

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2001/2002

September 2001

KAT 141 - Kimia Analisis I

[Masa : 3 jam]

Kertas ini mengandungi **Bahagian A** yang mengandungi **50 soalan objektif** dan **Bahagian B**. Masa yang akan diberikan untuk Bahagian A ialah 1.5 jam. **SETELAH 1.5 JAM, KERTAS SOALAN OBJEKTIF SERTA KERTAS OMR AKAN DIPUNGUT DARIPADA PARA PELAJAR.** Pelajar akan menggunakan masa 1.5 jam selebihnya untuk Bahagian B. Pelajar dikehendaki menjawab 2 daripada 3 soalan di dalam buku jawapan bagi Bahagian B. (19 muka surat).

BAHAGIAN A (50 MARKAH)

[MASA : 1.5 JAM]

Sila jawab SEMUA soalan dalam Bahagian A di dalam borang OMR.

1. Gas hidrogen iodida yang diletakkan di dalam bekas tertutup pada 425°C, mengurai separa kepada hidrogen dan iodin :



Pada keseimbangan, $[\text{HI}(\text{g})] = 3.53 \times 10^{-3} \text{ M}$; $[\text{H}_2(\text{g})] = 4.79 \times 10^{-4} \text{ M}$; dan $[\text{I}_2(\text{g})] = 4.79 \times 10^{-4} \text{ M}$. Berapakah nilai K_c pada suhu ini?

- A. 1.84×10^{-2}
- B. 1.539×10^4
- C. 2.71×10^{-1}
- D. 5.43×10^1
- E. 6.50×10^{-5}

.../2-

2. Tulis ungkapan K_p untuk tindak balas berikut :



A.
$$K_p = \frac{\rho_{\text{C}_2\text{H}_6}^2 \rho_{\text{O}_2}}{\rho_{\text{C}_2\text{H}_4}^2}$$

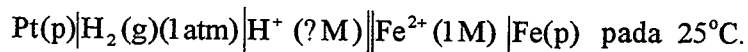
B.
$$K_p = \frac{\rho_{\text{C}_2\text{H}_6} \rho_{\text{O}_2}}{\rho_{\text{C}_2\text{H}_4} \rho_{\text{H}_2\text{O}}}$$

C.
$$K_p = \frac{\rho_{\text{C}_2\text{H}_4}^2 \rho_{\text{H}_2\text{O}}^2}{\rho_{\text{C}_2\text{H}_6} \rho_{\text{O}_2}}$$

D.
$$K_p = \frac{\rho_{\text{C}_2\text{H}_4} \rho_{\text{H}_2\text{O}}}{\rho_{\text{C}_2\text{H}_6} \rho_{\text{O}_2}}$$

E.
$$K_p = \frac{\rho_{\text{C}_2\text{H}_6}^2 \rho_{\text{O}_2}}{\rho_{\text{C}_2\text{H}_4}^2 \rho_{\text{H}_2\text{O}}^2}$$

3. Hitung nilai pH bagi sel galvani berikut :



(Diberi $E_{\text{sel}} = +0.57 \text{ V}$, $E_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}}^\circ = +0.45 \text{ V}$, $\text{Fe}^{2+}(\text{ak}) + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{p})$ dan $2\text{H}^+(\text{ak}) + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g})$)

- A. 1.01
 B. 8.61
 C. 7.23
 D. 2.02
 E. 4.05

- 3 -

4. Asid laktik, $\text{CH}_3\text{CHOHCOOH}$, mengandungi satu hidrogen berasid. Suatu larutan 0.10 M asid laktik mempunyai pH 2.44. Hitung nilai K_a bagi asid tersebut.

- A. 1.3×10^{-4}
- B. 1.0×10^{-3}
- C. 1.3×10^{-5}
- D. 1.4×10^{-4}
- E. 3.6×10^{-3}

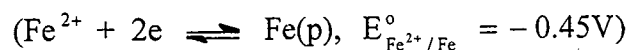
5. Kandungan aktif di dalam aspirin ialah asid asetilsalisilik, $\text{HC}_9\text{H}_7\text{O}_4$, suatu asid monoprotik dengan nilai $K_a = 3.3 \times 10^{-4}$ pada 25°C . Apakah pH larutan yang diperolehi dengan melarutkan dua tablet aspirin, yang mana setiap satu mengandungi 325 mg asid asetilsalisilik di dalam 100 mL air? (JMR : $\text{HC}_9\text{H}_7\text{O}_4 = 180$).

- A. 1.44
- B. 2.48
- C. 1.34
- D. 1.74
- E. Tiada jawapan yang betul.

