

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama

Sidang Akademik 1993/94

Oktober/November 1993

KAA 447 - Kimia Analisis Lanjutan II

[Masa : 3 jam]

Jawab **LIMA** soalan sahaja.

Hanya **LIMA** jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi **TUJUH** soalan semuanya (6 muka surat).

1. Dalam kajian keseimbangan kompleks, pendekatan umum oleh Bjerrum selalunya digunakan. Ianya berdasarkan penilaian kuantiti \bar{n} .

(a) Apakah yang dimaksudkan dengan \bar{n} . Jelaskan dengan satu contoh yang sesuai.

(8 markah)

(b) Buktikan bahawa darjah pembentukan kompleks ke n ialah

$$\alpha_n = \frac{\beta_n [L]^n}{\sum_{i=0}^n \beta_i [L]^i}$$

(6 markah)

- (c) Kiralah kepekatan kesemua spesies keseimbangan dalam suatu sistem kompleks kuprum(II)-amina, jika kepekatan total kuprum(II) dan ammonia ialah masing-masing 1.00×10^{-2} M dan 4.00×10^{-1} M.

Pemalar-pemalar pembentukan kompleks-kompleks amina adalah $\log x_{11} = 4.31$; $\log x_{12} = 3.67$; $\log x_{13} = 3.04$; $\log x_{14} = 2.30$; $\log x_{15} = -0.52$.

(Diberi $[\text{NH}_3] \approx [\text{Cu}(\text{NH}_3)_3]$).

(6 markah)

2. Berikan suatu huraian lengkap mengenai penyukatan pemalar kestabilan kompleks berdasarkan penggunaan kaedah optik.

(20 markah)

3. Bincangkan dengan ringkas mengenai perkara-perkara di bawah:

(a) Kesan pelarut terhadap pembentukan kompleks.

(7 markah)

(b) Kumpulan fungsi analisis.

(6 markah)

(c) Nyah penopengan.

(7 markah)

4. (a) Berilah suatu huraian ringkas mengenai kegunaan kompleks ligan bercampur dalam kimia analisis. Sertakan contoh-contoh yang sesuai.

- (b) Tulislah suatu huraian mengenai pemilihan reagen yang sesuai bagi penentuan suatu ion logam secara kaedah keseimbangan.

(10 markah)

5. Semimetilzailenol biru bertindakbalas dengan besi(III) dan aluminium membentuk kompleks-kompleks berwarna yang melarut dalam air. Kompleks besi(III) mempunyai penyerapan maksimum pada 580 - 581 nm, sementara kompleks aluminium menunjukkan penyerapan maksimum pada 554 - 555 nm. Penentuan besi(III) diganggu oleh gallium, stanum(IV), bismuth(III), zirkonium dan vanadium(V). Manakala penentuan aluminium diganggu oleh gallium, indium, bismuth(III), skandium, titanium(IV), zirkonium, vanadium(V), besi(III), fluorida dan oksalat.

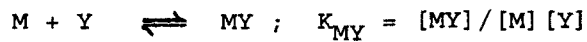
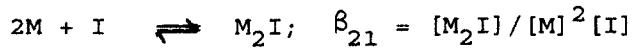
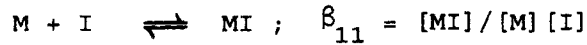
- (a) Bagaimanakah penentuan besi(III) dapat dilakukan menggunakan reagen ini jika sampel mengandungi ion-ion pengganggu yang tersenarai?

(10 markah)

- (b) Cadangkan prosedur yang sesuai supaya besi(III) dan aluminium boleh ditentukan serentak dari sampel yang diberi.

(10 markah)

6. Tindak balas-tindak balas pembentukan kelat dalam pentitratan boleh diwakili oleh :



dimana M ialah ion logam, I ialah penunjuk dan Y ialah titrant.

- (a) Terbitkan suatu hubungan keserapan dengan kepekatan kompleks-kompleks logam dengan penunjuk dan kepekatan penunjuk.

(5 markah)

- (b) Buktikan bahawa

$$A = \frac{C_I}{C_M} \cdot \frac{\beta_{11}[M] + 2\beta_{11}[M]^2}{1 + \beta_{11}[M] + \beta_{21}[M]^2}$$

(5 markah)

- (c) Jika persamaan tangen untuk kelok pentitratan pada $A_{1/2}$ ialah

$$\frac{C_Y}{C_M} - \left(\frac{C_Y}{C_M}\right)_{A_{1/2}} = \left[\frac{d(C_Y/C_M)}{dA}\right]_{A_{1/2}} \left(A - \frac{C_I}{C_M}\right)$$

dan ralat sistematik diwakili oleh

$$e = \left(\frac{C_Y}{C_M}\right)_{\text{akhir}}^{-1}$$

- (i) Berilah suatu persamaan takat akhir untuk pentitratan di atas.

(5 markah)

- (ii) Bagaimanakah ralat sistematik boleh dikurangkan bagi pentitratan di atas?

(5 markah)

7. (a) Larutan 0.500 M CaCl_2 telah disediakan dengan cermatnya. Setelah disukat menggunakan suatu elektrod pemilih ion kalsium, data yang diperolehi adalah jauh lebih kecil daripada nilai sebenarnya. Jika peralatan berfungsi dengan baik,

- (i) beri penerangan mengenai perkara ini,
 (ii) cadangkan bagaimana masalah ini boleh diatasi.

(5 markah)

- (b) (i) Apakah yang dimaksudkan dengan gambarajah log keaktifan bagi sesuatu keseimbangan redoks?

(ii) Nyatakan maklumat penting yang boleh diperolehi daripada gambarajah ini.

(5 markah)

(c) Kiralah keupayaan redoks formal bagi sistem redoks Zn^{2+}/Zn dalam larutan 0.3 M kalium sianida. Bagi pembentukan kompleks $Zn(CN)_4^{2-}$, $\log k_f = 17.0$;

$$E^\circ_{Zn^{2+}, Zn} = -0.760 \text{ V}$$

(10 markah)

ooo000ooo