

SULIT



SOARING
UPWARDS
MALAYSIAN HIGHER EDUCATION

Second Semester Examination
2017/2018 Academic Session

May/June 2018

EBS 215/3 – Comminution and Sizing
[Kominusi dan Pensaizan]

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. 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 digunapakai.]

...2/-

SULIT

PART A / BAHAGIAN A

1. (a). Explain comminution concept and their importance in size reduction process.

Terangkan konsep kominusi dan kepentingannya dalam proses pengurangan saiz

(20 marks/markah)

- (b). What different types of crushing and grinding equipments are used in mineral processing and why?

Apakah jenis peralatan penghancuran dan pengisaran yang berlainan digunakan dalam pemprosesan mineral dan mengapa?

(10 marks/markah)

- (c). Discuss and explain the mechanism of particle fracture and the resulting product size distribution.

Bincang dan terangkan mekanisma pemecahan partikel dan hasil taburan saiz.

(20 marks/markah)

- (d). Explain the purpose of screening in mineral processing. Write two types of screen that normally used in tin mining.

Terangkan tujuan proses penskrinan dalam pemprosesan mineral. Terangkan dua jenis skrin yang biasa digunakan dalam perlombongan bijih timah

(25 marks/markah)

- (e). It is important to keep the size reduction curves as steep as possible when producing quality products. Elaborate and explain.

Adalah penting untuk memastikan keluk pengurangan saiz secukupnya mungkin apabila menghasilkan produk berkualiti. Huraikan dan jelaskan.

(25 marks/markah)

2. (a). Explain the importance of having close circuit arrangement in comminution circuits.

Terangkan kepentingan mempunyai penyusunan secara litar tertutup dalam litar kominusi.

(20 marks/markah)

- (b). Explain two types of grinding machine (working principle and breakage mechanism)

Huraikan dua jenis mesin pengisar (prinsip pengoperasian dan mekanisma pemecahan)

(20 marks/markah)

- (c). As experienced quarry engineer, you have been assigned to design a comminution circuit for new limestone deposit. The management require 4 products namely i) 150 mm aggregate ii) 80mm aggregate iii) 20mm aggregate and iv) 75micron powder. Propose a suitable comminution circuit to obtain the required products.

Sebagai jurutera kuari yang berpengalaman, anda telah ditugaskan untuk merekabentuk litar kominusi untuk deposit batu kapur yang baru. Pihak pengurusan memerlukan 4 jenis produk iaitu i) agregat 150 mm ii) agregat 80mm iii) agregat 20mm dan iv) serbuk 75micron. Cadangkan litar kominusi yang sesuai untuk mendapatkan produk tersebut.

(60 marks/markah)

...4/-

PART B / BAHAGIAN B

3. Gold samples were analyzed and their size are shown in Table 2. Using a graph paper:

- (a). Draw the size distribution curve :
- (i). Percent cumulative retained and passing. Identify the d50 and d80 for the graf plotted
 - (ii). Explain the information that you can obtain from the graf

(50 marks)

- (b). If the gold particle can be totally liberated at 90 μm size, suggest a processing flowsheet to liberate the gold particles

(50 marks)

Satu sampel emas telah dianalisa saiznya seperti dalam Jadual 2. Dengan menggunakan kertas graf yang disediakan :

- (a). *Lakarkan graf taburan saiz tersebut :*
- (i). *Peratus kumulatif melepasi dan tertahan. Tandakan juga d50 dan d80 bagi graf tersebut*
 - (ii). *Nyatakan maklumat yang boleh diperolehi daripada graf tersebut.*

(50 markah)

- (b). *Jika partikel emas akan terbebas sepenuhnya pada saiz 90 μm , cadangkan satu carta alir pemprosesan untuk membebaskan emas tersebut*

(50 markah)

...5/-

Table 2

Jadual 2

Size range/ Julat Saiz (μm)	Weight/ Berat (g)
+710	35.25
-710+500	21.2
-500+355	9.40
-355+250	6.90
-250+180	7.30
-180+125	3.65
-125+90	3.45
-90+63	3.25
-63	3.60

4. (a). What is screening? Describe industrial and laboratory screening.
Apakah penskrinan? Terangkan penskrinan industri dan makmal.
(20 marks/markah)
- (b). Through analysis of screen feed (250TPH) with a test screen, it is observed that 90% is smaller than 1" but only 200 TPH goes through the screening media. Calculate and explain :
- (i). Efficiency of undersize removal (oversize as product)
- (ii). Efficiency of undersize as recovery (undersize as product)

Analisis suapan satu pengayak (250TPJ) dengan ayak ujian, didapati 90% adalah lebih kecil dari 1" tetapi hanya 200TPJ bejaya melepasi media pengayak. Kira dan terangkan :

- (i). *Kecekapan penyingkiran saiz bawah (saiz atas sebagai produk)*
- (ii). *Kecekapan perolehan saiz bawah (saiz bawah sebagai produk)*

(40 marks/markah)

...6/-

- (c). Sketch cross section of a mechanical classifier. Mechanical air separator is important equipment in cement grinding circuit. Discuss the factors affecting the classifier performance in terms of materials properties, design parameter and operating parameter.

Lakarkan keratan rentas sebuah pengelas mekanikal. Pengelas mekanikal adalah sebuah peralatan penting dalam litar pengisaran simen. Bincangkan faktor yang mempengaruhi kecekapan pengelas berkenaan dari segi sifat bahan, parameter rekabentuk, dan parameter pengoperasian.

