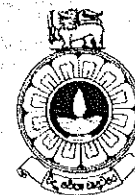


Index number

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

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



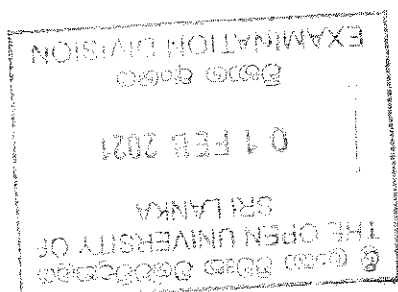
EXAMINATION DIVISION

Department	: Chemistry
Level	: 3
Name of the Examination	: Final Examination
Course Title and - Code	: Basic Practical Chemistry - CYU3302
Academic Year	: 2019/20
Date	: 01.02.2021
Time	: 9.30 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 **(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 your answer script
9. Use of non-programmable calculators will be allowed.
10. Mobile phones and other electronic equipment are not allowed. Switch off and leave them outside.

Question no.	Marks
1	/100
2 (A)	/50
2 (B)	/50
3 (A)	/50
3 (B)	/50
4	/100
Total	/400
Percentage	



Index number

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

Question 1 / வினா 1

- a. H₂Y is a weak acid of which the concentration is unknown. A 50 mL solution of unknown concentration of H₂Y was there in the laboratory. To determine the concentration of the H₂Y 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 H₂A, K_{a1} = 9.3 x 10⁻³, K_{a2} = 7.5 x 10⁻⁵)

H₂Y என்பது செறிவு அறியப்படாத மென்னமிலமாகும். ஆய்வு கூடத்தில் H₂Y யின் 50 mL கரைசல் காணப்பட்டது. H₂Y யின் கரைசலின் செறிவைத் திருத்தமாகத் தீர்மானிப்பதற்கு மாணவன் சுனில் NaOH உடன் நியமிக்க முடிவு செய்தான், ஏனெனில் NaOH மாத்திரமே ஆய்வு கூடத்தில் காணப்பட்டது, அத்துடன் NaOH கரைசலாகக் காணப்படவில்லை. ஆனால் NaOH துகள்களாகவே காணப்பட்டன.
(H₂A யினது, K_{a1} = 9.3 x 10⁻³, K_{a2} = 7.5 x 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.**

இப்பரிசோதனையை மேற்கொள்ள மாணவனுக்குத் தேவைப்படும் பொருட்களின் பகுதியான பட்டியல் கீழே தரப்பட்டுள்ளது. இடைவெளிகளை நிரப்பவும் (தேவைப்படுமிடத்து பொருட்களின் கனவளவு, வகையைக் குறிப்பிடுக).

Chemicals/இரசாயனப் பொருட்கள் :

- 1) NaOH
- 2).....
- 3).....

Glassware/ கண்ணாடிப் பொருட்கள்:

- 1) அளவி / Burette (50.00 mL)
- 2) குழாயி/Pipette (வகை/Type) கனவளவு/ Volume
- 3)
- 4)
- 5)
- 6)

(16 marks)

- ii. **State separately** the reasons why the chemicals mentioned above (other than NaOH) are required.

மேலே கூறப்பட்ட இரசாயனப் பொருட்கள் (NaOH தவிரந்த) ஏன் அவசியம் என்பதற்கான காரணங்களைத் தனித்தனியாகக் கூறுக. (09 marks)

Index number

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- iii. The titration of 10.0 mL of H_2A with NaOH using Phenolphthalein 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.

H_2A யின் 10.0 mL இனை NaOH உடன் பினோல்த்தலீனைக் காட்டியாகக் கொண்டு நியமிக்கையில் முடிவுப்புள்ளி 15.00 mL, அத்துடன் H_2A யின் செறிவு 0.03 M ஆகவும் காணப்பட்டது., மாணவனால் தயாரிக்கப்பட்ட NaOH இனது செறிவு யாதாகவிருந்திருக்கும்? உங்கள் கணிப்பில் சகல படிகளையும் தெளிவாகக் காட்டுக.

