Index No: | | | | | |

THE OPEN UNIVERSITY OF SRI LANKA

B. Sc DEGREE PROGRAMME 2009 / 2010

LEVEL 3 - FINAL EXAMINATION

CMU1121 - PRACTICAL CHEMISTRY

DURATION: 2 HOURS

Saturday, 26th June 2010

Time: 1.30 – 3.30 p.m.

Answer ALL questions

Use the space provided to write your answers to each question.

1. (a) (i) Write down the expression for the solubility product of lanthanum iodate, $La(IO_3)_3$.

(ii) The solubility product (K_{sp}) of $La(IO_3)_3$ at 25 °C is 1.20×10^{-11} mol^4 dm^{-12}. Calculate its molar solubility at 25 °C.

(30 marks)

(b) The colours imparted to the flame by salts of different metals are shown below. Identify the metal ion in each of the salts.

Yellow ....

Violet (lilac) ....

Crimson ....

Apple green ....

(20 marks)

Index No: | | | | | |

(c) In the borax bead test, characteristic coloured beads are formed by salts of transition metals. The colours of the beads formed from the salts of some transition metals in the oxidizing flame are given below. Indicate the transition metal.

Blue ....

Emerald Green ....

(10 marks)

(d) Write the test(s) that you would carry out to distinguish between halides. Write the observation(s) and relevant equations for the reactions.

Test	Observation	Equations/Explanation

(20 marks)

(e) Salt **X** is colourless, crystalline and insoluble in water. The following tests were carried out and the observations are given below:

(i) Write the inferences and explanations/equations in the Table given below.

Test	Observation	Inference	Explanation/equation
A small portion of the salt is heated with dil. HCl	A colourless gas evolved.		
Pass the gas through lime water.	gas turned lime water milky		
Continued passing gas through the above mixture	Mixture turned colourless		
Flame test	Apple green flame		

(ii) What are the cation and the anion present in salt **X**.

Cation: ....; Anion(s): ....

(20 marks)

Index No: | | | | | |

2. A student was interested in determining the concentration of a weak base ZOH using titrimetry. A strong acid H_2A which is a primary standard is available in the laboratory.

(a) Give two properties of H_2A which enables it to be used as a primary standard.

(06 marks)

(b) Suggest a suitable indicator for this titration. What is the principle behind selecting an acid- base indicator?

(20 marks)

(c) 0.1 M solution of H_2A was prepared and titrated with 25.00 cm^3 of ZOH. The end point reading was 2.00 cm^3 which was too low. He diluted the solution of H_2A. Write the necessary steps, mentioning the glassware used and the volumes taken in order to prepare 0.01 M solution of H_2A.

(10 marks)

(d) A 25.00 cm^3 of ZOH was titrated with the newly prepared 0.01 M H_2A solution in the burette and the end point readings were twenty, nineteen and nineteen point nine (all cubic centimeters). Tabulate these results.

(10 marks)

Index No: | | | | | |

(e) Suggest two errors that would have resulted different readings.

(04 marks)

(f) Calculate the concentration of ZOH using the above burette readings.

(20 marks)

(g) Sketch and label the titration curve that you would expect.

(10 marks)

(h) Do you agree with the following statements? Give reasons for your answer.

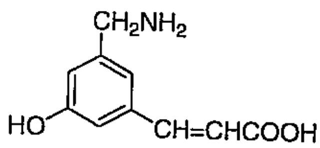
(i) "Addition of too much of indicator will increase the titration error"..

Index No: | | | | | |

(ii) "Addition of even small amounts of water to the titration flask during the titration will result an inaccurate end point reading".

(20 marks)

3. (a) The following compound is reacted with the reagents given in the Table below. Fill the Table with the observations you expect.



Test	Observation
(i) saturated Na_2CO_3 solution	
(ii) dilute NaOH solution	
(iii) dilute HCl solution	
(iv) bromine water	
(v) add an ice cold solution of sodium nitrite to a solution of the compound in HCl	

Draw the structures of the products you expect from each test.

(35 marks)

Index No: | | | | | |

(b) (I) Compound **P** contains C, H, O and N as elements. An aqueous solution of **P** answered the following tests. Indicate the structural features you would expect in the compound **P**.

	Test and Observation	Structural feature
(i)	A gas that turned red litmus blue was evolved when the compound was treated with NaOH at room temperature.	
(ii)	A white precipitate was obtained when **P** was acidified	
(iii)	**P** gave an orange precipitate with Brady's reagent but did not give a red precipitate on heating with Fehling's reagent	
(iv)	An alkaline solution of **P** gave a yellow precipitate on warming with a solution of I_2 in KI	

(II) Name the gas evolved in test given in (b)(I) (i) ....

(III) Name the yellow compound formed in test given (b)(I) (iv)

....

(30 marks)

(c) (i) 'In recrystallization the hot solution containing insoluble impurities are filtered using a fluted filter paper and a funnel with a stem'. What are the advantages of use of fluted filter paper and a funnel with a stem?

(ii) Can you use hexane for recrystallization of an impure benzoic acid sample? Explain your answer.

(35 marks)

Index No:

4. (a) Two pure metals A and B are known to form stable ions $A^{3+}(aq)$ and $B^{4+}(aq)$. A student was given two electrodes formed by placing a rod of A in a solution of $A^{3+}(aq)$ and a rod of B in a solution of $B^{4+}(aq)$ at 25^0C. He was instructed to prepare a Galvanic cell out of these two electrodes (using a salt bridge) and measure its emf using a potentiometer having a resistor wire of length 400 cm. However, his laboratory did not have a lead accumulator. Instead he found a number of cells each having an emf of 0.70 V. Using one of these cells as the working battery he performed the potentiometer experiment. A sketch of the setup he used is indicated in figure1.

