

Index number

--	--	--	--	--

The Open University of Sri Lanka
Faculty of Natural Sciences
B.Sc./B. Ed Degree Programme



Department	: Chemistry
Name of the Examination	: Final Examination – Semester II
Level	: Level 03
Course Title and Code	: CYU3302 - Basic Practical Chemistry
Academic Year	: 2024/2025
Date	: 10.05.2025
Time	: 9.30 a.m. – 11.30 a.m.
Duration	: 2 hours

General Instructions

1. Read all the instructions carefully before answering the questions. / ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු දීමට පෙර සියලුම උපදෙස් හොඳින් කියවන්න.
2. This question paper consists of four (04) questions in sixteen (17) pages. / මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය පිටු දහනකින් (17) සහ ප්‍රශ්න හතරකින් (04) සමන්විත වේ.
3. Answer all parts of all questions. / සියලුම ප්‍රශ්නවල සියලුම කොටස් වලට පිළිතුරු සපයන්න.
4. The answers should be written in the space provided. / පිළිතුරු සපයා ඇති ඉඩකඩේ ලිවිය යුතුය.
5. Draw fully labeled diagrams where necessary. / අවශ්‍ය තැන්වල සම්පූර්ණයෙන්ම නම් කරන ලද රූප සටහන් අඳින්න.
6. Involvement in any activity that is considered an examination offense will lead to punishment. / විභාග වරදක් ලෙස සැලකෙන ඕනෑම ක්‍රියාකාරකමකට සම්බන්ධ වීම දඬුවම් ලැබීමට හේතු වේ.
7. Use blue or black ink pens to answer the questions. / ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සැපයීම සඳහා නිල් හෝ කළු තීන්ත පෑන් භාවිතා කරන්න.
8. Clearly state your index number on all pages of your answer script. / ඔබගේ පිළිතුරු පත්‍රයේ සියලුම පිටුවල ඔබගේ විභාග අංකය පැහැදිලිව සඳහන් කරන්න.
9. The non-programmable calculators can be used. / ප්‍රකාශනය කළ නොහැකි ගණක යන්ත්‍ර භාවිතා කළ හැක.
10. Mobile phones and other electronic devices are not allowed. Switch off and leave them outside at a safe place. / ජංගම දුරකථන සහ අනෙකුත් ඉලෙක්ට්‍රොනික උපකරණ රැගෙන ඒමට අවසර නැත. ඒවා ක්‍රියා විරහිත කර ආරක්ෂිත ස්ථානයක තබා එන්න.

E	S
---	---

Question no.	Marks
1	/100
2	/100
3	/100
4	/100
Total	/400
Percentage	

Index number

--	--	--	--	--	--

Question 01

(A). A student wanted to carry out a titration to determine the concentration of the weak base YOH with 0.400 M HCl solution. He was given a 5.00 M standard HCl solution. / ශිෂ්‍යයෙකුට YOH නම් දුබල භෂ්මයක සාන්ද්‍රණය තීරණය කිරීම සඳහා, 0.400 M HCl ද්‍රාවණයකින් අනුමාපනයක් සිදු කිරීමට අවශ්‍ය විය. ඔහුට ඒ සඳහා 5.00 M සම්මත HCl ද්‍රාවණයක් ලබා දෙන ලදී.

- (i) Calculate the volume of 5.00 M standard HCl solution required to prepare 250.0 mL of 0.400 M HCl solution. / 0.400 M HCl ද්‍රාවණයෙන් 250.0 mL සකස් කිරීමට අවශ්‍ය, 5.00 M සම්මත HCl ද්‍රාවණයේ පරිමාව ගණනය කරන්න. (4 marks)

- (ii) List down the glassware and other apparatus required to prepare 250.0 mL of 0.400 M HCl solution accurately. (One mark will be deducted for each unnecessary item). / 0.400 M HCl ද්‍රාවණයක 250.0 mL නිවැරදිව සකස් කිරීමට අවශ්‍ය වීදුරු භාණ්ඩ සහ අනෙකුත් උපකරණ ලැයිස්තුගත කරන්න. (අනවශ්‍ය සෑම අයිතමයකටම ලකුණක් අඩු කරනු ලැබේ). (6 marks)

- (iii) Suggest a suitable indicator for the above titration with reasons. / ඉහත අනුමාපනයට සුදුසු දර්ශකයක් හේතු සහිතව යෝජනා කරන්න. (10 marks)

- (iv) If the student was given clean glassware, write down **all the steps** in detail that he should follow to get an accurate end point for the titration of 25.0 mL of YOH with 0.400 M HCl solution. / ශිෂ්‍යයාට පිරිසිදු කළ වීදුරු භාණ්ඩ ලබා දුන්නේ නම්, 0.400 M HCl ද්‍රාවණය සහ YOH 25.0 mL අතර අනුමාපනයෙන් නිවැරදි අන්ත ලක්ෂ්‍යයක් ලබා ගැනීම සඳහා ඔහු අනුගමනය කළ යුතු සියලු පියවර විස්තරාත්මකව ලියන්න. (20 marks)

