
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination
2014/2015 Academic Session

June 2015

EBS 308/3 – Materials Transport Engineering *[Kejuruteraan Pengangkutan Bahan]*

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.

[Kertas soalan ini mengandungi TUJUH soalan.]

Instruction: Answer **FIVE** questions. 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. 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 digunapakai.]

1. [a] Ground calcium carbonate (GCC) of density 2.6 t/m^3 is to be pumped through a pipe 22 cm diameter for a horizontal distance of 40 m, round a 90° bend for a vertical distance of 120 m upwards, round a second 90° bend and finally a horizontal distance of 5 m before open discharge into a dewatering installation. Determine the pressure required and the approximate size of the pump motor required to pump 40 t/h at a concentration of 20%, given that the fluid friction coefficient is 0.005 and assuming that the mixture behaves as a dense liquid.

Kalsium karbonat terkisar berketumpatan 2.6 t/m^3 perlu dipam melalui paip berdiameter 22 cm untuk suatu jarak mendatar sejauh 40 m, sebelum melalui paip menegak sepanjang 120 m yang disambung dengan satu bengkokan bersudut 90° . paip menegak tersebut bersambung dengan satu paip mendatar sepanjang 5 m oleh satu bengkok yang bersudut 90° sebelum bukaan hujungnya disalurkan ke kolam penyahairan. Geseran bendalir ialah 0.005. Sekiranya buburan bersifat seperti larutan media berat kirakan tekanan dan kuasa motor yang diperlukan untuk mengepam 40 t/j buburan yang mempunyai peratusan pepejal sebanyak 20%.

(60 marks/markah)

- [b] A shaker conveyor has a trough of 0.05 m^2 cross section. Stroke 0.25 m , frequency 1.25 cycle/sec , and is used to convey ilmenite of bulk density 2.2 t/m^3 horizontally for a distance 35 m . Calculate the carrying capacity if the trough is fully loaded and determine the approximate motor power required if the coefficient of friction between ilmenite and the trough is 0.5 .

Satu penghantar 'shaker' mempunyai longkang yang mempunyai luas keratan rentas 0.05 m^2 . Lejang 0.25 m , frekuensi 1.25 cycle/saat , digunakan untuk mengangkut ilmenit yang berketumpatan pukal 2.2 t/m^3 dengan jarak mendatar 35 m . Kirakan kapasiti jika longkang tersebut mengangkut muatan secara penuh. Tentukan kuasa motor yang diperlukan jika pekali geseran di antara ilmenit dan permukaan longkang ialah 0.5 .

(40 marks/markah)

2. You were proposed by a supplier to use a belt conveyor made from fabric U.S Cotton with a mass per square meter of 0.82 and stress 4.25 kN/m ply to convey coal in the mine where you work. The conveyor is 0.9 m width and 400 m long to convey coal of bulk density 0.8 t/m^3 up a gradient of 1 in 50 at the rate of 180 t/h . Determine;

Anda telah dicadangkan oleh pembekal untuk menggunakan satu talisawat pengangkut yang diperbuat daripada Fabrik Kapas U.S. berat bagi talisawat setiap meter persegi ialah 0.82 dan tegasan 4.25 kN/m ply untuk menghantar arang batu di lombong tempat anda bekerja. Lebar talisawat ialah 0.9 m . Talisawat itu akan digunakan untuk menghantar arang batu yang berketumpatan pukal 0.8 t/m^3 sejauh 400 m dengan menaiki satu kecerunan 1 dalam 50 . Kadar pengangkutan yang dicadangkan ialah 180 t/j . Tentukan;

- [a] Suitable values of belt width
Lebar talisawat yang sesuai

- [b] Speed
Halaju
- [c] Strength of the belt
Kekuatan talisawat
- [d] Comment on the suggestion made by the supplier.
Komen cadangan yang dibuat oleh pembekal talisawat tersebut

Assume the friction coefficient value are $\mu_e = 0.03$, $\mu_m = 0.04$, $\mu = 0.2$, $a = W^2/10$ and wrap angle $\theta = 440^\circ$. Use Table Q1/S1 for reference.

