
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2007/2008

Oktober/November 2007

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

Masa: 3 jam
[Duration: 3 hours]

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

[Please ensure that this paper consists of SIXTEEN printed pages before you proceed with the examination.]

Kertas soalan ini mengandungi DUA PULUH soalan dari BAHAGIAN A, DUA PULUH soalan dari BAHAGIAN B dan EMPAT soalan dari BAHAGIAN C.

[This paper contains TWENTY questions from PART A, TWENTY questions from PART B and FOUR questions from PART C.]

Arahan: Jawab **SEMUA** soalan dari BAHAGIAN A dan BAHAGIAN B dan jawab **TIGA** (3) soalan dari BAHAGIAN C. Jika calon menjawab lebih daripada tiga soalan hanya tiga soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.

[Instruction: Answer **ALL** questions from PART A and PART B and answer **THREE** (3) questions from PART C. If a candidate answers more than five questions, only the first five questions answered will be examined and awarded marks.]

Mulakan jawapan anda untuk setiap soalan pada muka surat yang baru.
[Answers to any question must start on a new page.]

Anda dibenarkan menjawab soalan sama ada dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.

[You may answer a question either in Bahasa Malaysia or in English.]

Jangan bawa keluar soalan BAHAGIAN A dan BAHAGIAN B dari dewan peperiksaan. Tanggalkan BAHAGIAN A dan BAHAGIAN B daripada BAHAGIAN C.

[Please do not remove PART A and PART B from the examination hall. Detach PART A and PART B from PART C.]

BAHAGIAN A
PART A

Sila isikan tempat kosong dengan jawapan paling tepat yang diberikan seperti berikut:
Fill in the blanks with the most appropriate answers given below:

Penyerap minyak, silika, luluhawa, kelembapan, fluks, tanah, arang batu, talkum, zink, tanpa warna, barit, asid, lempung, lignit, plastik, pengisi, pembakaran, lombong dedah, metalurgi, kuprum, organik, abu terbang, letupan, kapal korek, antrasit, barit, bentonit, haba, pengkalsinan, putih, kakisan, barium, mineral, sub-bitumin, Kaolin, keputihan, batuan asal

oil absorption, silica, weathering, moisture, fluxing, earthy, coal, talc, plastic, zinc, colorless, barite, acids, clay, lignite, plastic, filler, combustion, open pit, firing metallurgical, copper, organic, fly ash, explosive, draglines, anthracite, Barite, Bentonite, firing, calcinations, white, corrosive, barium, mineral sub-bituminous, kaolin, whiteness, parent rock

- [a] Semua enapan ___(1)___ dilombong menggunakan kaedah ___(2)___ menggunakan jengkaut, ___(3)___ dan pengorek.

*All kaolin is mined using open pit methods utilizing shovels, draglines, and backhoes
___(1)___ is the youngest form of coal and is very high in ___(2)___ content
resulting in a much lower ___(3)___ value than other types of coal.*

- [b] Taburan saiz partikal, ___(4)___, luas permukaan dan ___(5)___ adalah sifat pencirian fizikal serbuk batu kapur yang penting untuk ___(6)___ plastik, cat dan kertas.

Particle size distribution, ___(4)___, surface area and ___(5)___ are the most important physical characteristics of limestone powders for ___(6)___ in paint, plastics and papers.

- [c] Sebahagian endapan pasir silika sering diguna terutama sebagai pasir _____(7)_____. Pengeluaran _____(8)_____ dan _____(9)_____ pada loji peleburan tertentu menggunakan pasir sebagai ejen _____(10)_____.

Some silica sand deposit may cater for the used primarily as _____(7)_____ sand. The _____(8)_____ and _____(9)_____ at some smaltar uses the can \perp as a _____(10)_____ agent.

- [d] _____(11)_____ secara praktiknya tidak terlarut dalam air serta _____(12)_____ dan alkali lemah. Ianya juga tidak mudah _____(13)_____ atau terbakar, serta tidak mempunyai kecenderungan nyata kepada kimia _____(14)_____ tertentu.

_____ (11) _____ is practically insoluble in water and in weak _____ (12) _____ and alkali. It is neither _____ (13) _____ not flammable, and does have a marked affinity for certain _____ (14) _____ chemical.

- [e] _____(15)_____ adalah butir-butir pecahan halus baki _____(16)_____ penghasilan daripada _____(17)_____ serbuk _____(18)_____ loji penjanaan kuasa elektrik.

_____ (15) _____ is the finely divided _____ (16) _____ residue resulting from the _____ (17) _____ if powdered _____ (18) _____ in electric generating power plant.

- [f] Lempung adalah mineral sekunder yang terbentuk menerusi proses _____(19)_____ dan perubahan hidros _____(20)_____ dan jujuk-jujuk mineralnya.

