The Open University of Sri Lanka

Advance Certificate in Science

CYF2518 Chemistry IV–Final Examination 2021/2022

Duration: (03) Three hours

Date: Saturday, 21st January 2023 **Time: 13.30 pm -16.30 pm**

Instructions to Candidates

- This paper consists of two parts.
  Part – I (25 MCQ) and Part –II (6 essay type questions).
- The use of non-programmable electronic calculator is permitted.
- Mobile phones and other electronic devices are totally prohibited. Please leave them outside.

Part – I

- Recommended time to complete the Part –I is 1 hour.
- Answer All questions.
- Choose the most correct answer to each question and mark a cross 'X' over the answer number on the MCQ answer sheet.
- Any answers with more than one cross will not be counted.

Part – II

- Consists of 06 (six) essay type questions in three sections (A, B and C).
- **Answer only four (04) questions out of six.**
- **You must answer at least 01(one) question from each section (A, B and C) when selecting the four questions.**
- If more than 04 (four) questions are answered, only the first 04 (four) questions will be marked covering at least one question from A, B and C sections.

Planck's constant h = 6.63×10^{-34} Js

Velocity of light C = 3×10^{8} m s^{-1}

Avogadro constant L = 6.023×10^{23} mol^{-1}

1 atmosphere = 760 torr = 10^{5} N m^{-2}

Gas constant R = 8.314 J K^{-1} mol^{-1}

ln_e = 2.303 log_{10}

Relative Atomic Mass H -1, C -12, N -14, O -16, S -32, Cl-35.5, F -19.

PART I

01. The magnitude of the electrode potential **does not** depend upon ,
ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභවයේ විශාලත්වය රඳා නොපවතින්නේ,

1. Temperature of the electrode/ ඉලෙක්ට්‍රෝඩයේ උෂ්ණත්වය මත
2. Pressure of the electrode / ඉලෙක්ට්‍රෝඩයේ පීඩනය මත
3. Surface area of the metal rod/ ලෝහ දණ්ඩේ පෘෂ්ඨික වර්ගඵලය මත
4. Concentration of the electrolyte solution/ විද්‍යුත් විච්ඡේදයේ සාන්ද්‍රණය මත
5. The element of the metal rod/ලෝහ දණ්ඩේ මූලද්‍රව්‍යය මත

02. Consider the enthalpy changes given below at 298 K.
298 K දී, පහත දක්වා ඇති එන්තැල්පි වෙනස්කම් සලකා බලන්න.

$$C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \qquad ;\Delta H = 394\ kJ\ mol^{-1}$$
$$CO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \qquad ;\Delta H = 283\ kJ\ mol^{-1}$$

The enthalpy change for the reaction $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO(g)$ in $kJ\ mol^{-1}$ at 298 K is
$C(s) + O_2(g) \rightarrow CO(g)$ යන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා 298 K දී, එන්තැල්පි වෙනස $kJ\ mol^{-1}$ වලින්,

1. 100 2. 111 3. 101 4. 222 5. –111

03. Which of the following set/sets contain strong electrolytes?
පහත දැක්වෙන කාණ්ඩය/කාණ්ඩ අතරින් ප්‍රබල විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍යය අඩංගු වන්නේ,

i. NaCl, NH_4OH, $CuSO_4$
ii. HCl, KOH, $ZnSO_4$
iii. Sugar, CH_3COOH, ethanol

1. (i) only 2. (ii) only 3. (iii) only 4. (i) and (ii) only 5. (ii) and (iii) only

04. Which one of the following statements is ***true*** regarding the elementary reaction given below? පහත දී ඇති ප්‍රාථමික ප්‍රතික්‍රියාව සම්බන්ධයෙන් නිවැරදි ප්‍රකාශය වන්නේ,

$$2X + Y \rightarrow 3P + R$$

1. The overall order is 04 / සමස්ත පෙළ 04 වේ.
2. This is a fast reaction /මෙය වේගවත් ප්‍රතික්‍රියාවකි.
3. This is an exothermic reaction /මෙය තාප දායක ප්‍රතික්‍රියාවකි.
4. The order with respect to Y is 2 / Y ට සාපේක්ෂව පෙළ 2 වේ.
5. The rate equation is Rate = $k[X]^2[Y]$ / ශීඝ්‍රතා ප්‍රකාශනය, ශීඝ්‍රතාවය = $k[X]^2[Y]$

05. Which of the following statement/statements about catalyst is/are true?
පහත දී ඇති ප්‍රකාශය/ප්‍රකාශ අතරින්, උත්ප්‍රේරක පිළිබඳ සත්‍ය වන්නේ,

i. Some catalysts increase the equilibrium concentrations of the products of certain reactions. /සමහර උත්ප්‍රේරක, ඇතැම් ප්‍රතික්‍රියාවල ඵලවල සමතුලිතතා සාන්ද්‍රණය වැඩි කරයි.
ii. Some catalysts decrease the equilibrium concentrations of the products of certain reactions. සමහර උත්ප්‍රේරක, ඇතැම් ප්‍රතික්‍රියාවල ඵලවල සමතුලිතතා සාන්ද්‍රණය අඩු කරයි.

iii. The activation energies of certain reactions are decreased by some catalysts.
සමහර උත්ප්‍රේරක මගින් ඇතැම් ප්‍රතික්‍රියාවල සක්‍රියන ශක්තිය අඩු කරයි.

1. (i) only 2. (ii) only 3. (iii) only
4. (i) and (ii) only 5. (ii) and (iii) only

06. Given that $E^0_{Pb^{2+}(aq)|Pb(s)} = -0.13\ V$ and $E^0_{Mn^{2+}(aq)|Mn(s)} = -1.08\ V$ at 298 K, what is the standard emf of the reaction: $Mn(s) + Pb^{2+}(aq) \rightarrow Pb(s) + Mn^{2+}(aq)$?