(15 marks)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

மேற்கூறப்பட்ட நியமிப்புக்கு எதிர்பார்க்கப்படும் நியமிப்பு வளையியை வரைந்து குறித்துக்காட்டுக.

(10 marks)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Index number

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

- v. The following comments were made by two students on the titration above. Do you agree with them? **Justify** your answer.

பின்வரும் விமர்சனங்கள் இரு மாணவர்களினால் மேற்கூறப்பட்ட நியமித்தல் பற்றி கூறப்பட்டவையாகும். நீங்கள் அவற்றுடன் ஒத்துப்போகின்றீர்களா? உமது விடையை நியாயப்படுத்துக. (20 marks)

1) H₂A is a polyprotic acid and there are two end points for the titration.

H₂Y ஒரு பல்புரோத்தனமில்லம் அத்துடன் நியமித்தலில் இரு முடிவுப் புள்ளிகள் காணப்படும்.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2) The colour change of the indicator was observed at a pH higher than 7.

காட்டியின் நிறமாற்றம் 7 லும் உயர்வான pH இல் அவதானிக்கப்பட்டது.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- b. The half-cell redox reactions of Q⁴⁺ and R³⁺ are given below. A solution of Z²⁺ is ready for titration.

Q⁴⁺, R³⁺ என்பவற்றின் அரைக் கலத்தாக்கங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன. Z²⁺ இன் கரைசல் நியமிப்புக்குத் தயாராக உள்ளது.



Index number

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

- i. **What will you select from Q^{4+} and R^{3+} solutions to titrate against Z^{2+} ? Explain why.**

Z^{2+} யிற்கு எதிராக நியமிப்பதற்கு Q^{4+} , R^{3+} என்பவற்றின் கரைசல்களிலிருந்து, எதனைத் தெரிவு செய்வீர்? ஏன் என விளக்குக. **(10 marks)**

.....

.....

.....

- ii. **Write all the important steps that you will follow to prepare 100.0 mL of 0.01 M R^{3+} aqueous solution from the ionic salt RY_3 accurately. Molar mass of RY_3 is 60 g/mol.**

RY_3 எனும் அயன் உப்பிலிருந்து 0.01 M செறிவுடைய 100.0 mL கனவளவு R^{3+} இன் நீர்க்கரைசலைத் திருத்தமாகத் தயாரிப்பதற்கு நீர் பின்பற்றும் சகல முக்கியமான படிகளையும் எழுதுக. [RY_3 யினது மூலர்த்தத்திணிவு = 60 g/mol]. **(20 marks)**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Question 2 / வினா 2

பகுதி A

- a. Identify what is meant by each of the following safety symbols.

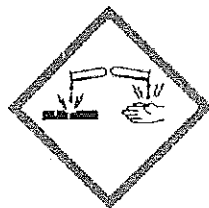
பின்வரும் ஒவ்வொரு பாதுகாப்பு குறியும் எதனைக் கருதுகின்றது என அடையாளங் காண்க.



.....



.....

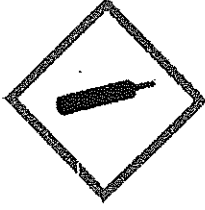


.....



.....

Index number



(15 marks)

- b. State **three (03)** reasons as to why glass is commonly used as a material for the manufacture of laboratory equipment (glassware).

ஆய்வுகூட பொருட்களை (கண்ணாடிப் பொருட்களை) உற்பத்தி செய்வதற்கு கண்ணாடியே மூலப்பொருளாகப் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றதற்கான மூன்று (03) காரணங்களைக் கூறுக. (06 marks)

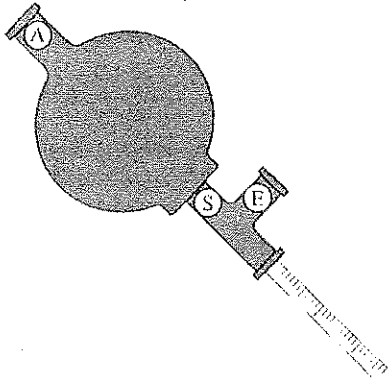
.....

