

- (1). (a). With the aid of diagrams explain the principles and mechanisms of silica sand processing by spiral concentrator.

Dengan bantuan gambarajah terangkan prinsip-prinsip dan mekanisma pemprosesan pasir silika dengan menggunakan alat pengkonsentratan pilin.

(4 marks/markah)

- (b). State the main limitation of using spiral concentrator in silica sand processing and how to overcome this problem.

Nyatakan halangan utama penggunaan alat pengkonsentrat pilin dalam pemprosesan pasir silika dan bagaimana untuk mengatasi masalah tersebut.

(4 marks/markah)

- (c). Spiral sampling was done for 8 seconds during silica sand processing by a spiral concentrator. Approximately 2.7 kg of total samples were obtained. Chemical compositions and the distribution of the sample is shown in Table 1.0.

Persampelan telah dijalankan ketika pemprosesan pasir silika dijalankan dengan menggunakan alat pengkonsentratan pilin selama 8 saat. Sekitar 2.7 kg sampel telah dikumpul. Komposisi kimia dan taburan setiap sampel ditunjukkan dalam Jadual 1.0.

- (i). Calculate the efficiency of the spiral concentrator
Kirakan kecekapan pengkonsentrat pilin.

- (ii). Discuss and give comment if the company proposed to process 200 t/h of silica sand.

Bincang dan berikan komen jika kompeni bercadang untuk memproses pasir silika sebanyak 200 t/j

Table 1.0 / Jadual 1.0

Sample's Name / <i>Nama sampel</i>	Feed <i>Suapan</i>	Concentrate <i>Konsentrat</i>		Middling <i>Middling</i>		Tailings <i>Hampas</i>	
	%SiO ₂	wt % <i>% berat</i>	%SiO ₂	wt % <i>% berat</i>	%SiO ₂	wt % <i>% berat</i>	%SiO ₂
AHL1100	95.91	1.6	90.88	87.6	98.69	10.8	95.06

(12 marks/markah)

- (2). A plant process 250 t/h of black sand containing approximately 20 % of various heavy minerals (ilmenite, zircon, rutile, monazite, cassiterite) and 80 % of silica mixed with pebbles, silt/clays and carbonaceous matters. Size distribution analysis indicated that the particles were found to be in wide size range (-55 mm). However, heavy minerals were accumulated within the fraction/range of 0.1 – 1.0 mm. Propose a suitable process flowsheet to produce separate concentrate of the individual heavy mineral for market in China. State all the unit operations used including screening and classification with the process variables of each unit operation to treat the heavy minerals.

Sebuah loji memproses 250 t/j 'pasir hitam' yang secara kasar mengandungi 20 % berbagai mineral berat (ilmenit, zirkon, rutil, monazit, kasiterit) dan 80% campuran di antara pasir silika, batu kerikil, silt/tanah liat dan bahan-bahan berkarbon. Analisa taburan saiz menunjukkan partikel-partikel berada pada julat yang besar (-55 mm). Walau bagaimanapun, mineral-mineral berat terkumpul dalam pecahan/julat 0.1-1.0 mm. Cadangkan helaian aliran yang sesuai untuk menghasilkan konsentrat-konsentrat setiap mineral secara berasingan untuk pasaran China. Nyatakan semua unit operasi yang digunakan termasuk penskrinan dan pengkelasan serta pembolehubah-pembolehubah operasi untuk merawat kesemua mineral berat tersebut.

(20 marks/markah)

- (3). (a). Explain the action of the following reagents in relation to froth flotation processes. Give example where possible.

Terangkan tindakan reagen berikut terhadap proses pengapungan buih. Berikan contoh di mana berkenaan.

- (i). Collector / Pengumpul
- (ii). Frother / Pembuih
- (iii). Disperse / Penyebar
- (iv). Depressent / Penekan
- (v). pH controller / pengawal pH

(5 marks/markah)

- (b). Figure 1 shows the hydrophobicity and hydrophilicity of particles during the froth flotation process. State the difference between the hydrophobic and hydrophilic particles and explain how surface of particle become hydrophobic.

Rajah 1 menunjukkan hidrofobisiti dan hidrofilik partikel semasa proses pengapungan buih. Nyatakan perbezaan antara dan terangkan bagaimana permukaan partikel menjadi hidrofobik.

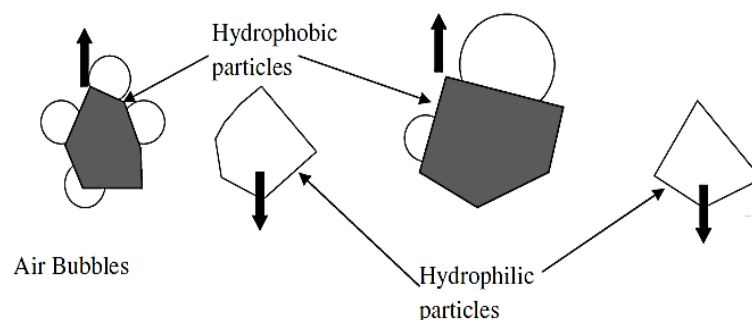


Figure 1. Hydrophobicity and hydrophilicity of particles

Rajah 1. Partikel hidrofobik dan hidrofilik

(5 marks/markah)

- (c). Several methods for determining the effectiveness of the froth flotation process are by calculating the Rate of Concentration, Percent Metal Recovery, Percent Metal Loss, Percent Weight Recovery and Enrichment Ratio. Briefly discuss each of them.

