (c) Most hardness more than 3.00 (*Skala Mohr melebihi 3.00*)
 - (d) Can be machined and scratched with finger nail (*Boleh dimesin dan digores dengan kuku*)
 - (e) Family mineral of carbonate (*Keluarga mineral karbonat*)
11. 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 adalah enapan organik yang dibentuk oleh butir-butir bahan organik dikenali sebagai "macerals". Berikut yang manakah terbentuk daripada hidrokarbon kaya-hidrogen yang dijana daripada spora, pollen, kutikal dan resin dalam bahan tumbuhan asal?*)
- (a) liptinite (*liptinit*)
 - (b) vitrinite (*vertinit*)
 - (c) inertinite (*inertinit*)
 - (d) clarain (*clarain*)
 - (e) durain (*durain*)
12. "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*)

13. "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*)
14. Silica sands have a large number of other industrial uses depending on their characterizations, 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*)
15. Which statement is UNTRUE about talc? (*Kenyataan yang manakah TIDAK BENAR mengenai talkum?*)
- (a) Talc's melting point is at 1500°C (*Takat lebur talkum, iaitu 1500°C*)
 - (b) Two main types of talc deposit are talc-chlorite and talc-carbonate (*Talkum-klorit dan talkum-karbonat adalah jenis utama talkum*)
 - (c) Talc is magnesium carbonate mineral (*Talkum adalah mineral magnesium karbonat*)
 - (d) Platyness, softness and hydrophobic are the characteristic of talc (*Pipih, lembut dan hidrofobik adalah ciri-ciri talkum*)
 - (e) Talc is a low to medium grade metamorphic rock (*Talkum adalah batu metamorfik gred rendah*)

16. 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 (*Fuller-earth*)
 - (c) Kaolinite (*Kaolinit*)
 - (d) Fire clay (*Lempung api*)
 - (e) Kaolin (*Kaolin*)
17. Ball clay consists primarily of _____ mineral and minor amount such as _____ minerals. (*Lempung bebola terutamanya terdiri daripada _____ dan sejumlah kecil mineral-mineral seumpama _____.*)
- (a) Illite, chlorite and smectite (*Illit, klorit dan smetit*)
 - (b) Kaolinite, illite, chlorite, smectite (*Kaolinit, klorit dan 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. Generally, process of self-combustion is frequently influenced by the ease 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. Physical and mechanical properties are important criteria for limestone in the construction sectors and _____. (*Sifat kimia dan mekanikal batu kapur adalah kriteria penting bagi penggunaannya dalam sektor pembinaan dan _____.*)
- (a) Lime production (*Pengeluaran kapur*)
 - (b) Filler (*Pengisi*)
 - (c) Chemical reactive ingredient (*Bahan kimia reaktif*)
 - (d) Cement (*Simen*)
 - (e) Water treatment (*Rawatan air*)
20. 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*)

(20 marks/markah)

PART C / BAHAGIAN C

1. Answer all of the following:

Jawab semua soalan berikut:

- [a] Fly ash is a main by-product resulting from powdered coal combustion in electricity 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 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.

(20 marks/markah)

2. Answer all of the following:

Jawab semua soalan berikut:

- [a] 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.

- [b] 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 are normally needed to be included in the investigation flow before they 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 diambil kira dalam proses penyiasatan itu sebelum boleh dipasarkan?

(20 marks/markah)

3. Answer all of the following:

Jawab semua soalan berikut:

- [a] What are industrial mineral and their categories? Industrial mineral is also widely used as fillers, extenders and pigments. Please indicate the end users industry, product/function and mineral used in this sector.

Apakah itu mineral perindustrian dan kategori-kategorinya? Mineral perindustrian digunakan secara meluas sebagai “pengisi”, “pelanjut” dan “pigmen”. Sila senaraikan industri akhir, produk/fungsi dan mineral yang digunakan dalam sektor ini.

- [b] Briefly state and discuss the importance 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.

(20 marks/markah)

4. Answer all of the following:

Jawab semua soalan berikut:

[a] Discuss self-combustion in coal and common commercial analysis of coal?

Bincangkan pembakaran sendiri arang batu dan analisa-analisa komersial lazim arang batu?

[b] What is talc and associated mineral, and their 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.

(20 marks/markah)

5. Answer all of the following:

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?

[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)