.....

.....

- 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.

குழாயி் நிரப்பியானது A, S, E எனும் மூன்று (03) நிலைகளைக் கொண்டுள்ளது (கீழே படத்தில் காட்டியவாறு). குழாயி் நிரப்பி தொழிற்படுகையில் ஒவ்வொரு நிலையினதும் தொழில் யாது?



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.

Index number

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

(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)

செறிவு அறியப்படாத HCl கரைசல் ஒன்றின் செறிவைத் தீர்மானிக்க மாணவன் பரிசோதனை ஒன்றை நடாத்தினார். அவர் ஐந்து முறை பரிசோதனையை மீள்நடாத்த ஒவ்வொரு முறையிலும் செறிவு 1.9 M, 2.1 M, 1.8 M, 1.9 M, 2.2 M , ஆகக் காணப்பட்டது. கரைசலின் உண்மையான செறிவு (மெய்ப்பெறுமானம்) 2.0 M ஆகும். மேலுள்ள அவதானிக்கப்பட்ட பெறுமானங்களைப் பயன்படுத்தி பரிசோதனை ரீதியாகத் தீர்மானிக்கப்பட்ட HCl இன் செறிவினது பெறுமானத்தைச் சரியான வடிவத்தில் கூறுக. இதிலிருந்து மேற் தரப்பட்ட பரிசோதனையின் செம்மையையும் அத்துடன் சரியான தன்மையையும் சர்ச்சிக்க.

(உதவி: $S = \sqrt{\frac{(x_i - \bar{x})}{N-1}}$ இங்கு S , x_i , \bar{x} , N என்பன முறையே நியம விலகல், அவதானிக்கப்பட்ட பெறுமானம், மெய்ப்பெறுமானம், பரிசோதனை அளவீடுகளின் எண்ணிக்கை ஆகும்).

(20 marks)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Part B/ பகுதி 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.

அறை வெப்பநிலையில் திண்மங்களாகக் காணப்படும் பெயர் அறியப்படாத தூய இரு சேதன சேர்வைகள் A, B எனக் குறிக்கப்பட்ட கொள்கலனில் உள்ளன. அவற்றை காய்ச்சி வடித்த நீரில் கரைத்து சில இரசாயனச் சோதனைகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன. சோதனைகளும் அவதானங்களும் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

Index number

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

No/ எண்	Test/ சோதனை	Observation/ அவதானம்	
		A	B
1	Added 10% Na ₂ CO ₃ solution to the solid. திண்மத்திற்கு 10% Na ₂ CO ₃ கரைசல் சேர்க்கப்பட்டது.	Solid dissolved with evolution of a gas. திண்மம் வாயுவை வெளியேற்றியவாறு கரைந்தது.	Solid dissolved with evolution of a gas. திண்மம் வாயுவை வெளியேற்றியவாறு கரைந்தது.
2	Added a small portion of the aqueous solution into Br ₂ in CH ₂ Cl ₂ solution. Br ₂ /CH ₂ Cl ₂ கரைசலுக்கு சிறிய பகுதி நீர்க்கரைசல் சேர்க்கப்பட்டது.	Brown colour of the Br ₂ solution disappeared. Br ₂ கரைசலின் பிரவுன் நிறம் மறைந்தது.	Brown colour of the Br ₂ solution did not disappear. Br ₂ கரைசலின் பிரவுன் நிறம் மறையவில்லை.
3	Heated a small portion of the aqueous solution with ethanol in the presence of conc. H ₂ SO ₄ and the solution was poured onto dil. Na ₂ CO ₃ solution. சிறிய பகுதி நீர்க்கரைசலை எதனாலுடன் சேர்த்து செறி H ₂ SO ₄ இன் முன்னிலையில் வெப்பமேற்றப்பட்டு பின்பு பரிசோதனைக் கலவை ஐதான Na ₂ CO ₃ கரைசல் மீது ஊற்றப்பட்டது.	A pleasant smell was given off. இனிமையான வாசனை வெளிப்பட்டது.	A pleasant smell is given off. இனிமையான வாசனை வெளிப்பட்டது.
4	Tested a small portion of the aqueous solution with Brady's reagent. பிரேடியின் சோதனைப் பொருளுடன் சிறிய பகுதி நீர்க்கரைசல் பரீகரிக்கப்பட்டது.	No orange or yellow coloured precipitate formed. செந்நிறம் அல்லது மஞ்சள் நிற வீழ்படிவு தோன்றவில்லை.	No orange or yellow coloured precipitate formed. செந்நிறம் அல்லது மஞ்சள் நிற வீழ்படிவு தோன்றவில்லை.

