
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2004/2005

Mac 2005

EBS 215/3– Kominusi dan Pensaizan

Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **SEBELAS** muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.

Kertas soalan ini mengandungi **TUJUH** soalan.

Jawab **LIMA** soalan. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.

Mulakan jawapan anda untuk setiap soalan pada muka surat yang baru.

Semua jawapan hendaklah dijawab dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Antara objektif utama kominusi ialah untuk membebaskan mineral yang berlainan jenis daripada terkunci di antara satu dengan yang lain. Perihal dan tunjukkan bagaimana partikel bebas boleh dihasilkan daripada pemecahan satu batuan kubik berukuran 10sm, yang mengandungi butiran kubik berdimensi 10mm. Butiran tersebut merupakan dua jenis mineral yang sama banyak. Masukkan dalam analisis anda konsep partikel bebas, partikel terkunci, saiz butiran, saiz partikel dan darjah pembebasan.

(40 markah)

- (b) Lakarkan satu helaian-aliran proses kominusi yang sesuai untuk memecahkan batuan daripada 80% melebihi 250mm kepada 80% melebihi 1mm dalam tiga peringkat. Masukkan operasi pensaizan dimana perlu. Tunjukkan jenis mesin dan nisbah pengurangan saiz yang dicadangkan untuk setiap peringkat. Sekiranya dua mesin kominusi yang pertama menggunakan 1.0 kwj/ton dengan setiap mesin dioperasikan pada nisbah pengurangan saiz 4, kirakan kuasa yang diperlukan oleh setiap satu mesin kominusi tersebut mengikut hipotesis:

- i. Kick
- ii. Rittinger
- iii. Bond

(60 markah)

2. (a) Apakah kelebihan mengoperasi satu litar penghancuran dalam litar tertutup? Tunjukkan satu konfigurasi litar tertutup penghancur-skrin. Terangkan apa yang dimaksudkan dengan beban pusing balik dalam litar tertutup penghancur-skrin.

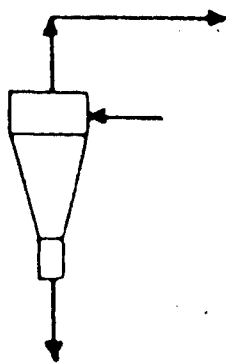
(30 markah)

- (b) Terangkan dengan ringkas DUA (2) daripada perkara berikut:

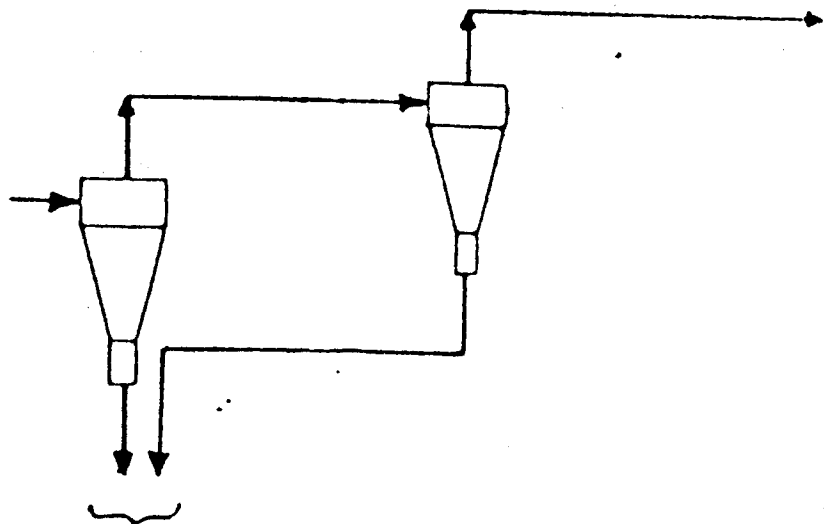
- i. Pengelas mekanikal berbanding pengelas hidraulik.
- ii. Penghancur pelegar berbanding penghancur kon.
- iii. Skrin bergetar berbanding hidrosiklon

(40 markah)

- (c) Lakarkan lengkok kecekapan menyeluruh ataupun tunjukkan prestasi yang dijangkakan untuk kedua-dua aturan siklon yang ditunjukkan dalam Rajah S2 (i) dan (ii).



Rajah S2 (i)



Rajah S2 (ii)

(30 markah)

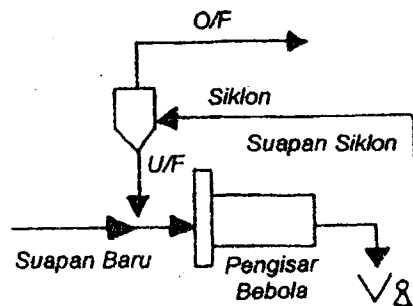
3. (a) Dengan menggunakan contoh dan gambarajah yang sesuai, nyatakan perbezaan di antara mekanisma penghancuran secara mampatan dengan penghancuran secara hentaman.

