Index number | | | | | | | | | | |

00512

ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්ව... THE OPEN UNI... SRI... 01 F... විභාග EXAMINAT... ...ON

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

Department	**: Chemistry**
Level	**: 3**
Name of the Examination	**: Final Examination**
Course Title and - Code	**: CYU3302 - Basic Practical Chemistry**
Academic Year	**: 2019/2020**
Date	**: 01st February 2021**
Time	**: 09.30 a.m. – 11.30 a.m.**
Duration	**: 2 hours**

General Instructions

1. Read all instructions carefully before answering the questions.
2. This question paper consists of **four (04)** questions in **seventeen (17)** pages.
3. Answer all parts of all questions. All questions carry equal marks.
4. Answer for each question should be written in the space provided.
5. Draw fully labelled diagrams where necessary.
6. Involvement in any activity that is considered as an exam offense will lead to punishment.
7. Use blue or black ink to answer the questions.
8. Clearly state your index number in all pages of your answer script.
9. Use of non-programmable calculators will be allowed.
10. Mobiles phones and other electronic equipment's are not allowed; switch off and leave them outside.

---

1. පිළිතුරු සැපයීමට පෙර දී ඇති සියළුම උපදෙස් කියවන්න.
2. මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය ප්‍රශ්න හතරකින් (04) හා පිටු දාහතකින්(17) සමන්විත වේ.
3. සියළුම ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු සපයන්න. සියළු ප්‍රශ්න සඳහා සමාන ලකුණු ලැබේ.
4. පිළිතුරු සැපයීම සඳහා දී ඇති ඉඩ ප්‍රමාණය පමණක් භාවිතා කරන්න.
5. අවශ්‍ය අවස්ථාවලදී සම්පූර්ණයෙන් නම්කරන ලද රූප සටහන් අඳින්න.
6. විභාග නීතිරීතිවලට පටහැනි කිසිදු කටයුත්තක් සිදු කිරීම විභාග වංචා සඳහා දඬුවම් ලැබිය හැකිය.
7. පිළිතුරු සැපයීම සඳහා නිල් හෝ කළු පෑනක් භාවිතා කරන්න.
8. ඔබගේ විභාග අංකය පැහැදිලිව පිළිතුරු පත්‍රයෙහි සඳහන් කරන්න.
9. ප්‍රක්‍රමණය කළ නොහැකි ගණක යන්ත්‍ර භාවිතා කළ හැක.
10. ජංගම දූරකථන හෝ වෙනයම් විද්‍යුත් උපකරණ භාවිත කිරීමට ඉඩදෙනු නොලැබේ. ඒවා ක්‍රියාවිරහිත කොට විභාග ශාලාවෙන් පිටත තබා එන්න.

Question	Marks
1	/100
2 (A)	/50
2 (B)	/50
3 (A)	/50
3 (B)	/50
4	/100
Total	/400
Percentage	

Index number | | | | | | | | | | |

00512

Question 1

a. H_2Y is a weak acid of which the concentration is unknown. A 50 mL solution of unknown concentration of H_2Y was there in the laboratory. To determine the concentration of the H_2Y solution accurately, a student Sunil decided to carry out a titration with NaOH as it was the only base available in the laboratory. A NaOH solution was not available in the laboratory but NaOH pellets were available. (for H_2A, $K_{a1} = 9.3 \times 10^{-3}$, $K_{a2} = 7.5 \times 10^{-5}$)

H_2Y යනු සාන්ද්‍රණය නොදන්නා දුර්වල අම්ලයකි. විද්‍යාගාරයේ සාන්ද්‍රණය නොදන්නා H_2Y ද්‍රාවණයෙන් 50 ml තිබුණි. H_2Y හි සාන්ද්‍රණය සෙවීම සඳහා සුනිල් නමැති ශිෂ්‍යයා විසින් NaOH සමඟ අනුමාපනය කිරීමට තීරණය කරන ලද්දේ, විද්‍යාගාරයේ තිබූ එකම භෂ්මය එය වන බැවිනි. විද්‍යාගාරයේ NaOH ද්‍රාවණයක් නොතිබුණු අතර NaOH පෙති තිබුණි.
(H_2A, හි $K_{a1} = 9.3 \times 10^{-3}$, $K_{a2} = 7.5 \times 10^{-5}$)

i. The following is part of the list of things necessary for him to carry out this experiment. Fill in the blanks. **State the volume and the type wherever necessary.**
පහත දී ඇත්තේ එම පරීක්ෂණය සඳහා අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය ලැයිස්තුවේ කොටසකි. අවශ්‍ය තැන්වලදී පරිමාව සහ වර්ගය සඳහන් කරමින් හිස් තැන් පුරවන්න.