i. What are the functional groups present in A and B?

A, B யில் காணப்படும் தொழிற்பாட்டுக் கூட்டங்கள் யாவை?

A=.....

B=.....

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

சோதனை 1 இல் வெளியேற்றப்பட்ட வாயு யாது?

.....

Index number

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

iii. (a) Name another reagent which can be used in place of Br_2 solution in Test No. 2.

சோதனை எண் 2 இல் Br_2 கரைசலுக்குப் பதிலாக பயன்படுத்தக்கூடிய இன்னுமொரு சோதனைப் பொருளின் பெயர் தருக.

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

இச் சோதனைப் பொருளைப் பயன்படுத்தும் போது சேர்வை A யிற்கு நீர் எதிர்பார்க்கும் அவதானம் யாது?

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

எதனாலுக்குப் பதிலாக அசற்றிக்கமித்தைப் பயன்படுத்தி A, B என்பவற்றிற்கு சோதனை எண் 3 இனை மேற்கொண்டால் அவதானம் யாதாக இருக்கும்?

A=.....

B=

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

சோதனை எண் 3 இல் பரிசோதனைக் கலவைகள் ஐதான Na_2CO_3 கரைசல் மீது ஊற்றப்பட்டதன் நோக்கம் யாது?

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

சோதனை எண் 4 இல், A, B ஆகிய இரண்டு சேர்வைகளுக்குமான முடிவுகளை எழுதுக.

(50 marks)

Question 3 / வினா 3

Part A / பகுதி A

a. In one of the experiments in PSI you prepared a Daniel cell and measured its electromotive force. Briefly explain why you took the following actions during this experiment.

செயன்முறை அமர்வு PSI இல் பரிசோதனையொன்றில் நீங்கள் டானியல் கலத்தை தயாரித்து அதன் மின்னியக்கவிசையை அளவிட்டீர்கள். பரிசோதனையின் போது பின்வரும் நடவடிக்கைகளை ஏன் மேற்கொண்டீர்கள் என்பதைச் சுருக்கமாக விளக்குக.

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.

Index number

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

செம்பு, நாக அயன் கரைசல்களைக் கொண்ட முகவைகளுள் உப்புப் பாலத்தை அழுத்தமானியில் வாசிப்பை எடுப்பதற்குச் சரியாக முன்பு (நீண்ட நேரத்திற்கு முன்பாக அல்ல) தான் வைத்தீர்கள்.

.....

- 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.

உப்புப் பாலம் பயன்படுத்தப்படாத வேளைகளில் KCl இன் நிரம்பற் கரைசலினுள் வைக்கப்பட்டது. காய்ச்சி வடித்த நீரினுள்ளோ அல்லது U-குழாயின் திறந்த முனைகள் வளியுடன் தொடர்பாகவோ வைக்கப்படவில்லை.

.....

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

அழுத்தமானியில் வாசிப்புக்கள் எடுக்க ஆயத்தமாகின்ற போது மாத்திரமே ஈயச்சேமிப்புக் கலமானது அழுத்தமானியுடன் இணைக்கப்படுகின்றது.

.....

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

மாறா வெப்பநிலையில் பராமரிக்கப்படும் நீர்த்தொட்டியில் கல்வானிக் கலம் வைக்கப்பட்டது.

(50 marks)

.....