Clays are secondary minerals that have formed through the _____ (19) _____ and hydrous alteration of certain _____ (20) _____ and their constituent minerals.

(20 markah/marks)

...4/-

BAHAGIAN B
PART B

Pilih mana-mana jawapan yang paling sesuai:
Choose the most appropriate answers:

1. Berikut adalah prosedur-prosedur yang biasa dipertimbangkan dalam teknik penilaian sumber mineral, KECUALI. (*The following are procedures normally considered during resource evaluation techniques, EXCEPT.*)
 - (a) Penilaian ekonomi (*Economic assessment*)
 - (b) Kajian meja (*Desk study*)
 - (c) Survei geomorfologi (*Geomorphologic survey*)
 - (d) Kemudahan asas (*Basic Facilities*)
 - (e) Penilaian makmal (*Laboratory assessment*)

2. Sebagai gantian kepada bahan mentah feldspar bahan batuan berikut lazimnya diguna. (*As a substitute to feldspar raw materials the following rock material normally used.*)
 - (a) Pegmatit (*Pegmatite*)
 - (b) Nephelin syanit (*Nepheline syenites*)
 - (c) Fluospar dan beril (*Fluorspar and beryl*)
 - (d) Kaca hancur dan mika (*Cullet and mica*)
 - (e) Granodiorit (*Granodiorite*)

3. Sebutan yang manakah PALSU atau tidak berkaitan dengan pembentukan arang batu. (*Which term is UNTRUE or not related to coal formation.*)
 - (a) Vitrinit (*Vitrinite*)
 - (b) Kaolifikasi (*Coalification*)
 - (c) Gred tertinggi (*High-rank*)
 - (d) Lapisan (*Seam*)
 - (e) Arang kok (*Coke*)

4. Secara semulajadi lempung yang terbentuk jarang sekali tulen, iaitu terdiri daripada sejenis mineral lempung sahaja. Ia lazimnya mengandungi pelbagai jenis bendasing (mineral) bukan lempung seumpama KECUALI. (*Clays occurring in nature rarely pure, single clay minerals. They usually contain a variety of non-clay impurities such as, EXCEPT.*)
- (a) Kaolinit dan Illit (*Kaolinite and illite*)
 - (b) Kuarza dan mika (*Quartz and mica*)
 - (c) Kalsit dan mika (*Calcite and mica*)
 - (d) Felspar dan pirit (*Feldspar and pyrite*)
 - (e) Kuarza dan kaolin (*Quartz and kaolinite*)
5. Jenis lempung yang diguna secara meluas sebagai mineral penyalut dan pengisi kertas (60%) ialah (*Which clay mineral is widely used as paper coating and filling (60%)*)
- (a) Lempung api (*Fire clay*)
 - (b) Kaolin (*Kaolin*)
 - (c) Lempung biasa (*Common clay*)
 - (d) Bentonit (*Bentonite*)
 - (e) Lempung bebola (*Ball clay*)
6. Lempung api diguna secara meluas untuk (*Fire clay is widely utilized for*)
- (a) Simen (*Cement*)
 - (b) Bata dan refraktori (*Brick and refractory*)
 - (c) Founderi dan simen (*Foundry and cement*)
 - (d) Refraktori (*Refractory*)
 - (e) Perencat api (*Fire retardant*)

7. Gelas "Apung" selalunya merujuk kepada (*"Float" glass often referred to as*)
- (a) Kaca plat (*Flat glass*)
 - (b) Kaca kristal (*Crystal glass*)
 - (c) Kaca optik (*Optical glass*)
 - (d) Kaca bekas pengisi (*Container glass*)
 - (e) Borosilikat (*Borosilicate*)
8. Pasir silika mempunyai bilangan penggunaan industri yang banyak bergantung kepada ciri-ciri tertentu, **KECUALI** (*Silica sands have a large number of other industrial uses depending their characterizations, EXCEPT for*)
- (a) Penuras air (*Water filtration*)
 - (b) Pasir founderi (*Foundry sand*)
 - (c) Refraktori (*Refractory*)
 - (d) Pasir pelakar (*Sandblasting*)
 - (e) Pengeluaran silikon (*Silicon production*)
9. Kenyataan yang manakah **TIDAK BENAR** mengenai talkum. (*Which statement is UNTRUE about talc*)
- (a) Takat lebur talkum, iaitu 1500°C (*Talc's melting points is at 1500°C*)
 - (b) Talkum-klorit dan talkum-karbonat adalah jenis utama talkum (*Two main type of talc deposit are talc-chlorite and talc-carbonate*)
 - (c) Talkum adalah mineral magnesium karbonat (*Talc is magnesium carbonate mineral*)
 - (d) Pipih, lembut dan hidrofobik adalah ciri-ciri talkum (*Platyness, softness and hydrophobic are the characteristic of talc*)
 - (e) Talkum adalah batu metamorfik gred rendah (*Talc is a low to medium grade metamorphic rocks*)