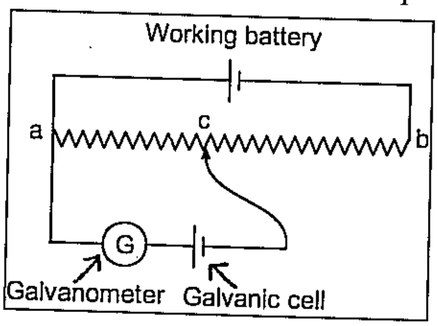


Figure 1

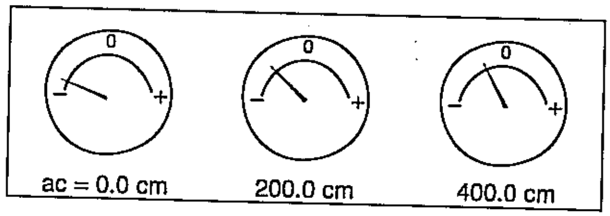


Figure 2

Figure 2 shows the Galvanometer deflections when the resistor length, $ac = 0.0$ cm, 200.0 cm and 400.0 cm. After observing these Galvanometer deflections he made some modifications to his experimental setup and accurately determined the emf of the Galvanic cell to be 1.12 V. He also noticed the electrode with the rod of metal A to be the positive terminal of the Galvanic cell.

(i) For the above mentioned Galvanic cell, write down the spontaneous

anode reaction:..

cathode reaction:...

cell reaction:...

(ii) What is the charge number of the cell reaction you have written above? ....

(iii) Giving reasons assign an emf to the cell reaction you have written above under the conditions the experiment was performed.

Index No:

(iv) Explain the observations shown in Figure 2.

(v) Describe the modification the student might have done to his original experimental setup to obtain the correct value for the emf of the Galvanic cell.

(50 marks)

(b) (i) Briefly describe what is meant by "water equivalent".

(ii) Briefly explain why you did calorimetric experiment in a thermos flask.

(iii) Two pure substances (of molecular formulae represented by) X and Y are liquids at $25^{0}C$. When mixed in a vessel, X and Y form a compound XY which is also a liquid at $25^{0}C$ which boils at $75^{0}C$. A student mixed one mole of X at $25^{0}C$ and one mole of Y at $25^{0}C$, at constant pressure. The temperature of the resultant liquid was $28^{0}C$. The relative molar masses of X and Y are 34.00 and 55.00. The specific heat of XY in the temperature range $25-75^{0}C$ is $57.00\ J\ g^{-1}\left({}^{0}C\right)^{-1}$. [Assume that the water equivalent of the vessel the reaction was carried is zero]

(α) Giving reasons state whether the reaction $X+Y\rightarrow XY$ endothermic or exothermic.

(β) Calculate the enthalpy of the reaction $XY\rightarrow X+Y$ at $25^{0}C$.

(50 marks)

00357

Index No: | | | | | |

ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්වවිද්‍යාලය
විද්‍යාවේදී උපාධි පාඨමාලාව

3 වන මට්ටම - අවසාන පරීක්ෂණය 2009/2010

CMU1121 – ප්‍රායෝගික රසායන විද්‍යාව

කාලය: පැය දෙකයි.

2010 ජූනි 26 වන සෙනසුරාදා — වේලාව : ප.ව.1.30 – 3.30

සියළුම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.
එක් එක් ප්‍රශ්නයට පිළිතුරු සැපයීම සඳහා සපයා ඇති ඉඩ ප්‍රමාණය භාවිතා කරන්න.

01. (a) (i) ලැන්තනම් අයඩේට් lanthanum iodate, $La(IO_3)_3$ හි ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය සඳහා ප්‍රකාශනය ලියන්න.

(ii) 25 °C දී $La(IO_3)_3$ හි ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය(K_{sp}) 1.20×10^{-11} $mol^4\ dm^{-12}$. 25 °C දී එහි මවුලික ද්‍රාව්‍යතාවය ගණනය කරන්න.

(ලකුණු30)

(b) විවිධ ලෝහ ලවණ පහන් සිළු පරීක්ෂාවේදී දෙනු ලබන වර්ණයන් පහත දී ඇත. එක් එක් ලවණයේ ඇති ලෝහ අයනය හඳුනා ගන්න.

කහ (Yellow) ....
ලාදම් (Violet (lilac) ....
ක්‍රිම්සන් රතු (Crimson) ....
ඇපල් කොළ (Apple green) ....

(ලකුණු 20)

003

Index No: 00357

(c) බෝරැක්ස් කැටිති පරීක්ෂාවේදී, ආන්තරික ලෝහ මගින් වර්ණවත් කැටිති සෑදේ. ඔක්සිකරණ දැල්ලේදී, සමහර ආන්තරික ලෝහ ලවණ දෙන්නා වූ කැටිතිවල වර්ණ පහත දැක්වේ. ආන්තරික ලෝහය සඳහන් කරන්න.

නිල් Blue ....

එමරල්ඩ් කොළ Emerald Green ....

(ලකුණු10)

(d) හේලයිඩ වෙන වෙනම හඳුනා ගැනීම සඳහා ඔබ කළයුතු පරීක්ෂණ(ය) ලියන්න. එම ප්‍රතික්‍රියා සඳහා නිරීක්ෂණ(ය) හා අදාල සමීකරණ ලියන්න.