$Mn(s) + Pb^{2+}(aq) \rightarrow Pb(s) + Mn^{2+}(aq)$ මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ සම්මත විද්‍යුත් ගාමක බලය සොයන්න. $E^0_{Pb^{2+}(aq)|Pb(s)} = -0.13\ V$, සහ $E^0_{Mn^{2+}(aq)|Mn(s)} = -1.08\ V$ ලෙස දී ඇත.

1. 0.95 V 2. –0.95 V 3. 1.21 V 4. –1.21 V 5. 1.90 V

07. Which of the following statement/statements concerning bomb calorimeter is/are true?
බෝම්බ කැලරි මීටරය සම්බන්ධ පහත සඳහන් ප්‍රකාශ/ප්‍රකාශවලින් කවරක් සත්‍ය ද?

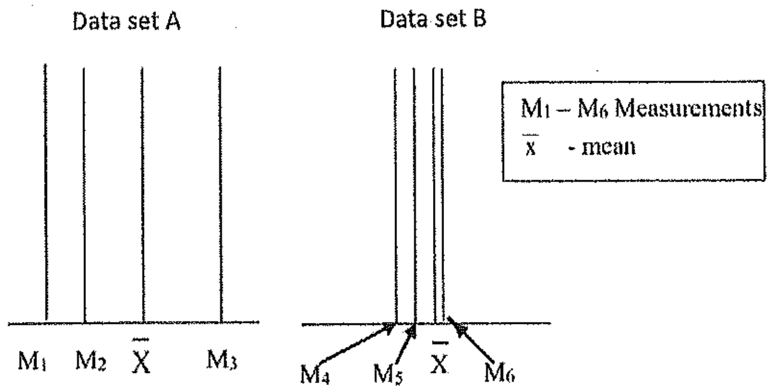
i. It is used under constant volume / එය නියත පරිමාවක් යටතේ භාවිතා වේ.
ii. It is a sealed insulated instrument/එය මුද්‍රා තැබූ පරිවරණය කරන ලද උපකරණයකි.
iii. It is used for constant–pressure calorimetry
එය නියත-පීඩන තාපමිතිය සඳහා භාවිතා වේ.

1. (i) only 2. (ii) only 3. (iii) only 4. (i) and (ii) only 5. (ii) and (iii) only

08. A 0.5 mol dm^{-3} solution of a strong electrolyte is placed between two platinum electrodes that are 20 cm apart from one another. The cross–sectional area of an electrode is 4 cm^2 and the solution between electrodes has a resistance of 25 Ω. What is the conductivity of the solution in $\Omega^{-1}\ cm^{-1}$?
ප්‍රබල විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍යයක 0.5 mol dm^{-3} ද්‍රාවණයක්, ප්ලැටිනම් ඉලෙක්ට්‍රෝඩ දෙකක් අතර තබා ඇති අතර ඒවා එකිනෙකට 20 cm ක් දුරින් පිහිටා ඇත. ඉලෙක්ට්‍රෝඩයක හරස්කඩ වර්ග ඵලය 4cm^2 වන අතර, ඉලෙක්ට්‍රෝඩ අතර ද්‍රාවණයට 25Ω ප්‍රතිරෝධයක් ඇත. ද්‍රාවණයේ සන්නායකතාවය $\Omega^{-1}\ cm^{-1}$ වලින්,

1. 0.008 $\Omega^{-1}\ cm^{-1}$ 2. 0.1 $\Omega^{-1}\ cm^{-1}$ 3. 2 $\Omega^{-1}\ cm^{-1}$ 4. 5 $\Omega^{-1}\ cm^{-1}$ 5. 0.2 $\Omega^{-1}\ cm^{-1}$

09. Consider the following representation of some measurements that obtained from a scientific study. Which of the following statements is correct about these measurements?
විද්‍යාත්මක අධ්‍යයනයකින් ලබාගත් මිනුම් කිහිපයක පහත දැක්වෙන නිරූපණය සලකා බලන්න. මෙම මිනුම් සම්බන්ධයෙන් පහත සඳහන් කුමන ප්‍රකාශය නිවැරදි ද?



1. Data set B is the most precise and measurement M6 is the most accurate
වඩාත්ම යථාතත්‍ය වන්නේ B දත්ත සමූහයයි. වඩාත්ම නිරවද්‍ය වන්නේ M6 වේ.
2. Data set B is the most precise and measurement M3 is the most accurate
වඩාත්ම යථාතත්‍ය වන්නේ B දත්ත සමූහයයි. වඩාත්ම නිරවද්‍ය වන්නේ M3 වේ.
3. Data set A is the most accurate and measurement M6 is the most precise
වඩාත්ම නිරවද්‍ය වන්නේ A දත්ත සමූහයයි. වඩාත්ම යථාතත්‍ය වන්නේ M6 වේ.
4. Data set A is the most precise and measurement M6 is the most accurate
වඩාත්ම යථාතත්‍ය වන්නේ A දත්ත සමූහයයි. වඩාත්ම නිරවද්‍ය වන්නේ M6 වේ.
5. Data set B is the most accurate and measurement M6 is the most precise
වඩාත්ම නිරවද්‍ය වන්නේ B දත්ත සමූහයයි. වඩාත්ම යථාතත්‍ය වන්නේ M6 වේ.

10. In an experimental procedure of a practical, addition of 2 mL of starch solution is required. What is the most suitable measuring device that should be used for this purpose?
පර්යේෂණාත්මක ක්‍රියාවලියක දී, පිෂ්ඨය ද්‍රාවණයෙන් 2 mL එකතු කිරීමට අවශ්‍ය වේ. මේ සඳහා භාවිත කළයුතු සුදුසු මිනුම් උපකරණය කුමක් ද?
1. 2 mL measuring cylinder / 2 mL මිනුම් සරාව
2. 5 mL measuring cylinder / 5 mL මිනුම් සරාව
3. 25 mL beaker / 25 mL බීකරය
4. 50 mL measuring cylinder /50 mL මිනුම් සරාව
5. Triple beam scale/තෙදඬු තුලාව

11. Which of the following is **not** an example for a gross error?
දළ දෝෂයක් සඳහා උදාහරණයක් නොවන්නේ පහත ඒවායින් කුමක් ද?

