

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang 1998/99

Ogos/September 1998

KAT 141 - Kimia Analisis

[Masa : 3 jam]

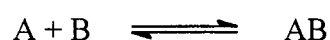
Jawab sebarang **LIMA** soalan.

Hanya LIMA jawapan pertama akan diperiksa.

Sila mulakan dengan muka surat baru bagi setiap jawapan.

Kertas ini mengandungi TUJUH soalan dan lampiran (6 muka surat).

1. (a) Pemalar pembentukan bagi tindak balas



adalah 4.0×10^4 . Jika isipadu yang sama bagi 0.20 M larutan A dan 0.40 M larutan B dicampurkan, kira kepekatan A, B dan AB apabila keseimbangan telah tercapai.

(6 markah)

- (b) Soda abu telah diketahui mengandungi 98.6 % Na_2CO_3 . Jika sampel yang beratnya 0.678 g memerlukan 36.5 mL larutan H_2SO_4 bagi peneutralan sepenuhnya, apakah kemolaran larutan H_2SO_4 itu? Diandaikan kandungan lain dalam soda abu adalah lengai terhadap H_2SO_4 .

(J. M. R. Na_2CO_3 ; 106)

(7 markah)

- (c) Sulfur di dalam 8 kapsul dadah kaptodiamina, $\text{C}_{21}\text{H}_{29}\text{NS}_2$ telah ditukarkan kepada sulfat dan penentuan dilakukan dengan kaedah analisis gravimetri. Kira purata berat kaptodiamina bagi setiap kapsul jika 0.3343 g BaSO_4 telah diperolehi.

(J. M. R. $\text{C}_{21}\text{H}_{29}\text{NS}_2$; 359.6, BaSO_4 ; 233.39)

(7 markah)

2. (a) Kira pH bagi larutan-larutan di bawah.

(i) 50.0 mL 0.200 M NaH_2PO_4 dicampurkan dengan 50.0 mL 0.120 M HCl.

(ii) 50.0 mL 0.200 M NaH_2PO_4 dicampurkan dengan 50.0 mL 0.120 M NaOH.

(H_3PO_4 : $K_{a1} = 7.11 \times 10^{-3}$, $K_{a2} = 6.32 \times 10^{-8}$, $K_{a3} = 4.50 \times 10^{-13}$)

(10 markah)

(b) Berdasarkan pengiraan pH, apakah jenis penunjuk yang perlu digunakan bagi pentitratan 0.15 M larutan KH_2BO_3 dengan 0.15 M larutan HCl?

(H_3BO_3 : $K_{a1} = 5.81 \times 10^{-10}$)

Nota: Jadual penunjuk ada diberikan sebagai lampiran.

(5 markah)

(c) Tentukan pertukaran pH yang diperlukan untuk menukarkan daripada satu warna penunjuk kepada warna yang lain. Anggapkan penunjuk adalah suatu asid lemah (HIn).

(5 markah)

3. (a) Sejumlah 20.0 mL 0.200 M larutan Na_2CO_3 dititratkan dengan 0.200 M larutan HCl. Lakarkan graf berdasarkan nilai-nilai pH apabila ditambahkan 0.0, 10.0, 20.0, 30.0, 40.0 dan 50.0 mL HCl.

(H_2CO_3 : $K_{a1} = 4.45 \times 10^{-7}$, $K_{a2} = 4.69 \times 10^{-11}$)

(18 markah)

(b) Mengapakah hanya dua takat akhir dapat diperhatikan semasa pentitratan larutan akueus asid fosforik dengan monobes?

(2 markah)

4. (a) Ammonia dapat membentuk tiga jenis kompleks dengan ion Cu^{2+} dan kompleks yang tertinggi adalah $\text{Cu}(\text{NH}_3)_3^{2+}$.
- (i) Tuliskan persamaan-persamaan tindak balas bagi pembentukan kompleks itu serta ungkapan pemalar pembentukannya.
- (ii) Tuliskan persamaan tindak balas pembentukan keseluruhan kompleks serta ungkapan pemalar pembentukan keseluruhan.
- (iii) Berikan persamaan perhubungan di antara pemalar pembentukan keseluruhan kompleks (K_f) dengan pemalar ketakstabilan kompleks (K_i).

(9 markah)

- (b) Larutan yang mengandungi sianida (CN^-) biasanya digunakan di dalam pengelektrosaduran. Jika 10.00 mL larutan sampel ini dititratkan dengan 0.03264 M AgNO_3 , sebanyak 41.65 mL titran diperlukan bagi mencapai takat akhir. Kira nilai kepekatan sianida yang terdapat di dalam larutan sampel sianida. Tindak balas yang berlaku adalah:



(6 markah)

- (c) Terangkan secara ringkas mengenai peranan yang dimainkan oleh penunjuk dalam penentuan takat akhir pentitratan pengkompleksan (misalnya pentitratan di antara larutan Mg^{2+} dengan EDTA).