පරීක්ෂණය	නිරීක්ෂණය	සමීකරණය/පැහැදිලි කිරීම

(ලකුණු20)

(i) X නම් ලවණය අවර්ණ, ස්ඵටික රූපී හා ජලයේ අද්‍රාව්‍ය වේ. පහත දැක්වෙන පරීක්ෂණ කරන ලද අතර නිරීක්ෂණද දක්වා ඇත. අදාල තොරතුරු පහත වගුවේ ලියන්න.

පරීක්ෂණය	නිරීක්ෂණය	නිගමනය	පැහැදිලි කිරීම/සමීකරණ
ලවණයෙන් ස්වල්පයක් තනුක HCl සමග රත් කරනු ලැබේ.	අවර්ණ වායුවක් පිටවේ.		
වායුව හුණුදියර තුළින් යවන ලදී.	වායුව හුණුදියර කිරිපාට කරයි.		
තවදුරටත් ඉහත මිශ්‍රණය තුළින් වායුව යවන ලදී.	මිශ්‍රණය අවර්ණ වේ.		
පහන් සිළු පරීක්ෂාව Flame test	ඇපල් කොළ දැල්ල Apple green flame		

(ii) X ලවණයේ අඩංගු කැටායනය සහ ඇනායනය ලියන්න.

කැටායනය: ....; ඇනායනය: ....

(ලකුණු20)

003

Index No: 00357

02. ශිෂ්‍යයෙකුහට ZOH නම් දුබල භෂ්මයේ සාන්ද්‍රණය සොයාගැනීම සඳහා අනුමාපනමිතිය යොදා ගැනීමට අවශ්‍ය විය. ප්‍රාථමික සම්මතයක් වන H_2A නම් ප්‍රබල අම්ලය විද්‍යාගාරයේ ඇත.

(a) H_2A ප්‍රාථමික සම්මතයක් ලෙස භාවිතා කිරීමට එහි තිබිය යුතු ගුණාංග දෙකක් ලියන්න.

(ලකුණු06)

(b) මෙම අනුමාපනය සඳහා සුදුසු දර්ශකයක් යෝජනා කරන්න. අම්ල - භෂ්ම දර්ශක තෝරා ගැනීමේ පදනම කුමක්ද?

(ලකුණු20)

(c) 0.1 M H_2A ද්‍රාවණය සාදා, ZOH 25.00 cm^3 සමඟ අනුමානය කරන ලදී. මෙහිදී ඉතා කුඩා අගයක් වන 2.00 cm^3 අන්ත ලක්ෂ්‍යය ලෙස ලැබුණි. ශිෂ්‍යයා විසින් H_2A ද්‍රාවණය තනුක කරන ලදී. 0.01 M H_2A ද්‍රාවණයක් සාදා ගැනීමේදී අනුගමනය කළයුතු ක්‍රියාපිළිවෙල සුදුසු උපකරණ හා පරිමාවන් සමඟ ලියා දක්වන්න.

(ලකුණු10)

(d) අලුතින් සාදන ලද 0.01 M H_2A ද්‍රාවණය සමඟ ZOH 25.00 cm^3 අනුමාපනය කරන ලදී. අන්ත ලක්ෂ්‍යයන් ලෙස බියුරෙට්ටුවේ පාඨාංක විස්ස, දහනවය හා දහනවයයි දශම නවය (සියල්ල ඝන සෙ.මී.) ලැබිණ. ඔබ එම ශිෂ්‍යයා නම් මෙම ප්‍රතිඵල වගුගත කරන්නේ කෙසේද?

(ලකුණු10)

Index No: 00357

(e) ඉහත වෙනස් අන්ත ලක්ෂ්‍යය අගයන් ලැබීමට හේතු විය හැකි දෝෂ දෙකක් යෝජනා කරන්න.

(ලකුණු 04)

(f) ඉහත බියුරෙට්ටු පාඨාංක යොදා ගනිමින් ZOH ද්‍රාවණයේ සාන්ද්‍රණය ගණනය කරන්න.

(ලකුණු20)

(g) ඔබ අපේක්ෂා කරන අනුමාපන වක්‍රය ඇඳ නම් කරන්න.

(ලකුණු10)

(h) පහත සඳහන් ප්‍රකාශනවල අඩංගු කරුණු හා ඔබ එකඟ වේද ? ඔබේ පිළිතුර සඳහා හේතු දක්වන්න.

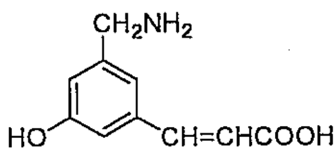
(i) "අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට වඩා දර්ශක යොදා ගැනීමෙන් අනුමාපන දෝෂය වැඩිවේ."

Index No: 00357

(ii) "අනුමාපනයේදී අනුමාපන ප්ලාස්කුවට ඉතා කුඩා ප්‍රමාණවලින් වුවද, ආසුත ජලය එකතු කිරීම, දෝෂ සහිත අන්තලක්ෂ්‍ය අගයක් ලැබීමට හේතුවේ."

(ලකුණු20)

03. (a) පහත දැක්වෙන සංයෝගය, වගුවේ දී ඇති ප්‍රතිකාරක සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරන ලදී. ඔබ අපේක්ෂිත නිරීක්ෂණ සඳහන් කරමින් පහත දැක්වෙන වගුව පුරවන්න.



පරීක්ෂණ	නිරීක්ෂණ
(i) සංතෘප්ත Na_2CO_3 ද්‍රාවණයක්	
(ii) තනුක NaOH ද්‍රාවණයක්	
(iii) තනුක HCl ද්‍රාවණයක්	
(iv) බ්‍රෝමීන් දියර	
(v) HCl හි ද්‍රාවණය වූ සංයෝගයට, අයිස්වල ශීතල කරන ලද, සෝඩියම් නයිට්‍රයිට් ද්‍රාවණයක් එකතු කරන්න.	