1. The incorrect recording of a number on the pH meter.
pH මීටරයේ අංකයක් වැරදි ලෙස සටහන් කිරීම.
2. Using a wrong scale in the analytical balance.
විශ්ලේෂණ තුලාවේ වැරදි පරිමාණයක් භාවිතා කිරීම.
3. Accidently discarding a crucial sample.
අතපසු වීමෙන් ඉතා වැදගත් සාම්පලයක් විසි කිරීම.
4. A reagent, supposed to be pure, was in fact badly contaminated.
සංශුද්ධ යැයි සැලකෙන ප්‍රතිකාරකයක් නරක ලෙස අපද්‍රව්‍ය හා මිශ්‍රව පැවතීම.
5. Instrumental systematic errors/ උපකරණවල ක්‍රමානුකූල දෝෂ

12. Consider the titration of NaOH and HCl. Which of the following statements is correct about the nature of its products after the end point of the titration?
NaOH සහ HCl අනුමාපනය සළකන්න. අනුමාපනයේ අන්ත ලක්ෂයෙන් පසුව ලැබෙන නිෂ්පාදනවල ස්වභාවය පිළිබඳ පහත සඳහන් කුමන ප්‍රකාශය නිවැරදි ද?

1. Strongly acidic/ප්‍රබල ආම්ලිකයි.
2. Strongly basic/ප්‍රබල භාෂ්මිකයි.
3. Neutral /උදාසීනයි.
4. Weakly acidic/දුබල ආම්ලිකයි.
5. Weakly basic/දුබල භාෂ්මිකයි

13. Volume of 25.0 cm^3 of KOH solution was completely neutralized with 40 .0 cm^3 volume of 0.125 mol dm^{-3} sulfuric acid solution. The concentration of the KOH solution in mol dm^{-3} is, / 0.125 mol dm^{-3} සල්ෆියුරික් අම්ල ද්‍රාවණයේ 40 .0 cm^3 පරිමාවකින් KOH ද්‍රාවණයේ 25.0 cm^3 පරිමාවක් සම්පූර්ණයෙන් ම උදාසීන කරන ලදී. KOH ද්‍රාවණයේ සාන්ද්‍රණය mol dm^{-3}වලින්,

1. 0.05 2. 0.4 3. 0.125 4. 0.30 5. 0.20

14. What is the best indicator for a reaction between sodium hydroxide and acetic acid?
සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් සහ ඇසිටික් අම්ලය අතර ප්‍රතික්‍රියාවක් සඳහා හොඳම දර්ශකය කුමක් ද?

1. Methyl Orange
2. Phenolphthalein
3. Methyl red
4. All of the above/ඉහත සියල්ල
5. None of the above/ ඉහත කිසිවක් නොවේ.

15. The acid color and base color respectively of Thymol blue (acid) indicator is,
තයිමෝල් නිල් (අම්ල) දර්ශකයේ අම්ල වර්ණය සහ භාෂ්මික වර්ණය පිළිවෙලින්,

1. Red – yellow /රතු-කහ
2. Yellow – red /කහ -රතු
3. Purple – colorless/ දම් - අවර්ණ
4. Yellow – blue / කහ - නිල්
5. Blue – yellow / නිල් - කහ

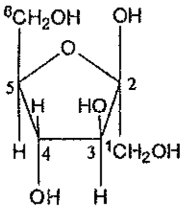
16. The end point of a titration of 20.0 cm^3 of Na_2CO_3 with 0.1 M HCl using methyl orange was 25.00 cm^3. Calculate the concentration of Na_2CO_3 solution in mol dm^{-3}.
මෙතිල් ඔරේන්ජ් භාවිත කරමින් 0.1 M HCl සමග Na_2CO_3 හි 20.0 cm^3 අනුමාපනයේ, අන්ත ලක්ෂ්‍යය 25.00 cm^3 විය. Na_2CO_3 හි සාන්ද්‍රණය mol dm^{-3} වලින් ගණනය කරන්න.

1. 0.0625
2. 0.050
3. 0.625
4. 0.750
5. 0.250

17. Which of the following combination is **incorrect**?
පහත සඳහන් ඒවා අතරින් වැරදි ගැලපුම වන්නේ,

1. UV-visible spectroscopy: Chromophores/ UV- දෘෂ්‍ය වර්ණාවලීක්ෂය: වර්ණධර
2. IR spectroscopy: Functional groups/ IR වර්ණාවලීක්ෂය: ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩ
3. Mass spectroscopy: Molecular fragmentation/ස්කන්ධ වරණාවලීක්ෂය: අණුක ඛණ්ඩනය
4. NMR spectroscopy: Color intensity/ NMR වර්ණාවලීක්ෂය: වර්ණ තීව්‍රතාවය
5. IR spectroscopy: Bond vibrations/ IR වර්ණාවලීක්ෂය: බන්ධන කම්පන

18. What is the name of the sugar given below? පහත දක්වා ඇති සංයෝගයේ නම කුමක් ද?



1. β-D- Glucopyranose / β-D- ග්ලූකොපයිරනෝස්
2. D- Fructofuranose / D- ෆරක්ටොෆියුරනෝස්
3. D- furanose / D- ෆියුරනෝස්
4. D – Glucofuranose/ D- ග්ලූකෝෆියුරනෝස්
5. D - lactopyranose / D- ලැක්ටොපයිරනෝස්

19. What are the important properties of synthetic polymers?
කෘත්‍රිම බහු අවයවිකවල වැදගත් ගුණාංග වන්නේ,

1. They are light weight/ ඒවා සැහැල්ලුයි.
2. Flexible / නම්‍යශීලීයි.
3. have moderate to high strength/මධ්‍යස්ථ හා ඉහල ශක්තියකින් යුක්තයි.
4. resistant to chemicals/රසායනික ද්‍රව්‍යවලට ප්‍රතිරෝධී වේ.
5. All of the above/ ඉහත සියල්ලම

20. Which of the following is an automobile antifreeze? රථවාහනවල ප්‍රතිශීතකකාරකයක් වන්නේ,

1. Methanol/මෙතනෝල්
2. Ethanol/එතනෝල්
3. 1,2-Ethanediol/ 1,2 -එතෙන්ඩයිඕල්
4. 2-Propanol/2 ප්‍රොපනෝල්
5. None of the above/ඉහත කිසිවක් නොවේ.