6. Suatu larutan 0.200 M asid lemah, HX, terion sebanyak 9.4%. Hitung nilai K_a bagi HX.

- A. 2.0×10^{-3}
- B. 9.8×10^{-3}
- C. 8.3×10^{-3}
- D. 1.9×10^{-2}
- E. 4.4×10^{-2}

7. Tindak balas yang tidak dapat diturunkan oleh Fe berdasarkan maklumat berikut ialah:



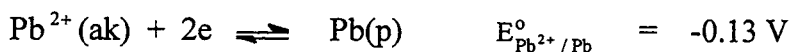
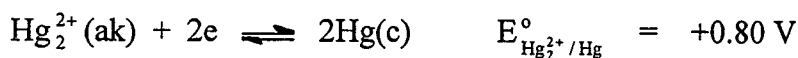
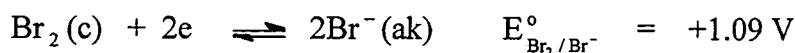
- A. $\text{Sn}^{4+} + 2e \rightleftharpoons \text{Sn}^{2+} \quad E_{\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}}^\circ = +0.15\text{V}$
- B. $\text{Pb}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Pb(p)} \quad E_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}}^\circ = -0.13\text{V}$
- C. $\text{Mg}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Mg(p)} \quad E_{\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}}^\circ = -2.37\text{V}$
- D. $\text{Cl}_2(\text{g}) + 2e \rightleftharpoons 2\text{Cl}^- \quad E_{\text{Cl}_2/\text{Cl}^-}^\circ = +1.36\text{V}$
- E. $\text{Ni}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Ni(p)} \quad E_{\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}}^\circ = -0.26\text{V}$

.../4-

8. Hitung pH larutan apabila 2.00 mL larutan 0.500 M HClO₄ dicairkan kepada 50.0 mL.

- A. 1.398
 B. 2.00
 C. 0.02
 D. 1.699
 E. 2.50

9. Tindak balas yang tidak spontan pada keadaan piawai berdasarkan maklumat berikut ialah :



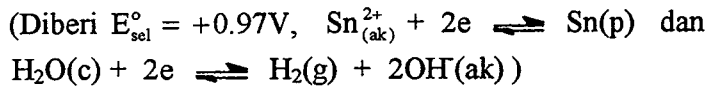
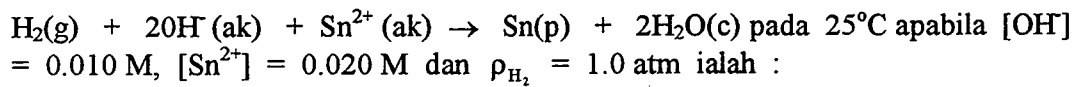
- A. $\text{Br}_2(\text{c}) + 2\text{Hg}(\text{c}) \rightarrow 2\text{Br}^- + \text{Hg}_2^{2+}(\text{ak})$
 B. $\text{Hg}_2^{2+}(\text{ak}) + \text{Pb}(\text{p}) \rightarrow 2\text{Hg}(\text{c}) + \text{Pb}^{2+}(\text{ak})$
 C. $\text{Br}_2(\text{c}) + \text{Pb}(\text{p}) \rightarrow 2\text{Br}^-(\text{ak}) + \text{Pb}^{2+}(\text{ak})$
 D. $\text{I}_2(\text{p}) + 2\text{Br}^-(\text{ak}) \rightarrow \text{Br}_2(\text{c}) + 2\text{I}^-(\text{ak})$
 E. $\text{Hg}_2^{2+}(\text{ak}) + 2\text{I}^-(\text{ak}) \rightarrow 2\text{Hg}(\text{c}) + \text{I}_2(\text{p})$

10. Barbital ialah suatu asid lemah dengan $K_a = 1.0 \times 10^{-8}$. Berapakah pH larutan 1.5×10^{-4} M barbital ?

- A. 1.2×10^{-6}
 B. 5.92
 C. 3.82
 D. 13.63
 E. 1.5×10^{-4}

- 5 -

11. Keupayaan sel bagi sel galvani untuk tindak balas



- A. 0.75 V
 B. 0.80 V
 C. 0.86 V
 D. 0.63 V
 E. 1.14 V
12. Hitung $[\text{OH}^-]$ dan pH bagi larutan 0.050 M etilamina, $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$. ($K_b = 6.4 \times 10^{-4}$)
- A. $2.5 \times 10^{-3} \text{ M}$, 1.60
 B. 0.050 M, 12.70
 C. $5.7 \times 10^{-3} \text{ M}$, 11.76
 D. $2.5 \times 10^{-3} \text{ M}$, 11.40
 E. $5.3 \times 10^{-3} \text{ M}$, 11.72
13. Hitung pOH bagi larutan 0.0025 M yang mengandungi ion CO_3^{2-} ($K_b = 1.8 \times 10^{-4}$)
- A. 3.74
 B. 7.43
 C. 1.8×10^{-4}
 D. 3.23
 E. 5.9×10^{-4}
14. Berikut diberikan beberapa sifat larutan bagi suatu larutan garam. Pilih jawapan yang tidak benar bagi larutan tersebut :
- A. NaCl – neutral
 B. NH_4Br - berbes
 C. NaHC_2O_4 - berbes
 D. KClO_4 - neutral
 E. FeCl_3 - berasid