Part B/ பகுதி 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 $4.0 \times 10^{-6} \text{ mol}^{-1} \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ at 300 K. [Relative

Index number

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

atomic mass; C = 12, O = 16; H = 1]

எசுத்தருக்கும் (அற்கையில் அசற்றேற்று - CH_3COOR) சோடியமைதரொட்சைட்டுக்கும் இடையிலான நீர்ப்பகுப்புத் தாக்கம் ஒவ்வொரு தாக்கி சார்பாகவும் முதலாம் வரிசையாகக் காணப்பட்டது அத்துடன் இத்தாக்கத்திற்கான வீத மாறிலி 300 K யில் $4.0 \times 10^{-6} \text{ mol}^{-1} \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ எனக் கூறப்பட்டது. [சார் அணுத்திணிவு C=12, O=16; H = 1]

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

எசுத்தருக்கும் சோடியமைதரொட்சைட்டுக்கும் இடையிலான இரசாயனத் தாக்கத்திற்கான சமப்படுத்திய சமன்பாட்டை எழுதுக.

.....

.....

.....

- 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.

இரண்டு தாக்கிகளினதும் ஆரம்ப செறிவுகள் ஒத்தவை எனவும் அத்துடன் "a" mol dm⁻³ யிற்குச் சமன் எனவும் மேலும் ஏதாவது t நேரத்தில் தாக்கமடைந்த எசுத்தரின் செறிவு "x" mol dm⁻³ எனவும் கருதி இத்தாக்கத்திற்கான பொதுவான வீதக் கோவையை எழுதுக.

.....

.....

.....

.....

.....

- 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.

வீதச் சமன்பாட்டின் தொகையீட்டு வடிவம் $kt = \frac{x}{a(a-x)}$, எனத் தரப்பட்டுள்ளது. ஆரம்ப செறிவுகள் 0.5 mol dm⁻³ ஆகக் காணப்படுவதாகக் கருதி எசுத்தரின் 25 % தாக்கமுறுவதற்கு எடுக்கும் நேரத்தைத் தீர்மானிக்க.

(20 Marks)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Index number

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

- 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.

மேற்கூறப்பட்ட இயக்கவியல் பரிசோதனையை நடாத்துகையில், 10.00 cm^3 எசுத்தரை (300 K யில் அடர்த்தி = 0.90 g cm^{-3}) காய்ச்சி வடித்த நீர், அத்துடன் 0.8 M NaOH உடன் சேர்த்து மொத்தக் கனவளவு 200.0 cm^3 ஆகவும் அத்துடன் தாக்கக் கலவையில் NaOH இன் செறிவு எசுத்தரின் செறிவுக்குச் சமனாகவும் இருக்குமாறு கலக்கும்படி வேண்டப்படுகின்றீர்கள்.

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

தாக்கக் கலவையில் எசுத்தரின் ஆரம்ப செறிவைத் தீர்மானிக்க (எசுத்தரின் சார் மூலர் திணிவு 90 எனக் கருதுக).

.....

.....

.....

.....

.....

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

நீங்கள் எசுத்தருடன் கலக்க வேண்டிய 0.8 M NaOH இனது கனவளவைக் கணிக்க.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

எசுத்தரை சோடியமைதரொட்சைட்டுடன் கலப்பதற்கு முன்பு எடுக்க வேண்டிய பரிசோதனை ஏற்பாடுகளையும் (அடிப்படை ஆய்வுகூட உபகரணங்கள் உட்பட) அத்துடன் ஏனைய முக்கியமான படிகளையும் சுருக்கமாக கூறுக.

.....

.....

.....

Index number

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(30 marks)

Question 4/ வினா 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.

ஆய்வுகூடத்தைச் சுத்தம் செய்கையில் சேதமடைந்த விவரச்சீட்டையுடைய அசேதன உப்புக்களைக் கொண்ட பழைய நான்கு போத்தல்களை நீங்கள் காண்கின்றீர்கள். ஒவ்வொரு போத்தலிலுமுள்ள இரசாயனத்தை அடையாளங் காணுமாறு எதிர்பார்க்கப்படுகின்றீர்கள். நீங்கள் போத்தல்களை P, Q, R, S என குறியீடு இட்டு தொடங்கவும்.