21. Which of the following molecules is a sweetener?
පහත සඳහන් කුමන අණු පැණිරස කාරක වේ ද?

1. magnesium oxide/මැග්නීසියම් ඔක්සයිඩ
2. Aspartame /ඇස්පාර්ටේම්
3. glycine /ග්ලයිසීන්
4. sulfuric acid /සල්ෆියුරික් අම්ලය
5. aspartic acid /ඇම්පාර්ටික් අම්ලය

22. Monomer of the Teflon (PTFE) is? / ටෙෆ්ලෝන් (PTFE) හි ඒක අවයවිකය වන්නේ ?

1. Styrene/ ස්ටයිරීන්
2. Vinyl chloride/වයිනයිල් ක්ලෝරයිඩ
3. Tetraflouroethane/ ටෙට්‍රාෆ්ලෝරොඑතේන්
4. Methyl acrylate/මෙතිල් අක්‍රිලේට්
5. None of the above/ ඉහත කිසිවක් නොවේ.

23. What is the single most abundant organic compound on earth.
පෘතුවියේ බහුලවම ඇති තනි කාබනික සංයෝගය කුමක් ද?

1. Cellulose/සෙලියුලෝස්
2. Starch /පිෂ්ඨය
3. Glucose/ග්ලූකෝස්
4. Sucrose /සුක්‍රෝස්
5. None of the above/ඉහත කිසිවක් නොවේ.

24. Which of the following statements is correct about the amino acid chain "Ala-Gly-Val"
"Ala-Gly-Val" ඇමයිනෝ අම්ල දාමය පිළිබඳ පහත සඳහන් කුමන ප්‍රකාශය නිවැරදි ද?

1. Ala is representing glycine. / Ala ග්ලයිසීන් නියෝජනය කරයි.
2. Gly is representing glycerine. / Gly ග්ලිසරීන් නියෝජනය කරයි
3. Amino acids are linked via peptide bonds.
ඇමයිනෝ අම්ල පෙප්ටයිඩ බන්ධන හරහා සම්බන්ධව ඇත.
4. This is a dipeptide. / මෙය ඩයි පෙප්ටයිඩයකි.
5. None of the above / ඉහත කිසිවක් නොවේ.

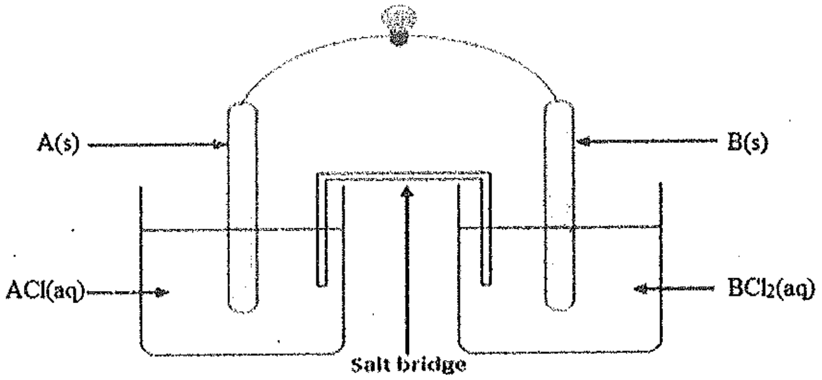
25. Which of the following compounds is **NOT** used as an anesthetic?
පහත සංයෝගවලින් නිර්වින්දකයක් ලෙස භාවිතා නොකරන්නේ කුමන සංයෝගය ද?

1. diethyl ether / ඩයිඑතිල් ඊතර්
2. phenol/ ෆීනෝල්
3. haloethane / හැලෝඑතේන්
4. chloroform /ක්ලොරොෆෝම්
5. nitrous oxide/නයිට්‍රස් ඔක්සයිඩ

Part II

Section A (*Answer at least 01(One) question from the following section A. Altogether you have to answer four questions from the part II covering the sections A, B and C)*
අවම වශයෙන් <u>A</u> කොටසින් එක් ප්‍රශ්නයකට හෝ පිළිතුරු සැපයිය යුතුයි. අවසානයේ දී *II* කොටසින් ප්‍රශ්න හතරකට (04) පිළිතුරු සපයා තිබිය යුතුය. මෙහිදී *A*, *B* සහ *C* කොටස් තුනම ආවරණය විය යුතුය.

01. (a) The electrochemical cell shown below at 298 K consists of a rod of metal A immersed in a solution of its chloride, ACl and a rod of metal B immersed in a solution of its chloride, BCl_2. The electrode A was found to be the negative terminal.
298 K හි පහත දැක්වෙන විද්‍යුත් රසායනික කෝෂය, A ලෝහ දණ්ඩක් එහි ක්ලෝරයිඩය ACl ද්‍රාවණයක ගිල්වා ඇති අතර, B ලෝහ දන්ඩක් එහි ක්ලෝරයිඩය වන BCl_2 ද්‍රාවණයක ගිල්වා ඇත. A ඉලෙක්ට්‍රෝඩය සෘණ අග්‍රය බව සොයා ගන්නා ලදී.