එක් එක් පරීක්ෂණයෙන් ඔබ අපේක්ෂිත ඵලවල ව්‍යුහ අඳින්න.

(ලකුණු35)

003

)

Index No: 00357

(b) (I) **P** නමැති සංයෝගයේ C, H, O, N යන මූලද්‍රව්‍ය අඩංගු වේ. **P** හි ජලීය ද්‍රාවණයක් පහත දැක්වෙන ප්‍රතික්‍රියාවලට පිළිතුරු දෙයි. **P** නමැති සංයෝගයේ තිබිය හැකි ව්‍යුහ අංග සඳහන් කරන්න.

	පරීක්ෂණ හා නිරීක්ෂණ	ව්‍යුහ අංග
(i)	කාමර උෂ්ණත්වයේදී සංයෝගය NaOH ද්‍රාවණයක් සමග ප්‍රතික්‍රියා කලවිට රතු ලිට්මස් නිල් කරන වායුවක් මුක්ත විය.	
(ii)	**P** ආම්ලික කල විට සුදු අවක්ෂේපයක් ලැබුණි.	
(iii)	**P** සමග බ්‍රේඩිස් ප්‍රතිකාරකය තැඹිලි අවක්ෂේපයක් ලබා දුන් නමුදු ෆේලිං ප්‍රතිකාරකය සමග රත් කල විට රතු අවක්ෂේපයක් ලබා නොදුනි.	
(iv)	**P** හි ක්ෂාරීය ද්‍රාවණයක් KI හි ද්‍රාවණය කරන ලද I_2 සමඟ රත් කලවිට කහ අවක්ෂේපයක් ලබා දුනි.	

(II) පරීක්ෂණය (b)(I) (i) හි මුක්ත වූ වායුව නම් කරන්න. ....

(III) පරීක්ෂණය (b)(I) (iv) හිදී ලබා දුන් කහ අවක්ෂේපය නම් කරන්න.

....

(ලකුණු30)

(c) (i) 'පුනස්ඵටිකීකරණයේ දී, දිය නොවූ අපද්‍රව්‍ය තිබෙන උණු ද්‍රාවණයක් (fluted) පෙරහන් කඩදාසියක් තුලින් කුඩා කඳක් ඇති පුනීලයක් භාවිතා කොට පෙරනු ලැබේ. fluted පෙරහන් කඩදාසියක් සහ කුඩා කඳක් ඇති පුනීලයක් භාවිතා කිරීමේ වාසි කවරේද ?

(ii) අපවිත්‍ර බෙන්සොයික් අම්ලයෙහි සාම්පලයක් පුනස්ඵටිකීකරණය කිරීමට හෙක්සේන් භාවිතා කල හැකි ද? ඔබේ පිළිතුර පහදන්න.

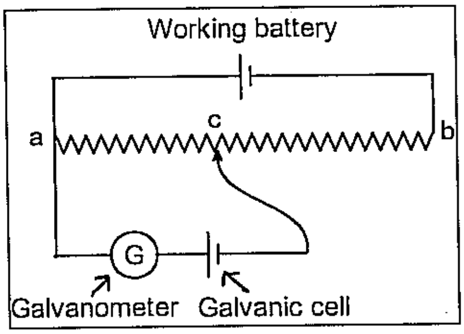
(ලකුණු35)

Index No: 00357

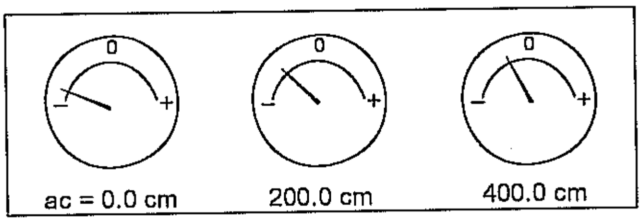
04. (a) A සහ B සංශුද්ධ ලෝහ දෙක $A^{3+}(aq)$ සහ $B^{4+}(aq)$ යන ස්ථායි අයන සාදනු ලැබේ. $25^{0}C$ දී $A^{3+}(aq)$ ද්‍රාවණයේ ගිල්වූ A කුරක් සහ $B^{4+}(aq)$ ද්‍රාවණයේ ගිල්වූ B කුරක් සහිත ඉලෙක්ට්‍රෝඩ දෙකක් සිසුවකුට බාරදෙන ලදී. එම සිසුවාට මෙම ඉලෙක්ට්‍රෝඩ දෙක භාවිතා කර ගැල්වානික් කෝෂයක් (Galvanic cell)(ලවණ සේතුවක් යොදා ගනිමින්) සකසන ලෙස සහ දිග 400 cm වූ ප්‍රතිරෝධක කම්බියක් සහිත විභවමානයක් යොදා ගනිමින් වි.ගා.බලය මනින ලෙස උපදෙස් දෙන ලදී.

කෙසේ වුවද, එම සිසුවා සිටින පරීක්ෂණාගාරයේ ඊයම් ඇකියුම්ලේටරයක් නොතිබුණි. ඒ වෙනුවට සිසුවාට වි.ගා.බලය 0.70 V බැගින් වන කෝෂ කිහිපයක් සම්භ විය. මෙයින් ක්‍රියාකාරී එක් කෝෂයක් (working battery) යොදාගෙන එම සිසුවා විභවමිතික පරීක්ෂණය සිදු කරන ලදී.

සිසුවා සාදාගත් ඇටවුමෙහි දළ සටහනක් පහත (1) වන රූපයෙන් පෙන්වා ඇත.



