

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA  
Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1987/88

**EBB 203 - KAKISAN DAN DEGRADASI**

Tarikh: 29 Oktober 1987

Masa: 9.00 pagi - 11.00 pagi  
(2 jam)

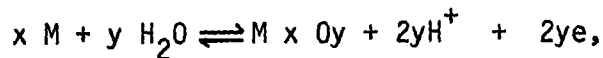
---

**ARAHAN KEPADA CALON**

1. Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LIMA (5) mukasurat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Jawab EMPAT (4) soalan sahaja.
3. Semua soalan adalah mengandungi "nilai" yang sama, tetapi bahagian-bahagian soalan mungkin tidak mengandungi markah yang sama.
4. Semua soalan MESTILAH dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

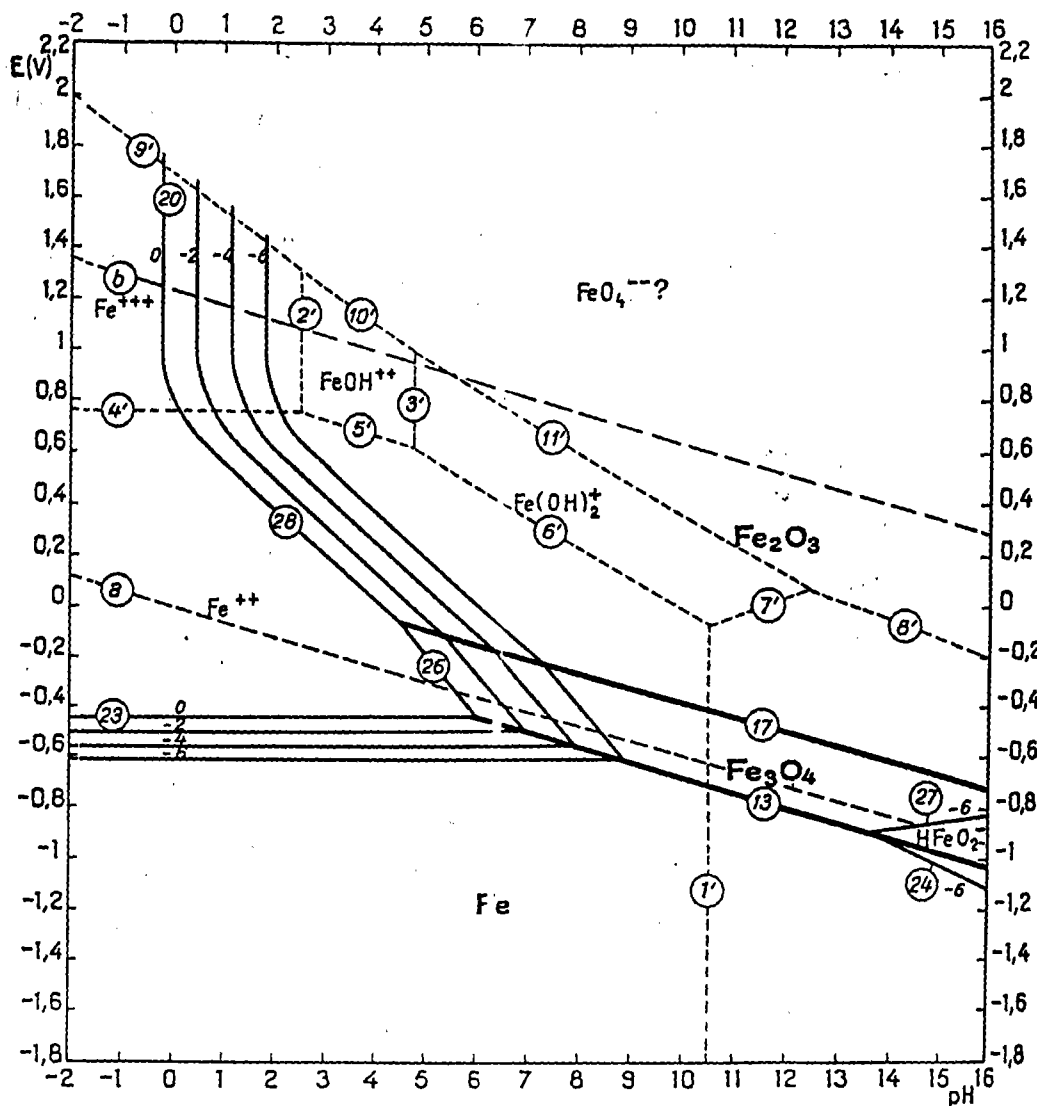
1. i) Bincangkan pembinaan Gambarajah Evan dan terangkan penggunaannya.
- ii) Anda telah diberikan tugas untuk mengawal kakisan keluli dengan kaedah arus penekan. Suatu keluli telah disalutkan dengan sejenis cat dan salutan tersebut mempunyai keliangan 0.001%. Jika keluli tersebut mempunyai luas  $400 \text{ m}^2$ , dan andaikan bahawa 500 mV diperlukan untuk pencegahan dari kakisan, dan cerun Tafel diberikan 0.06 V/dekad, kirakan arus penekan yang diperlukan untuk pencegahan kakisan keluli tersebut di dalam laut. Ketumpatan arus pertukaran anod ialah  $10^{-8} \text{ A m}^{-2}$ .

