

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1992/93

Oktober/November 1992

EBB 311/3 - Metalurgi II

Masa : (3 jam)

---

**ARAHAN KEPADA CALON**

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

Sila jawab LIMA (5) soalan sahaja.

Kertas soalan ini mengandungi TUJUH (7) soalan semuanya.

Semua soalan WAJIB dijawab dalam Bahasa Malaysia.

Semua jawapan mesti dimulakan pada mukasurat baru.

...2/-

1. Suatu relau bagas pelebur bijih yang mempunyai (peratus)  
 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  - 78.0,  $\text{SiO}_2$  - 8.4,  $\text{MnO}$  - 0.6,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  - 5.0,  $\text{P}_2\text{O}_5$  - 1.7,  $\text{MgO}$  - 1.2,  
 $\text{H}_2\text{O}$  - 5.1.

Relau ini mengeluarkan besi jongsong yang mempunyai (peratus) Fe - 92.8,  
C - 3.8, Si - 2.1, P - 0.9, Mn - 0.4. Relau menggunakan fluks yang berjumlah  
berat satu perempat daripada berat bijih besi. Fluks ini mempunyai (peratus)  
 $\text{CaCO}_3$  - 96.0,  $\text{MgCO}_3$  - 2.0,  $\text{SiO}_2$  - 2.0. Sebagai bahan api, relau ini  
menggunakan kok 900 kg/tan besi jongsong. Kok ini mengandungi (peratus)  
C - 88.0,  $\text{SiO}_2$  - 9.0,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  - 1.0,  $\text{H}_2\text{O}$  - 2.0. Dalam relau ini 99.5% Fe  
diturunkan daripada bijih.

Dapatkan, untuk per tan besi jongsong,

- i] berat bijih yang digunakan
- ii] berat jermang dan komposisinya.

(20 markah)

2. [a] Jelaskan dengan ringkas tindakbalas-tindakbalas utama dalam proses  
pengeluaran keluli.

- [b] Suatu relau elektrik menggunakan 20,000 Amp (I) pada 75 volts (V)  
dengan suatu faktor kuasa ( $\cos \theta$ ) 0.80. Relau ini memanaskan 6000 kg  
keluli dari  $0^\circ \text{C}$  ke takat lebur ( $1500^\circ \text{C}$ ) dalam 2.0 jam, dan  
kemudiannya melebur dan memanaskan lampau ke  $1680^\circ \text{C}$ , semasa  
penulenan sebelum penuangan. Kadar kehilangan haba pada sebarang masa  
adalah berkadar dengan suhu purata selama jangkamasa tersebut.

Andaikan kuasa digunakan =  $VI \cos \theta$ .

Kandungan haba keluli yang baru lebur pada  $1500^\circ \text{C}$  - 1218 kJ/kg

Haba pendam keluli - 218 kJ/kg

Haba tentu bagi keluli lebur - 0.9 kJ/kg/ $^\circ \text{C}$ .

- i] Apakah kecekapan haba purata bagi relau ini semasa jangkamasa  
pemanasan (2.0 jam)?
- ii] Untuk jangkamasa peleburan dan jangkamasa pemanasan lampau,  
dapatkan masa yang diperlukan dan kecekapan bagi setiap  
jangkamasa tersebut.

(20 markah)

...3/-

3. Selepas penyahoksidaan dalam relau, suatu haba bagi keluli pada 1600° C berada dalam keseimbangan dengan silikon pada 0.2%. Berapakah peratus oksigen di dalam keluli ini? Jika penyahoksidaan selanjutnya dalam centong (Ladle) dibuat dengan aluminium, supaya keluli ini mempunyai aluminium baki sehingga 0.15%, berapa banyak aluminium (kg) yang akan digunakan per tan keluli?

Apakah aras oksigen dalam keluli ini penyahoksidaan oleh aluminium? Abaikan saling tindakan unsur-unsur lain.



Andaikan larutan 1% sebagai keadaan piawai, Hukum Henry's adalah sah dan  $R = 8.312 \text{ J/mole/}^\circ\text{K}$

(20 markah)

4. [a] Terangkan dengan ringkas kaedah-kaedah utama bagi peleburan matte. (matte-smelting).

( 5 markah)

- [b] Suatu bijih kalkopirit mengandungi 14% Cu sebagai  $\text{CuFeS}_2$ , 22%  $\text{SiO}_2$  dan selebihnya  $\text{FeS}_2$ . Bijih ini dilebur dengan  $\text{CaCO}_3$  yang mencukupi supaya membetul suatu jermang dengan (peratus)  $\text{SiO}_2$  - 35,  $\text{CaO}$  - 20,  $\text{FeO}$  - 45.

Untuk bijih 100 kg, dapatkan (i) berat untuk setiap sebatian di dalam suapan, dan (ii) berat dan gred matte.

(15 markah)

5. [a] Jelaskan dengan ringkas kaedah peleburan bijih sulfida bercampur plumbum-zink.

( 5 markah)

- [b] Suatu bijih sulfida yang mengandungi 36% Zn dipanggang sehingga bijih ini mengandungi hanya 2% ZnS daripada berat asal.

Bijih yang dipanggang, dicampur dengan batu orang, ditindakkan dalam suatu relau retot. Dalam proses ini, 6% dari ZnO tinggal tak turun. Dapatkan, untuk bijih 1 tan.

- i] Isipadu udara yang digunakan untuk pemangangan, dengan mengizinkan kelebihan 20% daripada keperluan secara teori, dan tiada bahan api digunakan.
- ii] Kerencaman bagi gas pemangangan ( $N_2$ ,  $O_2$  dan  $SO_2$ ).
- iii] Berat zink yang dihasilkan, dan kerencaman bagi gas retot sebagai berat dan sebagai isipadu.

(15 markah)

6. Nyatakan sama ada benar atau tidak dengan memberi sebab/komen anda (sebarang empat);

- i] Besi torehan daripada relau bagas memerlukan penyahoksidaan sebelum penuangan.
- ii] Arang batu atau arang kayu boleh digunakan dalam suatu relau bagas besi.
- iii] Matte mengandungi tembaga 15% boleh ditukar kepada tembaga 'blister' dalam suatu penukar (convertor).
- iv] Kalkopirit memerlukan pemangangan untuk menyingkirkan semua sulfur sebelum pengekstrakan,
- v] Penukar oksigen 'basic' (L.D Convertor) untuk pengeluaran keluli tidak memerlukan bantuan bahan api.

(20 markah)

7. [a] Jelaskan proses pengekstrakan bagi konsentrat kasiterit. Terangkan perawatan bagi hasil tindakbalas perantaraan dan nyatakan skema keseluruhan sebagai suatu gambarajah blok.

(15 markah)

- [b] Apakah proses 'wasapan timah' (Tin fuming)?

( 5 markah)

Data untuk soalan:

Andaikan berat atom;

C-12, Mg-24, Al-27, Si-28, P - 31, S-32, Ca-40, Mn-55,  
Fe-56, Cu-64 and Zn-65.

-oooOooo-