.../6-

15. Kira pH larutan 0.012 M asid malonik, $\text{HOOCCH}_2\text{COOH}$.
($K_{a_1} = 1.5 \times 10^{-3}$ dan $K_{a_2} = 2.0 \times 10^{-6}$)
- 2.37
 - 4.47
 - 5.22
 - 2.44
 - 2.60
16. Manakah di antara berikut BUKAN asid kuat ?
- HBr
 - HF
 - HI
 - HCl
 - HClO_4
17. Tindak balas redoks yang sepadan dengan notasi sel galvani ;
 $\text{Cr(p)} \mid \text{Cr}^{3+}(\text{ak}) \parallel \text{Br}_2(\text{c}) \mid \text{Br}^-(\text{ak}) \mid \text{Pt(p)}$ ialah :
 (Diberi $\text{Cr}^{3+}(\text{ak}) + 3\text{e} \rightleftharpoons \text{Cr(p)}$ dan $\text{Br}_2(\text{c}) + 2\text{e} \rightleftharpoons 2\text{Br}^-(\text{ak})$)
- $2\text{Cr(p)} + 3\text{Br}_2(\text{c}) \rightarrow 2\text{Cr}^{3+}(\text{ak}) + 6\text{Br}^-(\text{ak}) + \text{Pt(p)}$
 - $\text{Cr(p)} + \text{Cr}^{3+}(\text{ak}) \rightarrow \text{Br}_2(\text{c}) + 2\text{Br}^-(\text{ak})$
 - $\text{Cr(p)} + \frac{3}{2}\text{Br}_2(\text{c}) \rightarrow \text{Cr}^{3+}(\text{ak}) + 3\text{Br}^-(\text{ak})$
 - $2\text{Cr(p)} + 3\text{Br}_2(\text{c}) \rightarrow 2\text{Cr}^{3+}(\text{ak}) + 6\text{Br}^-(\text{ak})$
 - $\text{Cr(p)} + \text{Br}_2(\text{c}) \rightarrow \text{Cr}^{3+}(\text{ak}) + 2\text{Br}^-(\text{ak})$
18. Pada suhu badan normal, 37°C , $K_w = 2.4 \times 10^{-14}$. Hitung $[\text{H}^+]$ dan $[\text{OH}^-]$ bagi larutan neutral pada suhu ini.
- $1 \times 10^{-7} \text{ M}$, $1 \times 10^{-7} \text{ M}$
 - $1.2 \times 10^{-7} \text{ M}$, $1.2 \times 10^{-7} \text{ M}$
 - $1.0 \times 10^{-7} \text{ M}$, $2.4 \times 10^{-7} \text{ M}$
 - $1.0 \times 10^{-7} \text{ M}$, $1.8 \times 10^{-7} \text{ M}$
 - $1.5 \times 10^{-7} \text{ M}$, $1.5 \times 10^{-7} \text{ M}$

19. Kira pH larutan yang mengandungi $[\text{OH}^-] = 0.0007 \text{ M}$. Tentukan samada larutan berasid, berbes atau neutral.
- A. 11, berbes
 - B. 3.15, berasid
 - C. 10.8, berbes
 - D. 7.2, berbes
 - E. 10.8, berasid
20. Kepada faktor berapakah $[\text{H}^+]$ bertukar untuk pertukaran pH sebanyak 2.00 unit ?
- A. Faktor 7.4
 - B. Faktor 4
 - C. Faktor 100
 - D. Faktor 0.01
 - E. Faktor 2
21. Berapakah pH larutan yang mengandungi 0.080 M asid sitrik, $\text{HOOC}(\text{OH})\text{C}(\text{CH}_2\text{COOH})_2$ dan 0.010 M ion sitrat, $^-\text{OOC}(\text{OH})\text{C}(\text{CH}_2\text{COOH})_2$? ($K_a = 7.4 \times 10^{-4}$)
- A. 2.40
 - B. 1.10
 - C. 2.23
 - D. 2.11
 - E. Tiada jawapan yang betul.
22. Berapakah $[\text{PO}_4^{3-}]$ di dalam larutan 0.1 M H_3PO_4 ?
Bagi asid H_3PO_4 , $K_{a_1} = 7.1 \times 10^{-3}$, $K_{a_2} = 6.3 \times 10^{-8}$ dan $K_{a_3} = 4.3 \times 10^{-13}$
- A. $1.6 \times 10^{-10} \text{ M}$
 - B. $1.2 \times 10^{-18} \text{ M}$
 - C. $9.8 \times 10^{-19} \text{ M}$
 - D. $4.2 \times 10^{-13} \text{ M}$
 - E. $9.0 \times 10^{-12} \text{ M}$