(i) What is the direction of current? Explain. ධාරාවේ දිශාව කුමක් ද? පැහැදිලි කරන්න.
(ii) What is the cathode? Explain / කැතෝඩය කුමක්ද? පැහැදිලි කරන්න.
(iii) Briefly explain the importance of using a salt bridge.
ලවණ සේතුවක් භාවිතා කිරීමේ වැදගත්කම කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න. (25 marks)

(b) Consider the electrochemical cell containing standard X and Y electrodes at 298 K. The standard electrode potential values of X and Y electrodes are $E^0_{X^{3+}|X} = -1.66\ V$ and $E^0_{Y^{2+}|Y} = -0.14\ V$ respectively. Answer the following questions.

298 K හි සම්මත X සහ Y ඉලෙක්ට්‍රෝඩවලින් සමන්විත විද්‍යුත් රසායනික කෝෂයක් සලකන්න. X සහ Y ඉලෙක්ට්‍රෝඩවල සම්මත ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභවයන් පිළිවෙලින් $E^0_{X^{3+}|X} = -1.66\ V$ සහ $E^0_{Y^{2+}|Y} = -0.14\ V$ වේ.

පහත ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

(i) Giving reasons identify the anode and cathode.
හේතු දක්වමින් ඇනෝඩය සහ කැතෝඩය හඳුනා ගන්න.
(ii) Write down the half–cell reactions and the cell reaction.
අර්ධ කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව සහ සම්පූර්ණ කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව ලියා දක්වන්න.
(iii) How many electrons will transfer from anode to cathode when the cell reaction occurs? / ප්‍රතික්‍රියාව සිදු වන විට ඉලෙක්ට්‍රෝන කීයක් ඇනෝඩයේ සිට කැතෝඩයට මාරු වේ ද?
(iv) Calculate the emf value at 298 K. / 298 K හි දී emf අගය ගණනය කරන්න.
(40 marks)

(c) (i) Identify all the terms of the equation $R = \rho\frac{l}{A}$. What is the SI unit of ρ?

$R = \rho\frac{l}{A}$ සමීකරණයේ සියලුම පද හඳුන් වන්න. ρ හි SI ඒකකය කුමක් ද?

(ii) Define conductance by means of an equation and identify all the terms in it. What is SI unit of conductance?

සන්නයනතාවය, සමීකරණයක් මගින් නිර්වචනය කර එහිඇති සියලුම පද හඳුන්වා දෙන්න. සන්නයනතාවයේ SI ඒකකය කුමක් ද?

(iii) Define conductivity by means of an equation and identify all the terms in it. What is the SI unit of conductivity?

සන්නායකතාවය, සමීකරණයක් මගින් නිර්වචනය කර එහිඇති සියලුම පද හඳුන්වා දෙන්න. සන්නායකතාවයේ SI ඒකකය කුමක් ද?

(iv) What do you mean by the "conductivity of a substance" in general?

පොදුවේ "ද්‍රව්‍යයක සන්නායකතාවය" යන්නෙන් ඔබ අදහස් කරන්නේ කුමක් ද?

(v) In an experiment to find the conductivity of a KCl solution which the concentration is 0.05 M, two Cu electrodes were kept in the KCl solution. The cross–sectional area of an electrode is 2 cm^2 and the distance between two electrodes is 15 mm. The resistance of the beam of solution between two electrodes is 50 Ω. Calculate the conductivity of the KCl solution in SI units.

සාන්ද්‍රණය 0.05 M වූ KCl ද්‍රාවණයක "සන්නායකතාවය" සෙවීමේ පරීක්ෂණයක දී Cu ඉලක්ට්‍රෝඩ දෙකක් KCl ද්‍රාවණයේ තබා ඇත. ඉලෙක්ට්‍රෝඩයක හරස් කඩ වර්ගඵලය 2 cm^2 වන අතර, ඉලෙක්ට්‍රෝඩ දෙක අතර දුර 15 mm වේ. ඉකෝට්‍රෝඩ දෙක අතර ද්‍රාවණ කදම්භයේ ප්‍රතිරෝධය 50 Ω වේ. SI ඒකකවලින් KCl ද්‍රාවණයේ සන්නායකතාවය ගණනය කරන්න.

(35 marks)

02. (a) Consider the reaction A + B → C + D. The rate expression that has been experimentally determined for the reaction given is $Rate = -\frac{d[A]}{dt} = k[A]^2[B]$

A + B → C + D ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න. මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා පර්යේෂණාත්මකව තීරණය කර ඇති සීඝ්‍රතා ප්‍රකාශනය පහත දැක්වේ.

$$Rate = -\frac{d[A]}{dt} = k[A]^2[B]$$

(i) What does the minus sign in the rate equation imply?

සීඝ්‍රතා සමීකරණයේ සෘණ ලකුණෙන් අදහස් කරන්නේ කුමක් ද?

(ii) What is the overall order of the reaction? /ප්‍රතික්‍රියාවේ සමස්ත පෙළ කුමක් ද?

(iii) Is this an elementary reaction? Explain your answer.

මෙය ප්‍රාථමික ප්‍රතික්‍රියාවක් ද? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

(iv) What will happen to the rate of the reaction when the concentration of A is doubled by keeping the concentration of B and the temperature constant?

B සාන්ද්‍රණය සහ උෂ්ණත්වය නියතව තබා ගනිමින් A සාන්ද්‍රණය දෙගුණ කළවිට ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවයට කුමක් සිදුවේ ද?

(30 marks)

(b) In the Haber process, gaseous ammonia is manufactured from gaseous nitrogen and hydrogen.
හේබර් ක්‍රියාවලියේ දී වායුමය නයිට්‍රජන් සහ හයිඩ්‍රජන් වලින් වායුමය ඇමෝනියා නිපදවනු ලැබේ.

(i) Write down the balanced chemical reaction for the production of 1 mole of ammonia.
ඇමෝනියා මවුල 1 ක් නිෂ්පාදනය සඳහා සමතුලිත රසායනික ප්‍රතික්‍රියාව ලියන්න.

(ii) Define the terms "standard enthalpy of formation (ΔH_f^0)" and "standard enthalpy of combustion (ΔC_c^0)" of a substance.
ද්‍රව්‍යයක "සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය" සහ "සම්මත දහන එන්තැල්පිය" යන යෙදුම් නිර්වචනය කරන්න.