Beberapa kaedah untuk menentukan keberkesanan proses pengapungan buih adalah dengan mengira Kadar Kepekatan, Peratus Pemulihan Logam, Peratus Kehilangan Logam, Peratusan Pemulihan Berat dan Nisbah Pengayaan. Bincangkan secara ringkas setiap daripada mereka.

(6 marks/markah)

- (d). With the aid of diagrams, explain the effect of bubbles diameters to the particles flotation rate.

Dengan bantuan gambarajah, jelaskan kesan diameter buih ke kadar pengapungan partikel.

(4 marks/markah)

- (4). The flowsheet of processing a chalcopyrite ore by froth flotation as shown in **Figure 2** was operated at steady-state with 4500 tph of dry solid in the feed. From surveying the circuit, copper grade (%Cu) were obtained to calculate the performance of the circuit.

*Satu helai aliran untuk memproses bijih kalkopirit dengan cara pengapungan buih ditunjukkan dalam **Rajah 2** dijalankan dalam keadaan stabil dengan suapan pepejal kering sebanyak 4500 tan per jam. Daripada siasatan yang dijalankan di dapati gred kuprum (%Cu) untuk tujuan pengiraan kecekapan litar.*

- (a). Calculate the tones per hour (tph) of dry solid in the final concentrate and the final tailing.

Kirakan tan per jam pepejal kering yang dihasilkan dalam konsentrat dan hampas akhir.

(4 marks/markah)

- (b). Calculate the recovery of copper in the final concentrate.
Kirakan perolehan kuprum di dalam konsentrat akhir.

(4 marks/markah)

- (c). Calculate the flowrate of solid in each of the other streams in the flowsheet.

Kirakan kadar alir pepejal dalam setiap aliran dalam helaian aliran tersebut.

(8 marks/markah)

- (d). Describe the role of the collector in the froth flotation circuit for separating the chalcopyrite from the pyrite and non sulphide gangue minerals.

Huraikan peranan reagen pengumpul dalam litar pengapungan buih untuk memisahkan mineral kalkopirit daripada mineral pirit dan mineral reja bukan sulfat.

(4 marks/markah)

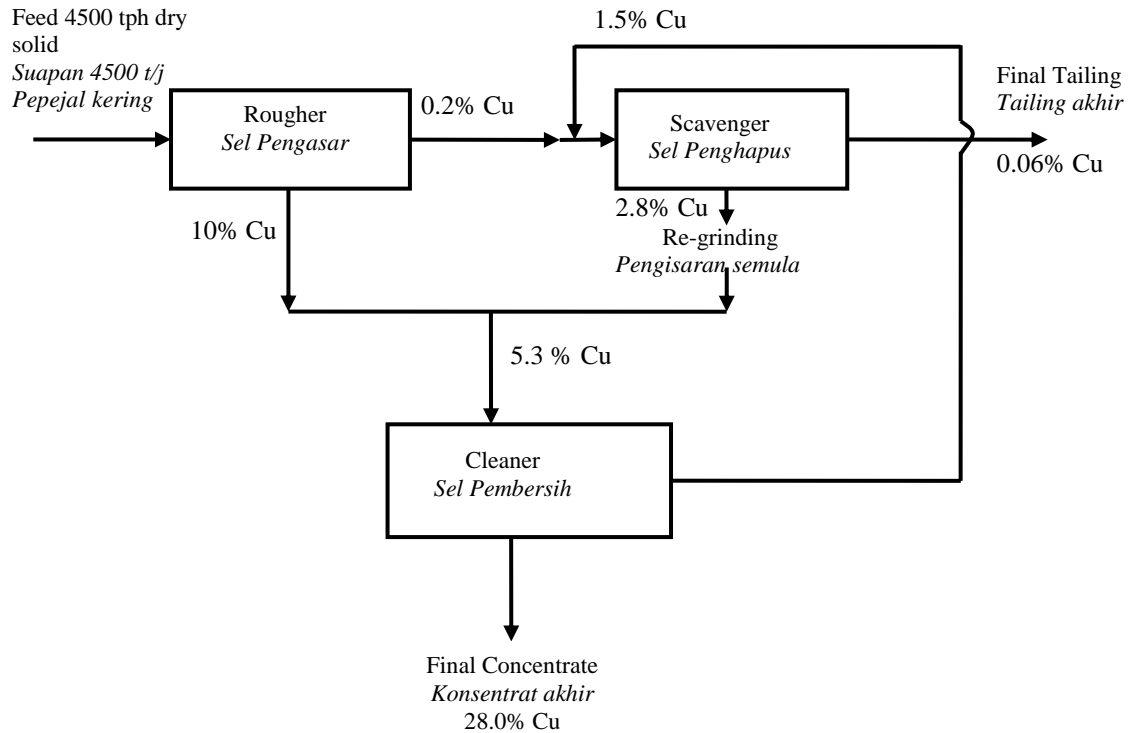


Figure 2/Rajah 2

(5). Discuss briefly the following topics (Give example, sketches or diagram where necessary):