23. Adakah Mn(OH)_2 akan termendak jika pH larutan 0.050 M MnCl_2 ditetapkan pada pH 8.0? $K_{sp}[\text{Mn(OH)}_2] = 1.8 \times 10^{-11}$.
- A. Ya
B. Tidak
24. Tindak balas setengah yang berlaku di anod diwakili oleh :
- A. $\text{Fe}^{2+}(\text{ak}) + 2\text{e} \rightarrow \text{Fe}(\text{p})$
 B. $\text{Ag}^+(\text{ak}) + \text{e} \rightarrow \text{Ag}(\text{p})$
 C. $\text{Ag}(\text{p}) + \text{Cl}^-(\text{ak}) \rightarrow \text{AgCl}(\text{p}) + \text{e}$
 D. $2\text{IO}_3^-(\text{ak}) + 12\text{H}^+(\text{ak}) + 10\text{e} \rightarrow \text{I}_2(\text{p}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{c})$
 E. $\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e} \rightarrow 2\text{Cl}^-(\text{ak})$
25. Sebanyak 50.0 mL larutan 0.50 M asid asetik, CH_3COOH , dititratkan dengan larutan 0.150 M NaOH . Hitung pH larutan setelah 25.0 mL bes ditambahkan. $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1.8 \times 10^{-5}$
- A. 2.52
B. 0.55
C. 2.62
D. 3.92
E. 3.99
26. Plumbum sulfat mempunyai keterlarutan sebanyak 4.25 mg per 100 mL larutan. Berapakah nilai K_{sp} ? (JFR $\text{PbSO}_4 = 303.2$)
- A. 7.86×10^{-8}
 B. 1.40×10^{-4}
 C. 1.96×10^{-8}
 D. 1.96×10^{-10}
 E. 1.81×10^{-3}
27. Berapakah pH yang diperlukan untuk memendakkan Ni(OH)_2 supaya kepekatan ion nikel, Ni^{2+} adalah kurang daripada 1.1×10^{-5} M? $K_{sp}[\text{Ni(OH)}_2] = 1.6 \times 10^{-14}$
- A. 3.8×10^{-5}
 B. 4.42
 C. 1.6×10^{-5}
 D. 9.58
 E. Tiada jawapan yang betul.

28. Berapakah bilangan mol natrium hipobromit, NaBrO , yang perlu ditambahkan kepada 1.00L larutan 0.200 M asid hipobromus, HBrO ($K_a = 2.5 \times 10^{-9}$), untuk menghasilkan larutan berpH 8.80? Andaikan tiada perubahan isipadu berlaku apabila NaBrO ditambahkan.
- A. 0.20 mol
 - B. Larutan penimbal dengan pH tersebut tidak mungkin dihasilkan
 - C. 0.13 mol
 - D. 0.32 mol
 - E. Tiada jawapan yang betul.
29. Berapakah isipadu larutan 0.250 M HCl diperlukan untuk meneutralkan 0.120 g Mg(OH)_2 di dalam 200 mL air? [JFR $\text{Mg(OH)}_2 = 58.3$]
- A. 82.3 mL
 - B. 200 mL
 - C. 165 mL
 - D. 10.2 mL
 - E. 9.6 L
30. Manakah di antara berikut bukan ciri suatu anod?
- A. Tindak balas setengah pengoksidaan berlaku di anod.
 - B. Anion berhijrah ke anod.
 - C. Elektrod anod ialah negatif.
 - D. Elektron di dalam wayar bergerak ke arah anod.
 - E. Elektron dihasilkan di anod.
31. Berapakah nisbah $[\text{HCO}_3^-]$ kepada $[\text{H}_2\text{CO}_3]$ di dalam darah pada pH 7.40? ($K_a = 4.3 \times 10^{-7}$)
- A. 9.3×10^{-2}
 - B. 1.7×10^{-14}
 - C. 11
 - D. 7.0×10^{-4}
 - E. Tiada jawapan yang betul.

32. Berapakah isipadu larutan 0.150 M NaOH diperlukan untuk mentitrat 21.50 mL larutan 0.120 M larutan asid asetik, CH_3COOH supaya takat kesetaraan tercapai ?
- A. 17.2 mL
 - B. 26.9 mL
 - C. 34.4 mL
 - D. Pengiraan tidak mungkin dilakukan kerana asid asetik ialah asid lemah.
 - E. Tiada jawapan yang betul.
33. Hitung keterlarutan molar $\text{Cu}(\text{OH})_2$ pada pH 9.0. $K_{sp}[\text{Cu}(\text{OH})_2] = 2.2 \times 10^{-20}$
- A. 2.2×10^{-30} M
 - B. 2.2×10^{-10} M
 - C. 2.2×10^{-11} M
 - D. 2.2×10^{-2} M
 - E. 2.2×10^{-15} M
34. Yang manakah di antara berikut TIDAK benar ?
- A. Pemalar keseimbangan tidak dipengaruhi oleh perubahan suhu.
 - B. Jika nilai pemalar keseimbangan besar, sebahagian besar hasil terbentuk secara relatif.
 - C. Pada keseimbangan, kepekatan tidak berubah dengan masa.
 - D. Pemalar keseimbangan ialah nisbah kadar ke hadapan kepada kadar ke belakang.
 - E. Keseimbangan adalah dinamik, kerana molekul sentiasa bertindakbalas.
35. Jika suatu sampel berjisim 40 g yang mengandungi kuprum menghasilkan 5 g CuO (JFR 79.55), peratus kuprum (JAR 63.55) di dalam sampel tersebut ialah :
- A. $(5/40) \times 100$
 - B. $(5/40) \times (79.55/63.55) \times 100$
 - C. $(5/40) \times (63.55/79.55) \times 100$
 - D. $(40/5) \times (79.55/63.55) \times 100$
 - E. Tidak ada jawapan

