

---

# UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination  
2014/2015 Academic Session

December 2014 / January 2015

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

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

---

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

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

This paper consists of SEVEN questions. TWO questions in PART A and FIVE questions in PART B.

*[Kertas soalan ini mengandungi TUJUH soalan. DUA soalan di BAHAGIAN A dan LIMA soalan di BAHAGIAN B.]*

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

***[Arahan:*** Jawab **LIMA** soalan. Jawab **SEMUA** soalan dari BAHAGIAN A dan **TIGA** soalan dari BAHAGIAN B. *Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima 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 in the examination questions, the English version shall be used.

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

**PART A / BAHAGIAN A**

1. [a] In the development or production of industrial minerals for various end-user industries/applications, such mineral products should meet specific industrial requirements or standard specifications.

Please elaborate with common examples.

*Dalam membangun atau pengeluaran mineral perindustrian bagi memenuhi kehendak industri hiliran/penggunaan tertentu, produk mineral berkenaan mestilah memenuhi keperluan atau spesifikasi piawai tertentu.*

*Sila jelaskan dengan contoh-contoh bersesuaian.*

(40 marks/markah)

- [b] Please define or elaborate the following which are taken during industrial minerals or coal deposit development/appraisal.

- (i) Desk study
- (ii) Coal rank
- (iii) Product specification
- (iv) Measured

*Takrif atau huraikan maksud perkara-perkara berikut yang sering dilakukan dalam pembangunan/penilaian sumber mineral industri termasuk arang batu.*

- (i) *Kajian meja*
- (ii) *Kelas arang batu*
- (iii) *Spesifikasi produk*
- (iv) *Tentu ukur*

(60 marks/markah)

2. [a] Explain what is spontaneous combustion. Explain how to predict it and clarify its relation to coal mine safety.

*Terangkan apakah pembakaran spontan. Terangkan bagaimana untuk meramalkan proses itu dan jelaskan kaitannya dengan keselamatan lombong arang batu.*

(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.

Explain 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.*

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

(50 marks/markah)

**PART B / BAHAGIAN B**

3. [a] The coal bed was measured to have about 99 feet thickness in an area of about 100 acres. How many tons of coals are there on that property if it has bituminous coal bed type? (bituminous conversion factor is 1800 acres/foot).

*Deposit arang batu ditentu ukur mempunyai ketebalan kira-kira 99 kaki dalam kawasan seluas kira-kira 100 ekar. Berapa tan arang batu yang terdapat pada tanah itu jika ia nya terdiri daripada arang batu jenis bitumen?(Faktor penukaran bitumen ialah 1800 ekar / kaki.*

(50 marks/markah)

- [b] Industrial minerals, 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 dari satu aspek ialah 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 yang sesuai dan aplikasinya?*

(50 marks/markah)

## 4. [a] Define industrial minerals?

Mineral resources can be considered “stock” rather than renewable, but the amount available is still “uncertainties”. Thus, briefly define/ describe the following (1) “Reserves” and (2) “Resources” in this context?

*Takrifkan mineral perindustrian?.*

*Sumber bekalan mineral boleh dikatakan “stok” selain boleh diperbaharui, akan tetapi jumlah yang boleh diperolehi adalah masih “tidak pasti”? Oleh yang demikian terangkan atau takrifkan dengan apa yang dimaksudkan dengan (1) “Resab” dengan (2) “Sumber” dalam hubungan ini?*

(50 marks/markah)

[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. Discuss and explain 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. Bincang dan terangkan spesifikasi yang diperlukan bagi tujuh jenis kaca, iaitu sifat-sifat kimia dan fizik terperinci baginya.*

(50 marks/markah)

5. [a] How much does it cost and how much coal would it take to light a school with 300 classrooms and 1000 fluorescent tubes (20 watts)? Fluorescent tubes cost about 0.3 cents per hour for the electricity needed to light them. The cost of electricity is 0.0035 cents per hour. An average 2500 kWh of electricity are produced by burning 1 ton of coal.