Chemicals/ රසායනික ද්‍රව්‍ය : 1) NaOH

2)......................................

3)......................................

Glassware: වීදුරු භාජන

1) Burette බියුරෙට්ටුව (50.00 mL)

2) Pipette පිපෙට්ටුව

(Type/වර්ගය - ....Volume/පරිමාව- ....)

3) ....

4) ....

5) ....

6) ....

(16 marks)

ii. **State separately** the reasons why the chemicals mentioned above (other than NaOH) are required.
ඉහත සඳහන් කරන ලද රසායනික ද්‍රව්‍ය (NaOH හැර) අවශ්‍ය වන හේතුන් එක් එක් ද්‍රව්‍ය සඳහා වෙන වෙනම සඳහන් කරන්න. (09 marks)

Index number | | | | | | | | | | |

00512

iii. The titration of 10.0 mL of H_2A with NaOH using Phenolpthalein as the indicator, resulted an end point of 15.00 mL and the concentration of H_2A was found to be 0.03 M. **What would have been the concentration of the NaOH solution prepared?** Show all the steps in your calculation.
ෆිනෝල්ප්තැලීන් දර්ශකයක් ලෙස භාවිතා කරමින් සිදු කරන ලද H_2A 10.0 mL සමග NaOH අනුමාපනයේදී අන්ත ලක්ෂ්‍ය ලෙස 15.00 mL ලැබුණු අතර H_2A හි සාන්ද්‍රණය 0.03 M ලෙස සොයා ගන්නා ලදී. **පිළියෙළ කරන ලද NaOH ද්‍රාවණයේ සාන්ද්‍රණය කුමක් විය හැකිද? සියළුම පියවර පෙන්වමින් ගණනය කරන්න.** (15 marks)

iv. **Sketch and label** the expected titration curve for the above titration.

ඉහත අනුමාපනය සඳහා බලාපොරොත්තු වන අනුමාපන වක්‍රයේ දළ සටහනක් ඇඳ නම් කරන්න. (10 marks)

v. The following comments were made by two students on the titration above. Do you **agree** with them? **Justify** your answer.
ශිෂ්‍යයන් දෙදෙනෙකු විසින් ඉහත අනුමාපනය පිළිබඳව පහත සඳහන් ප්‍රකාශ කරන ලදී. ඔබ ඒවාට එකඟ වේද? ඔබේ පිළිතුරුවලට හේතු දක්වන්න.

(20 marks)

1) H_2A is a polyprotic acid and there are two end points for the titration.
H_2A බහු ආම්ලික අම්ලයක් වන අතර අනුමාපනයේ දී අන්ත ලක්ෂ්‍ය දෙකක් ලැබේ.

Index number | | | | | | | | | | |

00512

2) The colour change of the indicator was observed at a pH higher than 7.
දර්ශකයේ වර්ණ වෙනස්වීම පෙන්නුම් කරන ලද්දේ pH අගය 7 ට වඩා වැඩි වූ විට ය.

b. The half-cell redox reactions of Q^{4+} and R^{3+} are given below. A solution of Z^{2+} is ready for titration.
Q^{4+} සහ R^{3+} හි රෙඩොක්ස් අර්ධ ප්‍රතික්‍රියා පහත දී ඇත. Z^{2+} ද්‍රාවණයක් අනුමාපනය සඳහා සූදානම් කර ඇත.

$$Q^{4+} + 2e \longrightarrow Q^{2+} \quad E^0 = +2.00\ V$$

$$R^{3+} + 2e \longrightarrow R^{+} \quad E^0 = -2.00\ V$$

$$Z^{2+} + e \longrightarrow Z^{+} \quad E^0 = +2.51\ V$$

i. **What will you select** from Q^{4+} and R^{3+} solutions to titrate against Z^{2+}? Explain why.
Z^{2+} ද්‍රාවණයට එරෙහිව අනුමාපනය සඳහා ඔබ Q^{4+} සහ R^{3+} ද්‍රාවණ අතුරින් තෝරා ගනු ලබන්නේ කුමක් ද? ඒ ඇයි?