Index number

--	--	--	--	--

- (v) The student had done titration and obtained the burette readings for the end point in the following order. The initial burette reading was zero for all the titrations./

ශිෂ්‍යයා අනුමාපන සිදු කර ලබා ගත්, අන්ත ලක්ෂ්‍යය බියුරෙට්ට්ටු පාඨාංක අනුපිළිවෙලින් පහත සඳහන් කර ඇත. සියලුම අනුමාපන සඳහා ආරම්භක බියුරෙට්ටු පාඨාංකය ශුන්‍ය විය.

Twenty, twenty-one, twenty point five, twenty point one.

විස්ස, විසිඑක, විස්සයි දශම පහ, විස්සයි දශම එක.

Prepare a suitable Table and **write only the suitable end point results** that he should consider for the calculation./ සුදුසු වගුවක් සකස් කර, ගණනය කිරීම සඳහා ඔහු විසින් සලකා බැලිය යුතු අදාළ අන්ත ලක්ෂ්‍යය පාඨාංක පමණක් වගුවට කරන්න. (10 marks)

- (vi) Calculate the concentration of the weak base to the correct number of significant figures./ දුබල භෂ්මයේ සාන්ද්‍රණය නිවැරදි සාර්ථකාන්ත ගණනට ගණනය කරන්න.

(10 marks)

Index number

--	--	--	--	--

- (vii) The student found that there is a considerable “**titration error**” in the titration. What does this mean? Explain briefly. / ශිෂ්‍යයාට අනුමාපනයේදී සැලකිය යුතු “අනුමාපන දෝෂයක්” ඇති බව පෙනී ගියේය. මෙයින් අදහස් කරන්නේ කුමක්ද? කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න. (10 marks)

- (B). The same student wanted to carry out an iodometric titration to find the concentration of the metal ion X^{2+} in a solution. Here excess iodide ions are added to a known volume of X^{2+} which is then reduced by iodide ions to X^+ . / එම ශිෂ්‍යයාගේ ද්‍රාවණයක ඇති X^{2+} ලෝහ අයන සාන්ද්‍රණය සොයා ගැනීම සඳහා අයඩෝමීතික අනුමාපනයක් සිදු කිරීමට අවශ්‍ය විය. මෙහිදී X^{2+} හි දන්නා පරිමාවකට, වැඩිපුර අයඩයිඩ් අයන එකතු කරනු ලබන අතර එම අයඩයිඩ් අයන මගින් X^{2+} අයන X^+ දක්වා ඔක්සිහරණය කරනු ලැබේ.

- (i) Write the balanced equation for the oxidation of iodide ion./ අයඩයිඩ් අයන ඔක්සිකරණය සඳහා තුලිත සමීකරණය ලියන්න. (10 marks)

- (ii) According to the procedure, the next step is to titrate the liberated Iodine gas with a standard solution of another ion, Z^{2+} solution using starch solution as the indicator. What is the observation in the solution that shows the correct time to add the starch solution? Explain the reason briefly. / එම ක්‍රියා පටිපාටියට අනුව, ඊළඟ පියවර වන්නේ පිෂ්ඨය ද්‍රාවණය දර්ශකය ලෙස භාවිතා කරමින්, Z^{2+} නම් තවත් අයනයක සම්මත ද්‍රාවණයක් සමඟ, විමෝචනය වූ අයඩින් වායුව අනුමාපන කිරීමයි. මෙහිදී පිෂ්ඨය ද්‍රාවණය එකතු කළ යුත්තේ, ද්‍රාවණයේ කුමන අවස්ථාවක් නිරීක්ෂණය කළ විටදී? ඒ සඳහා හේතුව කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න. (10 marks)

- (iii) State one possible error that can **especially** take place in Iodometric titrations and how to minimize it./ විශේෂයෙන්ම අයඩෝමීතික අනුමාපනවලදී සිදුවිය හැකි එක් දෝෂයක් සහ එය අවම කරන්නේ කෙසේද යන්න සඳහන් කරන්න. (10 marks)

Index number

--	--	--	--	--






Question 02

(A).

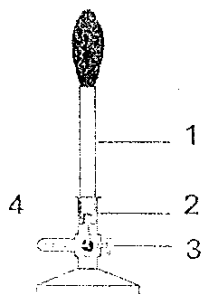
- (i) Here are five safety symbols provided below. Choose the correct name from the given options in the brackets and label each symbol appropriately in the following table. / ආරක්ෂිත සංකේත (safety symbols) පහක් පහත දක්වා ඇත. වරහන් තුළ දී ඇති නම් වලින් නිවැරදි නම තෝරා එක් එක් සංකේතය සුදුසු පරිදි පහත වගුවේ ලේබල් කරන්න.