(40 marks/markah)

5. (a). Draw a cross sectional diagram of rotating ball mill and indicate various zones.

Lukis gambarajah keratan rentas sebuah pengisar bebola yang sedang berputar dan tunjukkan pelbagai zon.

(20 marks/markah)

- (b). Why in ball mill different sizes of balls are used ?

Kenapa pelbagai saiz bebola digunakan di dalam sebuah pengisar bebola.

(20 marks/markah)

- (c). A ore with a work index of 12.5 kWhr/t is ground in a lab ball mill for 10 minutes using a 20,125 gram charge of half-inch stainless steel balls. The 80 % passing size of the ore was initially 4 mm while the 80 % passing size after grinding was 93 microns. A second sample of a similar ore was subjected to the identical procedure. The sample had an 80 % passing size of 3 mm and the product showed an 80 % passing size of 107 microns. What is the work index of this second ore sample?

Bijih dengan indeks kerja 12.5 kWhr / t dikisar dalam pengisar makmal selama 10 minit menggunakan 20,125 gram bola keluli tahan karat. Saiz bijih melepasi 80% pada mulanya 4 mm manakala saiz bijih melepasi 80% selepas pengisaran adalah 93 mikron. Sampel kedua bijih yang sama dikenakan prosedur yang serupa. Sampel itu mempunyai saiz bijih melepasi 80% 3 mm manakala produk menunjukkan saiz bijih melepasi 80% sebanyak 107 mikron. Apakah indeks kerja sampel bijih kedua ini?

(30 marks/markah)

- (d). An integrated circuit consisted of a crusher, grinding mill and a classifier. The circuit produced 4800 t of ground ore per day. The underflow from the classifier was returned to the mill for re-grinding. The classifier feed contained 45% solids (by mass) and the classifier underflow and overflow streams contained 80% and 20% solids respectively. Calculate the circulation ratio and the circulating load.

Litar pemprosesan mineral bersepadu terdiri daripada penghancur, pengisar dan pengelas. Litar menghasilkan 4800 tan bijih terkisar setiap hari. Aliran bawah dari pengelas dikembalikan kepada pengisar untuk proses pengisaran semula. Suapan pengelas mengandungi 45% pepejal (mengikut jisim) dan aliran bawah pengelas dan aliran bawah masing-masing mengandungi 80% dan 20% pepejal. Kira nisbah beban putaran dan beban pusing balik.

(30 marks/markah)

6. (a). What is the function of the hydrocyclone in a grinding circuit? Illustrate two possible ball mill/hydrocyclone configurations.

Apakah fungsi hidrosiklon dalam litar pengisaran? Tunjukkan dua konfigurasi yang mungkin bagi pengisar bebola/hidrosiklon. Huraikan

(20 marks/markah)

- (b). Describe the term "ideal partition curve" and sketch a graph of recovery to coarse product (y-axis) and log particle size (x-axis) to illustrate your answer.

Huraikan maksud 'lengkuk sekatan unggul' dan lakarkan graf perolehan kepada produk kasar (paksi y) dan log saiz partikel (paksi x) dalam jawapan anda.

(20 marks/markah)

- (c). The mass yield of solids to the underflow has been determined to be 63% using the two-product formula. A particle size analyses of samples collected from the underflow and overflow streams have been completed and the results provided in Table 2. Draw the actual and corrected partition curve for the hydrocyclone and determine the value of d_{50} , d_{50c} and I (Imperfection).

Jumlah pepejal mengalir ke aliran bawah telah diukur ialah 63% menggunakan formula dua produk. Analisis saiz partikel sampel yang dikumpulkan dari aliran bawah dan aliran atas telah dilakukan dan keputusannya adalah seperti dalam Jadual 2. Lukis lengkung kecekapan sebenar dan diperbetulkan untuk hidrosiklon tersebut dan tentukan nilai d_{50} , d_{50c} dan I (ketidaksempurnaan).

...9/-

Table 2 / Jadual 2

Mean Size (micron)	Wt %	
	Overflow	Underflow
1200	0	3.3
850	0	11.9
600	0	14.2
425	0	10.3
300	0.5	10.8
212	0.2	6.7
150	1.3	6.4
106	3.7	4.2
75	4.6	2.7
53	89.7	29.5

(60 marks/markah)

7. (a). Using suitable diagram, illustrate the major/important components of a jaw and cone crusher

Dengan bantuan gambarajah, ilustrasikan komponen penting bagi sebuah penghancur rahang dan penghancur kon.

(20 marks/markah)

- (b). Explain the effect of changing the operating parameter for a cone crusher and impactors.

Terangkan kesan perubahan parameter operasi bagi penghancur kon dan hentaman.

(20 marks/markah)

...10/-

SULIT

- (c). 100cm size rocks need to be crushed at a rate of 700 tonne/hour. A 20mm size product with a good cubic structure is needed for road construction. As an engineer, design a suitable circuit that you will use to obtain the required aggregates and describe/justify the crushing units that you use.

Batuan yang bersaiz 100cm perlu dihancurkan pada kadar 700 tan/jam. Satu produk bersaiz 20mm yang mempunyai struktur kubik yang baik diperlukan untuk penggunaan dalam pembinaan jalanraya. Sebagai seorang jurutera, rekabentukkan suatu carta alir yang akan anda gunakan untuk batuan tersebut dan perihalkan dengan terperinci unit-unit penghancur yang akan anda gunakan.

(60 marks/markah)

-oooOooo-