00262

The Open University of Sri Lanka

Advanced Certificate in Science Program

CYF2516 Chemistry II– 2024/2025- Final examinatio

Duration: (03) Three hours

Sunday, 08h March 2025 **Time: 13.30 -16.30**

Instructions to Candidates /අපේක්ෂකයින් සඳහා උපදෙස්

- This paper consists of two parts: Part I and II/මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය කොටස් දෙකකින් සමන්විත වේ: **I** සහ **II** කොටස
  Part – I (25 MCQ) and Part –II (6 essay-type questions). /**I** කොටස (25 MCQ) සහ **II** කොටස (රචනා ප්‍රශ්න 6 කි).
- The use of a non-programmable electronic calculator is permitted. /ප්‍රක්‍රමණය කළ නොහැකි ගණක යන්ත්‍රයක් භාවිතා කිරීමට අවසර ඇත
- Mobile phones and other electronic devices are totally prohibited. Please leave them outside in a safe place./ජංගම දුරකථන සහ අනෙකුත් ඉලෙක්ට්‍රොනික උපාංග සම්පූර්ණයෙන්ම තහනම් කර ඇත. කරුණාකර ඒවා පිටත ආරක්ෂිත ස්ථානයක තබන්න
- Recommended time to complete the question paper is 3 hours/ප්‍රශ්න පත්‍රය සම්පූර්ණ කිරීමට නිර්දේශිත කාලය පැය 3 කි.

Part – I

- Recommended time to complete the Part –I is 1 hour /**I** කොටස සම්පූර්ණ කිරීමට නිර්දේශිත කාලය පැය 1 කි.
- Answer all questions. /සියලු ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු සපයන්න
- Choose the most correct answer to each question and place the cross ('X') on the answer number on the MCQ answer sheet./එක් එක් ප්‍රශ්නයට වඩාත්ම නිවැරදි පිළිතුර තෝරා MCQ පිළිතුරු පත්‍රයේ පිළිතුරු අංකය මත හරස් ('X') සලකුණ තබන්න
- Any answers with more than one cross ('X') will **not** be counted./එක් හරස් ('X') සලකුණකට වඩා වැඩි ඕනෑම පිළිතුරක් ගණන් ගනු නොලැබේ

Part – II

- Part II, consists of Sections A, B, and C/ **II** කොටස**,** A, B සහ C යන කොටස් වලින් සමන්විත වේ
- Each section consists of 02 essay questions, total number of essay questions are 06 /සෑම කොටසක්ම රචනා ප්‍රශ්න 02 කින් සමන්විත වේ, මුළු රචනා ප්‍රශ්න සංඛ්‍යාව 6 කි
- **Answer only four (04) questions out of all six questions. /** ප්‍රශ්න හයෙන්ම ප්‍රශ්න හතරකට **(04)** පමණක් පිළිතුරු සපයන්න**.**
- **You must answer at least 01 (one) question from each section A, B and C /**ඔබ **A, B** සහ **C** යන එක් එක් කොටස් වලින් අවම වශයෙන් **01** (එක්) ප්‍රශ්නයකට පිළිතුරු සැපයිය යුතුය**.**

- **Remaining question would be one question from any section./** ඉතිරි ප්‍රශ්නය ඕනෑම කොටසකින් එක් ප්‍රශ්නයක් වනු ඇත
- If more than 04 (four) questions are answered, only the first 04 (four) questions will be marked covering at least one (01) question from A, B and C sections./ප්‍රශ්න 04 කට වඩා පිළිතුරු ලබා දෙන්නේ නම්, A, B සහ C කොටස් වලින් අවම වශයෙන් එක් (01) ප්‍රශ්නයක් ආවරණය වන පරිදි පළමු ප්‍රශ්න 04 ට පමණක් ලකුණු ලබාදෙනු ලැබේ.
- Please write the part, section and question number clearly. If you haven't stated above information, marks may not be awarded as per the question. /කරුණාකර කොටස, ප්‍රශ්න අංකය සහ උපප්‍රශ්න අංකය පැහැදිලිව ලියන්න. ඔබ ඉහත කරුණු සඳහන් කර නොමැති නම්, ප්‍රශ්නයට අදාළ ලකුණු ප්‍රදානය නොකෙරේ.
- It is important to write the page number on the square on top right corner of the page and the registration or index number on each page. If you haven't stated above information, marks may not be awarded as per the question. / පිටුවේ ඉහළ දකුණු කෙළවරේ ඇති චතුරස්‍රයේ පිටු අංකය සහ එක් එක් පිටුවේ ලියාපදිංචි හෝ විභාග අංකය ලිවීම වැදගත්වේ. ඔබ ඉහත තොරතුරු ප්‍රකාශ කර නොමැති නම්, ප්‍රශ්නයට අදාළ ලකුණු ප්‍රදානය නොවිය හැකිය.
- Recommended time to complete the Part –II is 2 hours/ **II** කොටස සම්පූර්ණ කිරීමට නිර්දේශිත කාලය පැය 2 කි.