(Toxic, Environmental Hazard, Flammable, Oxidizing, Explosive)

(විෂ සහිත, පාරිසරික උපද්‍රව, ගිනිගන්නාසුළු, ඔක්සිකාරක, පුපුරන සුළු) (15 marks)

Safety symbol/ ආරක්ෂිත සංකේතය	Name/ නම
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____

- (ii) The figure below shows a Bunsen burner with numbered parts. In the table provided, write the correct number corresponding to each part of the Bunsen burner. / පහත රූපයේ දැක්වෙන්නේ අංකනය කර කරන ලද කොටස් සහිත බන්සන් දාහකයකි. පහත වගුවේ, බන්සන් දාහකයේ එක් එක් කොටසට අනුරූප වන නිවැරදි අංකය ලියන්න. (8 marks)



Part Name	Number
Collar/ බඳුපට්ටි	_____
Barrel/ බැරලය	_____
Rubber tubing/ රබර් නලය	_____
Gas valve ගෑස් කපාටය	_____

Index number

--	--	--	--	--

- (iii) What are the two types of flames produced by a Bunsen burner, and how do they differ? බන්සන් දාහකයකින් නිපදවන ගිනිදැල් වර්ග දෙක කුමක්ද? ඒවා එකින් එක වෙනස් වන්නේ කෙසේද? (2 marks)

- (iv) You have given a relatively high molar mass (128 g mol^{-1}) organic compound to check whether it is an aromatic or aliphatic compound. Suggest a simple preliminary test method for this purpose, explaining the relevant observations. / සංයෝගයක් ඇරෝමැටික හෝ ඇලිෆැටික වේ දැයි පරීක්ෂා කිරීම සඳහා, සාපේක්ෂව ඉහළ මවුලික ස්කන්ධයක් (128 g mol^{-1}) ඇති කාබනික සංයෝගයක් ඔබට ලබා දී ඇත. අදාළ නිරීක්ෂණ පැහැදිලි කරමින්, මේ සඳහා සරල මූලික පරීක්ෂණ ක්‍රමයක් යෝජනා කරන්න. (15 marks)

(B). There are two unknown pure organic compounds, A and B, which are solid at room temperature. They were dissolved in distilled water, and several chemical tests were performed on them. The tests and their observations are listed below. / කාමර උෂ්ණත්වයේ දී සහ ලෙස පවතින, A සහ B නොදන්නා සංශුද්ධ කාබනික සංයෝග දෙකක් තිබේ. ඒවා ආසුනු ජලයේ දියකර, රසායනික පරීක්ෂණ කිහිපයක් සිදු කරන ලදී. පරීක්ෂණ සහ ඒවායේ නිරීක්ෂණ පහත වගුවේ දැක්වේ.

No	Test / පරීක්ෂණය	Observation / නිරීක්ෂණ	
		A	B
1	Added a small portion of the aqueous organic solution into alkaline KMnO_4 solution. / කාබනික ජලීය ද්‍රාවණයෙන් කුඩා ප්‍රමාණයක් ක්ෂාරීය KMnO_4 ද්‍රාවණයට එකතු කරන ලදී.	The purple color of KMnO_4 disappeared. / KMnO_4 හි දම් පැහැය අතුරුදහන් විය.	The purple color of KMnO_4 did not disappear. / KMnO_4 හි දම් පැහැය අතුරුදහන් වූයේ නැත.
2	Tested with 2,4-DNP reagent (Brady's reagent). / 2,4-DNP ප්‍රතික්‍රියාකාරකය (බ්‍රේඩ්ග්ස් ප්‍රතික්‍රියාකාරකය) සමඟ පරීක්ෂා කරන ලදී.	A crystalline orange precipitate was observed. / ස්ඵටිකරූපී නැඹිලි පැහැති අවක්ෂේපයක් නිරීක්ෂණය විය.	A crystalline orange precipitate was observed. / ස්ඵටිකරූපී නැඹිලි පැහැති අවක්ෂේපයක් නිරීක්ෂණය විය.
3	The silver mirror test was conducted. / රිදී කැඩපත් පරීක්ෂණය සිදු කරන ලදී.	A silver mirror was observed on the wall of the test tube. / පරීක්ෂණ නළයේ බිත්තියේ රිදී කැඩපතක් නිරීක්ෂණය විය.	No silver deposition was observed. / රිදී තැන්පත් වීමක් නිරීක්ෂණය නොවීය.