*Anggapkan nilai geseran ialah $\mu_e = 0.03$, $\mu_m = 0.04$, $\mu = 0.2$, $a = W^2/10$ dan sudut lilitan $\theta = 440^\circ$. Gunakan **Jadual Q1/S1** sebagai rujukan.*

Table Q1

Jadual S1

Fabric / Fabrik	Mass / berat (kg/m ²)	Stress / Ketegasan (kN/m ply)
U.S. Cotton / Kapas U.S.	0.930	5.25
	1.043	5.75
	1.220	7.0
	1.395	8.75
	1.744	10.5
Rayon and cotton / Rayon dan kapas	1.19	12.25
	1.63	15.8
Rayon, cotton, and nylon / Rayon, kapas dan nilon	0.93	7.0
	1.02	9.65
Nylon and cotton / Nilon dan kapas	3.0	35.0
Steel reinforced (steel cords in rubber and fabric belt) / Keluli diperkuat (keluli dalam talisawat getah dan fabrik)	16.4 – 42.3	80 - 450

(100 marks/markah)

...5/-

3. [a] A bucket elevator is to be used to lift synthetic rutile of bulk density 1.4 t/m^3 at a rate of 125 t/h , through a vertical height of 30 m . If the chain speed is 1.2 m/s and the bucket spacing is 0.5 m , determine the size of bucket and the size of driving motor required. Assume that the efficiency of the drive-head is 75% .

Sebuah pengangkat timba digunakan untuk mengangkat rutil sintetik yang berketumpatan pukal 1.4 t/m^3 pada kadar 125 t/j . Ketinggian pengangkat timba ialah 30 m . Hitungkan saiz timba dan kuasa motor yang diperlukan jika halaju rantai ialah 1.2 m/s dan jarak di antara timba ialah 0.5 m . Andaikan kecekapan motor adalah 75% .

(40 marks/markah)

- [b] An enclosed chain conveyor has a duct section of 0.15 m^2 and is used to convey fly ash of bulk density 1.12 m^3 for a distance of 30 m horizontally and then vertically upwards for 10 m . The chain speed is 0.25 m/s and the mass of the chain and flights assembly is 4 kg/m for each strand. Determine the capacity of the conveyor, and the size of the driving motor required. If the friction coefficients are 0.33 between the chain and trough, and 0.6 between material and trough.

Consider:

The efficiency of the motor = 75%

The capacity = 90%

Satu penghantar rantai tertutup mempunyai luas keratan rentas 0.15 m^2 digunakan untuk menghantar abu terbang yang berketumpatan 1.12 m^3 untuk suatu jarak mendatar 30 m dan jarak menegak 10 m . Halaju rantai ialah 0.25 m/s dan jisim setiap lembar larian tangga ialah 4 kg/m . Tentukan muatan penghantar dan saiz motor jika pekali geseran di antara rantai dan laluan ialah 0.33 dan pekali geseran di antara bahan dan paluh ialah 0.6 .

Pertimbangkan:

kecekapan motor = 75%

Muatan = 90%

(60 marks/markah)

...6/-

4. [a] With aid from sketches, describe the main rope, the tail rope and the main and tail rope haulage systems. Point out FOUR keywords that can be used to differentiate the above-mentioned systems, and present the differences in a table.

Dengan bantuan lakaran-lakaran, gambarkan sistem-sistem pengangkutan tali dawai utama, ekor serta utama dan ekor. Berikan EMPAT kata kunci yang boleh digunakan untuk membezakan sistem-sistem yang disebutkan, dan bentangkan perbezaan-perbezaan tersebut dalam sebuah jadual.

(35 marks/markah)

- [b] A main and tail wire rope haulage system is seen as per Figure 1. Calculate the motor power required, if maximum rope speed is 3.5 m/s, waggons are 0.5 t when empty and 1.5 t when loaded, and a flattened strand with wire core is used ($k = 0.45$ and $K = 58$). The coefficients of friction for the rope and the train's resistance coefficients are 0.1 and 0.01 respectively.

Sistem pengangkutan tali dawai utama dan ekor adalah dilihat pada Rajah 1. Kira kuasa motor yang diperlukan, jika halaju tali maksimum ialah 3.5 m/s, gerabak ialah 0.5 t bila kosong dan 1.5 t bila terisi, dan lembar terpepat dengan teras dawai digunakan ($k = 0.45$ dan $K = 58$). Pekali geseran bagi tali dan pekali rintangan gerabak adalah 0.1 dan 0.01 masing-masing.

