

**UNIVERSITI SAINS MALAYSIA**

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 90/91

Oktober/November 1990

**EBB 311/3 Metalurgi II**

Masa: [3 jam]

---

**ARAHAN KEPADA CALON**

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi LIMA (5) mukasurat bercetak dan SATU (1) mukasurat lampiran sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Kertas soalan ini mengandungi ENAM (6) soalan semuanya.

Jawab LIMA (5) soalan sahaja.

Semua jawapan mesti dimulakan pada muka surat baru.

Semua soalan MESTILAH dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. [a] Terangkan secara ringkas pernyataan-pernyataan berikut dengan contoh-contohnya sekali.
- [i] hidrometalurgi
  - [ii] pirometalurgi
  - [iii] elektrometalurgi ( 9 markah)
- [b] [i] Apakah kesan suhu terhadap halaju tindakbalas dalam proses pirometalurgi.
- [ii] Peningkatan suhu yang tinggi dalam proses pirometalurgi kadang-kala memberi masalah kepada hasil tindakbalas. Berikan sebab-sebabnya.
- ( 6 markah)
- [c] Berikan jenis relau asas yang digunakan dalam proses pirometalurgi. Bincangkan secara ringkas satu daripadanya.
- ( 5 markah)
2. [a] Apakah yang anda faham dengan pernyataan-pernyataan berikut:-
- [i] Bijih
  - [ii] Mineral
  - [iii] Bijih Ferus dan Bukan Ferus
  - [iv] Bijih Besi
  - [v] Bijih kuprum (7 1/2 markah)
- [b] Unit proses yang ditunjukkan dalam sesuatu carta alir boleh dibahagikan kepada tiga kelas. Terangkan dengan ringkas kelas-kelas tersebut dengan contoh-contohnya sekali.
- (7 1/2 markah)
- [c] Suatu bijih mengandungi  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  dan  $\text{FeS}_2$ . Selepas pemanggangan sempurna, (semua Fe ditukarkan kepada  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , dan S kepada  $\text{SO}_2$ ) cerakinan memberikan 65.089% Fe dan kehilangan 3.8% daripada berat asalnya. Tentukan peratus setiap mineral yang ada dalam bijih asalnya.
- ( 5 markah)

3. [a] Terangkan secara ringkas unit-unit proses berikut:

- [i] pengeringan
- [ii] pengkalsinan
- [iii] penangglomeratan
- [v] pemanggangan sulfida

(10 markah)

[b] Bijih besi dikeringkan dengan melalukan gas panas arah ke atas melalui suatu relau manakala bijih bergerak secara perlahan arah ke bawah. Analisa jumlah gas yang masuk sebanyak 7,200 meter kubik per jam (keadaan piawai) adalah seperti berikut:

<u>Jenis gas</u>	<u>Peratus</u>
CO <sub>2</sub>	10.6
O <sub>2</sub>	6.5
N <sub>2</sub>	74.8
H <sub>2</sub> O	8.1

Bijih mengandungi 90% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dan 10% SiO<sub>2</sub> bila dalam keadaan kering dan bijih basah membawa 18% kelembapan yang mana boleh disingkirkan melalui alat pengering.

Bijih masuk pada 20° C dan keluar pada 200° C. Gas pula masuk pada 450° C dan keluar pada 90° C yang telah ditepukan sebanyak satu per empat dengan air semasa keluar. Tekanan barometrik adalah 740 mm.

Hitung jumlah ton bijih basah yang telah di keringkan selama 8 jam.

( 6 markah)

[c] Berikan 4 kaedah pemanggangan yang biasa digunakan. Jelaskan dengan ringkas satu daripadanya dengan contohnya sekali.

