

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1991/1992

Oktober/November 1991

EBB 311/3 - Metalurgi II

Masa : [3 jam]

---

**ARAHAN KEPADA CALON**

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi ENAM mukasurat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.

Kertas peperiksaan ini mengandungi TUJUH soalan semuanya.

Jawab sebarang LIMA soalan.

Semua jawapan mesti dimulakan pada mukasurat baru.

Semua soalan MESTILAH dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. [a] Bincangkan peranan yang dimainkan oleh jermang (slag) di dalam pengekstrakan besi tuangan dengan proses yang menggunakan relau bagas. Apakah sifat fizikal dan kimia yang penting bagi jermang di dalam penggunaannya dan bagaimana ia boleh diselaraskan untuk proses yang tertentu.

(10 markah)

- [b] Kirakan jumlah haba yang diperlukan untuk membentuk 100 kg cecair  $\text{CaSiO}_3$  pada suhu  $1650^\circ\text{C}$  daripada  $\text{CaO}$  dan  $\text{SiO}_2$  pada suhu  $0^\circ\text{C}$ .

[Andaikan suhu pembentukan jermang ialah  $1600^\circ\text{C}$  atau  $60^\circ\text{C}$  di atas takat lebur].

Diberi: Haba Tentu Min bagi  $\text{CaO}$ :  $0^\circ\text{C}$  hingga  $1600^\circ\text{C}$  = 0.202

Haba Tentu Min bagi  $\text{SiO}_2$ :  $0^\circ\text{C}$  hingga  $1600^\circ\text{C}$  = 0.270

Tindakbalas:



(10 markah)

2. Tuliskan nota ringkas mengenai EMPAT daripada tajuk berikut:

- [a] Penurunan terus dan penurunan tak terus bagi besi oksida dan bagaimana pengaruh kadar penggunaan kok dan tenaga yang diperlukan.
- [b] Magnetit di dalam peleburan 'copper matte'.
- [c] Alat memanggang
- [d] Mekanisme pembuangan Mangan semasa pembuatan keluli
- [e] Pengkalsinan
- [f] Mekanisme pemindahan Si ke leburan panas besi tuangan di dalam relau bagas.

3. Bahan berikut boleh dileburkan di dalam relau penggemaan (reverberatory furnace).

Bijih terpanggang A%		Bijih mentah B%		Fluk bijih besi C%		Batu kapur D%	
Cu <sub>2</sub> S	14	CuFeS <sub>2</sub>	30	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	80	CaCO <sub>3</sub>	80
FeS	10	FeS <sub>2</sub>	20	SiO <sub>2</sub>	12	MgCO <sub>3</sub>	15
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	31	SiO <sub>2</sub>	50	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3
SiO <sub>2</sub>	36			CaCO <sub>3</sub>	5	SiO <sub>2</sub>	2
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9						

Sebuah relau dipanaskan dengan pembakaran serbuk arang batu dan memerlukan 13 bahagian arang batu daripada 100 bahagian suapan. Arang batu tersebut mengandungi 15% abu; abu tersebut mengandungi 90% SiO<sub>2</sub> dan 10% FeO. Andaikan 1/2 (one-half) bahagian abu jatuh ke dalam suapan dan selebihnya terapung di dalam gas.

Andaikan juga 20% sulfur yang disuapkan menjadi gas. Abaikan kehilangan debu melalui cerobong dan kehilangan kuprum di dalam jermang.

Anda dikehendaki menyediakan 1000 kg suapan bagi menghasilkan 42% matte dan jermang yang mengandungi nisbah



Ambilkira bandingan setara bagi MgO dan CaO ialah  $24 \text{ MgO} = 4 \text{ CaO}$ .

(20 markah)

4. [a] Berikan alasan kimia-fizik kenapa zink tidak boleh dihasilkan di dalam relau bagas dengan cara yang sama bagi mendapatkan besi atau plumbum.  
( 8 markah)
- [b] Huraikan dengan ringkas proses peleburan Imperial bagi pengekstrakan zink. Bincangkan kimia fizikal setiap langkah proses bermula daripada bahan mentah sehingga zink mentah. Mengapa pengawalan komposisi gas 'tuyere' penting di dalam proses ini.  
(12 markah)
5. Dalam pembuatan keluli dengan proses L-D terangkan perkara berikut:
- [a] Kesan keaktifan (activity) oksigen di dalam keluli ke atas penyahsulfuran dan penyahfosforan.  
( 7 markah)
- [b] Kelebihan proses hibrid berbanding dengan proses 'top-blowing' dan proses 'bottom-blowing' di dalam proses pengoksidaan pembentukan keluli.  
( 7 markah)
- [c] Bahan penyahoksidaan (Deoxidisers) yang lazimnya digunakan di dalam pembuatan keluli.  
( 6 markah)
6. [a] Bincangkan kebaikan dan keburukan menggunakan pengkayaan oksigen di dalam kendalian (operation) pemprosesan pyrometalurgi.  
( 5 markah)
- [b] Bincangkan faktor penting yang mempengaruhi pemilihan refraktori untuk kegunaan pirometalurgi, dengan memberikan contoh-contoh yang sesuai.  
( 5 markah)

[c] Analisa gas asli dari daerah Pittsburgh adalah seperti berikut:

	Peratusan
CH <sub>4</sub>	85
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	3
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	3
H <sub>2</sub>	5
N <sub>2</sub>	4

Gas tersebut dibakar bersama 20% udara lebihan. Udara adalah lembab dan mengandungi 1.5% wap air.

Kirakan:

i) Isipadu (m<sup>3</sup>) udara kering yang diperlukan secara teori untuk pembakaran 1 m<sup>3</sup> gas di atas.

( 3 markah)

ii) Isipadu udara lembab yang digunakan termasuk udara lebihan.

( 3 markah)

iii) Isipadu hasil pembakaran

( 4 markah)

7. Komposisi suatu bijih besi adalah seperti berikut:

Fe	60%
SiO <sub>2</sub>	10%
CaO	4%

Bijih tersebut dileburkan di dalam relau bagas dan menghasilkan 1000 kg besi tuangan yang dianalisa seperti berikut:

Fe	95%
C	4%
Si	1%

Jermang mempunyai nisbah SiO<sub>2</sub> = CaO = 1:2

Jika fluk yang mengandungi 92%  $\text{CaCO}_3$  dan 8%  $\text{SiO}_2$ , dan kok yang mengandungi 90% C, 7% SiO dan 3% CaO digunakan untuk proses leburan, kirakan berat bijih, fluk dan kok yang akan disuapkan ke dalam relau bagas.

[Petunjuk: Andaikan relau memerlukan 950 kg kok bagi setiap 1 ton besi tuangan yang dihasilkan].

(20 markah)

-oooOooo-