36. Yang manakah di antara berikut akan merendahkan/mengurangkan pH larutan asid sitrik, $\text{HOOC(OH)C(CH}_2\text{COOH)}_2$?
- Penambahan asid sitrik, $\text{HOOC(OH)C(CH}_2\text{COOH)}_2$
 - Penambahan ion klorida, Cl^-
 - Penambahan ion sitrat, $\text{OOC(OH)C(CH}_2\text{COOH)}_2$
 - Penambahan ion nitrat, NO_3^-
 - Penambahan ion asetat, CH_3COO^-
37. Sebanyak 0.585 g bahan pencuci diolah untuk menukarkan kandungan fosforus dalam ampel tersebut kepada mendakan $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ (JFR = 222.6). Jisim mendakan terakhir ialah 0.432 g. Kira peratus P (JAR = 30.97) di dalam sampel bahan pencuci tersebut.
- $\% \text{ P} = \frac{0.432 \times 2 \times 30.97 \times 100}{(222.6)(0.585)}$
 - $\% \text{ P} = \frac{222.6(0.432)(2)(100)}{(0.585)(30.97)}$
 - $\% \text{ P} = (0.432/30.97)(0.585/222.6) \times (1/2) \times 100$
 - $\% \text{ P} = (0.432/30.97)(222.6/0.585) \times (1/2) \times 100$
 - Maklumat tidak mencukupi untuk menentukan peratus P.

38. Suatu sebatian yang mengandungi 17% sulfur (berdasarkan jisim) (JAR, S = 32.1) bertindakbalas dengan sempurna untuk menghasilkan 1.8 g $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$ (JFR = 178.1). Pilih ungkapan daripada yang dibawah yang patut digunakan untuk mengira jisim sebatian asal.

A. $\frac{1.8}{178.1} \times \frac{2}{32.1} \times \frac{17}{100}$

B. $\frac{1.8}{178.1} \times \frac{32.1}{1} \times \frac{100}{17}$

C. $\frac{1.8}{178.1} \times \frac{1}{2(32.1)} \times \frac{17}{100}$

D. $\frac{1.8}{178.1} \times \frac{2(32.1)}{1} \times \frac{100}{17}$

E. $\frac{1.8}{178.1} \times \frac{2(32.1)}{1} \times \frac{17}{100}$

39. Jika S ialah keterlarutan suatu garam di dalam unit mol/L, yang manakah di antara ungkapan K_{sp} yang berikut TIDAK benar ?

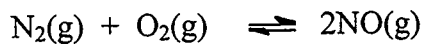
- A. Cu(OH)_2 $K_{sp} = 4S^3$
 B. BaSO_4 $K_{sp} = S^2$
 C. AgS $K_{sp} = S^2$
 D. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ $K_{sp} = 16S^5$
 E. AgCl $K_{sp} = S^2$

40. Jika keterlarutan molar CaF_2 pada 35°C ialah 1.24×10^{-3} mol/L, berapakah nilai K_{sp} pada suhu ini ?

- A. 1.91×10^{-9}
 B. 3.08×10^{-6}
 C. 7.63×10^{-9}
 D. 1.54×10^{-6}
 E. Tiada jawapan yang betul.

- 13 -

41. Tulis ungkapan K_c bagi tindak balas berikut :



A.
$$K_c = \frac{[\text{N}_2][\text{O}_2]}{[\text{NO}]}$$

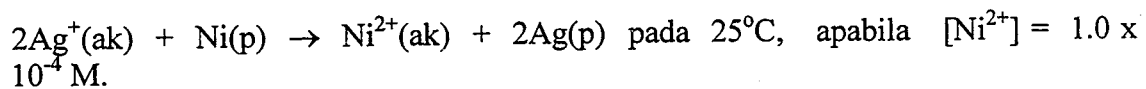
B.
$$K_c = \frac{[\text{N}_2][\text{O}_2]}{[\text{NO}]^2}$$

C.
$$K_c = \frac{[\text{NO}]^2}{[\text{N}_2][\text{O}_2]}$$

D.
$$K_c = \frac{[\text{NO}]}{[\text{N}_2][\text{O}_2]}$$

E. Tiada jawapan yang betul.

42. Hitung kepekatan $[\text{Ag}^+]$ di dalam suatu sel galvani bagi tindak balas :



(Diberi $E_{\text{sel}} = +1.17 \text{ V}$, $E_{\text{sel}}^\circ = +1.06 \text{ V}$, $\text{Ni}_{(\text{ak})}^{2+} + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{Ni}(\text{p})$ dan $\text{Ag}^+(\text{ak}) + \text{e} \rightleftharpoons \text{Ag}(\text{p})$).