(10 marks)

ii. **Write all the important steps** that you will follow to accurately prepare 100.0 mL of 0.01 M R^{3+} aqueous solution from the solid ionic salt RY_3 which is a primary standard. Molar mass of RY_3 is 60 g/mol.
0.01 M R^{3+} 100.0 mL ජලීය ද්‍රාවණයක් , ප්‍රාථමික සම්මතයක් වන RY_3 අයනික ලවණය (ඝන) භාවිත කරමින් නිවැරදිව සාදා ගැනීමට ඔබ අනුගමනය කිරීමට බලාපොරොත්තු වන සියළුම වැදගත් පියවරයන් ලියා දක්වන්න. (RY_3 හි මවුලික ස්කන්ධය 60 g /mol)

(20 marks)

Index number | | | | | | | | | | |

00512

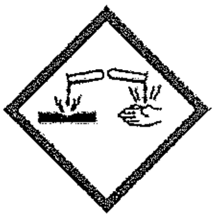
Question 2

Part A

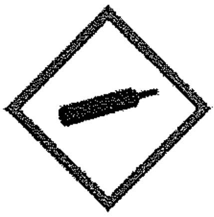
a. Identify what is meant by each of the following safety symbols. පහත සඳහන් අනතුරු ඇඟවීමේ සංකේත මගින් නිරූපණය වන්නේ මොනවාදැයි හඳුනා ගන්න.

....

....

 ....

....

 ....

(15 marks)

b. State **three (03)** reasons as to why glass is commonly used as a material for the manufacture of laboratory equipment (glassware).
විද්‍යාගාර උපකරණ (glassware) නිපදවීම සඳහා සුලබ ලෙස වීදුරු භාවිතා කිරීමට හේතුවන කරුණු තුනක් (03) සඳහන් කරන්න.

....

....

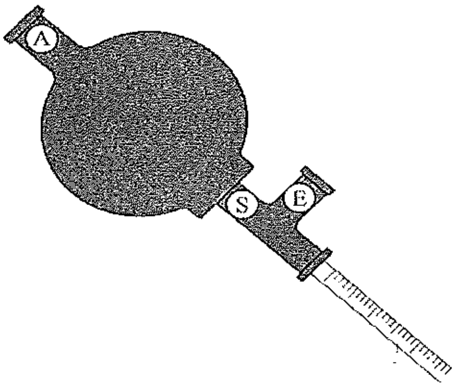
....

(06 marks)

c. A safety pipette filler has three (03) positions labelled on its body as A, S, and E (see the diagram given). Briefly state the role of each position during the operation of a safety pipette filler.
ආරක්ෂිත පිපෙට්ටු පිලරයක බඳෙහි A, S සහ E ලෙස ලේබල් කොට ඇති කොටස් තුනකි. (රූප සටහන බලන්න). මෙම උපකරණය භාවිත කිරීමේදී ඉහත එක් එක් කොටසෙහි කාර්යභාරය කෙටියෙන් සඳහන් කරන්න.

Index number | | | | | | | | | | |

00512



A - ....

....

S - ....

....

E - ....

....

(09 marks)

d. A student conducts an experiment to determine the unknown concentration of a HCl solution. He repeats the experiment five times and determines the solution concentration to be 1.9 M, 2.1 M, 1.8 M, 1.9 M, and 2.2 M in each run. The actual concentration (true value) of the solution is 2.0 M. Using the observed values above, state the experimentally determined value of the HCl concentration in the proper format. Hence, comment on the accuracy and the precision of the experiment above.

(Hint: $s = \sqrt{\frac{(x_i - \bar{x})}{N-1}}$ where S, x_i, $\bar{x}$, and N are the standard deviation, observed value, true value, and number of experimental measurements respectively)

එක්තරා ශිෂ්‍යයෙකු විසින් සාන්ද්‍රණය නොදන්නා HCl ද්‍රාවණයක සාන්ද්‍රණය සෙවීම සඳහා පරීක්ෂණයක් සිදු කරන ලදී. ඔහු විසින් එම පරීක්ෂණය පස් වතාවක් පුනරාවර්තනය කිරීමෙන් මෙම ද්‍රාවණයේ සාන්ද්‍රණය 1.9 M, 2.1 M, 1.8 M, 1.9 M, සහ 2.2 M ලෙස ඒ එක් එක් පරීක්ෂණයේ දී සොයා ගන්නා ලදී. මෙම HCl ද්‍රාවණයේ සත්‍ය සාන්ද්‍රණය 2.0 M වේ. උක්ත නිරීක්ෂිත දත්ත අනුව නිගමනය කල හැකි මෙම HCl ද්‍රාවණයේ පරීක්ෂණාත්මක සාන්ද්‍රණය සම්මත ආකාරයට සඳහන් කරන්න. ඒ අනුව එම පරීක්ෂණයේ නිරවද්‍යතාවය සහ යථාතත්‍යතාවය පිළිබඳව අදහස් දක්වන්න.