Index number

--	--	--	--	--

4	Esterification with an alcohol (Heated a small portion of the aqueous organic solution with ethanol in the presence of conc. H_2SO_4 and the solution was poured onto dil. Na_2CO_3 solution). / ඇල්කොහොලයක් සමඟ එස්ටරීකරණය (කාබනික ජලීය ද්‍රාවණයෙන් කුඩා කොටසක්, එතනෝල් සහ සාන්ද්‍ර H_2SO_4 සමඟ රත් කර ලබාගත් ද්‍රාවණය, තනුක Na_2CO_3 ද්‍රාවණයක් මතට වත් කරන ලදී).	No smell was observed. / කිසිදු සුවඳක් නිරීක්ෂණය නොවීය.	A pleasant fruity smell was observed. / ප්‍රසන්න පලතුරු සුවඳක් නිරීක්ෂණය විය.
5	Esterification with a carboxylic acid (Heated a small portion of the aqueous organic solution with acetic acid in the presence of conc. H_2SO_4 and the solution was poured onto dil. Na_2CO_3 solution). / කාබොක්සිලික් අම්ලයක් සමඟ එස්ටරීකරණය (කාබනික ජලීය ද්‍රාවණයෙන් කුඩා කොටසක්, ඇසිටික් අම්ලය සහ සාන්ද්‍ර H_2SO_4 සමඟ රත් කර ලබාගත් ද්‍රාවණය, තනුක Na_2CO_3 ද්‍රාවණයක් මතට වත් කරන ලදී).	No smell was observed. / සුවඳක් නිරීක්ෂණය නොවීය.	No smell was observed. / සුවඳක් නිරීක්ෂණය නොවීය.

(i) What are the functional groups present in A and B?/

A සහ B වල ඇති ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩ මොනවාද?

(20 marks)

(a) Name another reagent which can be used in place of alkaline $KMnO_4$ solution in Test No. 1. / පරීක්ෂණ අංක 1 හි ක්ෂාරීය $KMnO_4$ ද්‍රාවණය වෙනුවට භාවිත කළ හැකි වෙනත් ප්‍රතික්‍රියාකාරකයක් නම් කරන්න.

(3 marks)

(b) What is the observation you expect for compound A when this reagent is used? / මෙම ප්‍රතික්‍රියාකාරකය භාවිත කරන විට A සංයෝගය සඳහා ඔබ අපේක්ෂා කරන නිරීක්ෂණය කුමක්ද?

(3 marks)

(ii) If one of your samples contains aniline, what observations would you see when it is treated with Br_2/H_2O ? / ඔබගේ සාම්පලයක ඇනිලීන් අඩංගු නම්, එය Br_2/H_2O සමඟ ප්‍රතිකාර කළ විට ඔබට පෙනෙන නිරීක්ෂණ මොනවාද?

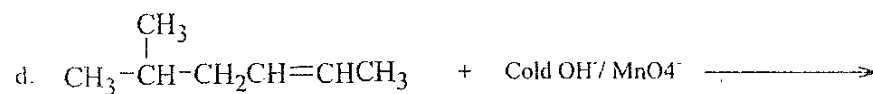
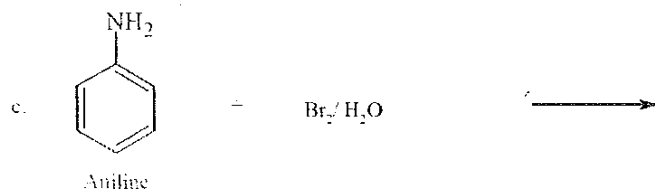
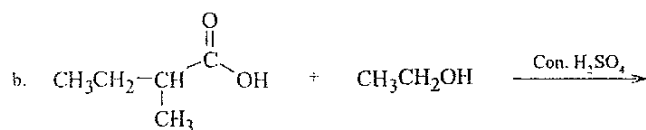
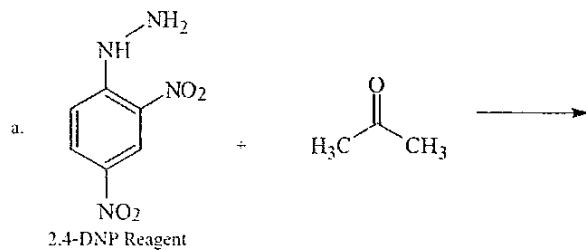
(4 marks)

Index number

--	--	--	--	--	--

- (iii) Complete the following chemical reactions and write the major products for each. /
පහත රසායනික ප්‍රතික්‍රියා සම්පූර්ණ කර, එක් එක් ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ප්‍රධාන ඵල ලියන්න.