2. i) Bagi tindakbalas kakisan



berikan persamaan Nernst bagi tindakbalas itu, dan tunjukkan bagaimana perhubungan E - pH boleh didapatkan.

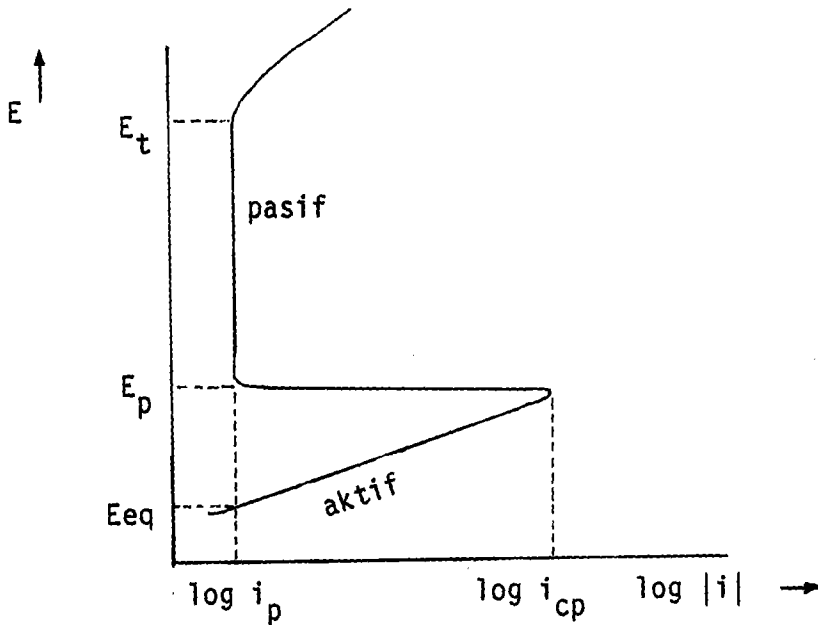
- ii) Gambarajah E - pH, iaitu gambarajah Pourbaix bagi sistem Fe - H<sub>2</sub>O diberikan pada rajah 1. Dengan berpandukan gambarajah ini.
- (a) Terangkan maksud garisan-garisan yang diberikan label (a) dan (b).
- (b) Lakarkan semula gambarajah tersebut dan tandakan zon-zon yang anda fikirkan logam Fe adalah stabil. Terangkan jawapan anda.
- (c) Jika larutan pada pH 5 telah dinyahudarakan sepenuhnya, apakah tindakbalas sel-setengah katod yang anda jangkakan? Dimanakah potensial kakisan dijangka akan terletak? Jika larutan yang sama dioksigenkan sepenuhnya, bagaimanakah anda menjangkakan potensial kakisan akan berubah? Adakah tindakbalas sel-setengah katod juga akan berubah? Jelaskan.
- (d) Bagi tindakbalas yang diberikan label (23) yang ditunjukkan sebagai garisan selari, apakah yang dimaksudkan dengannya?