(65 marks/markah)

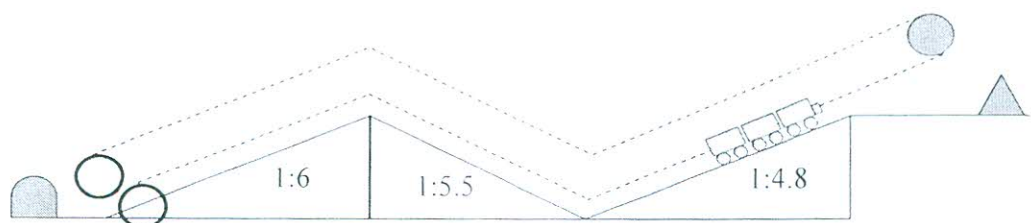


Figure 1: A main and tail wire rope haulage system

Rajah 1: Satu sistem tali dawai utama dan ekor

5. [a] Clarify THREE resistances to movement, especially for a typical locomotive haulage system. Write the mathematical equations for each resistance, if any.

Terangkan TIGA rintangan terhadap pergerakan, khususnya bagi satu sistem pengangkutan lokomotif yang tipikal. Tulis persamaan matematik untuk setiap satu, jika ada.

(20 marks/markah)

- [b] Define ideal gradient and optimum gradient. Explain ONE importance of the gradients, respectively.

Berikan definisi kecerunan unggul dan kecerunan optimum. Terangkan SATU kepentingan kecerunan-kecerunan tersebut, masing-masing.

(20 marks/markah)

- [c] With the aid of sketches, derive mathematical equations that each represents the ideal gradient and the optimum gradient for locomotive haulage.

Dengan bantuan lakaran-lakaran, terbitkan persamaan matematik yang setiap satunya mewakili kecerunan unggul dan kecerunan optimum bagi pengangkutan lokomotif.

(30 marks/markah)

- [d] Solve for the maximum train size which can be started against a gradient of 1 in 100 at an acceleration of 0.0045 m/s^2 by a locomotive with a mass of 10 t. Given is the coefficient of adhesion and friction resistance coefficient is 0.2 and 0.01 respectively.

Selesaikan bagi saiz keretapi maksimum yang boleh dimulakan bertentangan kecerunan 1 dalam 100 pada pecutan 0.0045 m/s^2 bagi lokomotif dengan berat 10 t. Diberi pekali rekatan dan pekali rintangan geseran ialah 0.2 dan 0.01 masing-masing.

(30 marks/markah)

6. [a] Define what is a 'duty cycle diagram'. In such diagrams, torque is calculated at NINE points of a hoist system. Name all the points and label the points on a typical sketch of a duty cycle diagram for a mine winder.

Berikan definisi 'raja pusingan kerja'. Dalam raja tersebut, kilasan adalah dikira pada SEMBILAN titik bagi satu sistem pengangkat. Namakan semua titik-titik tersebut dan labelkan titik-titik tersebut pada lakaran satu raja pusingan kerja yang tipikal bagi sebuah pemusing lombong.

(30 marks/markah)

[b] Construct a duty cycle diagram for a balanced mine winder without a tail rope as follows:

- Drum diameter ialah 3.8 m
- Shaft depth is 350 m
- Rope between rope drum and headsheaves is 35 m
- Rope between headsheaves and top of cage is 25 m
- Mass of empty cage is 4 t
- Mass of loaded cage is 7.5 t
- Total equivalent inertia of drumshaft is 120 t m^2
- Inertia for each guide pulley is 4 t m^2
- Headframe pulley diameter is 3.2 m
- Maximum shaft speed is 7.6 m/s
- Acceleration and retardation times are 10 s each

Bina sebuah rajah pusingan kerja bagi sebuah pemusing lombong tanpa tali ekor seperti berikut:

- *Diameter gelendong is 3.8 m*
- *Kedalaman syaf ialah 350 m*
- *Tali di antara tali gelendong dan kepala kerek ialah 35 m*
- *Tali di antara kepala kerek dan atas sangkar ialah 25 m*
- *Berat sangkar kosong ialah 4 t*
- *Berat sangkar terisi 7.5 t*
- *Jumlah inersia setara gelendong syaf ialah 120 t m^2*
- *Inersia setiap kapi panduan is 4 t m^2*
- *Diameter kapi kepala bingkai ialah 3.2 m*
- *Halaju syaf maksimum ialah 7.6 m/s*
- *Masa pecutan dan awapecutan ialah 10 s setiap satu*

(70 marks/markah)

7. [a] The rimpull force is involved in truck speed estimation. What is the definition of rimpull force and how it is related to speed estimation for truck safety and efficient mine production?