- i. You observe that a precipitate is formed when BaCl_2 and dil. HNO_3 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-}).

மாதிரி R இன் நீர்க்கரைசலுக்கு BaCl_2 ம் ஐதான. HNO_3 ம் சேர்க்கும் போது வீழ்படிவு தோன்றுவதை நீங்கள் அவதானிக்கின்றீர்கள். சல்பேற்றைத்தவிர (SO_4^{2-}) இதே அவதானத்தைக் காட்டக்கூடிய வேறு இரு (02) அன்னயன்களைக் கூறுக.

(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 SO_4^{2-} and is **not any of the other anions** that you stated above.

Index number

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

மேலுள்ள மாதிரி SO_4^{2-} உப்பைக் கொண்டுள்ளது என்று கருதி, மாதிரியிலுள்ள அன்னயன் SO_4^{2-} எனவும் மேலே நீங்கள் கூறிய வேறு எந்த அன்னயன்களுமில்லை என்பதையும் நீங்கள் எவ்வாறு பரிசோதனை ரீதியாக உறுதிப்படுத்த முடியும் என விளக்குக.

(10 marks)

.....

- 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.

மாதிரி P யின் நீர்க்கரைசலை AgNO_3 உடன் பரீகரிக்கும் போது வெள்ளை நிற தயிர் போன்ற வீழ்படிவை நீங்கள் அவதானிக்கின்றீர்கள். இங்கு பெறப்பட்ட வீழ்படிவின் கரைதிறனை அடிப்படையாகக் கொண்டு அன்னயனை அடையாளங் காண ஜதான. HNO_3 இற்குப் பதிலாக ஜதான H_2SO_4 இனைக் கரைசலுக்கு நீங்கள் பயன்படுத்துகின்றீர்கள். இவ்வணுகுமுறை சரியானதா? சுருக்கமாக விளக்குக.

(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 .

மேற்கூறிய சில மாதிரிகள் பரிசோதனைப் பகுப்பின் போது CO_2 அல்லது SO_2 ஆக இருக்கக்கூடும் என நீங்கள் சந்தேகிக்கும் வாயுக்களை உருவாக்கின. வெளியேறிய வாயுக்கள் CO_2 வாயுவா அல்லது SO_2 ஆ என நீங்கள் வேறுபடுத்தியறியக் கூடிய இரு (02) வழிகளைச் சுருக்கமாக விபரிக்க.

(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.

மாதிரி S மாசடைந்தது காணப்படுவதாக நீங்கள் அவதானிக்கின்றீர்கள். கூட்டப்பகுப்பின் மூலமாக மாதிரியில் காணப்படும் கற்றயனை அடையாளங் காண்பதற்கு சில

Index number

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

பரிசோதனைகளை நடாத்த நீங்கள் திட்டமிடுகின்றீர்கள். கூட்டப் பகுப்பிற்குப் பதிலாக மாதிரிக்கு ஏன் சுவாலைப் பரிசோதனையை மேற்கொள்ள முடியாது என விளக்குக.

(10marks)

.....

.....

.....

.....

- 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.

கூட்டப்பகுப்பின் போது பெறப்படும் வீழ்படிவினை பகுப்பாய்வுக்காக எந்தவொரு சோதனையும் மேற்கொள்ள முன்பு பொதுவாக கழுவுமாறு பரிந்துரைக்கப்படுகின்றது. இது ஏன் அவசியம் அத்துடன் இந்நோக்கத்திற்காக பொருத்தமான கழுவும் கரைசலை எவ்வாறு தயாரிக்க முடியும் என விளக்குக.

(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 $\text{NH}_4\text{Cl}/\text{NH}_4\text{OH}$?

கூட்டம் III இலுள்ள கற்றயன்களை வீழ்படிவாக்குவதற்கு ஊடகத்தை கார ஊடகமாக மாற்ற வேண்டும். கரைசலிலிருந்து H_2S இனை முற்றாக நீக்கிய பின்பு NH_4OH னை சேர்ப்பதன் மூலம் இது மேற்கொள்ளப்படுகின்றது. $\text{NH}_4\text{Cl}/\text{NH}_4\text{OH}$ இற்குப் பதிலாக வன்காரமொன்றை ஏன் சேர்க்க முடியாது?