Gambarajah 1: Gambarajah keseimbangan Potensial - pH bagi sistem Fe - H<sub>2</sub>O, pada 25<sup>o</sup> C (mengambil kira bahan pepejal hanya Fe, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dan Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>).

3. i) Apakah yang dimaksudkan dengan kepasifan?

ii) Diberikan gambarajah (skematik) polarisasi bagi logam yang menunjukkan sifat kepasifan, Gambarajah 2.



Gambarajah 2

Terangkan maksud simbol-simbol

$E_t$ ,  $E_p$ ,  $E_{eq}$ ,  $\log i_p$ , dan  $\log i_{cp}$

iii) Suatu tiub logam yang menunjukkan sifat aktif-pasif telah digunakan untuk memindahkan larutan yang dioksigenkan dari satu bijana ke bijana yang lain. Semasa operasi, larutan tersebut melalui tiub pada halaju yang tinggi, tetapi semasa penutupan (shut-down periods) larutan adalah statik. Komen tentang kesesuaian logam tersebut untuk tujuan penggunaan yang telah disebutkan. Ketumpatan arus pasif =  $100 \times 10^{-6} \text{ A cm}^{-2}$ , tebal lapisan pembauran = 0.05 cm semasa statik, dan 0.005 cm apabila larutan mengalir pada halaju yang tinggi, kelarutan oksigen di dalam larutan =  $1 \times 10^{-6} \text{ mol cm}^{-3}$ , pekali pembauran oksigen =  $1 \times 10^{-5} \text{ cm}^2 \text{ s}^{-1}$ , 1 Faraday =  $96500 \text{ C mol}^{-1}$ . Andaikan bahawa pada halaju larutan yang tinggi, pada  $E_p$   $i_{\text{katod}} > i_{cp}$ .

4. i) Nilai nisbah Pilling-Bedworth bagi sesetengah logam diberikan seperti berikut.

Logam	Oksida	Nisbah Pilling-Bedworth
Al	$Al_2O_3$	1.28
Cu	$Cu_2O$	1.64
W	$WO_3$	3.35*
K	$K_2O$	0.45
Mg	$MgO$	0.81

Bincangkan maksud nisbah Pilling-Bedworth. Apakah maksud nilai nisbah Pilling-Bedworth yang terlalu tinggi seperti yang bertanda \*.

- ii) Apakah faktor-faktor utama yang akan mempengaruhi integriti oksida.
- iii) Bahan-bahan yang diperbuat dari magnesium diolah-panas di dalam persekitaran mengandungi 5%  $SO_2$ , membentuk salutan nipis  $MgSO_4$ .  
Tunjukkan mengapakah prosedur ini adalah lebih diutamakan dari pemanasan di dalam udara. Komen.

Data-data:

Ketumpatan (dalam  $g\ cm^{-3}$ )  $Mg\ SO_4 = 2.66$ ,  $MgO = 3.58$ ,  $Mg = 1.74$

Berat atom atau molekul (dalam  $g\ mol^{-1}$ )  $MgSO_4 = 120.39$ ,  
 $MgO = 40.32$ ,  $Mg = 24.32$ .

5. **SAMA ADA**

- i) Bezakan diantara tindakbalas elektrokimia dan tindakbalas kimia. Bincangkan kepentingan kajian kakisan. Berikan contoh-contoh yang berkaitan dengannya.

**ATAU**

- ii) Bincangkan secara umum, degradasi polimer.