Daya rimpull terlibat dalam anggaran kelajuan trak. Apakah definisi tenaga rimpull dan bagaimana ia berkaitan dengan anggaran kelajuan untuk tujuan keselamatan trak dan pengeluaran lombong yang berkesan?

(40 marks/markah)

- [b] Caterpillar truck (CAT775 - 65ton) is loaded with a 9.2 m³ 990 loader with 0.60 min cycle time, 85% fill factor loading material with 1406.13 kg. per loose cubic yard. For truck cycle time; the haul time is 5 min, the dump time and return time are 3 min and 2.1 min, the spot time is 0.7 min . Determine the number of trucks needed for the loader and the total production per hour?

Caterpillar lori (CAT775 - 65ton) dimuatkan dengan 9.2 m³ 990 pemuat dengan masa kitaran 0.60 min, 85% faktor isi bahan muatan dengan 1406.13 kg. per ela padu longgar. Untuk masa kitaran trak; masa pengangkutan ialah 5 min, masa pembuangan dan masa pulangan adalah 3 min dan 2.1 min, masa tempat adalah 0.7 min. Tentukan bilangan lori yang diperlukan bagi pemuat dan jumlah pengeluaran setiap jam?

(60 marks/markah)

LAMPIRAN D3

Pekeliling Peperiksaan 7/2015

Peperiksaan Akhir/Semester Kedua, Sidang Akademik 2014/2015

**PENYEMAKAN KERTAS SOALAN PEPERIKSAAN***Proof-reading of Examination Question Paper*

Untuk Kegunaan Seksyen Peperiksaan dan Pengijazahan	
Nombor Sampul	
Tarikh Peperiksaan	
Sesi Peperiksaan	PAGI / PETANG

Gunakan satu proforma untuk satu kertas soalan peperiksaan.

*Use separate proforma for each Question Paper*Kepada : Ketua Penolong Pendaftar
Seksyen Peperiksaan dan Pengijazahan**SAYA/KAMI TELAH MENYEMAK SALINAN-SALINAN KERTAS SOALAN PEPERIKSAAN BERTAIP YANG DISEBUTKAN DI BAWAH INI :***I/We have checked the typed copies of the Examination Paper stated below :*Kod Kursus : EBS 323 / 3 Tajuk Kursus : Pirometalurgi
Course Code Course Title

Jangka Masa Peperiksaan : 3 Jam Duration of Examination 3 Hours
 Bilangan Muka Surat Bertaip : 10 Muka Surat Pages
 Bilangan Soalan Yang Perlu Dijawab : 5 Soalan Questions
 Number of questions required to be answered

Soalan-soalan dijawab atas : <i>Questions to be answered in :</i> Sila (✓) Please (✓)	BUKU JAWAPAN <i>Answer Book</i>	OMR <i>OMR Form</i>	JAWAB DALAM KERTAS SOALAN <i>Answer In Question Paper</i>

DENGAN INI DISAHKAN BAHAWA KERTAS SOALAN PEPERIKSAAN INI ADALAH TERATUR, BETUL DAN SEDIA UNTUK DICETAK.*Certified that this question paper is in order, correct and ready for printing.*

Nama Pemeriksa : Sweiken Abdul Razak Tandatangan : [Signature] Tarikh : 23/4/2015
Name of Examiner(s) Signature Date
 Huruf Besar Isuku Andika R. Putra
In Block Capitals
SUHAINA ISMAIL
23/4/2015
23/04/15

Tandatangan dan Cop Rasm Dekan/PENGARAH
Signature and Official Stamp Dean/Director
 PROFESOR HAJI ABU BAKAR
 P. Peng. Kej. Bahan & Sumber Mineral
 Kampus Kejuruteraan
 Universiti Sains Malaysia

Tarikh : [Signature]
Date

NOTA : Pemeriksa-pemeriksa yang menyediakan kertas soalan peperiksaan adalah bertanggungjawab atas ketepatan isi kandungan kertas soalan peperiksaan berkenaan.*NOTE :* Accuracy of the contents of the question paper is the responsibility of the Examiner(s) who set the question paper.