A. $1.4 \times 10^{-4} \text{ M}$

B. 0.73 M

C. 0.084 M

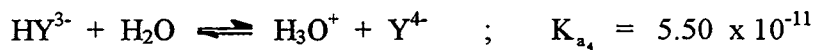
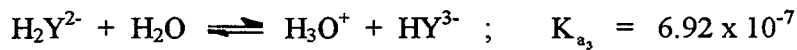
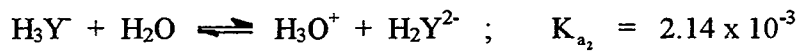
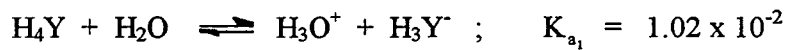
D. 0.53 M

E. 1.4 M

.../14-

- 14 -

43. Pemalar penguraian bagi asid, H_4Y (EDTA) adalah seperti yang berikut :



Pilih sebutan yang betul bagi kepekatan total, C_Y bagi asid H_4Y (EDTA).

- A. $C_Y = [Y^{4-}] + [HY^{3-}] + [H_2Y^{2-}] + [H_3Y^-] + [H_4Y]$
 B. $C_Y = [HY^{3-}] + [H_2Y^{2-}] + [H_3Y^-] + [H_4Y]$
 C. $C_Y = [Y^{4-}] + [HY^{3-}] + [H_2Y^{2-}] + [H_3Y^-]$
 D. $C_Y = [Y^{4-}] + [HY^{3-}] + [H_2Y^{2-}] + [H_3O^+]$
 E. $C_Y = [Y^{4-}] + [HY^{3-}] + [H_2Y^{2-}] + [H_3Y^-] + [H_4]$

44. Pecahan EDTA dalam bentuk Y^{4-} diberikan oleh ungkapan berikut (merujuk kepada soalan 43).

A.
$$[Y^{4-}]/C_Y = \frac{[K_{a_1} + K_{a_2} + K_{a_3} + K_{a_4}]}{[H_3O^+]^4 + [H_3O^+]^3 K_{a_1} + [H_3O^+]^2 K_{a_1} K_{a_2} + [H_3O^+] K_{a_1} K_{a_2} K_{a_3} + K_{a_1} K_{a_2} K_{a_3} K_{a_4}}$$

B.
$$[Y^{4-}]/C_Y = \frac{K_{a_1} K_{a_2} K_{a_3} K_{a_4}}{[H_3O^+]^4 + [H_3O^+]^3 K_{a_1} + [H_3O^+]^2 K_{a_1} K_{a_2} + [H_3O^+] K_{a_1} K_{a_2} K_{a_3} + K_{a_1} K_{a_2} K_{a_3} K_{a_4}}$$

C.
$$[Y^{4-}]/C_Y = \frac{K_{a_1} K_{a_2} + K_{a_3} K_{a_4}}{[H_3O^+] + [H_2Y^{2-}] + [H_3Y^-] + [H_4Y]}$$

D.
$$[Y^{4-}]/C_Y = \frac{K_{a_1} K_{a_2} K_{a_3} K_{a_4}}{[Y^{4-}] + [HY^{3-}] + [H_2Y^{2-}] + [H_3Y^-] + [H_4Y]}$$

E. Tidak ada jawapan.

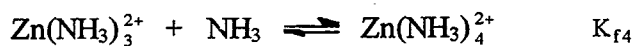
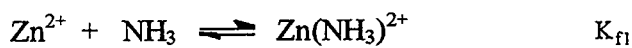
.../15-

45. Kirakan pemalar pembentukan bersyarat bagi kompleks Ca^{2+} dengan EDTA pada pH 10.0.

$$K_f \text{ bagi } \text{CaY}^{2-} = 5.0 \times 10^{10} . \alpha_4 \text{ bagi EDTA} = 0.35.$$

- A. 1.8×10^{10}
- B. 1.4×10^{11}
- C. 5.0×10^{10}
- D. 3.2×10^{10}
- E. Tidak ada jawapan yang betul.

