

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2003/2004

September/Oktober 2003

KAT 347 - Kaedah Elektroanalisis

[Masa : 3 jam]

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TIGA muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA soalan. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.

1. (a) Jelaskan maksud elektrod kaca. Bagaimanakah anda boleh mendapatkan suatu keputusan yang baik menggunakan elektrod ini?
(10 markah)

(b) Terangkan bagaimana keupayaan sel suatu elektrod pemilih ion (ISE) fluorida menggunakan hablur tunggal LaF_3 dihasilkan. Tuliskan persamaan keupayaan ISE ini. Cadangkan satu larutan penimbal melaras kekuatan ion total (TISAB) yang biasa digunakan bagi penyukatan F^- .
(10 markah)

2. (a) Nyatakan sebutan simpang dubel. Mengapakah suatu elektrod rujukan yang mempunyai simpang dubel perlu dalam analisis potensiometri?
(10 markah)

(b) Suatu elektrod pemilih ion Ca dan Mg dalam larutan Ca^{2+} menghasilkan data berikut:

$[Ca^{2+}]/M$	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	10^0
E'/mV	-38	-27	-12	14	43	75
E''/mV	55	54	53	53	58	57

E' ialah bacaan keupayaan keluk tentukan ISE manakala E'' ialah bacaan keupayaan ISE apabila setiap larutan piawai Ca^{2+} ditambah dengan 0.4 M $MgCl_2$. Tentukan julat kelinearan, kecerunan plot tentukan dan K_{CaMg} ISE tersebut. Apakah kesimpulan anda terhadap nilai pekali kepilihan ISE ini?

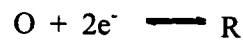
(10 markah)

3. (a) Takrifkan arus maksimum. Bagaimanakah cara meminimumkan fenomena ini dalam analisis voltammetri?
(10 markah)

- (b) Analisis polarografi suatu sampel organik menghasilkan,

$E_{we}(lwn Ag/AgCl)/mV$	-419	-451	-491	-519	-561
$i/\mu A$	0.31	0.62	1.24	1.86	2.48

Jika nilai $I_d = 3.10 \mu A$ tentukan nilai $E_{1/2}$ dan tunjukkan sama ada proses elektrod yang terhasil berbalik atau tidak. Persamaan tindak balas ialah,



(10 markah)

4. (a) Apakah kelebihan elektrod lapisan nipis merkuri (MFE) berbanding elektrod titisan merkuri tergantung dalam analisis voltammetri pelucutan? Jelaskan DUA cara terbaik penyediaan MFE.

(10 markah)

- (b) Jelaskan suatu cara penyediaan penderia amperometri glukosa menggunakan satu contoh elektrod terubahsuai (CME) polimer konduksi yang diketahui. Sertakan tindakbalas-tindakbalas yang dihasilkan dalam CME ini.

(10 markah)

5. (a) Berikan satu teknik polarografi yang sesuai bagi analisis sampel berikut :

(i) Suatu campuran Zn^{2+} dan Co^{2+} yang hampir sama kepekatannya.

(ii) Suatu campuran 10 ppm Zn^{2+} dalam larutan 1000 ppm Co^{2+} .

Jelaskan pilihan anda dan lukiskan rakaman-rakaman polarogram yang diperolehi.

E° masing-masing Zn dan Co ialah -0.763 volt dan -0.277 volt.

(10 markah)

- (b) Jelaskan bagaimana anda dapat menganalisis suatu bahan farmaseutik yang diketahui tidak elektroaktif menggunakan kaedah elektroanalisis.

(10 markah)

6. (a) Berikan perbandingan diantara kedua-dua teknik ini, (i) pelucutan anod (ASV) dan (ii) pelucutan katod terjerap (CASV) dari segi mekanisme, kepekaan dan bentuk voltammogram yang dihasilkan. Sertakan satu contoh analisis yang sesuai bagi setiap teknik tersebut.

(10 markah)

- (b) Terangkan peranan yang berikut dalam analisis elektrokimia.

(i) Elektrolit penyokong.

(ii) TISAB.

(iii) Agen permukaan.

Sertakan contoh-contoh yang sesuai.

(10 markah)

7. Suatu sampel air sungai tercemar beberapa logam berat toksik berhampiran suatu kawasan air buangan industri telah dihantar oleh pihak berkuasa tempatan ke makmal anda untuk dianalisis menggunakan suatu kaedah elektroanalisis yang sesuai. Sebagai ahli kimia analisis kanan di situ cadangkan teknik yang dipilih berserta justifikasinya, penyediaan sampel, hasil rakaman, pengiraan kuantitatif dan persamaan-persamaan tindak balas yang terlibat bagi setiap logam yang dianalisis.

(20 markah)

oooOooo