(ඉඟිය : $s = \sqrt{\frac{(x_i - \bar{x})}{N-1}}$ වන අතර මෙහි S, x_i, $\bar{x}$, සහ N පිළිවෙලින් සම්මත අපගමනය, නිරීක්ෂිත අගය, සත්‍ය අගය සහ පරීක්ෂණ වාර සංඛ්‍යාව වේ) (20 marks)

Index number | | | | | | | | | | 00512

Part B

a. Two unknown pure organic compounds which are solids at room temperature are in containers labelled as **A** and **B**. They were dissolved in distilled water and some chemical tests were done on them. Given below are the tests and the observations made.

කාමර උෂ්ණත්වයේදී ඝන අවස්ථාවේ පවතින හඳුනා නොගත් සංශුද්ධ කාබනික සංයෝග දෙකක් **A** හා **B** වශයෙන් නම් කළ බඳුන්වල ඇත. ඒවා ආසුත ජලයෙහි දියකොට, එම ද්‍රාවණයට රසායනික පරීක්ෂා කිහිපයක් සිදු කරන ලදී. කරන ලද පරීක්ෂාවන් හා ලැබූ නිරීක්ෂණ පහත දක්වා ඇත.

No.	Test	Observation	
		A	**B**
1	Added 10% Na_2CO_3 solution to the **solid**. ඝන සංයෝගයට 10% Na_2CO_3 ද්‍රාවණය එකතු කරන ලදී.	Solid dissolved with evolution of a gas. වායුවක් පිට කරමින් සංයෝගය දිය වුණි.	Solid dissolved with evolution of a gas. වායුවක් පිට කරමින් සංයෝගය දිය වුණි.
2	Added a small portion of the aqueous solution into Br_2 in CH_2Cl_2 solution. කුඩා ද්‍රාවණ ප්‍රමාණයක්, CH_2Cl_2 හි දියකල Br_2 දියරයට එකතු කරන ලදී.	Brown colour of the Br_2 solution disappeared. Br_2 දියරයේ දුඹුරු පැහැය අතුරුදන් විය.	Brown colour of the Br_2 solution did not disappear. Br_2 දියරයේ දුඹුරු පැහැය අතුරුදන් වූයේ නැත.
3	Heated a small portion of the aqueous solution with ethanol in the presence of conc. H_2SO_4 and the solution was poured onto dil. Na_2CO_3 solution. කුඩා ද්‍රාවණ ප්‍රමාණයක් සාන්ද්‍ර H_2SO_4 හමුවේ එතනෝල් සමඟ රත් කර, එම ද්‍රාවණය තනුක Na_2CO_3 මතට වත්කරන ලදී.	A pleasant smell was given off. ප්‍රසන්න සුවඳක් ලබා දුනි.	A pleasant smell is given off. ප්‍රසන්න සුවඳක් ලබා දුනි.
4	Tested a small portion of the aqueous solution with Brady's reagent. කුඩා ද්‍රාවණ ප්‍රමාණයක් බ්‍රේඩි ප්‍රතිකාරකය සමග පරීක්ෂා කරන ලදී.	No orange or yellow coloured precipitate formed. කහ හෝ තැඹිලි අවක්ෂේපයක් නොලැබුණි.	No orange or yellow coloured precipitate formed. කහ හෝ තැඹිලි අවක්ෂේපයක් නොලැබුණි.

i. What are the functional groups present in **A** and **B**?
A හා B හි අඩංගු ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩ මොනවාද?

A = ...

B = ...

Index number | | | | | | | | | | |

00512

ii. What is the gas evolved in **Test No. 1**?

පරීක්ෂණ අංක 1 හිදී පිටවූ වායුව කුමක් ද? ....

iii. (a) Name another reagent which can be used in place of Br_2 solution in **Test No. 2**.
පරීක්ෂණ අංක 2 සඳහා Br_2 දියරය වෙනුවට භාවිත කළ හැකි වෙනත් ප්‍රතිකාරකයක් නම් කරන්න.

....

(b) What is the observation you expect for compound **A** when this reagent is used?

A නම් සංයෝගය, එම ප්‍රතිකාරකය සඳහා ලබාදෙනු ඇතැයි ඔබ බලාපොරොත්තු වන නිරීක්ෂණය කුමක් ද?

....

iv. What would be the observation if the **Test No. 3** is performed on **A** and **B** using acetic acid instead of ethanol?

එතනෝල් වෙනුවට ඇසිටික් අම්ලය භාවිතා කරමින් පරීක්ෂණ අංක 3 සිදු කළේ නම්, A හා B සඳහා කුමන නිරීක්ෂණයක් ලැබේ ද?

A = ...