46. Pemalar pembentukan berperingkat bagi $\text{Zn}(\text{NH}_3)_4^{2+}$ adalah seperti yang berikut :



Pilih sebutan yang betul bagi pecahan bagi Zn^{2+} dalam larutan yang mengandungi Zn^{2+} dan ammonia.

$$\text{A. } \frac{K_{f1}[\text{NH}_3]}{1 + K_{f1}[\text{NH}_3] + K_{f1}K_{f2}[\text{NH}_3]^2 + K_{f1}K_{f2}K_{f3}[\text{NH}_3]^3 + K_{f1}K_{f2}K_{f3}K_{f4}[\text{NH}_3]^4}$$

$$\text{B. } \frac{K_{f1}K_{f2}[\text{NH}_3]^2}{1 + K_{f1}[\text{NH}_3] + K_{f1}K_{f2}[\text{NH}_3]^2 + K_{f1}K_{f2}K_{f3}[\text{NH}_3]^3 + K_{f1}K_{f2}K_{f3}K_{f4}[\text{NH}_3]^4}$$

$$\text{C. } \frac{K_{f1}K_{f2}K_{f3}[\text{NH}_3]^3}{1 + K_{f1}[\text{NH}_3] + K_{f1}K_{f2}[\text{NH}_3]^2 + K_{f1}K_{f2}K_{f3}[\text{NH}_3]^3 + K_{f1}K_{f2}K_{f3}K_{f4}[\text{NH}_3]^4}$$

$$\text{D. } \frac{K_{f1}K_{f2}K_{f3}K_{f4}[\text{NH}_3]^4}{1 + K_{f1}[\text{NH}_3] + K_{f1}K_{f2}[\text{NH}_3]^2 + K_{f1}K_{f2}K_{f3}[\text{NH}_3]^3 + K_{f1}K_{f2}K_{f3}K_{f4}[\text{NH}_3]^4}$$

$$\text{E. } \frac{1}{1 + K_{f1}[\text{NH}_3] + K_{f1}K_{f2}[\text{NH}_3]^2 + K_{f1}K_{f2}K_{f3}[\text{NH}_3]^3 + K_{f1}K_{f2}K_{f3}K_{f4}[\text{NH}_3]^4}$$

47. Kirakan isipadu larutan 0.0500 M EDTA yang diperlukan untuk mentitrat 26.00 mL larutan 0.0845 M $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$.
- 43.94 mL
 - 21.97 mL
 - 87.88 mL
 - 10.98 mL
 - Tiada jawapan yang betul.

Bagi soalan 48 dan 49, pilih daripada yang berikut :

- Larutan asid lemah, H_2A
 - Larutan penimbal, H_2A dan HA^-
 - Larutan garam, NaHA .
 - Larutan penimbal, HA^- dan A^{2-}
 - Larutan garam, Na_2A
48. Sebanyak 20.00 mL larutan 0.0500 M NaOH ditambah kepada 20.0 mL larutan 0.100 M asid diprotik, H_2A . Apakah jenis larutan yang dihasilkan pada takat ini dalam suatu pentitratan?
49. Sebanyak 40.0 mL larutan 0.0500 M NaOH ditambah kepada 20.0 mL larutan 0.100 M asid diprotik, H_2A . Apakah jenis larutan yang dihasilkan pada takat ini dalam pentitratan tersebut ?
50. Kirakan $[\text{OH}^-]$ bagi larutan 0.0400 M bes $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$.
Ion etilena diammonium, $^+\text{H}_3\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_3^+$: $K_{a_1} = 1.42 \times 10^{-7}$, $K_{a_2} = 1.18 \times 10^{-10}$
- 0.0400 M
 - 5.31×10^{-5} M
 - 1.84×10^{-3} M
 - 2.17×10^{-6} M
 - Maklumat tidak mencukupi bagi pengiraan.

BAHAGIAN B (50 MARKAH)**MASA : 1.5 JAM****Jawab sebarang DUA soalan.**

Hanya DUA jawapan yang pertama akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Bahagian ini mengandungi TIGA soalan kesemuanya.

1. (a) Jelaskan setiap sebutan berikut dengan memberikan contoh yang sesuai :

- (i) Ligan bidentat
- (ii) Kelat
- (iii) Pemalar pembentukan bersyarat.

(6 markah)

(b) Ion argentum, Ag^+ , membentuk kompleks 1:2 dengan etilenadamina, (en) secara berperingkat. Kira keterlarutan AgCl di dalam 0.1000 M etilenadamina, (en).

$$[K_{f_1} = 5.0 \times 10^4, K_{f_2} = 1.4 \times 10^3, K_{sp}(\text{AgCl}) = 1.0 \times 10^{-10}]$$

(7 markah)

(c) Sejumlah 25.0 mL larutan 0.0200 M MnSO_4 dititratkan dengan larutan 0.0100 M EDTA yang ditimbalkan kepada pH 8.00. Kira pMn jika isipadu EDTA ditambahkan seperti yang berikut :

- (i) 40.00 mL
- (ii) 50.00 mL

$$[K_f(\text{Mn-EDTA}) = 7.4 \times 10^{13} \quad \alpha_4 = 5.4 \times 10^{-3}]$$