රූපය 1



රූපය 2

2 වන රූප සටහනෙන් ප්‍රතිරෝධක කම්බියේ දිග ac = 0.0 cm, 200.0 cm සහ 400.0 cm වන විට ගැල්වනෝමීටරයේ දර්ශකයේ වෙනස්වීම පෙන්නුම් කරයි. මෙම ගැල්වනෝමීටර වෙනස්වීම් නිරීක්ෂණය කළපසු, සිසුවා එම ඇටවුමට සුදුසු වෙනස්කම් යොදා ගැල්වානි කෝෂයේ වි.ගා.බ. 1.12 V බව නිශ්චිත වශයෙන් සොයා ගන්නා ලදී. තවද A ලෝහ කුර සහිත ඉලෙක්ට්‍රෝඩය මෙම ගැල්වානි කෝෂයේ ධන අග්‍රය බව සිසුවාට පෙනුණි.

(i) මෙම ගැල්වානි කෝෂයේ ස්වයංසිද්ධ ඇනෝඩ, කැතෝඩ සහ කෝෂ ප්‍රතික්‍රියා ලියන්න.

ඇනෝඩ ප්‍රතික්‍රියාව:..

කැතෝඩ ප්‍රතික්‍රියාව:..

කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව:..

(ii) ඔබ ඉහත ලියන ලද කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාවේ ආරෝපණ අංකය කුමක් ද? ....

(iii) පරීක්ෂණය සිදුකළ තත්ව යටතේදී, ඉහත සඳහන් කල කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාවට අදාල වි.ගා.බ. හේතු දක්වමින් සඳහන් කරන්න.

(iv) (2) වන රූප සටහනේ පෙන්වා ඇති නිරීක්ෂණ පැහැදිලි කරන්න.

(v) සිසුවා ගැල්වානි කෝෂයේ වි.ගා.බ. සඳහා නිවැරදි අගය ලබා ගැනීමට මූලික පරීක්ෂණ ඇටවුමට සිදුකර ඇති වෙනස්කම් විස්තර කරන්න.

(ලකුණු 50)

(b) (i) ''ජල සමකය'' යන්නෙන් අදහස් කරන්නේ කුමක්දැයි කෙටියෙන් විස්තර කරන්න.

Index No: 00357

(ii) තාපමිතික පරීක්ෂණය සඳහා ඔබ තර්මොස් ප්ලාස්කුවක් යොදා ගත්තේ ඇයිදැයි කෙටියෙන් පහදන්න.

(iii) සංශුද්ධ ද්‍රව්‍ය දෙකක් වන X සහ Y (අණුක සූත්‍රය නිරූපණය කරන) 25^0C දී ද්‍රව ආකාරයෙන් පවතී. X සහ Y බඳුනක් තුල මිශ්‍ර කළ විට සෑදෙන XY සංයෝගය 25^0C දී ද්‍රවයක් වන අතර එහි තාපාංකය 75^0C කි. සිසුවෙක් 25^0C දී X හි මවුල 1 ක් සහ Y හි මවුල 1 ක් නියත පීඩනයේදී මිශ්‍ර කරන ලදී. ලැබුණු ද්‍රවයේ උෂ්ණත්වය 28^0C කි. X සහ Y හි සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධ පිළිවෙලින් 34.00 සහ 55.00 වේ. උෂ්නත්ව පරාසය $25-75^0C$ දී XY හි විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව $57.00\ J\ g^{-1}\left({}^0C\right)^{-1}$ වේ.

(ප්‍රතික්‍රියාව සිදුකරන ලද බඳුන තුල ජල සමකය ශූන්‍ය බව උපකල්පනය කරන්න.)

(α) හේතු දක්වමින් $X+Y\rightarrow XY$ ප්‍රතික්‍රියාව තාප අවශෝෂකද, තාපදායකද බව සඳහන් කරන්න.

(β) 25^0C දී $XY\rightarrow X+Y$ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න.

(ලකුණු50)

- නිමකම් ඇවිරිණි. -

(iii)Two pure substances (of molecular formulae represented by) X and Y are liquids at 25^0C. When mixed in a vessel, X and Y form a compound XY which is also a liquid at 25^0C which boils at 75^0C. A student mixed one mole of X at 25^0C and one mole of Y at 25^0C, at constant pressure. The temperature of the resultant liquid was 28^0C. The relative molar masses of X and Y are 34.00 and 55.00. The specific heat of XY in the temperature range $25-75^0C$ is $57.00\ J\ g^{-1}\left({}^0C\right)^{-1}$.[Assume that the water equivalent of the vessel the reaction was carried is zero]

(α) Giving reasons state whether the reaction $X+Y \rightarrow XY$ endothermic or exothermic.

(β) Calculate the enthalpy of the reaction $XY \rightarrow X+Y$ at 25^0C.

(50 marks)

00055

சுட்டெண்:

இலங்கைத் திறந்த பல்கலைக்கழகம்
B.Sc விஞ்ஞான பட்டமாணி/**Continuing Education Programme** – மட்டம் 3
இறுதிப் பரீட்சை - 2009/2010
CMU 1221 - செய்முறை இரசாயனம்
(இரண்டு மணித்தியாலங்கள்)

திகதி: 26.06.2010 (சனிக்கிழமை) நேரம்: பி.ப **1.30** - பி.ப **3.30**

சகல வினாக்களுக்கும் விடையளிக்க.
ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் தரப்பட்ட இடைவெளிகளில் விடையளிக்க.

1. (a) (i) இலந்தனம் அயடேற்று, $La(IO_3)_3$ இனது கரைதிறன் பெருக்கத்திற்கான கோவையை எழுதுக.