(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.

Index number

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

P, Q, R, S மாதிரிகளுள் ஒன்றிற்கு கூட்டம் I லிருந்து V வரையான வேறாக்கலின் போது வீழ்படிவுகள் அவதானிக்கப்படவில்லை. இம்மாதிரியில் காணப்படக்கூடிய இரு (02) கற்றயன்களை அடையாளங் காண்க. (10 marks)

.....

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.

கீழே தரப்பட்டுள்ள பரிசோதனை அவதானங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு P, Q, R, S ஆகிய ஒவ்வொரு மாதிரியிலும் பெரும்பாலும் காணக்கூடிய உப்பை அடையாளங் காண்க. அத்துடன் அட்டவணையையும் முற்றாக்குக. (20 marks)

Sample	Experimental observations	Molecular formula of inorganic salt
P	<ul style="list-style-type: none"> 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. A clear apple green color observed in the flame test of the sample. <p>மேலதிக Ag^+ அயன்களுடன் மெல்லிய மஞ்சள் வீழ்படிவு உருவாக்கப்பட்டது, அது மேலதிக ஐதான. HNO_3 கரையவில்லை ஆனால் செறிந்த. NH_3 ஷடன் கரைந்தது.</p> <p>மாதிரியின் சுவாலைப் பரிசோதனையில் தெளிவான அப்பிள் பச்சை நிறம் அவதானிக்கப்பட்டது.</p>	
Q	<ul style="list-style-type: none"> Decomposition with effervescence observed, due to $\text{CO}_2(\text{g})$ 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. The gas evolved when a portion of the sample was boiled after treating with NaOH turned filter paper dipped in Nessler's reagent brown. <p>ஐதான HCl சேர்க்கப்படும் போது $\text{CO}_2(\text{வா})$ காரணமாக நுரைத்தெழுந்து உப்பு கூட்டற்பிரிகையடைவது அவதானிக்கப்பட்டது. உப்பின் கரைசலுக்கு MgSO_4 இன் ஐதான கரைசல் சேர்க்கப்பட்டு கொதிக்க வைத்த பின்பே வெள்ளை வீழ்படிவு தோன்றியது.</p>	

Index number

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

	<p>மாதிரியின் ஓர் பகுதியை NaOH உடன் பரிகரித்து பின்பு கொதிக்க வைக்கும் போது வெளியேறும் வாயு நெஸ்லேர்ஸ் சோதனைப் பொருளில் தோய்த்த வடிதானை பிரவுன் நிறமாக மாற்றியது.</p>	
R	<ul style="list-style-type: none"> • A precipitate insoluble in conc. HNO_3 was formed when BaCl_2 was added into the salt solution. <p>உப்பின் கரைசலினுள் BaCl_2 சேர்க்கப்படும் போது செறிந்த HNO_3 இல் கரையாத வீழ்படிவு உருவாக்கப்பட்டது.</p> <ul style="list-style-type: none"> • A clear brick red color observed in the flame test of the sample. <p>மாதிரியின் சுவாலைப் பரிசோதனையில் தெளிவான செங்கட்டிச் சிவப்பு நிறம் அவதானிக்கப்பட்டது.</p>	
S	<ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>உப்பின் கரைசலைக் கொண்ட சோதனைக் குழாயினுள் குளிரான FeSO_4 ம் செறிந்த H_2SO_4மும் சேர்க்கப்படும் போது திரவங்களின் சந்தியில் பிரவுன் வளையம் உருவாகியது.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>உப்பின் நீர்க்கரைசலுக்கு ஜதான HCl சேர்க்கப்பட்ட போது வீழ்படிவு பெறப்பட்டது. வீழ்படிவானது மேலதிக நீரில் கொதிக்க வைக்கும் போது முற்றாகக் கரைந்தது.</p>	