B = ...

v. What is the purpose of pouring the reaction mixtures in **Test No. 3** into dil. Na_2CO_3 solution?

පරීක්ෂණ අංක 3 හිදී ප්‍රතික්‍රියා මිශ්‍රණය තනුක Na_2CO_3 මතට වත් කිරීමේ අරමුණ කුමක් ද?

....

....

vi. Write down the inference for **Test No.4** for both A and B compounds.

A හා B සංයෝග සඳහා පරීක්ෂණ අංක 4 හි නිගමනය ලියා දක්වන්න.

....

....

(50 marks)

Index number

00512

Question 3

Part A

In one of the experiments in PS1 you prepared a Daniel cell and measured its electromotive force. Briefly explain why you took the following actions during this experiment.
PS1හිදී ඔබ සිදු කරන ලද එක් පරීක්ෂණයක දී ඔබ විසින් ඩැනියෙල් කෝෂයක් සාදා එහි විද්‍යුත් ගාමක බලය (වි.ගා.බ.) මනින ලදී. එහිදී ඔබ විසින් පහත ක්‍රියාවන් සිදුකරන ලද්දේ ඇයිදැයි කෙටියෙන් විස්තර කරන්න.

i. Placed the salt bridge on the beakers containing the copper and zinc ion solutions just before (NOT long time before) you take the potentiometer readings.
කොපර් හා සින්ක් අයන ද්‍රාවණවල ලවණ සේතුව ගිල්වනු ලබන්නේ විභවමාන පාඨාංකය ගැනීමට මොහොතකට පමණ පෙර වේ. (වැඩි වේලාවකට පෙර නොවේ.)

ii. When not in use, the salt bridge was kept in a saturated solution of KCl and NOT in distilled water OR the openings of the U-tube exposed to air.

භාවිත නොකරන අවස්ථාවේ දී ලවණ සේතුව ගිල්වා තබනුයේ KCl හි සංතෘප්ත ද්‍රාවණයක් තුල වන අතර ආසුත ජලය තුල හෝ U- නලයේ විවෘත දෙකෙලවර වාතයට නිරාවරණය වන ලෙස නොවේ.

iii. Connected the lead accumulator to the potentiometer circuit only when you are ready to take potentiometer readings.

ලෙඩ් ඇකියුමිලේටරය, විභව මාන පරිපථයට සම්බන්ධ කරනුයේ ඔබ විභව මානයේ පාඨාංකය ලබා ගැනීමට සූදානම් වූ අවස්ථාවේ දී පමණි.

Index number | | | | | | | | | | |

00512

iv. The Galvanic cell was placed in a water bath maintained at constant temperature.

නියත උෂ්ණත්ව තත්ව යටතේ පවත්වා ගනු ලබන ජල තාපකයක් තුල ගැල්වානික කෝෂය ගිල්වනු ලබයි.

(50 marks)

Part B

a. The hydrolysis reaction between an ester (alkyl acetate – CH_3COOR) and sodium hydroxide is found to be first order with respect to each of the reactants and the rate constant for this reaction is reported to be 4.0 x 10^{-6} mol^{-1} m^3 s^{-1} at 300 K.
එක්තරා එස්ටරයක් (ඇල්කයිල් ඇසිටේට් - CH_3COOR) සහ සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් අතර ජලවිච්ඡේදන ප්‍රතික්‍රියාව එක් එක් ප්‍රතික්‍රියකයට සාපේක්ෂව පළමු පෙළ බව සොයා ගන්නා ලද අතර උක්ත ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතා නියතය 300 K දී 4.0 x 10^{-6} mol^{-1} m^3 s^{-1} බව දී ඇත.

[Relative atomic mass /සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධ ; C = 12, O = 16; H = 1]

i. Write down the balanced chemical equation for the reaction between the ester and sodium hydroxide.

ඉහත එස්ටරය සහ සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් අතර තුලිත රසායනික ප්‍රතික්‍රියාව ලියා දක්වන්න.

ii. Assuming that the initial concentrations of both the reactants are same and equal to "**a**" mol dm^{-3} and that the concentration of the ester reacted at any time, "**t**" is "**x**" mol dm^{-3}, **write down** the general rate expression for this reaction.

ඉහත එක් එක් ප්‍රතික්‍රියකවල සාන්ද්‍රණය එකිනෙකට සමාන බවත්, එම අගය "a" mol dm^{-3} බවත්, දී ඇති "t", කාලයක දී ප්‍රතික්‍රියා කොට ඇති එස්ටර සාන්ද්‍රණය "x" mol dm^{-3} බවත් උපකල්පනය කරමින්, මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සාධාරණ සීඝ්‍රතා ප්‍රකාශනය ලියා දක්වන්න.

