

PART A / BAHAGIAN A

- (1). (a). Explain what is comminution and its objective? Discuss how these objectives can be achieved and list out the factors affecting the process.

Terangkan maksud kominusi dan objektifnya. Bincangkan bagaimana objektif-objektif ini boleh dicapai dan senaraikan faktor-faktor yang mempengaruhi proses tersebut.

(5 marks/markah)

- (b). Draw and discuss the mechanism of particle fracture and the resulting product size distribution.

Lukis dan bincangkan mekanisme pemecahan partikel dan hasil produk taburan saiz.

(5 marks/markah)

...3/-

- (c). Figure 1 shows a condition that occurs on a surface of a screen. Describe this condition, explain the ways to reduce this condition.

Gambarajah 1 menunjukkan keadaan yang berlaku pada permukaan skrin. Terangkan keadaan ini, dan cara-cara untuk mengurangkan keadaan ini.

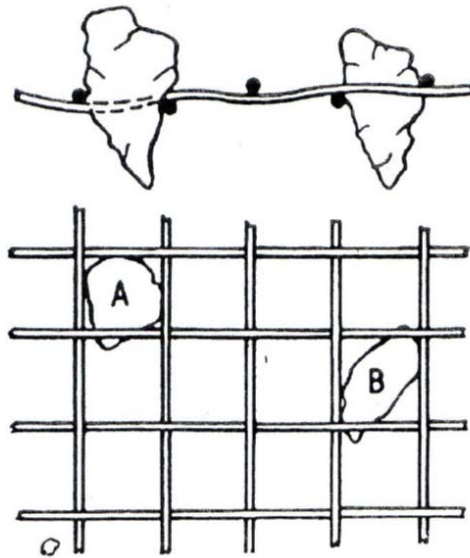


Figure 1: The condition occurs on a surface of a screen
Gambarajah 1: Keadaan yang terjadi di atas skrin

(4 marks/markah)

...4/-

- (d). Calculate the efficiency of a vibrating screen having the following information:

- input to the screen 2900 tpd ,
- oversize 2412 tpd ,
- undersize 488 tpd.
- minus 30mm in oversize is 8%
- plus 30mm in undersize is 6% .

Kirakan kecekapan skrin bergetar yang mempunyai maklumat berikut:

- suapan ke skrin 2900 tpd ,
- saiz atas (besar) 2412 tpd ,
- saiz bawah (kecil) 488 tpd.
- - 30mm dalam saiz atas 8%
- + 30mm dalam saiz bawah 6% .

(6 marks/markah)

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

Terangkan kepentingan mempunyai penyusunan secara litar tertutup dalam litar komunikasi.

(3 marks/markah)

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

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

(3 marks/markah)

...5/-

- (b). Plant A plans to start a quarry operation in September 2020. As Mineral Processing Engineer you have been given a task to design a crushing and screening circuit to produce various products. The plant should be able to treat 750 tonnes per hour of minus 700 mm granite rocks having densities of 2.75 tons/m³. Based on the information given above, construct the process flowsheet to obtain 4 (four) products from the plant. Justify also the number of unit operations required at each stage of size reductions and why they are chosen in the circuit.

Loji A merancang untuk memulakan operasi kuari pada bulan September 2020. Sebagai Jurutera Pemprosesan Mineral anda telah ditugaskan untuk merekabentuk litar penghancuran dan penskrinan untuk menghasilkan pelbagai produk. Loji tersebut akan dapat merawat 750 tan sejam batuan granit melepasi 700 mm mempunyai ketumpatan sebanyak 2.75 tan / m³.

Berdasarkan maklumat yang diberikan di atas, reka bentuk carta alir proses untuk mendapatkan 4 (empat) produk dari loji berkenaan. Tentukan juga bilangan unit operasi yang diperlukan pada setiap peringkat pengurangan saiz dan terangkan kenapa unit tersebut dipilih.

(14 marks/markah)

...6/-

PART B / BAHAGIAN B

- (3). (a). Explain Rittinger's, Kick's and Bond's law of size reduction.

Terangkan hukum pengurangan saiz yang diterangkan oleh Rittinger, Kick dan Bond.

(6 marks/markah)

- (b). Sketch a diagram of a jaw crusher and cone crusher and show the location of close size setting (CSS), open side setting (OSS), gape and maximum feed size.

Lakar gambarajah sebuah penghancur rahang dan penghancur kon dan tunjukkan kedudukan 'close size setting (CSS)', 'open side setting (OSS)', 'gape' dan saiz suapan maksimum.

(3 marks/markah)

...7/-

- (c). The screen analysis has given the following results in Table 1. Calculate the screen effectiveness at i) 0.5 mm and ii) 0.211 mm

Analisis skrin telah menunjukkan keputusan yang sedemikian dalam Jadual 1. Kirakan keberkesanan skrin pada i) 0.5 mm dan ii) 0.211 mm

Table 1: Screen analysis
Jadual 1: Analisis skrin

Aperture size (mm)/ saiz bukaan	% Material retained over each screen % Bahan tertahan pada atas setiap skrin		
	Feed/ Suapan	Overflow/ Aliran atas	Underflow/ Aliran bawah
1.00	-	-	-
0.708	2.0	9.8	-
0.500	14.0	51.7	3.0
0.420	27.0	19.0	9.0
0.296	32.0	15.0	49.0
0.211	18.0	3.5	23.2
0.1157	4.0	1.0	7.8
-	3.0	-	8.0

(4 marks/markah)

- (d) What are the differences between an inclined screen and a banana screen in terms of their operational aspect? Explain the effect of changing the operating parameter for these screens.

