
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semasa Cuti Panjang
Sidang Akademik 2002/2003

April 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 daripada 7 soalan yang diberikan.

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

1. (a) Nyatakan perbezaan diantara teknik voltammetri dan potensiometri, dari segi elektrod, isyarat dan kelebihan masing-masing dalam analisis.
(10 markah)
- (b) Bincangkan tentang 'significance' lapisan ganda dua dalam analisis voltammetri. Jawapan perlulah tertumpu kepada (i) takrif, (ii) kesan dan (iii) cara meminimumkannya.
(10 markah)
2. (a) Apakah perbezaan yang paling jelas diantara teknik voltammetri klasik (polarografi) dengan teknik voltammetri maju (amperometri) ?
(2 markah)
- (b) Nyatakan apa yang dimaksudkan dengan teknik voltammetri pelucutan jerapan katod. Perihalkan jawapan anda menurut jenis elektrod kerja, mekanisme tindak balas dan voltammogram yang dihasilkan.
(8 markah)

.../2-

- (c) Analisis polarografi suatu sampel organik menghasilkan data di bawah,

E(vs Ag/AgCl)/mV	-419	-451	-491	-519	-561
I/μA	0.31	0.62	1.24	1.86	2.48

Jika nilai I_d ialah $3.10 \mu\text{A}$ tentukan nilai $E_{1/2}$.

Buktikan bahawa mekanisme proses elektrod adalah berbalik.

(10 markah)

3. (a) Bandingkan simbol isyarat elektrik yang berikut :

(i) E^0 , E_p dan $E_{1/2}$

(ii) I_c , I_d dan I_p

Jelaskan jawapan anda dengan gambar rajah yang sesuai.

(10 markah)

- (b) Nyatakan tiga cara penyediaan suatu elektrod lapisan nipis merkuri (MFE). Apakah kelebihan elektrod ini berbanding dengan elektrod titisan merkuri tergantung (HMDE) dalam analisis voltametri pelucutan ?

(10 markah)

4. (a) Hasil analisis amperometri selalunya adalah suatu voltammogram berkitar (CV). Suatu CV bolehlah dianggap seperti suatu spektrum dalam analisis spektrometri. Keduanya memberikan maklumat kuantitatif dan kualitatif. Dengan bantuan gambar rajah yang sesuai nyatakan bagaimana anda meramalkan kinetik dan mekanisme tindak balas suatu proses elektrod menerusi hasil CV yang anda dapat.

(10 markah)

- (b) Apakah yang dimaksudkan dengan suatu elektrod terubahsuai secara kimia (CME) ? Nyatakan kelebihan elektrod CME ini berbanding dengan elektrod tak terubahsuai.

(10 markah)

5. (a) Elektrod kaca ialah suatu elektrod pemilih ion H^+ . Berikan beberapa kekurangan membran kaca dalam menyukat pH. (5 markah)
- (b) Apakah maksud pekali kepilihan, K_{ij}^{pot} , dalam analisis potensiometri? Mengapakah parameter ini penting bagi suatu elektrod pemilih ion? (5 markah)
- (c) Bagaimanakah anda menyediakan suatu elektrod kalsium menggunakan suatu penukar ion cecair? (5 markah)
- (d) Suatu elektrod kalsium menghasilkan bacaan kelok penentukuran seperti berikut :

$[Ca^+]/M$	1×10^{-4}	5×10^{-4}	1×10^{-3}	5×10^{-3}	1×10^{-2}
E/mV	- 2	+ 16	+ 25	+ 43	+ 51

Dengan menggunakan kertas graf semi log tentukan kepekatan Ca^{2+} dalam larutan anu yang keupayaannya + 33 mV.

(5 markah)

6. (a) Jelaskan mengapa suatu elektrod rujukan yang mempunyai "double junction" perlu dalam analisis potensiometri. Sertakan gambar rajah yang sesuai. (10 markah)
- (b) Apakah yang dimaksudkan dengan 'menurut' Nernst dan 'sub' Nernst dalam analisis potensiometri? Mengapakah suatu elektrod pemilih ion bersifat 'super' Nernst? Sertakan gambar rajah yang sesuai. (10 markah)

7. Mengapakah dikatakan analisis voltametri suatu bahan biokimia/organik adalah suatu cabaran? Apakah yang akan anda lakukan terhadap suatu sampel organik yang tidak jelas keelektroaktifannya supaya boleh dianalisis secara voltametri?

Tumpuan jawapan perlu pada hal-hal teknik, medium, jenis elektrod dan tingkap keupayaan yang digunakan.

(20 markah)