Planck's constant/ප්ලෑන්ක් නියතය (h)	$= 6.63 \times 10^{-34}$ J s
Velocity of light/ආලෝකයේ ප්‍රවේගය (C)	$= 3 \times 10^{8}$ m s^{-1}
Avogadro constant/අවෝගාඩ්‍රෝ නියතය (L)	$= 6.023 \times 10^{23}$ mol^{-1}
1 atm	= 760 torr = 10^{5} N m^{-2}
Universal Gas constant/සාර්වත්‍ර වායු නියතය (R)	= 8.314 J K^{-1} mol^{-1}
$\ln_e$	= 2.303 $\log_{10}$

Part I- MCQ

1. The concentration of ethanol in a solution is 0.5 M. Express the value in SI unit/ද්‍රාවණයක එතනෝල් සාන්ද්‍රණය 0.5 M වේ. එම අගය SI ඒකක වලින් වනුයේ

   1. 0.5 mol/L   2. 5 x10^2 mol/m^{-3} 3. 5x10^{-4} mol/mL

   4. 0.5 M   5. 0.5 mol dm^{-3}

2. If you heat the compound $[CoCl_4(NH_3)_2]^-$, you will get NH_3 gas. How many moles of ammonia gas you will obtain if you heat 0.25 moles of $[CoCl_4(NH_3)_2]-$ ඔබ $[CoCl_4(NH_3)_2]-$ සංයෝගය රත් කළහොත්, ඔබට NH_3 වායුව ලැබේ. $[CoCl_4(NH_3)_2]-$ 0.25 mol ක ප්‍රමාණයක් රත් කළහොත් ඔබට ලැබෙන ඇමෝනියා මවුල ගණන කීයද?

   1. 1 mol   2. 0.25 mol   3. 0.5 mol   4. 0.125 mol   5. None of the above /ඉහත කිසිවක් නැත

3. What is the molecular formular of the compound cobalt (II) perchlorate / කොබෝල්ට් (II) පර්ක්ලෝරේට් සංයෝගයේ අණුක සූත්‍රය කුමක්ද?

1. $Co(ClO_3)_2$ 2. $CoCl_3$ 3. $Co(ClO)_3$ 4. $Co(ClO_4)_2$ 5. $CoCr_2O_7$

4. What is the most correct balanced chemical equation between MnO_2 and Cr^{2+} redox reaction./ MnO_2 සහ Cr^{2+} අතර ඔක්සිකරණ-ඔක්සිහරණ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා වඩාත්ම නිවැරදි තුලිත රසායනික සමීකරණය කුමක්ද?

1. $2MnO_{2(s)} + 2Cr^{2+}_{(aq)} + 4H^+_{(aq)} \longrightarrow 2Cr^{3+}_{(aq)} + 2Mn^{4+}_{(aq)} + 4H_2O_{(l)}$
2. $MnO_{2(s)} + 4Cr^{2+}_{(aq)} + 4H^+_{(aq)} \longrightarrow 4Cr^{4+}_{(aq)} + Mn^{2+}_{(aq)} + 4H_2O_{(l)}$
3. $2MnO_{2(s)} + 4Cr^{2+}_{(aq)} + 8H^+_{(aq)} \longrightarrow 4Cr^{3+}_{(aq)} + 2Mn^{7+}_{(aq)} + 4H_2O_{(l)}$
4. $2MnO_{2(s)} + 2Cr^{2+}_{(aq)} + 4H^+_{(aq)} \longrightarrow 2Cr^{3+}_{(aq)} + 2Mn^{2+}_{(aq)} + 4H_2O_{(l)}$
5. $MnO_{2(s)} + 2Cr^{2+}_{(aq)} + 4H^+_{(aq)} \longrightarrow 2Cr^{3+}_{(aq)} + Mn^{2+}_{(aq)} + 2H_2O_{(l)}$

5. How many grams of carbon dioxide are produced by the combustion of 44.8 g of ethane gas, C_2H_6? Molar mass of: C_2H_6 = 30 g/mol and CO_2 = 44 g/mol / එතේන් වායුව වන C_2H_6 44.g ක් දහනය කිරීමෙන් කාබන් ඩයොක්සයිඩ් ග්‍රෑම් කීයක් නිපදවනවාද? මවුලික ස්කන්ධ: C_2H_6 = 30 g/mol සහ CO_2 = 44 g/mol.