Index number | | | | | | | | | |

00512

iii. Given the integrated form of the rate equation as $kt = \frac{x}{a(a-x)}$, and assuming the initial concentrations to be 0.5 mol dm^{-3}, determine the time taken for 25 % of the ester to react.
සීඝ්‍රතා සමීකරණයේ අනුකලන (integrated) ආකාරය $kt = \frac{x}{a(a-x)}$, දී ඇති නම්, ආරම්භක සාන්ද්‍රණ 0.5 mol dm^{-3}, බව උපකල්පනය කරමින්, එස්ටර ප්‍රමාණයෙන් 25% ක් ප්‍රතික්‍රියා කිරීම සඳහා ගතවන කාලය නිර්ණය කරන්න.

(20 marks)

b. In carrying out the above kinetic experiment, you have been asked to mix 10.00 cm^3 of the ester (density = 0.90 g cm^{-3} at 300 K) with distilled water and 0.8 M NaOH such that the total volume is 200.0 cm^3 and, that the concentration of NaOH is equal to that of the ester in the reaction mixture.
ඉහත පරීක්ෂණය සිදු කිරීමේ දී, එස්ටර ද්‍රාවණයෙන් 10.00 cm^3 ක් (300 K දී ඝනත්වය= 0.90 g cm^{-3}) ආස්‍රුත ජලය සහ 0.8 M NaOH සමඟ අවසන් පරිමාව 200.0 cm^3 වන පරිදි මිශ්‍ර කළ යුතු වේ. තවද ද්‍රාවණයේ NaOH සාන්ද්‍රණය ප්‍රතික්‍රියා මිශ්‍රණයේ එස්ටර සාන්ද්‍රණයට සමාන වන පරිදි මිශ්‍ර කළ යුතු බව ද ඔබට දී ඇත.

i. Determine the initial concentration of ester in the reaction mixture. (Assume the relative molar mass of the ester to be 90)

ප්‍රතික්‍රියා මිශ්‍රණයේ ආරම්භක එස්ටර සාන්ද්‍රණය නිර්ණය කරන්න. (එස්ටරයේ සාපේක්ෂ මවුලික ස්කන්ධය 90 බව උපකල්පනය කරන්න.)

Index number | | | | | | | | | |

00512

ii. Calculate the volume of 0.8 M NaOH that you would mix with the ester.

එස්ටරය සමඟ මිශ්‍ර කළයුතු 0.8 M NaOH ද්‍රාවණයේ පරිමාව ගණනය කරන්න.

iii. Outline, briefly, the experimental arrangement (include basic labware required) and other important steps to be taken before mixing the ester with sodium hydroxide.

එස්ටරය සහ NaOH මිශ්‍ර කිරීමට ප්‍රථමව සිදුකළ යුතු පරීක්ෂණ සැකැස්ම (මූලික විද්‍යාගාර උපකරණ ඇතුළුව) සහ අනෙකුත් ක්‍රියා පිළිවෙත් කෙටියෙන් විස්තර කරන්න.

(30 marks)

Index number | | | | | | | | | | |

00512

Question 4

a. During a laboratory cleanup you find four old chemical bottles containing inorganic salts of which the labels have been damaged. You are expected to identify the chemicals present in each bottle. You start by labelling the bottles as P, Q, R, and S.

විද්‍යාගාරය පිරිසුදු කිරීමේ දී ලේබල පලුදු වූ රසායන ද්‍රව්‍ය බෝතල් හතරක් ඔබට හමුවුණි. ඔබ විසින් උක්ත බෝතල් වල අඩංගු රසායන ද්‍රව්‍ය හඳුනා ගත යුතු වේ. මේ සඳහා පළමුවෙන් ඔබ එම බෝතල් P, Q, R සහ S ලෙස ලේබල් කරනු ලබයි.

i. You observe that a precipitate is formed when $BaCl_2$ is added to an aqueous solution of **sample R**. State two (02) other anions that might produce the same observation above other than sulphates (SO_4^{2-}).

'R'. සාම්පලයේ ජලීය ද්‍රාවණයකට $BaCl_2$ එක් කළ විට අවක්ෂේපයක් සෑදෙන බව ඔබ නිරීක්ෂණය කරයි. සල්ෆේට (SO_4^{2-}) හැරුණුකොට එම නිරීක්ෂණය ලබා දිය හැකි අනෙකුත් ඇනායන දෙකක් (02) සඳහන් කරන්න. (10 marks)

....

....