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination
2014/2015 Academic Session

June 2015

EBS 323/3 – Pyrometallurgy *[Pirometalurgi]*

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.

[Kertas soalan ini mengandungi TUJUH soalan.]

Instruction: Answer FIVE questions. 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. 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 digunapakai.]

1. [a] Discuss the major reactions involved with the indirect reaction inside an iron blast furnace.

Bincangkan tindak balas utama yang terlibat dengan tindak balas tidak langsung dalam besi relau bagas.

(50 marks/markah)

- [b] If the blast furnace operator wants to maintain the ratio of CO/CO_2 to be 1.5:1, ignoring the amount of CO_2 added by the decomposition of CaCO_3 , calculate,

- (i) The weight of carbon required per ton of iron reduced.
(ii) The volume of air required per ton of iron reduced.

Given: atomic weights of Fe = 56, O = 16, C = 12

Sekiranya pengendali relau bagas ingin mengekalkan nisbah CO/CO_2 menjadi 1.5:1, dengan mengabaikan jumlah CO_2 yang ditambah oleh penguraian CaCO_3 , kirakan:

- (i) *Berat karbon yang diperlukan per tan besi yang diturunkan.*
(ii) *Isipadu udara yang diperlukan per tan besi yang diturunkan.*

Diberi berat atom Fe = 56, O = 16, C = 12

(50 marks/markah)

2. Answer in brief the following (any 4 out of the total 5 questions):

Pilih dan jawab secara ringkas mana-mana dua daripada soalan berikut:

[a] Explain the Whitman two film theory?

Terangkan teori dua filem Whitman?

(25 marks/markah)

[b] Describe the key features from Midrex process?

Apakah ciri-ciri utama proses Midrex?

(25 marks/markah)

[c] With the help of the Ellingham's diagram, discuss the possibilities of getting Al, Cu, and Mg in the hot metal assuming that the charge contains Al_2O_3 , CuO , and MgO .

Dengan bantuan gambarajah Ellingham, bincangkan kebolehan dalam mendapatkan Al, Cu dan Mg dalam logam panas dengan menganggap ia mengandungi Al_2O_3 , CuO , dan MgO .

(25 marks/markah)

[d] Interpret the phosphate capacity of slag and its use in steel making.

Tafsirkan kapasiti fosfat jermang dan kegunaannya dalam pembuatan keluli.

(25 marks/markah)

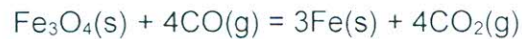
[e] Henry's Law and indicate its usefulness in steel making.

Hukum Henry dan tunjukkan kegunaannya dalam pembuatan aloi.

(25 marks/markah)

3. The following equilibrium data have been determined for the reaction between magnetite and carbon monoxide:

Persamaan berikut adalah ditentukan bagi tindak balas magnetite dengan karbon monoksida:



T(°C)	500	600	700	800	900
Log (K)	1.23	0.61	0.33	0.21	0.15

- [a] Calculate ΔH° , K , and ΔG° at 1300K by using a graphical plot.

Kirakan ΔH° , K , dan ΔG° pada suhu 1300K dengan menggunakan gambarajah plot.

(40 marks/markah)

- [b] Explain the process selection for vacuum degassing of molten steel.

Terangkan proses penyahgas vakum untuk besi lebur.

(30 marks/markah)

- [c] Illustrate N_2 gas interaction with steel in a Bessemer and Thomas converter.

Jelaskan interaksi gas N_2 dengan besi lebur di dalam penukar Bessemer dan Thomas.

