

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1999/2000

September 1999

KAT 347 - Kaedah Elektroanalisis

(Masa : 3 jam)

---

Jawab sebarang LIMA soalan.

Hanya LIMA jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi TUJUH soalan (4 muka surat).

---

1. (a) Apakah yang dimaksudkan dengan lapisan gandadua? Nyatakan kesan lapisan ini dalam analisis voltammetri dan cara mengurangkannya.  
(10 markah)
- (b) Apakah kelebihan dan kekurangan teknik voltammetri denyut? Sila buat perbandingan dengan teknik voltammetri klasik.  
(10 markah)
  
2. (a) Mengapakah suatu proses elektrod yang berbalik perlu dalam suatu analisis elektrokimia? Bagaimanakah anda menentukan keberbalikan suatu proses elektrod tersebut? Apakah langkah anda bagi melakukan analisis suatu analit yang sukar berbalik?  
(6 markah)
- (b) Bagaimanakah anda menganalisis suatu ion logam yang sukar diturunkan pada keupayaan yang rendah? Sertakan satu contoh yang sesuai bagi menjelaskan jawapan anda.  
(6 markah)
- (c) Nyatakan bagaimana anda meramalkan mekanisme dan kinetik suatu tindak balas daripada suatu voltammogram berkitar yang diperolehi.  
(8 markah)

3. (a) Bagaimanakah anda menyediakan suatu elektrod lapisan nipis merkuri (MFE)? Nyatakan kelebihan MFE berbanding dengan elektrod titisan tergantung merkuri (HMDE) dalam analisis pelucutan.  
(10 makrah)
- (b) Polarogram denyut pembezaan bagi 3.00 mL larutan antibiotik paracetamol dalam 0.1 M asetat pada pH 4 memberikan arus maksimum 152 nA pada keupayaan - 1.05 V melawan S.C.E. Apabila suatu 0.500 mL sampel yang mengandungi 2.65 ppm paracetamol ditambah, arus meningkat kepada 206 nA. Kira kepekatan paracetamol dalam ppm bagi larutan asal.  
(JMR paracetamol ; 151.17) .  
(10 markah)
4. (a) Apakah yang dimaksudkan dengan elektrod terubahsuai secara kimia (CME) ? Jelaskan jawapan anda dengan contoh-contoh CME yang sesuai.  
(10 markah)
- (b) Pengoksidaan o-dianisidina (o-DIA) melibatkan 2 elektron dan menurut Nernst. Jika suatu larutan 2.27 mM o-DIA dalam 2 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> menggunakan elektrod pes karbon cakera yang luasnya 2.73 mm<sup>2</sup>, kadar imbasan ( $\nu$ ) 0.500 V min<sup>-1</sup> memberikan arus puncak ( $i_p$ ) = 8.19  $\mu$ A, kira nilai D bagi o-DIA. Apakah nilai  $i_p$  jika  $\nu$  = 100 mV s<sup>-1</sup>? Apakah pula nilai  $i_p$  pada  $\nu$  = 50 mV s<sup>-1</sup> bagi larutan 8.2 mM o-DIA ?  
(10 markah)

5. (a) Suatu cabaran melakukan analisis voltammetri masakini ialah untuk menganalisis bahan organik/biokimia. Mengapa?  
(6 markah)
- (c) Bagaimanakah anda melakukan analisis suatu organik yang sukar diturunkan? Bincang dengan ringkas jawapan anda menerusi aspek medium larutan, jenis elektrod dan tingkap keupayaan yang digunakan bagi analisis tersebut.  
(6 markah)
- (d) Berikan,  
(i) satu litar ringkas peralatan amperometri, dan  
(ii) satu contoh skema sel potensiometri.  
(8 markah)
6. (a) Dengan ringkas tuliskan proses elektrod yang dihasilkan bagi setiap generasi penderia enzim amperometri glukosa.  
(6 markah)
- (b) Nyatakan perbezaan di antara teknik amperometri dan potensiometri dari segi elektrod, bacaan yang diambil dan jenis ion yang disukat.  
(3 markah)
- (c) Apakah yang di maksudkan dengan suatu elektrod pemilih ion bergerakbalas menurut Nernst, tidak menurut Nernst dan di bawah Nernst. Cadangkan kesimpulan anda mengenai kecerunan keluk bagi penentuan ion univalen, ion dwivalen dan ion multivalen.  
(5 markah)
- (d) Apakah  $K_{ij}^{pot}$  ? Bagaimanakah parameter ini ditentukan ? Mengapakah ianya genting dalam analisis potensiometri?  
(6 markah)

7. (a) Jelaskan maksud singkatan TISAB.  
(5 markah)
- (b) Mengapakah suatu elektrod rujukan yang mempunyai simpangan ganda dua perlu dalam analisis potensiometri?  
(3 markah)
- (c) Mengapakah suatu elektrod pH itu perlu ditentukan dahulu menggunakan penimbal pH 4.00 dan 9.00 sebelum digunakan?  
(3 markah)
- (d) (i) Berikan contoh satu bahan elektroaktif yang digunakan untuk pembinaan elektrod pemilih ion  $\text{Ca}^{2+}$ . Apakah jenis membran ini?  
(3 markah)
- (ii) Seorang penyelidik telah memperoleh satu keluk tentukan elektrod pemilih ion  $\text{Ca}^{2+}$  pada  $25\text{ }^\circ\text{C}$ , berdasarkan data berikut ;

$[\text{Ca}^{2+}]/\text{M}$	$\Delta E/\text{mV}$
$1.00 \times 10^{-4}$	-2
$5.00 \times 10^{-4}$	+16
$1.00 \times 10^{-3}$	+25
$5.00 \times 10^{-3}$	+43
$1.00 \times 10^{-2}$	+51

Tentukan kepekatan  $\text{Ca}^{2+}$  dalam suatu sampel yang  $\Delta E$  nya + 33 mV yang diukur pada penyukatan yang sama.

(JMR, Ca = 40.08).

(6 markah)

oooOOOooo