10. Apakah sifat-sifat unik pirofilit? (*What are the key properties of pyrophyllite?*)
- (a) Boleh dibentuk (*Can be moulded*)
 - (b) Secara termal tidak stabil di bawah 400°C (*Thermally unstable under 400°C*)
 - (c) Skala Mohr melebihi 3.00 (*Most hardness more than 3.00*)
 - (d) Boleh dimesin dan digores dengan kuku (*Can be machined and scratched with finger nail*)
 - (e) Keluarga mineral karbonat (*Family mineral of carbonate*)
11. Pada dasarnya dua sifat yang menjadikan feldspar amat berguna dalam industri hiliran kerana (*Basically, the two properties which make feldspars useful for downstream industries are their*)
- (a) Kandungan alkali (*Alkali content*)
 - (b) Kandungan alkali dan logam (*alkali and metal content*)
 - (c) Sifat-sifat refraktori (*refractory properties*)
 - (d) Fluks dan kandungan alumina (*fluxing and alumina content*)
 - (e) Alumina dan kandungan alkali (*alumina and alkali content*)
12. Arang batu jenis apakah mengandungi bahan meruap terendah serta kebanyakan kandungan karbon tetap? (*Which coal contains the lower volatile matter and consists of mostly fixed carbon?*)
- (a) Gambut (*Peat*)
 - (b) Antrasit (*Anthracite*)
 - (c) Lignit (*Lignite*)
 - (d) Bintumin (*Bituminous*)
 - (e) Abu terbang (*Fly-ash*)

13. "Frac sand" adalah istilah yang digunakan bagi aplikasi pasir silika dalam (*"Frac sand" is a term used for application of sand in*)
- (a) Penurasan dan pengeluaran air (*Filteration and water production*)
 - (b) Cat dan salutan (*Pain and coating*)
 - (c) Produk binaan (*Building product*)
 - (d) Seramik dan refraktori (*Ceramics & refractories*)
 - (e) Pemulihan minyak dan gas (*Oil and gas recovery*)
14. Pasaran terbesar industri bagi penggunaan pasir silika ialah (*Which are the biggest industrial market consumption of industrial silica*)
- (a) Pasir foundri dan pelepas (*Foundry sands and abrasive*)
 - (b) Pembuatan kaca dan pasir foundri (*Glass making and foundry sand*)
 - (c) Pelepas (*Abrasive*)
 - (d) Metal silikon dan pelepas (*Silicon metal and abrasive*)
 - (e) Telaga minyak dan pelepas (*Oil well and abrasive*)
15. Kenyataan manakah yang terbaik mengenai mineral perindustrian? (*Which statement is the best describe about industrial mineral?*)
- (a) Batuan pukal (*Bulk rock*)
 - (b) Mineral bukan logam dan logam (*Non-metallic and metallic minerals*)
 - (c) Garam (*Salt*)
 - (d) Mineral bukan logam dan bukan bahan api (*Non-metallic & non-fuel*)
 - (e) Batuan dan Mineral (*Rock and mineral*)

16. Mineral yang manakah digunakan secara meluas sebagai agen pemberat dalam bendalir penggerudian? (*Which minerals are widely used as weighting agent in all type of drilling fluids?*)
- (a) Dolomit dan Diatomit (*Dolomite and Diatomite*)
 - (b) Bentonit dan Barit (*Bentonite and Barite*)
 - (c) Barit dan Dolomit (*Barite and Dolomite*)
 - (d) Bromin dan Barit (*Bromine and Barite*)
 - (e) Bentonit dan Bromin (*Bentonite and Bromine*)
17. Terdapat enam jenis lempung dalam pasaran dunia, KECUALI. (*Six types of clays are available in the world market, namely EXCEPT.*)
- (a) Lempung biasa (*Common clay*)
 - (b) Fuller-earth
 - (c) Kaolinit (*Kaolinite*)
 - (d) Lempung api (*Fire clay*)
 - (e) Kaolin (*Kaolin*)
18. Di Malaysia industri mineral perindustrian merangkumi subsektor-subsektor seperti berikut: (*In Malaysia, industrial mineral can be broadly divided in sub-sectors as follow:*)
- (a) Industri berasaskan batuan (*Rock based industry*)
 - (b) Industri berasaskan seramik (*Ceramic based industry*)
 - (c) Bahan berasaskan batuan dan bukan bijih (*Rock based and non metallic ore*)
 - (d) Arang batu (*Coal*)
 - (e) Lempung, felspar dan pasir silika (*Clay, feldspar and silica sand*)