(iii) If ΔH_f^0 of $NO_2(g)$ = 33 kJ mol^{-1}, ΔH_f^0 of $H_2O(l)$ = –286 kJ mol^{-1} and ΔH_c^0 of $NH_3(g)$ = –226 kJ mol^{-1}. Calculate the formation enthalpy of $NH_3(g)$.

ΔH_f^0 $NO_2(g)$ = 33 kJ mol^{-1}, ΔH_f^0 of $H_2O(l)$ = –286 kJ mol^{-1} සහ ΔH_c^0 of $NH_3(g)$ = –226 kJ mol^{-1}, නම් $NH_3(g)$ හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න. (40 marks)

(c) Two moles of an ideal gas which is trapped in a piston at 300 K expands from 200 cm^3 to 2000 cm^3 against a constant external pressure of 2×10^5 Pa. The amount of heat released during the expansion is 80 J.

300 K දී පිස්ටනයක සිරවී ඇති පරිපූර්ණ වායුවක මවුල දෙකක්, 2×10^5 Pa නියත බාහිර පීඩනයකට එරෙහිව 200 cm^3 සිට 2000 cm^3 දක්වා ප්‍රසාරණය වේ. ප්‍රසාරණයේ දී නිකුත්වන තාප ප්‍රමාණය 80 J වේ.

(i) Write down the mathematical expression for the first law of thermodynamics and identify the terms in it.
තාපගති විද්‍යාවේ පළමු නියමය සඳහා ගණිතමය ප්‍රකාශනය ලියා එහි පද හඳුන්වා දෙන්න.

(ii) Calculate the work done and internal energy change.
සිදුකරන ලද කාර්යය සහ අභ්‍යන්තර ශක්ති වෙනස ගණනය කරන්න. (30 marks)

Part II

Section B (*Answer at least 01(One) question from the following section B. Altogether you have to answer four questions from the part II covering the sections A, B and C*)
අවම වශයෙන් B කොටසින් එක් ප්‍රශ්නයකට හෝ පිළිතුරු සැපයිය යුතුයි. අවසානයේ දී *II* කොටසින් ප්‍රශ්න හතරකට (04) පිළිතුරු සපයා තිබිය යුතුය. මෙහිදී *A*, *B* සහ *C* කොටස් තුනම ආවරණය විය යුතුය.

03. (a) A rock sample of 1.501 g was analysed using gravimetry and calcium was precipitated as 1.752 g of calcium carbonate. (Ca= 40.00 g, C= 12.00 g, O= 16.00 g)
1.501 g වූ පාෂාණ නියැදියක්, භාරමිතික ක්‍රමවේද අනුව විශ්ලේෂණය කරන ලදී. කැල්සියම්, කැල්සියම් කාබනේට් 1.752 g ක් ලෙස අවක්ෂේප වී ඇත.

(i) Find the molar mass of calcium carbonate. (05 marks)
කැල්සියම් කාබනේට් හි අණුක ස්කන්ධය සොයන්න.

(ii) Calculate the mass of calcium in 1.752 g of calcium carbonate. (10 marks)
කැල්සියම් කාබනේට් 1.752 g වල ඇති කැල්සියම් ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

(iii) Calculate the mass percentage of calcium in the original rock. (10 marks)
ආරම්භක පාෂාණයේ ඇති කැල්සියම්වල ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය ගණනය කරන්න.

(b) Calcium fluoride, CaF_2, was dissolved in water to the extent of 0.00170 g per 100 mL.
කැල්සියම් ෆ්ලෝරයිඩ්, 0.00170 g ක ප්‍රමාණයක් ජලය 100 mL ක් තුල දියවී ඇත.

(i) Write down the balanced chemical reaction for the dissolution of CaF_2. (05 marks)
CaF_2 ද්‍රාව්‍යතාවය සඳහා තුලිත රසායනික ප්‍රතික්‍රියාව ලියන්න.

(ii) Write the statement for Ksp./Ksp සඳහා ප්‍රකාශය ලියන්න. (05 marks)

(iii) Find the concentration of Ca^{2+} in mol dm^{-3}. Molar mass of CaF_2 = 78.1 g mol^{-1}
Ca^{2+} හි සාන්ද්‍රණය mol dm^{-3} වලින් සොයන්න.
CaF_2 හි මවුලික ස්කන්ධය = 78.1 g mol^{-1} (10 marks)

(iv) Calculate the value of Ksp for this system. (10 marks)
මෙම පද්ධතිය සඳහා Ksp හි අගය ගණනය කරන්න.

(v) Briefly explain the term "common ion effect". (05 marks)
"පොදු අයන ආවරණය" යන යෙදුම කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

(c) The volume of 25. 0 cm^3 H_2SO_4 solution with an unknown concentration, was titrated with a standard solution of 0.5 mol L^{-1} KOH. At the endpoint of this titration 2.80 cm^3 volume of the standard KOH solution has been consumed.
සාන්ද්‍රණය නොදන්නා H_2SO_4 ද්‍රාවණයක 25. 0 cm^3 වූ පරිමාවක්, 0.5 mol L^{-1} සම්මත KOH ද්‍රාවණයක් සමඟ අනුමාපනය කරන ලදී. මෙම අනුමාපනයේ අන්ත ලක්ෂ්‍යයේ දී සම්මත KOH ද්‍රාවණයේ 2.80 cm^3 පරිමාවක් වැය වී තිබිණි.

(i). Name a suitable indicator for this reaction? (10 marks)
මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සුදුසු දර්ශකයක් නම් කරන්න.

(ii). Write down the balanced chemical reaction. (10 marks)
තුලිත රසායනික ප්‍රතික්‍රියාව ලියන්න.

(iii). Find the unknown concentration of H_2SO_4 solution? (20 marks)
H_2SO_4 ද්‍රාවණයේ නොදන්නා සාන්ද්‍රණය සොයන්න.