1. 131.4 g 2. 65.7 g 3. 6.6 g 4. 1.3 g 5. 13.1 g

6. A 10 mL of solution containing 12 ppm arsenic ion was diluted to 40 mL. What is the concentration of the diluted solution?/ආසනික් අයන **12 ppm** ක් අඩංගු **10 mL** ක ද්‍රාවණයක් **40 mL** දක්වා තනුක කරන ලදී. තනුක ද්‍රාවණයේ සාන්ද්‍රණය කුමක්ද?

1. 48 ppm 2. 12 ppm 3. 4.8 ppm 4. 3 ppm 5. 1.2 ppm

7. A 10.0 mL of concentration unknown H_2SO_4 solution was titrated with 0.1 M NaOH solution using the phenolphthalein as the indicator. End point volume of NaOH is 30.00 mL. What is the concentration of H_2SO_4.? Consider H_2SO_4 and NaOH are strong acid and a strong base respectively./ ෆීනොප්තලීන් දර්ශකය ලෙස භාවිතා කරමින් 0.1 M NaOH ද්‍රාවණයක් සමග සාන්ද්‍රණය නොදන්නා H_2SO_4 ද්‍රාවණයක 10.0 mL අනුමාපනය කරන ලදී. NaOH හි අන්ත ලක්ෂ්‍ය පරිමාව 30.00 mL වේ. H_2SO_4 හි සාන්ද්‍රණය කොපමණද? H_2SO_4 සහ NaOH පිළිවෙලින් ප්‍රබල අම්ලයක් සහ ප්‍රබල භෂ්මයක් බව සලකන්න.

1. 1.5 M 2. 0.15 M 3. 0.015 M 4. 0.03 M 5. 0.3 M

8. To a sample containing only Fe, a dilute HCl acid was added until the all the Fe in the sample was dissolved. Then an excess amount of NaOH added and let to react with Fe in the absence of air and at room temperature. All the Fe was precipitated as the green color precipitate $Fe(OH)_2$. Total amount of $Fe(OH)_2$ precipitated was 0.45 g. What is the amount of Fe in the

sample. (Molecular weight of $Fe(OH)_2$ = 90 g/mol; atomic weight of Fe = 56 g/mol) / Fe පමණක් අඩංගු නියැදි සාම්පලයක ඇති සියලුම Fe දියවන තෙක් තනුක HCl අම්ලයක් එකතු කරන ලදී. ඉන්පසු NaOH අතිරික්ත ප්‍රමාණයක් එකතු කර වාතය නොමැති විට කාමර උෂ්ණත්වයේ දී Fe සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කිරීමට ඉඩ දෙන ලදී. හරිත වර්ණ $Fe(OH)_2$ අවක්ෂේපය ලෙස සියලුම Fe අවක්ෂේප කරන ලදී. අවක්ෂේපිත $Fe(OH)_2$ හි මුළු බර ප්‍රමාණය 0.45 g විය. සාම්පලයේ ඇති Fe ප්‍රමාණය ග්‍රෑම් වලින් කොපමණද? ($Fe(OH)_2$ හි අණුක ස්කන්ධය = 90 g/mol; Fe හි පරමාණුක ස්කන්ධය = 56 g/mol)

1. 0.0028 g 2. 5.6 g 3. 2.8 g 4. 0.056 g 5. 0.56 g

9. The equilibrium constant for the reaction, $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$ is K_c at 25 °C. What is the equilibrium constant for the reaction, $2HI_{(g)} \rightleftharpoons H_{2(g)} + I_{2(g)}$ at the same temperature? /$H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සමතුලිතතා නියතය 25 °C හිදී K_C වේ. එම උෂ්ණත්වයකදීම $2HI_{(g)} \rightleftharpoons H_{2(g)} + I_{2(g)}$ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සමතුලිතතා නියතය කුමක්ද?

1. K_C 2. $\frac{1}{K_C}$ 3. K_C^2 4. 0 5. $\frac{1}{25}$

10. The relationship between K_P and K_C for the reaction, $CaCO_{3(s)} \rightleftharpoons CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$ at absolute temperature T is, (where R is the universal gas constant) /T නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වයේ දී $CaCO_{3(s)} \rightleftharpoons CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$ ප්‍රතික්‍රියාවේ K_P සහ K_C අතර සම්බන්ධතාවය වන්නේ, (එහිදී R යනු සර්වත්‍ර වායු නියතයයි)

1. $K_P = RTK_C$ 2. $K_P = K_C(RT)^2$ 3. $K_P = \frac{K_C}{RT}$ 4. $K_P = \frac{RT}{K_C}$ 5. $K_P = K_C$

11. The acid dissociation constant (K_a) of formic acid is $1.8 \times 10^{-4}\ mol\ dm^{-3}$. What is the value of pK_a?ෆෝමික් අම්ලයේ අම්ල විඝටන නියතය (K_a) 1.8×10^{-4} වේ. එහි "pK_a" අගය කුමක්ද?