- (a) Explain the operating principle of high tension separator. Discuss also factors affecting their performance.

Terangkan prinsip pengoperasian pemisah tegangan tinggi. Bincangkan juga faktor-faktor yang memberi kepada prestasi mesin tersebut.

(4 marks/markah)

- (b) Write three limitation of mineral separation by high tension separator.

Tuliskan tiga limitasi pengasingan mineral dengan menggunakan pemisah tegangan tinggi.

(3 marks/markah)

- (c). Write a short note on the following; In your answer include the mechanism, advantage(s) and disadvantage(s) of using this equipment.

Tuliskan nota ringkas untuk menerangkan yang berikut; Dalam jawapan anda masukkan mekanisma serta kelebihan-kelebihan dan kekurangan-kekurangan jika menggunakan alat ini.

- (i). Drum magnetic separator
Alat pengasingan magnetik drum.
- (ii). Disc magnetic separator
Alat pengasingan magnetik cakera
- (iii). Wet high intensity magnetic separator
Alat pengasingan magnetik berintensiti tinggi basah
(9 marks/markah)

- (d). What is the function of a matrix in magnetic separation? Give TWO example of matrix that's normally used in industry.

Apakah fungsi matriks dalam pengasingan magnetik. Berikan DUA contoh matriks yang selalu digunakan dalam industri.

(4 marks/markah)

- (6). (a). Discuss the basic method of heavy medium separation. Give a suitable example for the method.

Bincangkan kaedah asas pemisah medium berat. Berikan contoh yang sesuai bagi kaedah-kaedah tersebut.

(3 marks/markah)

- (b). Discuss the variables that need to be monitored and controlled in a heavy medium separation plant. Explain how the loss of the medium can do.

Bincangkan pembolehubah yang perlu diawasi dan dikawal dalam loji pemisah medium berat. Terangkan juga bagaimana kehilangan medium dapat dilakukan.

(3 marks/markah)

- (c) In coal washing, dense-medium separation is commonly used for the coarse fraction and flotation for fine; on the others hand, for metalliferous ores, dense-medium separation is often used to make a pre-concentrate which is further concentrated by flotation. Explain why these routes would be chosen.

Dalam pembersihan arang batu, pemisahan media berat selalunya digunakan terhadap partikel mineral yang bersaiz kasar, dan pemisahan partikel yang bersaiz halus dengan menggunakan kaedah pengapungan buih. Sebaliknya, untuk bijih logam ferus, pemisahan media berat selalunya digunakan sebagai pra-pengkonsentrat dan diikuti oleh proses pengapungan buih. Terangkan kenapa cara ini dipilih.

(10 marks/markah)

- (d). What are the different between suspension and heavy medium solution? Give an example of suspension.

Apakah perbezaan diantara ampaiian dan larutan media berat? Berikan satu contoh ampaiian.

(4 marks/markah)

- (7). (a). A mineral processing plant operating 10 hours a day treating tin ore with an average feed grade of 0.25 % Sn. At the end of the shift 7.2 ton of dry concentrate had been produced with an average grade of 70 % Sn. This plant is struggling to improve the recovery which is currently only at 60 %. Based on these informations, calculate:

Sebuah kilang pemprosesan mineral beroperasi selama 10 jam sehari untuk merawat bijih kassiterat yang gred purata suapannya ialah 0.25% Sn. Di akhir syif sebanyak 7.2 ton konsentrat kering telah dihasilkan yang bergred purata 70 % Sn. Kilang ini sedang berusaha untuk meningkatkan perolehan yang pada ketika ini hanya 60%. Berdasarkan maklumat ini, kirakan:

- (i). The throughput of the plant per hour.
Suapan ke kilang pemprosesn selama satu jam.
- (ii). The grade of tailing
Gred tailing
- (iii). Give possible reasons for the loses of tin into tailing pond.
Berikan alasan yang munasabah kehilangan kasiterit ke dalam kolam hampas.

(12 marks/markah)

- (b). As an engineer give ideas how to identify the problems at the processing plant and give suggestions to improve the recovery.

Sebagai seorang jurutera berikan idea-idea untuk mengenalpasti masalah-masalah di loji pemprosesan tersebut dan berikan cadangan untuk meningkatkan perolehan.

(8 marks/markah)

-oooOooo-