*Berapakah kos dan berapa banyak arang batu diperlukan untuk menyalakan sebuah sekolah dengan 300 buah kelas dan 1000 buah lampu tiub (20 watt)? Kos lampu tiub kira-kira 0.3 sen bagi setiap jam tenaga elektrik yang diperlukan untuk menyalakan mereka. Kos elektrik adalah 0.0035 sen sejam. Purata 2500 kWh elektrik dihasilkan dengan membakar 1 tan arang batu.*

(50 marks/markah)

- [b] How much PRB coal would a typical PC 660 MWe net power plant consume annually from a supplier if the plant and coal have the following characteristics (Table A).

With the same problem above also calculate the coal consumption but for IGCC plant with 45% efficiency. Analyze both results of coal consumption and based on analysis why IGCC plant consumes less coal than PC plant?

**TABLE A**

<i>Characteristics</i>
a. 30% Efficient for a PC Plant
b. 90% Availability
c. 90% Capacity Factor
d. PRB – 8600 BTU
e. PRB – 32% Moisture
f. PRB – 20% Ash
g. Net power – 660 MWh
h. Mineral Ash Factor 1.15
i. 10% coal loss factor to dust/trans into ash/air emissions
j. 3412 BTU's/KWh

Berapa banyak arang batu PRB diperlukan untuk loji PC 660 MWe setiap tahun daripada pembekal jika loji dan arang batu mempunyai ciri-ciri seperti yang ditunjukkan dalam Jadual A.

Dengan masalah yang sama seperti di atas kirakan berapa banyak penggunaan arang batu tetapi untuk kilang IGCC dengan kecekapan 45%. Buat analisis kedua-dua keputusan penggunaan arang batu dan mengapa loji IGCC menggunakan lebih sedikit arang batu daripada kilang PC?

**JADUAL A**

Ciri-ciri
a. 30% kecekapan untuk loji PC
b. 90 % Keterseediaan
c. 90 % Faktor Kapasiti
d. PRB - 8600 BTU
e. PRB - 32% Kelembapan
f. PRB - 20% Abu
g. Kuasa bersih - 660 MWh
h. Faktor abu mineral 1.15
i. 10% faktor kehilangan arang batu kerana menjadi debu/menjadi abu/pelepasan ke udara.
j. 3412 BTU/KWh

(50 marks/markah)



6. [a] Clay plays very important roles in many industrial products manufacturing and applications. Their usefulness depends upon physical and chemical properties and other special characteristics. State and discuss these properties and characteristics that distinguish between amongst different clay types?

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

*Lempung mempunyai peranan penting dalam pembuatan dan aplikasi industri. Kebolehgunaannya amat bergantung kepada sifat-sifat fizikal dan ciri-ciri istimewa yang lain. Nyata dan bincangkan sifat-sifat dan ciri-ciri yang membezakan di kalangan lempung-lempung berkenaan.*

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

(50 marks/markah)

- [b] Feldspar is important industrial mineral due to its properties and characteristic that sought after in assist process and improvement of finished product quality. State and discuss such properties and characteristics as well the major source of feldspar mineral/rock.

*Felspar adalah sumber mineral perindustrian penting yang mempunyai sifat-sifat dan ciri-ciri yang dapat membantu sesuatu proses dan peningkatan kualiti barangan yang dihasilkan. Nyata dan bincangkan sifat-sifat dan ciri-ciri berkenaan termasuklah sumber mineral/batuan bagi feldspar.*

(50 markah/marks)

7. [a] Explain:-

- (i) Strategic minerals. How do you perceive this in Malaysia perspective.
- (ii) Firing (pyrometric) properties of clay

*Terangkan:-*

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

(30 marks/markah)

[b] Explain the common application of kaolin clay?

*Apakah kegunaan lazim lempung kaolin?*

(20 marks/markah)

[c] State the critical of important properties of limestone powder (GCC) in the usage as fillers and coating materials?

*Nyata dan terangkan sifat-sifat genting serbuk kisar batu kapur (GCC) bagi kepenggunaannya sebagai bahan pengisi dan salutan?*

(50 marks/markah)