Apakah perbezaan antara skrin condong dan skrin pisang dalam aspek pengoperasian tersebut? Terangkan kesan perubahan parameter pengoperasian bagi skrin-skrin ini.

(7 marks/markah)

...8/-

- (4). (a). With the aid of diagram/s, discuss type of crushing and product size produced in a tumbling mill during

Dengan bantuan gambarajah, bincangkan jenis penghancur dan saiz produk yang dihasilkan di dalam sebuah pengisar bergolek

(i). Cascading
Pelataan

(ii). Cataracting
Periaman

- (iii). Explain advantages and disadvantages of comminution process operated dry and wet.

Terangkan kelebihan dan kekurangan proses kominusi beroperasi kering dan basah.

(7 marks/markah)

- (b). A total of 2000 tons of dry ore per day produced by a crusher and fed into a closed circuit ball mill-hydrocyclone. Pulp density of mill product is 50%. Pulp density for overflow and underflow of the hydrocyclone streams are respectively 25% and 70%. Dilution ratio after grinding is 0.78, the overflow stream is 2:30 and underflow stream is 0:36. Calculate the circulating load ratio and tonnage for the circuit.

Sebanyak 2000 tan bijih kering sehari dikeluarkan oleh satu alat penghancur dan disuapkan kepada satu litar tertutup pengisar bebola-hidrosiklon. Ketumpatan pulpa hasil pengisaran adalah 50%. Ketumpatan pulpa aliran atas dan aliran bawah sebuah hidrosiklon adalah masing-masing 25% dan 70%. Nisbah pencairan hasil pengisaran ialah 0.78, aliran atas 2.30 dan aliran bawah 0.36. Kirakan nisbah beban pusing balik dan tanan beban pusing balik bagi litar tersebut.

(6 marks/markah)

...9/-

(c). Discuss the following:

Bincangkan yang berikut:

(i). Comminution and sizing in cement industry
Kominusi dan pensaizan dalam industri simen

(ii). Comminution and sizing in kaolin industry
Kominusi dan pensaizan dalam industri kaolin

(iii). Comminution and sizing in metallic mineral industry (Give example)
Kominusi dan pensaizan dalam industri logam mineral (berikan contoh)

(7 marks/markah)

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

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

(3 marks/markah)

...10/-

- (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.

(3 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 analysis 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).

...11/-

Table 2: Particle size analysis of overflow and underflow
 Jadual 2: Analisis saiz partikel aliran atas dan aliran bawah

Mean Size (micron)/ Saiz min	Wt % Overflow/ Aliran atas	Wt % Underflow/ Aliran bawah
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

(14 marks/markah)

- (6). A gold sample were analyzed and their size are shown in Table 3. Using a graph paper:

Satu sampel emas telah dianalisa saiznya seperti dalam Jadual 3. Dengan menggunakan kertas graf yang disediakan:

- (a). Draw the size distribution curve:
Lukis graf taburan saiz tersebut:

- (i). Percent cumulative retained and passing. Mark the d50 and d80 for the graf plotted.
Peratus kumulatif melepasi dan tertahan. Tandakan juga d50 dan d80 bagi graf tersebut.
- (ii). Explain the information that you can obtain from the graf
Nyatakan maklumat yang boleh diperolehi daripada graf tersebut.

(10 marks/markah)

...12/-

Table 3/ *Jadual 3*

Size range/ <i>Julat Saiz (µm)</i>	Weight/ <i>Berat (g)</i>
+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

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

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

(10 marks/markah)

- (7). (a). Sketch cross section of a mechanical air classifier. Mechanical air classifier is an 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.

(6 marks/markah)

...13/-

- (b). You are a senior engineer at Granite Rock Sdn.Bhd. The 90cm size rock needs to be crushed at a rate of 700tan / hour. A 20mm size product with a good cubic structure along with three other products is needed for road construction. As an engineer, designate a flowchart that you will use for that ore and describe it with the crushing of the crushing units you will use.

Anda adalah seorang jurutera kanan di Syarikat Granite Rock Sdn.Bhd. Batuan yang bersaiz 90cm perlu dihancurkan pada kadar 700 tan/jam. Satu produk bersaiz 20mm yang mempunyai struktur kubik yang baik beserta tiga produk yang lain diperlukan untuk penggunaan dalam pembinaan jalanraya. Sebagai seorang jurutera, rekabentukkan satu carta alir yang akan anda gunakan untuk bijih tersebut dan perihalkan dengan terperinci unit-unit penghancur yang akan anda gunakan.

(14 marks/markah)

-oooOooo-