(30 marks)



Index number

--	--	--	--	--

Question 03

(A). A reaction between an organic acid (RCOOH) and an alcohol (ROH) forms an ester (RCOOR). It is found to be first-order with respect to each reactant./ කාබනික අම්ලයක් (RCOOH) සහ ඇල්කොහොලයක් (ROH) අතර ප්‍රතික්‍රියාවෙන් එස්ටරයක් (RCOOR) සාදයි. එය එක් එක් ප්‍රතික්‍රියකයට සාපේක්ෂව පළමු පෙළ බව සොයාගෙන ඇත.

(i) Write the balanced chemical equation for the above reaction./ ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියන්න. (10 marks)

(ii) Write down the general rate expression for this reaction assuming that the initial concentrations of both the reactants are identical and equal to "b" M and the concentration of ester formed after time "t" is "x" M./ ප්‍රතික්‍රියක දෙකෙහිම ආරම්භක සාන්ද්‍රණයන් සමාන බවත්, එය විශාලත්වයෙන් "b" M ට සමාන බවත්, "t" කාලයෙන් පසු සෑදෙන එස්ටරයේ සාන්ද්‍රණය "x" M බවත්, උපකල්පනය කරමින් මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ සීග්‍රතාවය සඳහා ප්‍රකාශනය ලියන්න. (10 marks)

(iii) A kinetic experiment was carried out to study the effect of acid concentration on the rate of the reaction at the constant temperature of 300 K. An excess amount of ROH was used for this study. The following results were obtained. Using the following data given, calculate the rate constant for this reaction with the correct unit. / 300 K නියත උෂ්ණත්වයේ දී, ප්‍රතික්‍රියාවේ සීග්‍රතාවයට අම්ල සාන්ද්‍රණයේ බලපෑම අධ්‍යයනය කිරීම සඳහා චාලක රසායන විද්‍යා පරීක්ෂණයක් සිදු කරන ලදී. ඒ සඳහා ROH සාන්ද්‍රණයේ අතිරික්ත ප්‍රමාණයක් භාවිතා කරන ලදී. ඒ මගින් පහත ප්‍රතිඵල/දත්ත ලබා ගන්නා ලදී. පහත දැක්වෙන දත්ත භාවිතා කර, මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සීග්‍රතා නියතය ඒකකය සමඟ ගණනය කරන්න. (10 marks)

Initial concentration of RCOOH / (M)					
RCOOH හි ආරම්භක සාන්ද්‍රණය / (M)	0.2	0.4	0.6	0.8	1
Rate / (M/s) / සීග්‍රතාවය / (M/s)	0.4	0.8	1.2	1.6	1.8

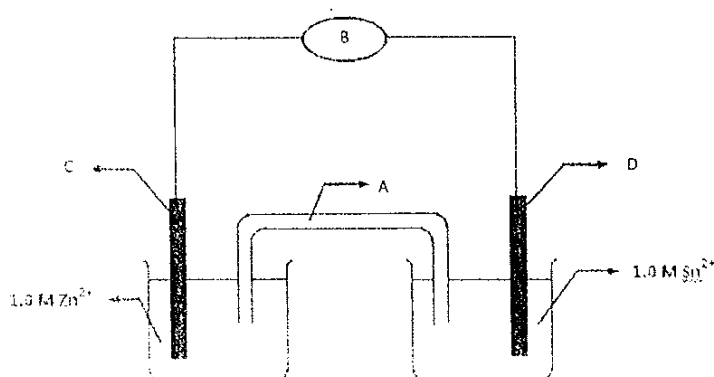
Index number

--	--	--	--	--

- (iv) You have been given only one cleaned beaker and one pipette as measuring devices for this experiment. Choose the most suitable device to measure RCOOH and ROH separately out of the two given items. / ඔබට මෙම පරීක්ෂණය සඳහා පරිමාව මැනීමේ උපකරණ ලෙස පිරිසිදු කරන ලද බිකර් 1 ක් සහ පිපෙට් 1 ක් පමණක් ලබා දී ඇත. එම උපකරණ අතුරින්, RCOOH සහ ROH වෙන වෙනම මැනීම සඳහා වඩාත්ම සුදුසු උපකරණය වෙන වෙනම ලියන්න. (10 marks)
- (v) If the same experiment is carried out at 500 K without changing concentration of any reactants, what would happen to the rate constant? Explain your answer. / ලබා දී ඇති ප්‍රතික්‍රියකයවල සාන්ද්‍රණය වෙනස් නොකර, එම අන්තර්ගත බැලීමේ 500 K දී සිදු කරන්නේ නම් සීග්‍රතා නියතයට කුමක් සිදුවේද? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න. (10 marks)