(40 markah)

- (b) Anda adalah seorang jurutera kanan di sebuah syarikat kuari di Nibong Tebal, Pulau Pinang dan bertanggungjawab merekabentuk dan pengoperasian loji pengeluaran agregat syarikat tersebut. Suatu produk agregat bersaiz 20 mm yang mempunyai bentuk kubik yang baik diperlukan oleh kontraktor pembinaan jalanraya. Sekiranya batuan granit bersaiz 75 sm yang diperolehi daripada kuari perlu dipecahkan pada kadar 750 tan sejam, cadangkan satu helaian-aliran proses kominusi termasuk proses pensaizan (dimana perlu) untuk menghasilkan produk agregat tersebut. Perihalkan dengan terperinci jenis mesin, termasuk jumlah peringkat dan nisbah pengurangan saiz untuk setiap peringkat pemecahan.

(60 markah)

4. Anda ialah seorang ahli metalurgi di sebuah loji pemprosesan. Anda sedang mengoperasikan litar pengisar bebola primer- hidrosiklon seperti dalam Rajah S4.



Rajah S4

- (a) Gred pukal bagi bijih semakin menurun dan pengurus loji mahu meningkatkan muatan loji sebanyak 15% untuk mengekalkan pengeluaran logam. Dengan anggapan bahawa saiz suapan dan kekerasan bijih adalah tetap, terangkan apa yang akan berlaku kepada loji tersebut termasuk:

- i. saiz produk
- ii. tanan beban pusing balik

(30 markah)

- (b) Kuasa pengisar yang selama ini dalam keadaan mantap tiba-tiba menurun secara mendadak. Apakah kemungkinan sebab berlaku keadaan sedemikian? Berikan tiga sebab dan cadangkan bagaimana anda boleh menyelesaikan masalah tersebut.

(30 markah)

- (c) Katakan berat bijih kering dalam aliran atas siklon (yang akan disuap ke proses pengapungan) dalam Rajah S4 adalah 25 ton/jam. Suapan ke pengisar bebola mengandungi 5% kelembapan. Sekiranya, suapan ke siklon, aliran bawah siklon dan aliran atas siklon masing-masing mengandungi 33%, 65% dan 15% pepejal, kirakan:
- i. beban pusing balik serta nisbah beban pusing balik dalam litar tersebut dan
 - ii. jumlah air yang diperlukan untuk mencairkan luahan daripada pengisar bebola.

(40 markah)

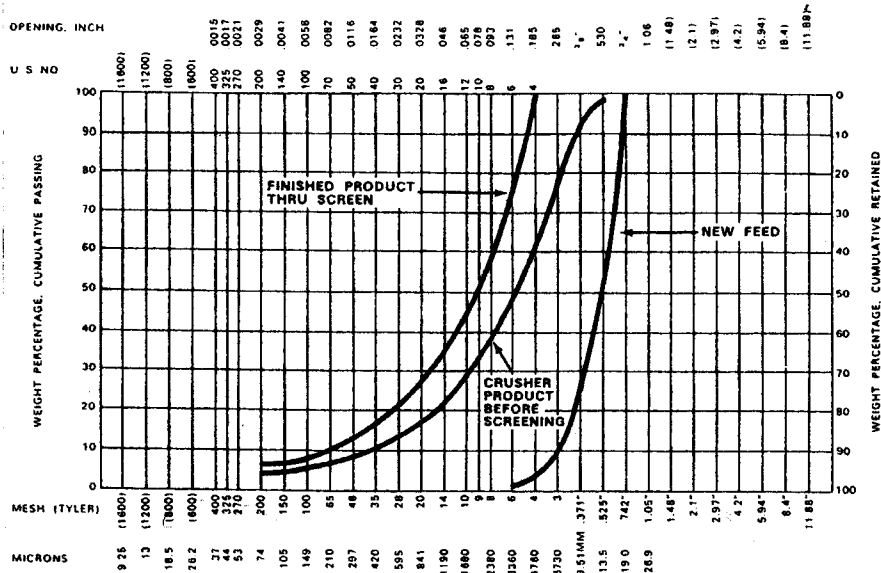
5. Anda seorang jurutera di sebuah loji pemprosesan silika. Anda telah diminta untuk menilai prestasi dan kecekapan satu set siklon yang beroperasi dalam litar tertutup bersama satu pengisar bebola. Setelah pensampelan dijalankan, data taburan saiz bagi aliran suapan, aliran atas dan aliran bawah siklon didapati seperti dalam Jadual S5:

Jadual S5

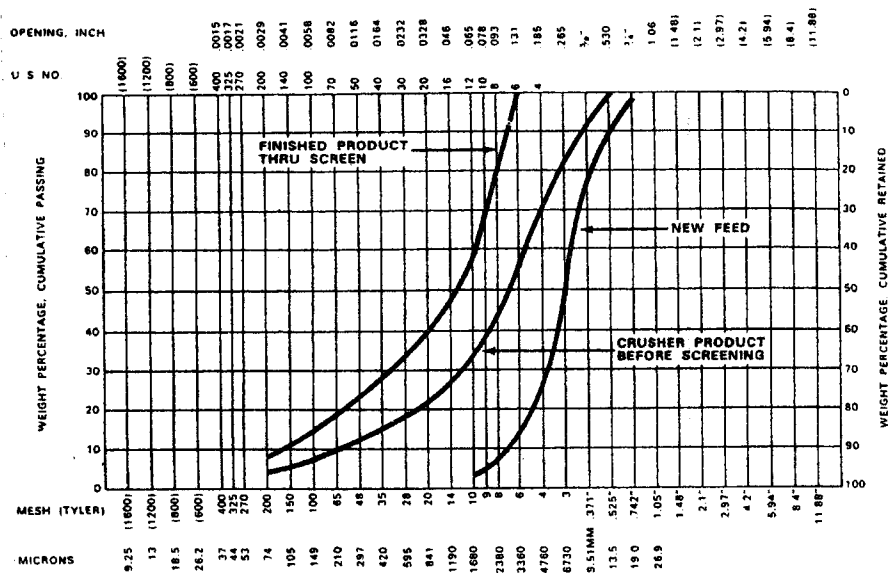
Saiz (mikron)	% Tertahan		
	Suapan	Aliran Bawah	Aliran Atas
595	9.6	14.7	-
420	14.2	21.8	-
295	18.4	25.0	5.9
210	7.9	7.4	9.0
150	8.2	6.3	11.7
105	7.0	4.8	11.2
74	4.6	2.9	7.9
-74	30.1	17.1	54.3

- (a) Kirakan pecahan berat bagi siklon tersebut.
(20 markah)
- (b) Plotkan lengkok kecekapan bagi siklon. Anggarkan saiz d_{50} .
(30 markah)

- (c) Dengan anggapan bahawa wujud litar pintas (*short circuiting*) bagi air, kirakan semula kecekapan siklon dan plotkan lengkok kecekapan diperbetulkan. (30 markah)
- (d) Perihalkan kesan ,secara bergambar, apabila dikurangkan:
- i. Diameter spigot
 - ii. % pepejal dalam suapan siklon
- (20 markah)
6. (a) Bincangkan perkara berikut:
- pengisar bebola
 - pengisar bebatang
 - pengisar semi-auogenous
- dari segi:
- i. Mekanisma tertentu pemecahan
 - ii. Bentuk keseluruhan pengisar, dan
 - iii. Julat tipikal bagi saiz suapan, hasil dan media yang digunakan.
- (40 markah)
- (b) Data bagi taburan saiz untuk bijih tembaga dan bijih besi (magnetit) sebelum dan selepas penghancuran ditunjukkan masing-masing dalam Rajah S6(i) & (ii). Litar tertuap yang mengandungi penghancur *Gyradisc* dan sebuah skrin bergetar telah digunakan untuk kedua jenis bijih tersebut.



Rajah S6(i): Taburan saiz suapan dan produk bagi bijih tembaga



Rajah S6(ii): Taburan saiz suapan dan produk bagi bijih besi

- i. Sekiranya, penghancur yang digunakan untuk setiap bijih tersebut perlu menghancurkan sebanyak 600 ton sejam bijih, kirakan kuasa yang diperlukan untuk menghancur setiap bijih tersebut.

Data berikut diberikan:

- Indeks Kerja Bond bagi bijih tembaga: 12.8 kwj/ton.
- Indeks Kerja Bond bagi bijih besi (magnetit): 13.2 kwj/ton.

(30 markah)

- ii. Berikan komen anda tentang kebolehancuran kedua jenis bijih menggunakan penghancur *Gyradisc*.

(30 markah)

7. (a) Suatu skrin memisahkan hasil bawah yang boleh dipasarkan pada saiz nominal 45mm. Suapan adalah pada kadar 60 ton sejam dan mengandungi 20% bahan melepasi 45mm. Saiz bawah adalah pada kadar 45.5 ton sejam dan mengandungi 70% bahan melepasi 45mm. Apakah peratus bahan yang boleh dipasarkan dalam suapan yang memasuki produk yang boleh dipasarkan?

(30 markah)

- (b) Anda adalah seorang jurutera perunding rekabentuk proses dan terlibat dalam merebentuk satu loji kominusi di sebuah lombong tembaga di Sabah.

Data berikut diberikan:

- Jasad bijih tersebut mengandungi mineral kuarza dan kalkopirit.
- Saiz butiran untuk kedua jenis mineral adalah sama iaitu 40 mikron dan mempunyai bentuk yang sama serta bertaburan secara rawak.
- Bijih tersebut mengandungi 25 kali ganda lebih banyak mineral kuarza berbanding kalkopirit secara isipadu.
- Indeks Kerja Bond bagi bijih tembaga tersebut ialah 12.5 kwj/ton.
- Loji penghancuran menerima 500 ton sejam bijih.

Cadangkan helaian-aliran proses untuk membebaskan kuarza, termasuk saiz yang anda akan pecahkan mineral untuk membebaskan kuarza dan kalkopirit. Terangkan dengan jelas unit operasi termasuk nisbah pengurangan saiz setiap peringkat dalam helain-aliran proses tersebut.

(70 markah)