(ii) 25^0 C யில் $La(IO_3)_3$ இனது கரைதிறன் பெருக்கம் (K_{sp}), 1.20×10^{-11} mol^4 dm^{-12} .
25^0 C யில் அதனுடைய மூலர் கரைதிறனைக் கணிக்க.

(30 புள்ளிகள்)

(b) வெவ்வேறு உலோகங்களின் உப்புக்களினால் சுவாலைக்கு கொடுக்கப்படுகின்ற நிறங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு உப்பிலுமுள்ள உலோக அயனை அடையாளங் காண்க.

மஞ்சள் ------------------------------------
ஊதா (Violet or lilac) ------------------------------------
கடும் சிவப்பு (crimson) ------------------------------------
அப்பிள் பச்சை ------------------------------------

(20 புள்ளிகள்)

(c) வெண்கார மணிப் பரிசோதனையில் தாண்டல் மூலகங்களின் உப்புக்களினால் சிறப்பான நிறமுள்ள மணிகள் உருவாக்கப்படுகின்றன. ஒட்சியேற்றும் சுவாலையில் சில தாண்டல் உலோகங்களின் உப்பக்களிலிருந்து உருவாக்கப்படும் மணிகளின் நிறங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

நீலம் --

மரகதப்பச்சை(Emerald Green) --

(10 புள்ளிகள்)

(d) ஏலைட்டுக்களை வேறுபடுத்த நீங்கள் மேற்கொள்ளும் சோதனை(களை) எழுதுக. அவதானங்களையும் தாக்கங்களுடன் தொடர்பான சமன்பாடுகளையும் எழுதுக.

சோதனை	அவதானம்	சமன்பாடுகள்/விளக்கம்

(20 புள்ளிகள்)

(e) உப்பு **X** ஆனது நிறமற்ற, நீரில் கரையும் தகவற்ற பளிங்குருவாகும். பின்வரும் சோதனைகள் நடாத்தப்பட்டு அவற்றிற்கான அவதானங்களும் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

(i) கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவனையில் முடிவுகளையும் அத்துடன் விளக்கங்கள்/சமன்பாடுகளையும் எழுதுக.

சோதனை	அவதானம்	முடிவு	விளக்கம்/சமன்பாடு
ஓர் சிறிதளவு உப்பு ஐதான. HCl உடன் வெப்ப மேற்றப்பட்டது.	நிறமற்ற வாயு வெளியேறியது.		
வெளியேறிய வாயு சுண்ணாம்பு நீரினூடாகச் செலுத்தப்பட்டது.	சுண்ணாம்பு நீர் பால் நிறமாகியது.		
மேற்கூறப்பட்ட கலவையினூடாக தொடர்ந்து வாயு செலுத்தப்பட்டது.	கலவை நிறமற்றதாக மாறியது.		
சுவாலைப் பரிசோதனை	அப்பிள் பச்சை சுவாலை		

(ii) உப்பு **X** இல் காணப்படும் கற்றயன், அன்னயன் யாவை?

கற்றயன் ....; அன்னயன்(கள்) ....

(20 புள்ளிகள்)

2. நியமிப்பு முறை மூலம் மென் மூலம் ZOH இன் செறிவைத் தீர்மானிப்பதற்கு மாணவனொருவன் ஆர்வமாயிருந்தான். ஆய்வுகூடத்தில் H_2A எனும் வன்னமிலம் காணப்பட்டது. இது ஓர் முதனியமம் (Primary Standard) ஆகும்.

(a) முதனியமாகப் பயன்படுத்த ஏதுவாக H_2A கொண்டிருக்கும் இரண்டு இயல்புகளைத் தருக.

(06 புள்ளிகள்)

(b) இந்நியமித்தலுக்கான பொருத்தமான காட்டியைக் கூறுக. அமில - மூல காட்டியைத் தெரிவு செய்வதற்கான தத்துவம் யாது?

(20 புள்ளிகள்)

(c) H_2A யினது 0.1 M கரைசல் தயாரிக்கப்பட்டு ZOH இனது 25.00 cm^3 உடன் நியமிக்கப்பட்டது. முடிவுப்புள்ளி 2.00 cm^3 ஆகக் காணப்பட்டது. இது ஓர் மிகவும் தாழ்வான முடிவுப்புள்ளி. மாணவன் H_2A யினை ஐதாக்கினார். H_2A யினது 0.01 M கரைசலைத் தயாரிப்பதற்குத் தேவையான படிகளையும் பயன்படுத்திய கண்ணாடி உபகரணங்களையும் அத்துடன் எடுக்கப்பட்ட கனவளவுகளையும் எழுதுக.

(10 புள்ளிகள்)

(d) அளவியிலுள்ள புதிதாகத் தயாரிக்கப்பட்ட 0.01 M செறிவுடைய H_2A கரைசலினால் ZOH இனது 25.00 cm^3 நியமிக்கப்பட்டது. முடிவுப்புள்ளிகளாக இருபது, பத்தொன்பது, பத்தொன்பது தசம் ஒன்பது என்பன பெறப்பட்டன (சகலதும் cm^3 இல்). இம் முடிவுகளை அட்டவணைப்படுத்துக.

(10 புள்ளிகள்)

00055

(e) வித்தியாசமான வாசிப்புக்கள் பெறப்பட்டதற்கு காரணமான இரண்டு வழுக்களைக் கூறுக.

(04 புள்ளிகள்)

(f) மேற்தரப்பட்ட அளவியின் வாசிப்புக்களைப் பயன்படுத்தி ZOH இன் செறிவுகளைக் கணிக்க.