(B). Consider the Galvanic cell (electrochemical cell) given below, which consists of a Zinc electrode and a Tin electrode at standard conditions. The reduction potentials of Zinc and Tin are as follows: / සම්මත තත්ත්වයන් යටතේ සින්ක් ඉලෙක්ට්‍රෝඩයක් සහ ටින් ඉලෙක්ට්‍රෝඩයකින් සමන්විත වන පහත දක්වා ඇති ගැල්වානික් විද්‍යුත් රසායනික කෝෂය සලකා බලන්න. සින්ක් සහ ටින් වල ඔක්සිහරණ විභවයන් පහත පරිදි වේ:

$$E_{\text{Zn}^{2+}|\text{Zn}}^0 = -0.76 \text{ V} \quad \text{and} \quad E_{\text{Sn}^{2+}|\text{Sn}}^0 = -0.16 \text{ V}$$



Index number

--	--	--	--	--

- (i) Identify the components A, B, C and D of the above electrochemical cell./ ඉහත විද්‍යුත් රසායනික කෝෂයේ A, B, C සහ D කොටස් හඳුනා ගන්න. (10 marks)
- (ii) Briefly explain the purpose of using component A. / A කොටස භාවිතා කිරීමේ අරමුණ කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න. (10 marks)
- (iii) Giving reasons, identify the cathode and anode of the cell. / හේතු දැක්වමින් කෝෂයේ කැතෝඩය සහ ඇනෝඩය හඳුනා ගන්න. (10 marks)
- (iv) Give direction of the current through the circuit. / පරිපථය හරහා ගලන ධාරාවේ දිශාව සඳහන් කරන්න. (04 marks)
- (v) What is the electro motive force (emf) of the cell?/ කෝෂයේ විද්‍යුත්ගාමක බලය (emf) අගය කුමක්ද? (10 marks)

Index number

--	--	--	--	--

- (vi) State three (03) effects of using uncleaned electrodes on the performance of the electrochemical cell. / අපවිත්‍ර ඉලෙක්ට්‍රෝඩ භාවිතා කිරීම නිසා, විද්‍යුත් රසායනික කෝෂයේ ක්‍රියාකාරීත්වයට කරන බලපෑම් තුනක් (03) සඳහන් කරන්න (06 marks)

Question 04

Two sample vials (X and Y) containing two separate **unknown inorganic salts** were found during a regular lab cleanup session. A group of students volunteered to analyze cations and anions present in these two samples qualitatively. This question is based on the tests they conducted and the corresponding observations. / රසායනාගාර පිරිසිදු කිරීමේ සැසියකදී නොදන්නා අකාබනික ලවණ දෙකක් අඩංගු සාම්පල කුප්පි දෙකක් (X සහ Y) සොයා ගන්නා ලදී. මෙම සාම්පල දෙකෙහි ඇති කැටායන සහ ඇනායන ගුණාත්මකව විශ්ලේෂණය කිරීමට සිසුන් කණ්ඩායමක් ස්වේච්ඡාවෙන් ඉදිරිපත් විය. මෙම ප්‍රශ්නය, ඔවුන් සිදු කළ පරීක්ෂණ සහ අනුරූප නිරීක්ෂණ මත පදනම් වේ.

(A). This section is related to the analysis of sample Y. / මෙම කොටස Y නියැදියේ විශ්ලේෂණයට අදාළ වේ.

(i). Sample Y is a white powder that has an irritating odor. A gas with an irritant odor evolved when Y is boiled with diluted NaOH. This gas turned red litmus into blue. / Y නියැදිය යනු සැර ගන්ධයක් ඇති සුදු පැහැ ස්කන්ධයකි. Y තනුක NaOH සමඟ තටනවා ගත් විට සැර ගන්ධයක් සහිත වායුවක් පිටවිය. මෙම වායුව රතු ලිට්මස් නිල් පැහැයට හැරවිය.

(a) State your inference based on these observations. / මෙම නිරීක්ෂණ මත පදනම්ව ඔබේ නිගමනය ප්‍රකාශ කරන්න. (5 marks)

(b) Name a suitable confirmatory test and expected observation to confirm the above identified gas in part (i). / ඉහත (i) කොටසෙහි හඳුනාගත් වායුව තහවුරු කිරීම සඳහා සුදුසු පරීක්ෂණයක් නම් කර ඉන් අපේක්ෂිත නිරීක්ෂණය සඳහන් කරන්න. (5 marks)

Index number

--	--	--	--	--

(ii). A colorless and odorless gas evolved with effervescence when the sample Y was reacted with diluted hydrochloric acid. A white cloudy precipitate was formed when this gas is passed through a solution of colorless lime water. However, this white precipitate disappeared after a certain time when the gas is continuously passed. / Y නියැදිය තනුක හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලය සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කළ විට වර්ණ රහිත සහ ගන්ධ රහිත වායුවක් පිටවිය. මෙම වායුව අවර්ණ හුණු දියර ද්‍රාවණයක් හරහා ගමන් කළ විට සුදු වලාකුළු වැනි අවක්ෂේපයක් සෑදුණි. නමුත්, මෙම වායුව අඛණ්ඩව ගමන් කරන විට යම් කාලයකට පසු එම සුදු අවක්ෂේපය අතුරුදහන් විය.