....

ii. Assuming that the above sample contains a SO_4^{2-} salt, explain how you could **experimentally confirm** that the anion in the above sample is $\mathbf{SO_4^{2-}}$ and is **not any of the other anions** that you stated above.

උක්ත සාම්පලයේ අඩංගු වන්නේ SO_4^{2-} ලවණයක් බව උපකල්පනය කරන්න. ඔබ විසින් එම සාම්පලයේ අඩංගු වන්නේ SO_4^{2-} ලවණයක් බවත්, ඔබ විසින් ඉහත සඳහන් කළ අනෙකුත් ඇනායන අඩංගු ලවණයක් නොවන බවත් පරීක්ෂණාත්මකව තහවුරු කරගන්නේ කෙසේ ද? (10 marks)

....

....

....

Index number | | | | | | | | | | |

00512

iii. You observe a white curdy precipitate when an aqueous solution of the **sample P** is treated with $AgNO_3$. Then, you use dil. H_2SO_4 instead of dil. HNO_3 to the above solution to identify the anion based on the solubility of the precipitate obtained here. Is this approach correct? Briefly explain.

'P'සාම්පලයේ ජලීය ද්‍රාවණයකට $AgNO_3$ එක් කිරීමේ දී සුදු පැහැති අවක්ෂේපයක් දිස් වුණි. ඉන් පසුව, ඔබ විසින් එම අවක්ෂේපය ද්‍රාව්‍යතාව මගින් හඳුනා ගැනීම පිණිස, ඉහත ද්‍රාවණයට තනුක HNO_3 වෙනුවට තනුක H_2SO_3 එක් කරන ලදී. එම ක්‍රියා පිළිවෙත යෝග්‍ය වන්නේ ද? කෙටියෙන් විස්තර කරන්න. (10 marks)

....

....

....

iv. Some of the samples above produce gasses during the experimental analysis which you suspect to be CO_2 or SO_2. Briefly describe two (02) ways by which you can differentiate whether the gas evolved is CO_2 or SO_2.

ඉහත සාම්පල වලින් සමහරක්, පරීක්ෂණ ක්‍රියාවලිය අතරතුර යම් යම් වායූන් නිපදවන අතර ඒවා CO_2 හෝ SO_2. වන බව ඔබ සැක කරයි. එම වායූන් CO_2 හෝ SO_2 ලෙස හඳුනාගත හැකි ක්‍රම දෙකක් (02) කෙටියෙන් විස්තර කරන්න.

(10 marks)

....

....

....

v. You observe that **sample S** appear contaminated and you plan to conduct some experiments to identify the cation present in the sample via group separation. Explain why a flame test could not be done on the sample instead.

S සාම්පලය යම් ලෙසකින් අපවිත්‍ර වී ඇතිබව ඔබට පෙනී යන අතර එහි අඩංගු කැටායනය හඳුනා ගැනීම සඳහා කාණ්ඩ විශ්ලේෂණය සිදු කිරීමට ඔබ සැලසුම් කරයි. ඒ වෙනුවට පහන්සිළු පරීක්ෂාවක් සිදු කල නොහැක්කේ මන්දැයි පහදන්න. (10 marks)

....

....

....

Index number [| | | | | | | | |]

vi. When analyzing a precipitate obtained during group analysis, it is typically advisable to wash the precipitate, before performing any test on it. Explain why this is required and how a suitable washing solution could be prepared for this purpose.

කාණ්ඩ විශ්ලේෂණයේ දී ලැබෙන අවක්ෂේපයන් තවදුරටත් විශ්ලේෂණය කිරීමේ දී, පලමුව එය හොඳින් සේදීම සිදු කරනු ලබයි. මෙම ක්‍රියා පිළිවෙත අවශ්‍ය වීමට හේතුව සහ මේ සඳහා සුදුසු දෙවුම් ද්‍රාවණයක් සාදා ගන්නා ආකාරය කෙටියෙන් විස්තර කරන්න. (10 marks)

....

....

....

vii. The medium has to be made basic in order to precipitate the cations in group III. This is done by adding NH_4OH, once all H_2S is removed from the solution. Why cannot a strong base be added here instead of NH_4OH?

III වන කාණ්ඩයෙහි කැටායන අවක්ෂේප කිරීම සඳහා මාධ්‍යය භාෂ්මික කිරීම සිදු කල යුතුය. මෙය සිදු කරනුයේ ද්‍රාවණයේ ඇති H_2S ඉවත් කිරීමෙන් පසුව ඊට NH_4OH එක් කිරීමෙනි. මෙහිදී NH_4OH වෙනුවට ප්‍රබල හෂ්මයක් යොදා ගත නොහැක්කේ මන් ද? (10 marks)

....