04. (a) Explain the following terms /පහත යෙදුම් පැහැදිලි කරන්න.

1. Population and sample/ ගහණය සහ නියැදිය
2. Accuracy and precision/ නිරවද්‍යතාව හා යථාතත්‍යතාව (20 marks)

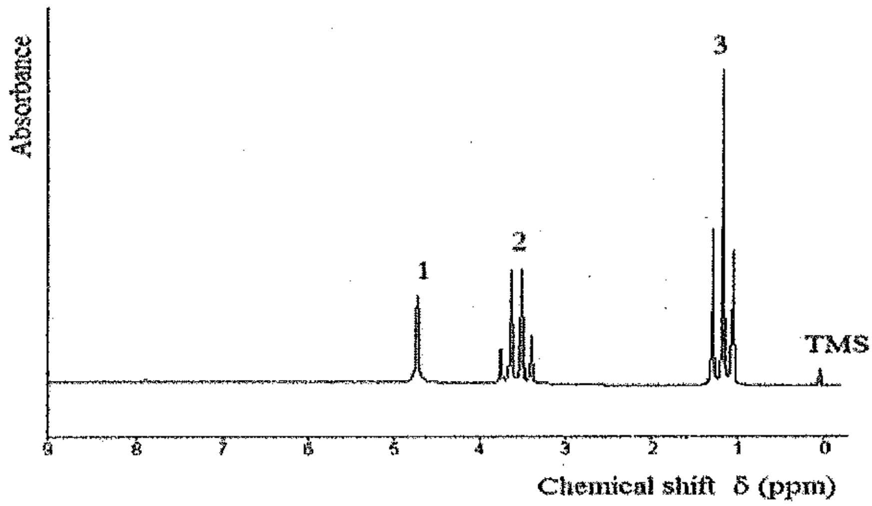
(b) Complete the column "Inference" of the following table with respect to the functional group analysis techniques and corresponding observations of different samples. Write down the conclusion there mentioning the **all possible** functional groups available within each sample. No need to copy this table in your answer sheet but put the sample number and write down the relevant answer.
විවිධ නියැදීන්ට අදාල ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩ විශ්ලේෂණයේ දී ලැබෙන නිරීක්ෂණ ඇසුරින් පහත දී ඇති වගුවේ "Inference නිගමනය" යන තීරුව සම්පූර්ණ කරන්න. අදාල එක් එක් නියැදියේ <u>තිබිය හැකි සියලුම</u> ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩ එහි ලියා දක්වන්න. මෙම වගුව ඔබගේ පිළිතුරු පත්‍රිකාවට පිටපත් කර ගැනීම <u>අවශ්‍ය නැත.</u> අදාල නියැදි අංකය ලියා ඒ ඉදිරියෙන් අදාල පිළිතුර ලියන්න.

(25 marks)

Sample No නියැදි අංකය	Chemical test රසායනික පරීක්ෂණය	Observation නිරීක්ෂණය	Inference නිගමනය
01	Silver mirror test රිදී කැඩපත් පරීක්ෂාව	Silver mirror on the test tube wall පරීක්ෂණ නල බිත්තියේ රිදී කැඩපත	
02	Add Brady's reagent බ්‍රේඩිගේ ප්‍රතික්‍රියාකාරකය එකතු කරන්න	Orange color precipitate තැඹිලි වර්ණ අවක්ෂේපය	
03	Esterification test (with a carboxylic acid) එස්ටරීකරණ පරීක්ෂණය (කාබොක්සිලික් අම්ලය සමග)	A pleasant and unique smell මිහිරි හා ආවේණික සුවඳ	
04.	Neutral $FeCl_3$ test උදාසීන $FeCl_3$ පරීක්ෂණය	Red/violet/green/blue coloration රතු/වයලට්/කොළ/නිල් වර්ණ ගැන්වීම	
05	Diazotization followed by addition of β-naphthol ඩයිසෝනීයම්කරණයෙන් පසු β- නැප්තෝල් එක් කිරීම	Orange dye /තැඹිලි වර්ණ	

(c) Draw all possible acyclic isomers of C_5H_8 Which of these isomers have the highest λ_{max} ?
C_5H_8 සඳහා ඇති හැකි සියලුම අචක්‍රීය සමාවයවික අඳින්න. මෙ සමාවයවික වලින් වැඩිම λ_{max} ඇත්තේ කුමකට ද? (35 marks)

(d) This is the ^{1}HNMR spectrum of ethanol. Identify the peaks 1, 2 and 3 with reference to the molecular structure of ethanol.
මෙය එතනෝල් හි ^{1}HNMR වර්ණාවලියයි. එතනෝල්හි අණුක ව්‍යුහයට අදාළව 1, 2 හා 3 ස්ථාන හඳුනා ගෙන නම් කරන්න. (15 marks)



(e) What is "electromagnetic radiation"? Name three different types of electromagnetic radiations.
"විද්‍යුත් චුම්භක විකිරණ" යනු කුමක්ද? විද්‍යුත් චුම්භක විකිරණ වර්ග තුනක් (03) නම් කරන්න. (05 marks)

Part II

<u>Section C</u> (*Answer at least 01(One) question from the following section C. Altogether you have to answer four questions from the part II covering the sections A, B and C).*
අවම වශයෙන් C කොටසින් එක් ප්‍රශ්නයකට හෝ පිළිතුරු සැපයිය යුතුයි. අවසානයේ දී *II* කොටසින් ප්‍රශ්න හතරකට (04) පිළිතුරු සපයා තිබිය යුතුය. මෙහිදී *A*, *B* සහ *C* කොටස් තුනම ආවරණය විය යුතුය.