19. Aspek-aspek berikut lazimnya diambil kira dalam proses kajian penilaian kesesuaian ekonomi endapan. (*The following aspects normally take into consideration in the process of economic deposit feasibility study, EXCEPT.*)
- (a) Prasarana (*Amenities*)
 - (b) Pengangkutan (*Transportation*)
 - (c) Kestabilan politik (*Political stability*)
 - (d) Keperluan tenaga (*Power requirement*)
 - (e) Lokasi loji (*Plant location*)
20. Mineral yang manakah bukan daripada ahli kumpulan mineral feldspar? (*Which mineral is not a member of plagioclase feldspar mineral group?*)
- (a) Sanidin (*Sanidine*)
 - (b) Andesin (*Andesine*)
 - (c) Anortit (*Anorthite*)
 - (d) Aligoklas (*Oligoclase*)
 - (e) Bitownit (*Bytownite*)

(20 markah/marks)

BAHAGIAN C
PART C

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

Answer only any three (3) of the following:

1. Jawab mana-mana dua (2) soalan berikut:

Answer any two (2) of the following:

- [a] Bagaimanakah batuan mengandungi arang batu terbentuk, dan apakah komponen-komponen penting arang batu?

How the coal-bearing rocks forms and what did are the componen of coal, the useful bits and the useless bit?

- [b] Dalam pertimbangan ekonomi atau sistem pengelasan arang batu, sumber endapan arang batu dikategorikan kepada "dikenalpasti" dan "belum ditemui". Sila bincangkan konsep yang digunakan dalam pengelasan tersebut dan untuk kategori yang "dikenalpasti", apakah yang dimaksudkan oleh "terbukti", "tentu ukur", "ditunjukkan" dan "ramai".

In coal economic consideration or classification system, the sources of coal bed are categorized into identified and undiscovered. Please discuss the concept employ in this classification, and in identified category, what is the meaning of demonstrated, measured, indicated and inferred.

- [c] 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.

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.

(20 markah/marks)

2. Jawab mana-mana dua (2) soalan berikut:

Answer any two (2) of the following:

- [a] Feldspar merupakan mineral pembentukan batuan lazim yang mempunyai formula kimia umum $xAl(Al,Si)_3O_8$ yang secara komersil dilombong daripada punca batuan tertentu. Sila bincangkan jenis-jenis punca batuan yang lazim diusahakan secara komersil feldspar dan nyatakan juga tiga keluarga utama feldspar serta komposisi kimia masing-masing.

Feldspar is the most common rock-forming mineral with a general chemical formula of $xAl(Al,Si)_3O_8$ which are commercially mined from specific rock type. Please discuss the common rock types commercially mined for feldspar, and states 3 distinguished feldspar families and their respective chemical composition.

- [b] Apakah perbezaan antara tanah liat/lempung industri dengan mineral lempung? Secara ringkas bincangkan faktor-faktor yang mempengaruhi pembentukan tanah liat yang terbahagi kepada primer dan sekunder.

What is the different between (industrial) clay and clay mineral? Briefly discuss the factors that governed the formation of coal which are divided into primary and secondary.

- [c] 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.

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.

(20 markah/marks)

3. Jawab mana-mana dua (2) soalan berikut:

Answer any two (2) of the following:

- [a] 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.

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.

- [b] Nyatakan jenis-jenis lempung komersil utama dan secara ringkas terangkan komposisi mineral serta aplikasi utama lempung-lempung ini.

What is self-combustion in coal and factors that can influence of self-combustion of coal

- [c] 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.

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

(20 markah/marks)

4. Jawab mana-mana dua (2) soalan berikut:

Answer any two (2) of the following:

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

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.

- [b] Daripada segi geologi, terdapat pelbagai kualiti batu kapur yang berbeza, terbentuk dalam persekitaran yang berlainan oleh pelbagai mekanisma dan kefahaman cara pembentukannya adalah panduan penting sewaktu mempertimbangkan lokasi endapan karbonat ini dan penggunaannya. Secara ringkas bincangkan pendekatan dan pertimbangan yang perlu diambil kira sewaktu penilaian sumber ini bagi pelbagai aplikasi industri.

Geologically, there are many different types of limestone, formed in different environments by a variety of mechanisms, and understanding their formation is a useful guide when considering the location of carbonate deposits and their utilisation. Briefly discuss the approaches and considerations which are taking into account whilst evaluating this resource for many industrial applications.

- [c] Secara ringkas, nyata dan bincangkan kepentingan dan kegunaan mineral perindustrian dalam industri berkaitan metalurgi dan refraktori.

Briefly state and discuss the important of minerals in the metallurgical and refractory related industries.

(20 markah/marks)