( 4 markah)

4. [a] Terangkan dengan bantuan gambarajah tentang prinsip relau bagas dengan menggunakan contoh tindakbalas yang sesuai.  
( 8 markah)
- [b] Relau bagas biasanya mengandungi unsur-unsur bendasing seperti Mn, Ti, S, P, Zn, Pb, Cu dan logam-logam alkali. Terangkan ciri unsur-unsur bendasing seperti Mn, SiO<sub>2</sub>, Ti, S, P dan Cu semasa pembuatan besi.  
( 8 markah)
- [c] Dalam relau bagas yang beroperasi dengan cekap dan menghasilkan logam panas dengan 4% C dan 1% Si, suhu bagas meningkat tanpa perubahan dalam bebanan. Bagaimana ini memberi kesan terhadap operasi relau dan kualiti besi yang dihasilkan?  
( 4 markah)
5. [a] Terangkan dengan ringkas, apa yang anda faham tentang jermang dan juga refraktori.  
( 4 markah)
- [b] Apakah komponen-komponen bukan oksida yang terdapat dalam jermang. Terangkan dengan contohnya sekali.  
( 6 markah)
- [c] Refraktori boleh diklasikan dalam dua kumpulan iaitu refraktori oksida dan refraktori bukan oksida. Nyatakan komposisi kumpulan-kumpulan tersebut.  
( 6 markah)
- [d] Untuk meleburkan jermang dengan 50% SiO<sub>2</sub>, 30% CaO dan 20% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> pada 1400<sup>o</sup> C kepada 1500<sup>o</sup> C, anda perlu memilih antara mangkuk pijar (crucible) silika, mullit, magnesia dan grafit. Yang mana satu pilihan pertama dan yang kedua?  
( 4 markah)

6. [a] Apakah yang anda faham dengan matte? ( 2 markah)
- [b] Terangkan secara ringkas peleburan matte dalam konsentrat sulfida nikel. ( 5 markah)
- [c] Anggapkan bahawa matte mengandungi hanya  $\text{Cu}_2\text{S}$  dan  $\text{FeS}$ . Hitung peratus Fe, S,  $\text{FeS}$  dan  $\text{Cu}_2\text{S}$  dalam matte bagi gred 10, 20, 40, 50 dan 70 peratus. ( 8 markah)
- [d] Beberapa logam terutamanya Zn, Cd, Mg dan Hg diturunkan kepada keadaan unsur pada suhu lebih tinggi daripada takat didihnya. Jelaskan dengan ringkas penghasilan Zn melalui proses penyulingan. ( 5 markah)

-oooOooo-

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA  
Pusat Pengajian Kejuruteraan Bahan & Sumber Mineral  
Pemalar Asas dalam Kimia Fizik

<u>Simbol</u>	<u>Keterangan</u>	<u>Nilai</u>
$N_A$	Nombor Avogadro	$6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
F	Pemalar Faraday	$96,500 \text{ C mol}^{-1}$ , atau coulomb per mol, elektron.
e	Cas elektron	$4,80 \times 10^{-10} \text{ esu}$
$m_e$	Jisim elektron	$9.11 \times 10^{-28} \text{ g}$ $9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
$m_p$	Jisim proton	$1.67 \times 10^{-24} \text{ g}$ $1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
h	Pemalar Planck	$6.626 \times 10^{-27} \text{ erg s}$ $6.626 \times 10^{-34} \text{ J s}$
c	Halaju cahaya	$3.0 \times 10^{10} \text{ cm s}^{-1}$ $3.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
R	Pemalar gas	$8.314 \times 10^7 \text{ erg K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $0.082 \text{ l atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $1.987 \text{ cal K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
k	Pemalar Boltzmann	$1.380 \times 10^{-16} \text{ erg K}^{-1} \text{ molekul}^{-1}$ $1.380 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1} \text{ molekul}^{-1}$
g		$9.81 \text{ cm s}^{-2}$ $9.81 \text{ m s}^{-2}$
1 atm		76 cm Hg $1.013 \times 10^6 \text{ dyn cm}^{-2}$
$2.303 \frac{RT}{F}$		0.0591 V, atau volt, pada $25^\circ \text{ C}$
$R_H$	Angkatap Rydbergs	$109,678 \text{ cm}^{-1}$

Berat Atom Yang Berguna

H = 1.0	C = 12.0	I = 126.9	Fe = 55.8	As = 74.9
Br = 79.9	Cl = 35.5	Ag = 107.9	Pb = 207.0	Hg = 200.5
Na = 23.0	K = 39.1	N = 14.0	Cu = 63.5	
O = 16.0	S = 32.0	P = 31.0	Ca = 40.1	
Cr = 51.9	Li = 6.9	F = 19.0		
Si = 28.09	Mg = 24.3	Al = 26.9		