(6 markah)

(d) Sejumlah 100 mL sampel air yang mengandungi ion Ca^{2+} dan Mg^{2+} , ditimbalkan kepada pH 10 dan kemudian dititratkan dengan larutan 0.0150 M EDTA menggunakan zat penunjuk EBT. Sejumlah 36.30 mL larutan EDTA diperlukan untuk mencapai takat akhir. Sejumlah 100 mL sampel air kedua ditimbalkan kepada pH 12 untuk memendakkan $\text{Mg}(\text{OH})_2$. Sampel ini kemudian telah dititratkan dengan larutan 0.0150 M EDTA. Sejumlah 28.60 mL larutan EDTA diperlukan untuk mencapai takat akhir apabila zat penunjuk naftol biru digunakan. Kira kepekatan CaCO_3 dan MgCO_3 dalam sebutan bahagian per juta, ppm di dalam sampel air tersebut.

$$[\text{JFR} : \text{CaCO}_3 = 100.1, \text{MgCO}_3 = 84.3].$$

(6 markah)

.../18-

2. (a) Kirakan pH larutan berikut:

(i) 0.0500 M H_3PO_4 .

(ii) 0.0500 M Na_3PO_4 .

$[\text{H}_3\text{PO}_4: K_{a1} = 7.11 \times 10^{-3}, K_{a2} = 6.32 \times 10^{-8}, K_{a3} = 4.5 \times 10^{-13}]$

(6 markah)

(b) Bagi suatu larutan, kepekatan analitis HClO_4 dan asid formik, HCOOH dalam larutan tersebut adalah masing-masing 0.1000 M dan 0.0800 M. Sejumlah 50.00 mL larutan tersebut dititrat dengan larutan 0.2000 M KOH .

(i) Kirakan bilangan millimol HClO_4 dan HCOOH dalam larutan tersebut.

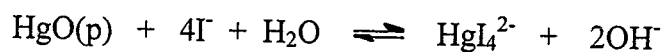
(ii) Berapakah isipadu larutan KOH yang diperlukan untuk meneutralkan kedua-dua HClO_4 dan HCOOH ?

(iii) Kirakan pH larutan sebelum ditambah titran dan setelah ditambah 50.00 mL larutan 0.2000 M KOH .

[Asid formik, $\text{HCOOH} : K_a = 1.80 \times 10^{-4}$]

(12 markah)

(c) Sebanyak 0.6250 g suatu sampel merkuri(II) oksida yang tidak tulen dilarutkan di dalam larutan kalium iodida yang berlebihan. Tindak balas yang berlaku adalah:

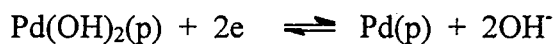


Kira peratus HgO dalam sampel jika pentitratan hidroksida yang dihasilkan memerlukan 41.60 mL larutan 0.1285 M HCl .

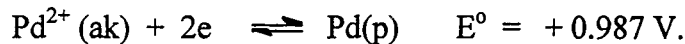
[JMR : $\text{HgO} : 216.59$]

(7 markah)

3. (a) Kirakan keupayaan penurunan piawai bagi tindak balas setengah berikut :

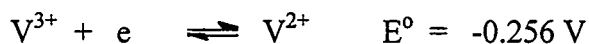
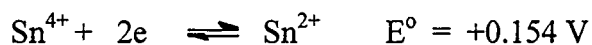


Diberi bahawa K_{sp} bagi $\text{Pd}(\text{OH})_2$ adalah 3×10^{-29} dan



(4 markah)

- (b) Kirakan keupayaan takat kesetaraan dan 10.00 mL selepas takat kesetaraan bagi pentitratan 50.00 mL larutan 0.1000 M V^{2+} dengan larutan 0.0500 M Sn^{4+} .



(6 markah)

- (c) Kirakan pAg setelah ditambah 70.00 mL larutan 0.02500 M NH_4SCN kepada 25.00 mL larutan 0.05000 M AgNO_3 dalam suatu pentitratan.

$$[K_{\text{sp}}(\text{AgSCN}) = 1.1 \times 10^{-12}]$$

(3 markah)

- (d) Suatu campuran yang mengandungi hanya KCl dan NaBr dianalisis dengan kaedah Mohr. Suatu sampel berjisim 0.3172 g yang dilarutkan di dalam 50 mL air dan dititrat kepada takat akhir Ag_2CrO_4 memerlukan 36.85 mL larutan 0.1120 M AgNO_3 . Pentitratan larutan blank memerlukan 0.71 mL titran untuk mencapai takat akhir yang sama. Kirakan peratus (% w/w) KCl dan NaBr masing-masing di dalam sampel.

$$[\text{JFR} : \text{KCl} = 74.551, \text{NaBr} = 102.89].$$

(12 markah)

oooOooo

