

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan  
Sidang Akademik 1992/93

Jun 1993

EBB 303/2 - Kakisan dan Degradasi

Masa: (2 jam)

---

**ARAHAN KEPADA CALON**

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi EMPAT (4) mukasurat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Sila jawab EMPAT (4) soalan sahaja.

Kertas soalan ini mengandungi ENAM (6) soalan semuanya.

Semua soalan MESTILAH dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

Semua jawapan mesti dimulakan pada mukasurat baru.

...2/-

1. Apabila suatu bahan dipilih untuk penggunaan tertentu beberapa faktor seperti kerintang kakisan, sifat-sifat mekanik, keboleherjaan, kebolehdapatan, harga dan rupa akan dipertimbangkan.

Bincangkan faktor-faktor yang mempengaruhi kerintangan kakisan dengan memberikan contoh-contoh yang sesuai.

(100 markah)

2. Hitungkan daya penggerak suatu sel kakisan besi di dalam larutan mengandungi ion  $0.1 \text{ mol l}^{-1} \text{ Cd}^{2+}$  dan  $10^{-6} \text{ mol l}^{-1} \text{ Fe}^{2+}$ . Terangkan jawapan anda. Bagaimana pula keadaan sel tersebut apabila kepekatan  $[\text{Cd}^{2+}] = 10^{-6} \text{ mol l}^{-1}$  dan  $[\text{Fe}^{2+}] = 10^{-1} \text{ mol l}^{-1}$ . Terangkan jawapan anda dengan merujuk kepada daya penggerak.

Diberikan  $E^{\circ}_{\text{Cd}} = -0.40 \text{ V}$  dan  $E^{\circ}_{\text{Fe}} = -0.44 \text{ V}$ .

(100 markah)

3. [a] Kirakan kadar kakisan untuk suatu tindakbalas melibatkan logam dan proses penurunan yang mempunyai perbezaan keupayaan tunggal keseimbangan (equilibrium single potentials) sebanyak  $0.45 \text{ V}$ ; andaian  $|\beta_{\text{c}}| = 2\beta_{\text{a}} = 0.10 \text{ V/dekad}$  dan  $i_0$  untuk setiap proses adalah  $10^{-1} \text{ A m}^{-2}$ . Apakah andaian-andaian lain yang diperlukan.

(60 markah)

- [b] Jika ketumpatan arus terhad diberikan di dalam unit  $\text{A m}^{-2}$ , berikan unit-unit untuk pekali pembauran  $D$ , kepekatan  $C$ , konstan Faraday  $F$ , dan ketebalan lapisan pembauran  $\delta$ .

(40 markah)

4. [a] Bincangkan secara umum kinetik pengoksidaan. (50 markah)

- [b] Bincangkan bagaimana degradasi bahan polimer berbeza dibandingkan kakisan logam.

(50 markah)

5. [a] Apakah yang anda fahamkan tentang;
- pengkutuban pemindahan cas atau pengaktifan.
  - pengkutuban pembauran.

(50 markah)

- [b] Nyatakan logam-logam di bawah ini yang akan terkakis dengan pembebasan  $H_2$  pada  $pH = 7$  dan  $pH = 12$ . Andaikan bahawa kepekatan ion logam =  $1 \text{ mol l}^{-1}$  dan  $P_{H_2} = 1 \text{ atm}$ .

<u>Tindakbalas Elektrod</u>	<u><math>E^0</math> (volt)</u>
$K^+ + e = K$	-2.92
$Ca^{2+} + 2e = Ca$	-2.87
$Na^+ + e = Na$	-2.71
$Mg^{2+} + 2e = Mg$	-2.34
$Al^{3+} + 3e = Al$	-1.67
$Zn^{2+} + 2e = Zn$	-0.76
$Cr^{3+} + 3e = Cr$	-0.71
$Fe^{2+} + 2e = Fe$	-0.44
$Cd^{2+} + 2e = Cd$	-0.40
$Ni^{2+} + 2e = Ni$	-0.25
$Sn^{2+} + 2e = Sn$	-0.14
$Pb^{2+} + 2e = Pb$	-0.13
$2H^+ + 2e = H_2$	0
$Cu^{2+} + 2e = Cu$	+0.34

Jelaskan jawapan anda.