(a) State your inference based on these observations. / මෙම නිරීක්ෂණ මත පදනම්ව ඔබේ නිගමනය ප්‍රකාශ කරන්න. (4 marks)

(b) Giving relevant chemical reactions, explain the observation of **formation and disappearance** of white precipitate with lime water. / අදාළ රසායනික ප්‍රතික්‍රියා ලබා දෙමින්, අවර්ණ හුණු දියර ද්‍රාවණය සමඟ සුදු අවක්ෂේපයක් සෑදීම සහ එම අවක්ෂේපය අතුරුදහන් වීමේ නිරීක්ෂණ පැහැදිලි කරන්න. (6 marks)

(c) Draw the simple experimental setup using the delivery tube for the lime water test. Make sure to draw the dipping positions of the delivery tube accurately at two sides. / හුණු දියර පරීක්ෂණය සඳහා විසර්ජක නළය භාවිතයෙන් සරල පරීක්ෂණ ඇටවුමක් අඳින්න. විසර්ජක නළයේ දෙපැත්තෙන්ම ගිල්වන ස්ථාන නිවැරදිව අඳින්න. (10 marks)

Index number

--	--	--	--	--

- (d) Name two other anions that can also make lime water milky in addition to the ion/ions you mentioned in part (ii) – (a). / ඔබ (ii) – (a) කොටසේ සඳහන් කළ අයන/අයන වලට අමතරව අවර්ණ හුණු දියර කිරී පාටට පත් කළ හැකි තවත් ඇනායන දෙකක් නම් කරන්න. (5 marks)

- (e) How do you chemically distinguish two wet samples: carbonates and bicarbonates, if an unknown sample is given for a qualitative analysis? ගුණාත්මක විශ්ලේෂණයක් සඳහා නොදන්නා තෙත් සාම්පලයක ඇති කාබනේට් සහ බයිකාබනේට්, රසායනිකව වෙන්කර හඳුනා ගන්නේ කෙසේද? (10 marks)

B. This section is mainly related to the analysis of sample X. / මෙම කොටස ප්‍රධාන වශයෙන් X නියැදියේ විශ්ලේෂණයට සම්බන්ධ වේ.

- (i). The systematic cation analysis was carried out for sample X, following the procedure given in their first-year lab guidebook. The relevant positive observations have been summarized in the following table. The observations of all other tests were found to be negative. Complete the “inference column” of the following table for each observation, corresponding to steps 1 to 4, on this same table. / පළමු වසරේ රසායන විද්‍යාගාර මාර්ගෝපදේශ පොතේ දක්වා ඇති ක්‍රියා පටිපාටිය අනුගමනය කරමින්, X නියැදිය සඳහා ක්‍රමානුකූල කැටායන විශ්ලේෂණය සිදු කරන ලදී. අදාළ සියලුම ධනාත්මක නිරීක්ෂණ පහත වගුවේ සාරාංශ කර ඇත. අනෙකුත් සියලුම පරීක්ෂණවල නිරීක්ෂණ සෘණාත්මක බව සොයා ගන්නා ලදී. මෙම වගුවේ පියවර 1 සිට 4 දක්වා අනුරූප වන සෑම නිරීක්ෂණයක් සඳහාම පහත වගුවේ “අනුමාන නිගමනය” නිරූප වෙන වෙනම සම්පූර්ණ කරන්න. (10 marks)

Step/ පියවර	Observation / නිරීක්ෂණ	Inferences / අනුමාන නිගමන
1. Test for Group V cations. / V වන කාණ්ඩයේ කැටායන සඳහා පරීක්ෂණය.	A white precipitate was formed. / සුදු අවක්ෂේපයක් සෑදුණි.	----- ----- ----- -----
2. The precipitate was filtered and washed with hot water and dissolved in warm diluted acetic acid. Then K_2CrO_4 was added. / අවක්ෂේපය පෙරා, උණු ජලයෙන් සෝදා, උණුසුම් තනුක ඇසිරික් අම්ලයේ දියකර, පසුව K_2CrO_4 එකතු කරන ලදී.	A yellow precipitate was formed. / කහ පැහැති අවක්ෂේපයක් සෑදුණි.	----- ----- ----- -----

Index number

--	--	--	--	--

3. The precipitate was moistened with conc HCl and confirmed by the flame test./ අවක්ෂේපය සාන්ද්‍ර HCl වලින් තෙතමනය කර, දැල්ලේ පරීක්ෂණය මගින් තහවුරු කරන ලදී.	The flame turned into Apple-green color. / දැල්ල ඇපල් කොළ පැහැයට හැරුණි.	----- ----- ----- ----- -----
4. Saturated $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ was added to the filtrate and boiled for few minutes. Then $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ was added./ පෙරහනට සංතෘප්ත $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ එකතු කර විනාඩි කිහිපයක් නටනවා ගන්නා ලදී. පසුව $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ එකතු කරන ලදී.	A precipitation was not formed./ අවක්ෂේපයක් ඇති නොවීය.	----- ----- ----- ----- -----