....

....

viii. For one of the samples P, Q, R and S, no precipitates were observed during group separations in groups I to V. Identify two (02) cations that may be present in this sample.

P, Q, R සහ S යන රසායන ද්‍රව්‍ය අතුරින් එක් ලවණයකට කාණ්ඩ I සිට V දක්වා විශ්ලේෂණය කිරීමේ දී කිසිදු අවක්ෂේපයක් නොලැබුණි. එහි අඩංගු විය හැකි කැටායන දෙකක් (02) හඳුනා ගන්න. (10 marks)

....

....

....

00512

Index number | | | | | | | | | | |

b. Identify the salt that is most likely present in each sample P, Q, R, and S based on the experimental observations given below and complete the table.

පහත සඳහන් කර ඇති නිරීක්ෂණ මත පදනම්ව P, Q, R සහ S යන රසායන ද්‍රව්‍යවල අඩංගු වීමට වඩාත්ම ඉඩ ඇති ලවණයන් හඳුනාගෙන දී ඇති වගුව පුරවන්න.

Sample සාම්පලය	Experimental observations නිරීක්ෂණ	Molecular formula of inorganic salt අඩංගු වන ලවණයේ අණුක සූත්‍රය
P	• A light yellow precipitate was formed with excess Ag^+ ions, which was insoluble in excess dil. HNO_3 but was soluble in conc. NH_3. වැඩිපුර Ag^+ අයන එක් කළ විට ලා කහ පැහැති අවක්ෂේපයක් සෑදුණි. එම අවක්ෂේපය වැඩිපුර තනුක HNO_3 හි දිය නොවූ නමුත් සාන්ද්‍ර NH_3 හි දිය වුණි. • A clear apple green color was observed in the flame test of the sample. සාම්පලය පහන්සිළු පරීක්ෂාවට භාජනය කළ විට පැහැදිලි ඇපල් කොළ වර්ණයක් දිස් වුණි.	
Q	• Decomposition with effervescence observed, due to $CO_2(g)$ when dil. HCl was added. A precipitate was formed only after boiling, when a dilute solution of $MgSO_4$ was added to the salt solution. තනුක HCl එක් කිරීමේදී $CO_2(g)$ වායුව පිටවීම හේතුවෙන්, බුබුළු පිටවීමත් සමඟ වියෝජනය වීම දක්නට ලැබුණි. එම ලවණ ද්‍රාවණයකට තනුක $MgSO_4$ ද්‍රාවණයක් එක් කළවිට අවක්ෂේපයක් ලැබුණේ නැටවීමෙන් පසුව පමණි. • The gas evolved when a portion of the sample was boiled after treating with NaOH turned filter paper dipped in Nessler's reagent brown. සාම්පලයෙන් කොටසක් NaOH යොදා නැටවීමේ දී පිට වූ වායුව, නෙස්ලර් ප්‍රතිකාරකය පොඟවන ලද පෙරහන් කඩදාසියක් දුඹුරු පැහැ ගැන්විය.	

Index number | | | | | | | | | | |

00512

R	• A precipitate insoluble in conc. HNO_3 was formed when $BaCl_2$ was added into the salt solution. ලවණ ද්‍රාවණයකට $BaCl_2$ එක් කළ විට, සාන්ද්‍ර HNO_3 හි අද්‍රාව්‍ය අවක්ෂේපයක් සෑදුණි. • A clear brick red color was observed in the flame test of the sample. සාම්පලය පහන් සිළු පරීක්ෂාවට භාජනය කළ විට පැහැදිලි ගඩොල් රතු වර්ණයක් දිස් වුණි.	
S	• When cold $FeSO_4$ and conc. H_2SO_4 are added to a test tube containing the salt solution, a brown ring was formed at the junction of the liquids. ලවණ ද්‍රාවණයක් අඩංගු පරීක්ෂණ නළයකට සිසිල් $FeSO_4$ සහ සාන්ද්‍ර H_2SO_4 එක් කළ විට, ද්‍රාවණ අතර අතුරු කලාපයේ දී දුඹුරු පැහැති වලයක් දිස් වුණි. • A precipitate was obtained when dilute HCl was added to an aqueous solution of the salt. This precipitate completely dissolved when boiled with an excess of water. ලවණයේ ජලීය ද්‍රාවණයකට තනුක HCl එක් කළ විට අවක්ෂේපයක් සෑදුණි. වැඩිපුර ජලය සමඟ නටවන ලද විට මෙම අවක්ෂේපය සම්පූර්ණයෙන් දිය වුණි.	

(20 marks)

Copyrights Reserved.

****