(50 markah)

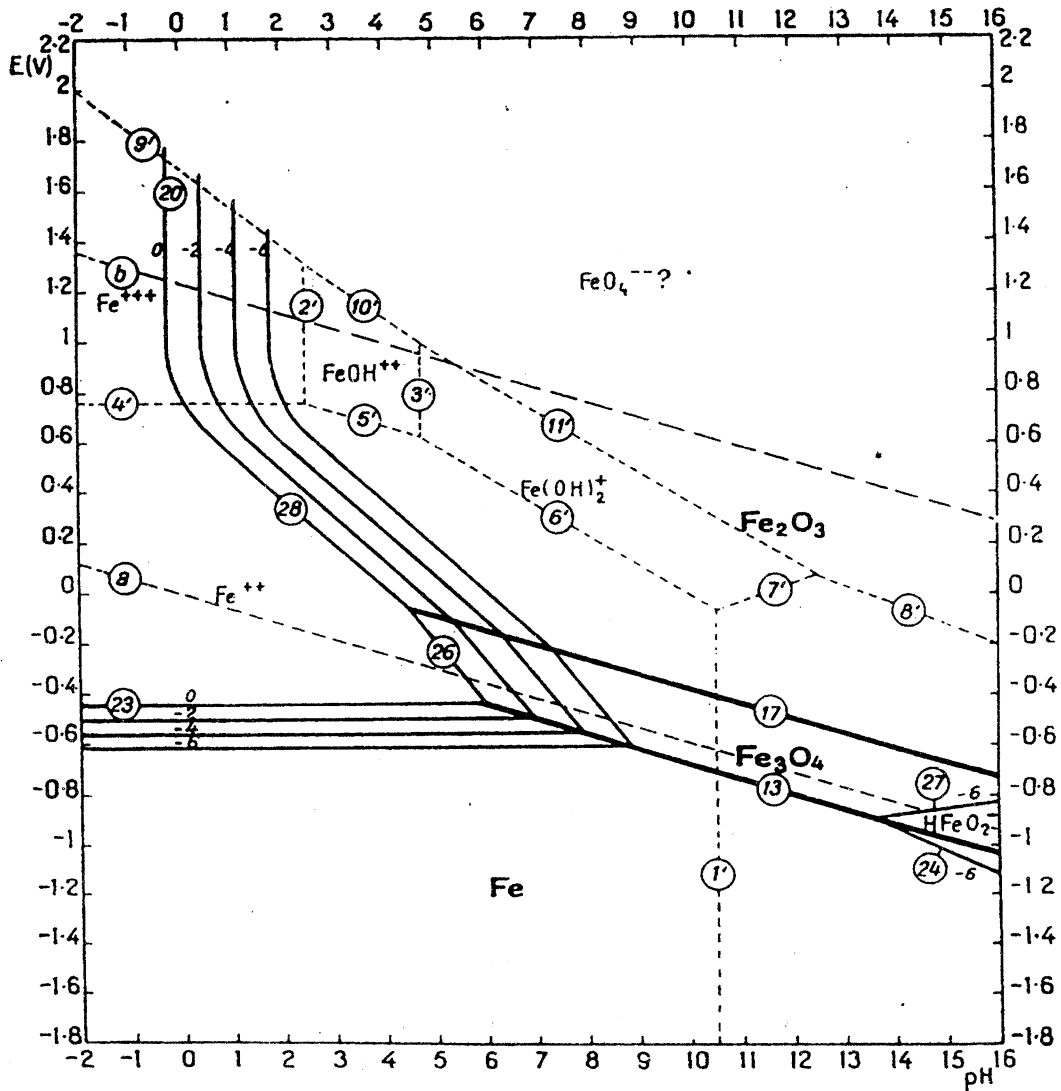
6. Rajah 1 adalah gambarajah Pourbaix untuk besi yang dimudahkan di dalam larutan akueus.

- Berikan persamaan tindakbalas yang berlaku apabila besi direndam di dalam larutan akueus dinyahudara pada  $pH 3$ .

(30 markah)

ii) Apakah maksud garisan-garisan selari yang ditanda dengan angka (23) .  
(30 markah)

iii) Besi direndam di dalam larutan akueus dinyahudara pada pH = 7 dan, melalui punca luar arus terus yang dihubung dengan elektrod tambahan (auxiliary) di dalam larutan yang sama. Apakah tindakbalas yang berlaku pada elektrod besi apabila keupayaannya adalah -0.8 V. Apabila keupayaannya +0.4 V, didapati hanya arus yang kecil sahaja mengalir. Terangkan sebabnya dan apakah fenomena ini?  
(60 markah)



Rajah 1: Gambarajah Pourbaix untuk besi