05. (a) (i) Draw the structure of the tetramer formed by linking four **ethylene** molecules.
එතිලීන් අණු හතරක් සම්බන්ධ කිරීමෙන් සාදන ලද ටෙට්‍රාමයේ ව්‍යුහය අඳින්න. (10 marks)

(ii) How many sp^3 and sp^2 carbon atoms are found in the tetramer of ethylene?
එතිලීන් ටෙට්‍රාමයේ sp^3 සහ sp^2 කාබන් පරමාණු කීයක් හමුවෙනවා ද? (10 marks)

(iii) Give some industrial applications of polymeric materials.
බහු අවයවික ද්‍රව්‍යවල කාර්මික යෙදීම් කිහිපයක් නම් කරන්න. (10 marks)

(b) (i) Draw the structure of the diester formed between ethylene glycol ($HOCH_2CH_2OH$) and acetic acid.
එතිලීන් ග්ලයිකෝල් සහ ඇසිටික් අම්ලය මගින් සෑදෙන ඩයිඑස්ටරයේ ව්‍යුහය අඳින්න.
(15 marks)

(ii) Describe how the soap works by using micelle formation.
මිසෙල්ලා සෑදීම මගින් සබන් ක්‍රියාකාරී වන්නේ කෙසේදැයි පැහැදිලි කරන්න. (15 marks)

(c) (i) What are disaccharides? ඩයිසැකරයිඩ යනු මොනවා ද? (05 marks)

(ii) Give physiologically most important disaccharides. (05 marks)
භෞතිකමය ලෙස වඩාත් වැදගත් ඩයිසැකරයිඩ නම් කරන්න.

(iii) What are the monomers of Maltose? / මෝල්ටෝස්හි ඒක අවයවික මොනවා ද?
(05 marks)

(iv) Draw the structure of Maltose using Haworth projection.
"හැවෝත් ප්‍රක්ෂේපණ" භාවිතයෙන් මෝල්ටෝස් හි ව්‍යුහය අඳින්න. (10 marks)

(d) (i) Draw the structure of an α-Amino acid, and label all the components.
α- ඇමිනෝ අම්ලයක ව්‍යුහය ඇඳ, සියළුම අංග ලේබල් කරන්න. (10 marks)

(ii) Give the pictorial presentations of nucleosides and nucleotides.
නියුක්ලියෝසයිඩ හා නියුක්ලියෝටයිඩවල රූපමය ඉදිරිපත් කිරීම් දෙන්න. (05 marks)

06. (a) Write down the systematic IUPAC names for the following carboxylic acids.
පහත කාබොක්සිලික් අම්ල සඳහා ක්‍රමානුකූල IUPAC නම් ලියන්න.

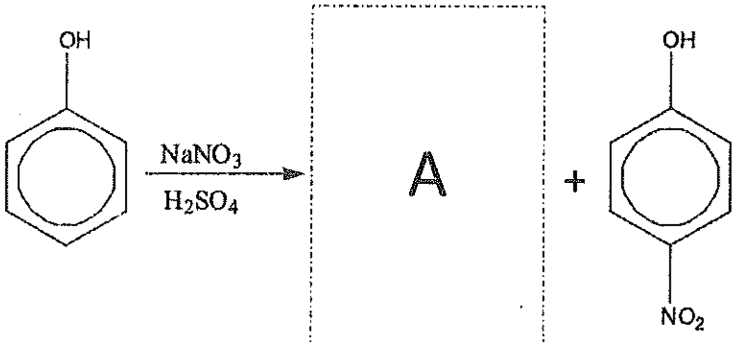
(i) $CH_3CH_2CO_2H$ (ii) CH_3CO_2H (iii) HOOCCOOH

(15 marks)

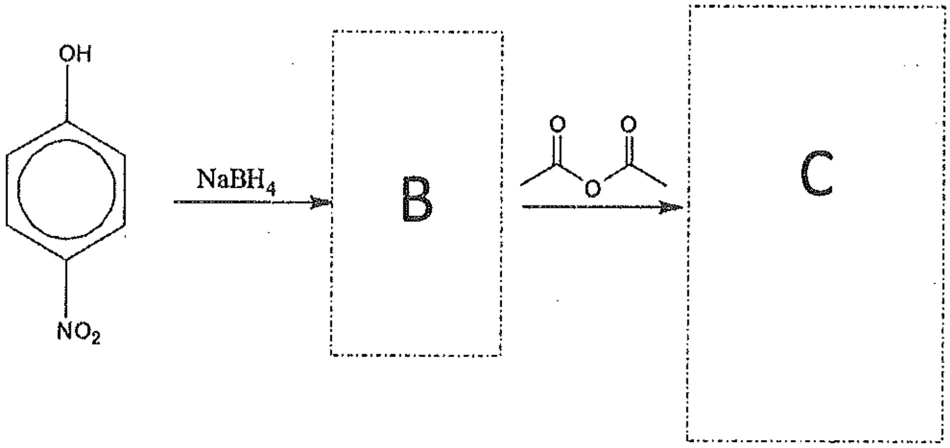
(b) (i) What are antioxidants? ප්‍රතිඔක්සිකාරක යනු මොනවා ද? (05 marks)

(ii) Give four examples of antioxidants.
ප්‍රතිඔක්සිකාරක සඳහා උදාහරණ 04 ක් දෙන්න. (10 marks)

(c) Given below is the synthesis of paracetamol, give the structures and names of **A, B** and **C** / පැරසිටමෝල් සංස්ලේෂණය පහත දක්වා ඇත. **A, B** සහ **C** වල ව්‍යුහයන් සහ නම් ලබා දෙන්න.



Phenol **4-Nitrophenol**



4-Nitrophenol **Paracetamol**

(30 marks)

(d) Write the chemical formulae of the fatty acids with the following shorthand notations and classify the fatty acids as unsaturated or saturated.
මේද අම්ලවල රසායනික සූත්‍ර පහත කෙටි සටහන් භාවිතයෙන් ලියන්න. මෙම මේද අම්ල අසංතෘප්ත හෝ සංතෘප්ත ලෙස වර්ග කරන්න.

(i) (14:0) (ii) (18:2) 9,12 (iii) (18:3)9,12,15 (iv) (18:1)9

(40 marks)

Copyrights Reserved.