(ii). A gas evolved when concentrated H_2SO_4 is added to the inorganic salt X. However, a gas was not observed when adding diluted acids to this same salt. A yellow precipitate was formed when boiling with Conc. HNO_3 followed by the addition of excess AgNO_3 into the aqueous solution of sample X. This precipitate was insoluble in concentrated ammonia solution. / අකාබනික ලවණය X වලට සාන්ද්‍ර H_2SO_4 එකතු කළ විට වායුවක් පිටවීය. නමුත්, මෙම ලවණයටම තනුක කළ අම්ල එකතු කළ විට වායුවක් නිරීක්ෂණය නොවීය. X නියැදියේ ජලීය ද්‍රාවණය සාන්ද්‍ර HNO_3 සමඟ නටවා ඉන්පසු අතිරික්ත AgNO_3 ප්‍රමාණයක් එකතු කළවිට කහ පැහැති අවක්ෂේපයක් සෑදිනි. මෙම අවක්ෂේපය සාන්ද්‍ර ඇමෝනියා ද්‍රාවණය තුළ දිය නොවේ.

(a) State your conclusion based on these observations./ මෙම නිරීක්ෂණ මත පදනම්ව ඔබේ නිගමනය ප්‍රකාශ කරන්න. (5 marks)

(b) How do you experimentally confirm the presence of the above ion/ions in your sample, you predicted in part (a) of (ii). / ප්‍රශ්න අංක (ii) හි (a) කොටසෙහි ඔබ පුරෝකථනය කළ අයනයේ / අයනවල පැවැත්ම පර්යේෂණාත්මකව තහවුරු කරන්නේ කෙසේද? (5 marks)

(c) Write down the mathematical expression for the solubility product for the above-mentioned yellow precipitate in part (ii). / ඉහත (ii) කොටසේ සඳහන් කහ අවක්ෂේපයට අදාළ, ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය සඳහා ගණිතමය ප්‍රකාශනය ලියන්න. (4 marks)

Index number

--	--	--	--	--	--

(iii). Based on all the observations mentioned in question 04 above, predict the molecular formulas of inorganic salts X and Y. / ඉහත 04 වන ප්‍රශ්නයේ සඳහන් සියලු නිරීක්ෂණ මත පදනම්ව, X සහ Y අකාබනික ලවණවල අණුක සූත්‍ර ප්‍රරෝකතනය කරන්න. (4 marks)

(iv)

(a) Can we use conc. HCl instead of dil. HCl when analyzing for group I cations? Justify your answer. / I කාණ්ඩයේ කැටයන විශ්ලේෂණය කිරීමේදී තනුක HCl වෙනුවට සාන්ද්‍ර HCl භාවිතා කළ හැකිද? ඔබේ පිළිතුර සාධාරණීකරණය කරන්න. (10 marks)

(b) Scientifically explain the importance of adding NH_4Cl before adding NH_4OH in group III analysis instead of adding only NH_4OH . / III කාණ්ඩය විශ්ලේෂණයේදී NH_4OH පමණක් එකතු කිරීම වෙනුවට, NH_4Cl යම් ප්‍රමාණයක් ආරම්භයේදී එකතු කිරීමේ වැදගත්කම විද්‍යාත්මකව පැහැදිලි කරන්න. (10 marks)

Index number

--	--	--	--	--

- (c) When analyzing for group VI cations, the flame color of K^+ can be masked by the color of Na^+ , if both these ions are present in the same sample. Suggest a simple experimental technique to distinguish the flame color of these two cations./ VI වන කාණ්ඩයේ කැටායන සඳහා විශ්ලේෂණය කිරීමේදී, K^+ සහ Na^+ අයන දෙකම එකම සාම්පලයක තිබේ නම්, K^+ හි දැල්ලෙහි වර්ණය, Na^+ හි දැල්ලෙහි වර්ණයෙන් යටපත් කරයි. මෙම කැටායන දෙකෙහි දැල්ලෙහි වර්ණය වෙන්කර හඳුනා ගැනීම සඳහා සරල පර්යේෂණාත්මක ක්‍රමයක් යෝජනා කරන්න. (5 marks)

- (v) Name one practical application of qualitative analysis of cations and anions./ කැටායන සහ ඇනායනවල ගුණාත්මක විශ්ලේෂණයේ එක් ප්‍රායෝගික යෙදුමක් නම් කරන්න. (2 marks)