(30 marks/markah)

4. [a] One blast furnace of working volume 3000 m^3 produces 150 tons of hot metal per hour. The average hot metal composition is: (Fe = 97 %, C = 2.0 %, Si = 0.5 %, Mn = 0.5 %). The furnace uses hematite ore ($\text{Fe}_2\text{O}_3 = 93 \%$, $\text{SiO}_2 = 5\%$, $\text{Al}_2\text{O}_3 = 1\%$, $\text{MnO} = 1\%$), flux ($\text{CaCO}_3 = 95\%$, $\text{SiO}_2 = 5\%$), coke (C = 90%, $\text{SiO}_2 = 8\%$, $\text{Al}_2\text{O}_3 = 2\%$). Analyze the data given and answer the questions below;

Assume:

- (i) All the iron ore charged gets reduced by carbon.
- (ii) Ore, coke, and flux are moisture free.
- (iii) The final slag contains 65% CaO
- (iv) Coke rate = 700 kg/thm
- (v) Atomic weights given : Fe = 56, Si = 28, Ca = 40, Mn = 55, C = 12, O = 16

Satu relau bagas dengan isipadu kerja 3000 m^3 menghasilkan 150 tan logam panas per jam. Komposisi purata logam panas adalah (Fe = 97%, C = 2.0%, Si = 0.5%, Mn = 0.5%). Relau ini menggunakan bijih hematite ($\text{Fe}_2\text{O}_3 = 93\%$, $\text{SiO}_2 = 5\%$, $\text{Al}_2\text{O}_3 = 1\%$, $\text{MnO} = 1\%$), flux ($\text{CaCO}_3 = 95\%$, $\text{SiO}_2 = 5\%$), arang (C = 90%, $\text{SiO}_2 = 8\%$, $\text{Al}_2\text{O}_3 = 2\%$). Analisa data yang diberikan dan jawab soalan di bawah,

Anggapkan:

- (i) *Semua bijih besi yang dimasukkan diturunkan oleh karbon.*
- (ii) *Bijih, arang batu dan flux adalah bebas kelembapan.*
- (iii) *Kandungan akhir jermang mengandungi 65% CaO.*
- (iv) *Kadar arang batu = 700kg/thm.*
- (v) *Berat atom diberi: Fe = 56, Si = 28, Ca = 40, Mn = 55, C = 12, O = 16*

Calculate:

Kirakan:

- (i) Amount of iron ore used in tons per day.

Jumlah bijih besi yang digunakan dalam tan/hari.

(15 marks/markah)

- (ii) Basicity (CaO/SiO_2) of the final slag.

Kebesan (CaO/SiO_2) jermang akhir.

(15 marks/markah)

- (iii) Percentage of the total SiO_2 reduced inside the furnace.

Peratusan jumlah SiO_2 diturunkan dalam relau.

(15 marks/markah)

- (iv) Productivity of the furnace (in $\text{t}/\text{d}/\text{m}^3$).

Pengeluaran relau (in $\text{t}/\text{d}/\text{m}^3$).

(15 marks/markah)

- [b] A comparison among the top, bottom and combined blowing process in steel making in terms of their kinetics, gas content in product, Fe content in slag, and metallic yield.

Perbandingan di antara tiupan atas, tiupan tengah dan gabungan tiupan dalam pembuatan keluli dari segi kinetik, kandungan gas dalam hasil pengeluaran, kandungan Fe dalam jermang dan hasil berlogam.

(40 marks/markah)

5. [a] A large number of metals are commercially produced from ore that contains oxide mineral, sulphide mineral and halides mineral. List two example of non-ferrous metal for each category and name the process involved.

Sebilangan besar logam yang terhasil secara komersil terdiri daripada bijih yang mengandungi mineral oksida, mineral sulfida dan mineral halida. Senaraikan dua contoh logam bukan ferus untuk setiap kategori dan namakan proses yang terlibat.

(20 marks/markah)

- [b] In the Bayer process, high purity alumina (required subsequent electrolysis) is extracted from bauxite. With the aid of a flowchart, list the various steps in Bayer process and describe the step briefly. Include the reaction equations where possible and give two factors affecting the efficiency of the Bayer process.

Dalam proses Bayer, alumina yang berketulenan tinggi (elektrolisis diperlukan) diekstrak daripada bauksit. Dengan bantuan carta alir, senaraikan langkah-langkah dalam proses Bayer dan terangkan secara ringkas setiap langkah-langkah tersebut. Sertakan persamaan tindak balas di mana mungkin dan berikan dua faktor yang memberi kesan kepada kecekapan proses Bayer itu.

