

**UNIVERSITI SAINS MALAYSIA**

**Peperiksaan Semester Pertama**

**Sidang Akademik 1995/96**

**Oktober/November 1995**

**EBB 311/3 - Metalurgi Pengekstrakan**

**Masa : [ 3 jam ]**

---

**ARAHAN KEPADA CALON**

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LIMA (5) mukasurat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Kertas ini mengandungi TUJUH (7) soalan.

Sila jawab LIMA (5) soalan sahaja.

Jawapan bagi setiap soalan hendaklah dimulakan pada mukasurat yang baru.

Semua soalan boleh dijawab dalam Bahasa Malaysia ataupun maksimum DUA (2) soalan boleh dijawab dalam Bahasa Inggeris.

..2/-

- 1 [a] Bandingkan kaedah relau peleburan elektrik dengan relau bagas bagi besi. Di bawah keadaan-keadaan apakah kaedah peleburan elektrik diutamakan?  
(8 markah)
- [b] Relau bagas menghasilkan 200 ton/hari besi jongkong (pig) yang mengandungi (peratus berat) C 4.0, Si 1.4 dan besi 94.0. Bijih yang digunakan mempunyai 85%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  dan 12%  $\text{SiO}_2$ . Batu kapur dalam caj membawa 95%  $\text{CaCO}_3$  dan 5%  $\text{SiO}_2$ . Relau menggunakan 850 kg kok per ton besi jongkong, kok berkenaan mengandungi 92% C dan 8%  $\text{SiO}_2$ . Jika jermang yang dihasilkan mempunyai nisbah kebesan (basicity) pada 1.1 (dinyatakan sebagai  $\text{CaO}/\text{SiO}_2$ ), cari fluks yang diperlukan per ton besi jongkong. Apakah perubahan peratus dalam keperluan fluks jika nisbah kebesan diubah daripada 1.1 kepada 1.2?  
(12 markah)
- 2 [a] Terangkan secara ringkas mengapa suatu relau bagas besi yang besar memerlukan kok untuk pengoperasiannya. Bolehkah relau beroperasi menggunakan arang kayu?  
(8 markah)
- [b] Suatu oven kok dalam loji keluli menggunakan arang batu yang mengandungi 78% karbon dan menghasilkan kok dengan 90% C dan gas oven kok membawa (peratus isipadu)  $\text{CH}_4$  38.0,  $\text{C}_2\text{H}_4$  5.0,  $\text{CO}$  8.0 dan  $\text{CO}_2$  3.0. Gas yang dihasilkan adalah  $800 \text{ Nm}^3$  per ton arang batu. Cari berat kok yang dihasilkan per ton arang batu.  
(12 markah)

- 3 a) Terangkan secara ringkas kaedah relau oksigen bes untuk pembuatan keluli (steelmaking)
- (8 markah)
- b) Relau Arka Elektrik menggunakan logam panas dan skrap sebagai caj, dan untuk satu pemanasan, purata komposisi selepas peleburan adalah C 3.5, Mn 0.55, Si 0.7, P 1.0 dan Fe 94.0, dan kehadiran bendasing -bendasing yang lain diabaikan. Fasa pengoksidaan dijalankan sepenuhnya dengan menambahkan bijih besi dan bijih yang digunakan mempunyai 80%  $Fe_2O_3$ . Semasa fasa pengoksidaan 75% karbon, 60% mangan, 90% silikon dan kesemua fosforus dalam caj telah teroksida. 90% besi oksida dalam bijih telah diturunkan sepenuhnya kepada logam dan baki 10% diturunkan kepada FeO yang membentuk FeO dalam jermang. Cari jumlah bijih besi diperlukan dan berat keluli yang dihasilkan per ton caj metalik.
- (12 markah)
- 4 a) Nyatakan secara ringkas tujuan pemanggangan bijih atau konsentrat sebelum peleburan matte. Perincikan secara ringkas sebarang satu kaedah untuk pemanggangan.

(10 markah)

...4/-

- b] Konsentrat kuprum mengandungi 39% kalkopirit, 35% pirit, 18% silika dan 8% lembapan telah dipanggangkan dalam suatu relau. Kesemua besi dioksidakan kepada  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  dan setengah tembaga dioksidakan kepada  $\text{CuO}$  dengan bakinya masih sebagai  $\text{Cu}_2\text{S}$ . Cari berat bijih dengan menganggap per ton konsentrat. Cari juga kandungan sulfur bagi bijih yang dipanggang dan peratus sulfur asal yang disingkirkan.

(10 markah)

- 5 a] Jelaskan perbezaan antara proses peleburan 'flash' dengan proses peleburan 'reverberatory' dalam peleburan tembaga.

(8 markah)

- b] Suatu konsentrat tembaga yang mengandungi (peratus mengikut berat)  $\text{Cu}_2\text{S}$  18.0,  $\text{FeS}_2$  55.0 dan  $\text{SiO}_2$  27.0 telah dileburkan dalam suatu relau 'reverberatory' dengan menggunakan  $\text{CaCO}_3$  tulen sebagai fluks. Jermang dari relau ini mengandungi (peratus)  $\text{FeO}$  35 dan  $\text{CaO}$  20, dan selainnya adalah silika, Kirakan untuk satu tan konsentrat, berat dan komposisi matte.

(12 markah)

..5/-

6. Pilih EMPAT sahaja daripada kenyataan-kenyataan yang berikut. Nyatakan sama ada benar atau tidak dengan memberikan sebab/komen anda.

- i) Dalam proses peleburan matte, karbon digunakan sebagai agen penurunan.
- ii) Relau yang digunakan di dalam proses elektrik pembuatan keluli adalah relau arka tenggelam. (Submerged arc furnace)
- iii) Suatu relau bagus boleh mengeluarkan besi tanpa fosforus.
- iv) Operasi "drossing" dalam penulenan timah boleh menyingkirkan kesemua bahan bendasing.
- v) Operasi 'converting' tidak boleh digunakan untuk penghasilan zink dari matte zink sulfida. Sepertimana yang berlaku dalam matte tembaga.

(20 markah)

7. Tuliskan nota ringkas (sebarang tiga)

- i) Besi 'sponge'
- ii) Proses 'QSL' dalam peleburan plumbum.
- iii) Penyohoksidaan dalam pembuatan keluli. (Deoxidation)
- iv) Proses pemanggaan 'fluid bed'.

(20 markah)

Berat atom H = 1 C = 12, N = 14, Al = 27

S = 32 P = 31, S = 32, Mn = 55, Fe = 56, Cu = 64

-oo000oo-