(5 markah)

5. (a) Seorang ahli kimia ingin menentukan isipadu sebuah bekas dan tiada peralatan bagi mengukur jumlah isipadu air yang perlu diisikan bagi memenuhi bekas itu. Ia telah menambahkan 440.0 g NaCl ke dalam bekas itu dan air diisikan sehingga penuh. Sebanyak 100.0 mL larutan tersebut dititratkan dan memerlukan 36.65 mL 0.05050 M AgNO_3 untuk mencapai takat akhir. Kira isipadu bekas itu.

(J. M. R. NaCl ; 58.50)

(6 markah)

- (b) Dengan mengambil satu contoh mendakan, jelaskan bagaimana
- perubahan pH dapat mempengaruhi keterlarutan mendakan itu.
 - dengan adanya ligan dapat mempengaruhi keterlarutan mendakan itu.

(8 markah)

- (c) Pemalar hasil darab keterlarutan bagi AgCl adalah 1.82×10^{-10} dan Ag_2CrO_4 adalah 1.20×10^{-12} . Berdasarkan pengiraan yang sesuai, yang manakah di antara dua mendakan ini yang lebih melarut?

(6 markah)

6. (a) Berikan tindak balas takat akhir bagi:

- Penentuan klorida dengan kaedah Mohr.
- Penentuan perak dengan kaedah Volhard.
- Penentuan bromida dengan kaedah Fajans.

(6 markah)

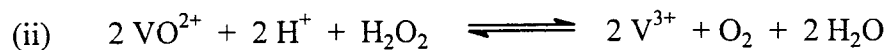
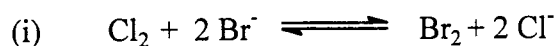
- (b) Berikan empat ciri yang diperlukan bagi sesuatu mendakan supaya ianya dapat digunakan dalam kaedah gravimetri.

(4 markah)

- (c) Berikan empat ciri tindak balas kimia yang perlu dipenuhi supaya ianya dapat digunakan dalam pentitratan.

(4 markah)

- (d) Berdasarkan kepada pengiraan yang sesuai, tentukan sama ada tindak balas berikut berlaku secara spontan atau tidak.



Nota: Keupayaan penurunan piawai ada diberikan sebagai lampiran.

(6 markah)

7. (a) Pasangan pengoksidaan-penurunan adalah seakan-akan sama dengan pasangan konjugat asid-bes (perhatikan tindak balas di bawah). Terangkan secara ringkas mengapa ianya berbeza.



(3 markah)

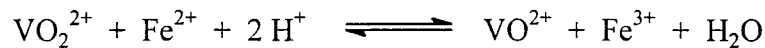
- (b) Kira keupayaan takat kesetaraan bagi pentitratan 0.10 M larutan U^{4+} dengan 0.10 M larutan VO_2^+ dalam 1 M HCl.

(6 markah)

- (c) Kira keupayaan (terhadap SHE) bagi wayar Pt yang direndamkan dalam larutan 0.0010 M kuinon, Q, 0.00050 M hidroquinon, HQ dan 1.0 M H^+ .

(6 markah)

- (d) Kira pemalar keseimbangan bagi tindak balas di bawah yang dijalankan dalam 1 M asid.



Nota: Keupayaan penurunan piawai ada diberikan sebagai lampiran.

(5 markah)

oooOooo

LAMPIRAN:Jadual penunjuk asid-bes

Penunjuk	Julat pH
Asid pikrik	0.1 - 0.8
Timol biru	1.2 - 2.8
Metil kuning	2.9 - 4.0
Bromokresol hijau	3.8 - 5.4
Metil merah	4.2 - 6.2
Bromoltimol biru	6.0 - 7.6
p- α -Naftolftalein	7.0 - 9.0
Timolftalein	9.3 - 10.6
Alizarin kuning R	10.1 - 12.0
1,3,5-Trinitrobenzena	12.0 - 14.0

Jadual keupayaan penurunan piawai, E° , pada 25°C

Tindak balas setengah	E° / V
$Cl_2 + 2e \rightleftharpoons 2Cl^{-}$	1.360
$Br_2 + 2e \rightleftharpoons 2Br^{-}$	1.065
$Fe^{3+} + e \rightleftharpoons Fe^{2+}$	0.771
$VO^{2+} + 2H^{+} + e \rightleftharpoons V^{3+} + H_2O$	0.361
$O_2 + 2H^{+} + 2e \rightleftharpoons H_2O_2$	0.682
$UO_2^{2+} + 4H^{+} + 2e \rightleftharpoons U^{4+} + 2H_2O$	0.334
$VO_2^{+} + 2H^{+} + e \rightleftharpoons VO^{2+} + H_2O$	1.000
$Kuinon + 2H^{+} + 2e \rightleftharpoons Hidrokuinon$	0.699
$2H^{+} + 2e \rightleftharpoons H_2$	0.000