(20 புள்ளிகள்)

(g) நீர் எதிர்பார்க்கும் நியமிப்பு வளையியை வரைந்து குறித்துக் காட்டுக.

(10 புள்ளிகள்)

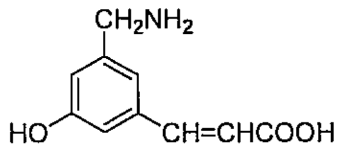
(h) பின்வரும் கூற்றுக்களை ஏற்றுக்கொள்கின்றீரா? உமது விடைக்கான காரணங்களைத் தருக.

(i) "அதிகளவு காட்டியின் சேர்க்கை நியமிப்பு வழுவை அதிகரிக்கும்".

(ii) "நியமிப்பின் போது நியமிப்புக் குடுவைக்கு சேர்க்கப்படும் மிகச் சிறிதளவு நீரும் திருத்தமற்ற முடிவுப்புள்ளியினை உருவாக்கும்".

(20 புள்ளிகள்)

3. (a) பின்வரும் சேர்வை கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையிலுள்ள சோதனைப் பொருட்களுடன் தாக்கமுறுகின்றது. நீர் எதிர்பார்க்கும் அவதானத்தை எழுதுக.



சோதனை	அவதானம்
(a) நிரம்பிய Na_2CO_3 கரைசல்	
(i) ஐதான NaOH கரைசல்	
(ii) ஐதான HCl கரைசல்	
(iii) புரோமின் நீர்	
(v) HCl இலுள்ள சேர்வையின் கரைசலுக்கு மிகவும் குளிரான சோடியம் நைத்திரைட்டுக் கரைசலைச் சேர்த்தல்.	

ஒவ்வொரு சோதனையிலிருந்து நீர் எதிர்பார்க்கின்ற விளைவுகளின் கட்டமைப்புக்களை வரைக.

(35 புள்ளிகள்)

(b) (I) C, H, O, N என்பவற்றை மூலகங்களாகக் கொண்டுள்ள சேர்வை **P** யின் நீர்க்கரைசல் பின்வரும் சோதனைகளுக்கு விடையளித்தது. **P** யில் நீர் எதிர்பார்க்கின்ற கட்டமைப்பு இயல்புகளை குறிப்பிடுக.

	சோதனையும் அவதானமும்	கட்டமைப்பு இயல்பு
(i)	அறைவெப்பநிலையில் NaOH உடன் பரிகரிக்கப்படும் போது சிவப்புப் பாசிச்சாயத்தாளை நீல நிறமாக மாற்றும் வாயு வெளிவிடப்பட்டது.	
(ii)	**P** யினை அமிலமாக்கப்பட வெள்ளை நிற வீழ்படிவு ஒன்று பெறப்பட்டது.	
(iii)	**P** பிரேடியின் சோதனைப் பொருளுடன் செம்மஞ்சள் விழ்படிவைக் கொடுத்தது. ஆனால் பீலிங்கின் சோதனைப் பொருளுடன் வெப்பமேற்ற சிவப்பு வீழ்படிவைக் கொடுக்கவில்லை.	
(iv)	**P** யின் காரக் கரைசல் KI யிலுள்ள I_2 இன் கரைசலுடன் சூடாக்க மஞ்சள் வீழ்படிவைக் கொடுத்தது.	

(II) (b) (I) (i) இல் தரப்பட்ட சோதனையில் வெளிவிடப்படும் வாயுவின் பெயர் :

(III) சோதனை (b) (I) (iv) இல் உருவாக்கப்படும் மஞ்சள் சேர்வையின் பெயர்:

(30 புள்ளிகள்)

(c) (i) மீள் பளிங்காக்கலில் சூடான கரைசல் கொண்டுள்ள கரையும்தகவற்ற மாசுக்கள் மடிக்கப்பட்ட(fluted) வடிதாள், தண்டுடைய புனல் என்பவற்றைப் பயன்படுத்தி வடிக்கப்படுகின்றது. மடிக்கப்பட்ட வடிதாள், தண்டுடைய புனல் என்பவற்றின் உபயோகத்தின் அனுகூலங்கள் யாவை?

(ii) மாசடைந்த பென்சோயிக்கமில மாதிரியொன்றின் மீள்பளிங்காக்கலுக்கு கெக்சேனினைப் பயன்படுத்த முடியுமா? உமது விடையினை விளக்குக.

(35 புள்ளிகள்)

00055

4. (a) A ,B எனும் இரண்டு தூய உலோகங்கள் $A^{3+}(aq)$, $B^{4+}(aq)$ எனும் உறுதியான அயன்களை உருவாக்குவது அறியப்பட்டுள்ளது. 25^0C யில் A யினது கோல் ஒன்று $A^{3+}(aq)$ கரைசலினுள்ளும், B யினது கோல் ஒன்று $B^{4+}(aq)$ கரைசலினுள்ளும் வைக்கப்பட்டு உருவாக்கப்படும் இரண்டு மின்வாய்கள் மாணவன் ஒருவனுக்கு வழங்கப்பட்டது. இவ்விரண்டு மின்வாய்களையும் (உப்புப் பாலத்தின் உதவியுடன்) பயன்படுத்தி ஓர் கல்வாணிக் கலத்தை உருவாக்கி அத்துடன் 400 cm நீளமுடைய தடைக் கம்பியினைக் கொண்ட அழுத்தமானியொன்றினைப் பயன்படுத்தி கல்வாணிக் கலத்தின் மி.இ.விசையினையும் அளக்குமாறு மாணவன் பணிக்கப்பட்டான். ஆயினும் அவனுடைய ஆய்வு கூடத்தில் ஈய சேமிப்புக்கலம் இல்லை. இதற்குப் பதிலாக ஒவ்வொன்றும் 0.70 V மி.இ.விசையுடைய பல கலங்களை அவன் கண்டான். இவற்றுள் ஒன்றினை தொழிற்படும் கலவடுக்காகப்(battery) பயன்படுத்தி மாணவன் அழுத்தமானிப் பரிசோதனையை மேற்கொண்டான். மாணவன் பயன்படுத்திய பரிசோதனை மாதிரியுரு உரு 1 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது

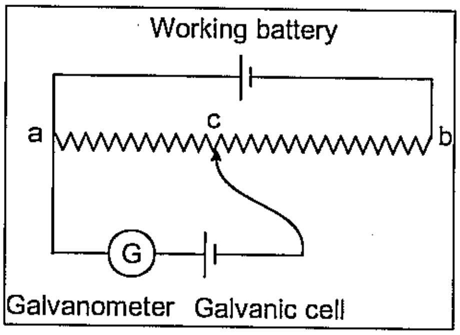


Figure 1

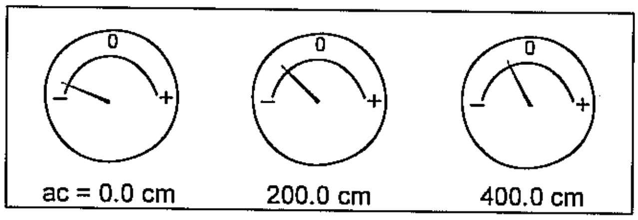


Figure 2

உரு. 2 ஆனது தடைக்கம்பியின் நீளம் ac = 0.0 cm, 200.0 cm அத்துடன் 400.0 cm ஆகக் காணப்படும் போது கல்வாணிமானியின் திரும்பலைக் காட்டுகின்றது. கல்வாணிமானியின் திரும்பல்களை அவதானித்ததன் பின்பு பரிசோதனை மாதிரியுருவிற்குச் சில மாற்றங்களை மாணவன் மேற்கொண்டு கல்வாணிக்கலத்தின் மி.இ.விசையினை திருத்தமாக 1.12 V ஆக இருக்குமெனத் தீர்மானித்தான். மேலும் கல்வாணிக் கலத்தின் நேர் முனையாக உலோக கோல் A யினை உடைய மின்வாய் இருக்கவேண்டுமெனவும் அவதானித்தான்.

(i) மேற்கூறப்பட்ட கல்வாணிக் கலத்திற்கான சுயமான பின்வரும் தாக்கங்களை எழுதுக.

அனோட்டுத்தாக்கம் --

கதோட்டுத்தாக்ம் --

கலத்தாக்கம் --

(ii) மேலே நீர் எழுதிய கலத்தாக்கத்தின் ஏற்ற எண் யாது?

(iii) பரிசோதனை நடாத்தப்பட்ட நிபந்தனைகளின் கீழ் மேலே நீர் எழுதிய கலத்தாக்கத்திற்கு காரணங்கள் தந்து மி.இ.விசையினை குறிப்பிடுக.

(iv) உரு 2 இல் காட்டப்பட்டுள்ள அவதானங்களை விளக்குக.

(v) கல்வாணிக் கலத்தின் மி.இ.விசையிற்கு திருத்தமான பெறுமானத்தைப் பெற ஆரம்ப பரிசோதனை மாதிரியுருவிற்கு மாணவனால் மேற்கொள்ளப்பட்டிருக்கக் கூடிய மாற்றங்களை விபரிக்க.

(50 புள்ளிகள்)

(b) (i) நீர்ச்சமவலு (water equivalent) என்பதனால் யாது விளங்குகின்றீர் எனச் சுருக்கமாக விபரிக்க.

(ii) கலோரிமானிப் பரிசோதனையை நீர் ஏன் வெப்பக்குடுவையினுள் மேற்கொண்டீர் எனச் சுருக்கமாக விபரிக்க.

(iv) X , Y எனும் இரண்டு தூய பதார்த்தங்கள் 25^0C யில் திரவங்களாகும் கொள்கலன் ஒன்றினுள் கலக்கப்படும் போது X , Y இரண்டும் 25^0C யில் ஓர் XY எனும் திரவச் சேர்வையை உருவாக்குகின்றது. இச் சேர்வை 75^0C யில் கொதிக்கின்றது. மாணவனொருவன் 25^0C யில் ஒரு மூல் X யினையும் ஒரு மூல் Y யினையும் மாறா அமுக்கத்தில் கலக்குகின்றான். விளைவாக்கப்படும் திரவத்தின் வெப்பநிலை 28^0C ஆகும். X இனதும், Y இனதும் சார் மூலர்த்திணிவு முறையே 34.00 , 55.00 ஆகும். XY இனது தன்வெப்பமானது $25-75^0C$ வீச்சத்தில் $57.00\ J\ g^{-1}\left({}^0C\right)^{-1}$ ஆகும். (தாக்கம் நடாத்தப்பட்ட கொள்கலனின் நீர்ச்சமவலு பூச்சியம் எனக் கருதுக.)

(α)காரணங்களுடன் $X+Y \rightarrow XY$ எனும் தாக்கம் அகவெப்ப அல்லது புறவெப்பத் தாக்கமா எனக் கூறுக.

(β) 25^0C யில் $XY \rightarrow X+Y$ எனும் தாக்கத்தின் எந்தல்பி/வெப்பவுள்ளுறையைக் கணிக்க.

(50 புள்ளிகள்)

(பதிப்புரிமை பெற்றது)