(40 marks/markah)

- [c] Hall-Heroult process is based on the electrolytic decomposition of alumina dissolved in a liquid bath of cryolite. With the aid of sketch, explain adequately the cell operation in Hall-Heroult process. Start with the type of electrolyte used and another essential component for electrolytic cell. Gives one environmental issues consideration in aluminum production through this process.

Proses Hall-Heroult adalah berdasarkan kepada penguraian elektrolitik alumina yang larut dalam cecair 'bath' cryolite. Dengan bantuan lakaran, terangkan secukupnya operasi sel dalam proses Hall-Heroult. Mulakan dengan jenis elektrolit yang digunakan dan mana-mana lagi komponen penting untuk sel elektrolisis. Berikan satu pertimbangan isu alam sekitar dalam pengeluaran aluminium melalui menggunakan proses ini.

(40 marks/markah)

6. [a] Emission has become an important issue in pyrometallurgy including roasting process and there are some methods to overcome and reduce the emission in roasting. How actually we can control the emission of the roasting unit operations?

Pelepasan telah menjadi satu isu penting dalam pirometalurgi termasuk proses pemanggangan dan terdapat beberapa kaedah untuk mengatasi dan mengurangkan pelepasan dalam pemanggangan. Bagaimana sebenarnya kita boleh mengawal pelepasan operasi unit pemanggangan?

(50 marks/markah)

- [b] What percentage of iron in a concentrate of composition CuFeS_2 (34%), FeS_2 (30%) and SiO_2 (36%) is to be removed to make 40% matte? If the ore concentrate is fused down and only excess sulfur is eliminated, what would be the composition of the resulting matte?

Berapa peratus daripada besi dalam pati komposisi CuFeS_2 (34%), FeS_2 (30%) dan SiO_2 (36%) adalah untuk dihilangkan untuk menjadikan 40% matte? Jika pekat bijih itu bersatu ke bawah dan hanya lebihan sulfur dihapuskan, apa yang akan menjadi komposisi matte yang terhasil?

(50 marks/markah)

7. [a] Discuss the electrochemical principle involved in the electro refining of metal using molten salts. Illustrate your answer with reference to the refining of ~~aluminum~~ ^{aluminium}. With the aid of figure list the essential component of the process.

Bincangkan prinsip elektrokimia yang terlibat dalam elektro penulenan logam menggunakan garam lebur. Jelaskan jawapan anda dengan merujuk kepada penulenan ~~aluminium~~ ^{aluminium}. Dengan bantuan rajah senaraikan komponen yang penting dalam proses tersebut.

(40 marks/markah)

- [b] Metal refining process generally contain of fire refining, electrolytic refining and chemical method refining. The following is a case study of nickel electrowinning that you should try to solve. "Our company is dealing with waste management and wants to recover Ni from waste Ni solution (30 g/L). The other metal content is very low, but it has organic contamination. When current density of 1.5 A/dm^2 was applied, we find Ni comes out with Ni(OH)_2 sludge and cracking, peeling of deposit. Why does this occur? Another problem is the anode. We use Ti anode and the resistance is very high. Only 100 A achieved at applied 10 V (we expect 5 V and 1000 A). So we change to stainless steel 316 (10 V and 600 A were achieved). Why this happen?"

... 10/-

Proses penapisan logam umumnya mengandungi penapisan api, penapisan elektrolitik dan kaedah penapisan kimia. Berikut ini adalah satu kajian kes elektrolehan nikel yang anda perlu cuba untuk menyelesaikan. "Syarikat kami berurusan dengan pengurusan sisa dan mahu mendapatkan semula Ni dari sisa Ni (30 g/L). Kandungan logam lain adalah sangat rendah, tetapi ia mempunyai pencemaran organik. Apabila ketumpatan arus sebanyak 1.5 A/dm² telah digunakan, kita dapati Ni keluar dengan Ni(OH)₂ enapcemar dan retak, mengelupas dari deposit. Mengapa hal ini berlaku? Satu lagi masalah ialah anod. Kami menggunakan Ti anod dan rintangan yang sangat tinggi. Hanya 100 A yang dicapai pada 10 V (kami menjangkakan 5 V dan 1000 A). Oleh kerana itu, kami menukar kepada keluli tahan karat 316 (10 V dan 600 A telah dicapai). Kenapa ini berlaku?"

(60 marks/markah)

- oooOooo -