1. 4.74 2. 9.26 3. 3.74 4. 2.20 5. –3.74

12. Which one of the following reactions produces an acidic salt?/ පහත දැක්වෙන ප්‍රතික්‍රියා වලින් ආම්ලික ලවණයක් නිපදවන්නේ කුමක්ද?

1. $NaOH_{(aq)} + CH_3COOH_{(aq)} \rightarrow$

2. $NaOH_{(aq)} + HCl_{(aq)} \rightarrow$

3. $HNO_{3(aq)} + KOH_{(aq)} \rightarrow$

4. $CH_3COOH_{(aq)} + NH_4OH_{(aq)} \rightarrow$

5. $HCl_{(aq)} + NH_4OH_{(aq)} \rightarrow$

1. Methyl red/මෙතිල් රතු 2. Methyl orange /මෙතිල් තැඹිලි 3. Litmus / ලිට්මස්
4. Phenolphthalein/ ෆිනොප්තලීන් දර්ශකය 5. None of the above /ඉහත කිසිවක් නැත

14. A 40.0 cm^3 of 0.010 mol dm^{-3} NaOH solution was mixed with a 60.0 cm^3 of 0.010 mol dm^{-3} HCl solution. What is the H^+ ion concentration of the final solution in mol dm^{-3}? / 0.010 mol dm^{-3} NaOH ද්‍රාවණයක 40.0 mL ක් 0.010 mol dm^{-3} HCl ද්‍රාවණයක 60.0 mL ක් සමඟ මිශ්‍ර කරන ලදී. අවසාන ද්‍රාවණයේ H^+ අයන සාන්ද්‍රණය mol dm^{-3} වලින් කුමක්ද?

1. 0.002 2, 0.006 3, 0.020 4. 0.001 5. 0.010

15. If the solubility of $Mg(OH)_{2(s)}$ is x mol dm^{-3}, what is its solubility product? / $Mg(OH)_{2(s)}$ හි ද්‍රාව්‍යතාව x mol dm^{-3} නම්, එහි ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය කුමක්ද?

1. x^2 2. x^4 3. $2x^2$ 4. x^3 5. $4x^3$

16. The correct equation to represent the ***Raoult's law*** is, /රාවුල් නියමය පෙන්වීම සඳහා නිවැරදි සමීකරණය වන්නේ,

1. $PV = nRT$ 2. $P_T = P_A + P_B$ 3. $P_A = P^0_A.X_A$ 4. $P^0_A = P_A.X_A$ 5. $P_T = P^0_A + P^0_B$

17. The hybridization of the carbon atoms in C_2H_4?/ C_2H_4හි කාබන් පරමාණුවල මුහුම්කරණය වන්නේ?

1. sp^2 2. sp^2 3. sp 4. sp^2 5. sp^3

18. Give the correct molecular geometry of a CO_2 molecule?/ CO_2 අණුවක නිවැරදි ජ්‍යාමිතිය වන්නේ

1. linear /රේඛීය 2. tetrahedral /චතුස්තලීය 3. octahedral / අෂ්ටතලීය
4. trigonal planer/තලීය ත්‍රිකෝණාකාර 5. bent/කෝණික

19. Which statement is wrong about a carbon atom? /කාබන් පරමාණුවක් සම්බන්ධයෙන් වැරදි ප්‍රකාශය කුමක්ද?
1. A carbon atom in a neutral molecule almost always forms four bonds/උදාසීන අණුවක කාබන් පරමාණුවක් සෑම විටම පාහේ බන්ධන හතරක් සාදයි

2. Carbon can use *p* orbitals to form double and triple bonds/ ද්විත්ව සහ ත්‍රිත්ව බන්ධන සෑදීමට කාබන්හට p කාක්ෂික භාවිතා කළ හැක
3. Carbon forms fairly strong bonds with many elements/කාබන් බොහෝ මූලද්‍රව්‍ය සමඟ තරමක් ශක්තිමත් බන්ධන සාදයි
4. Carbon can make isomers/කාබන් වලට සමාවයවික සෑදිය හැක
5. Carbon does not have allotropes/කාබන්හි බහුරූපී ආකාර නොමැත

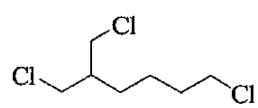
20. What is the geometrical shape of C_2H_4? /C_2H_4 හි ජ්‍යාමිතික හැඩය කුමක්ද?

1. Linear //රේඛීය
2. Bent/කෝණික
3. Trigonal planar/තලීය ත්‍රිකෝණාකාර
4. Tetrahedral//චතුස්තලීය
5. None of the above /ඉහත කිසිවක් නොවේ

21. $KMnO_4$ reacts with $R_2C=CR_2$ and gives/$KMnO_4$ $R_2C=CR_2$ සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර ලබා දෙන්නේ

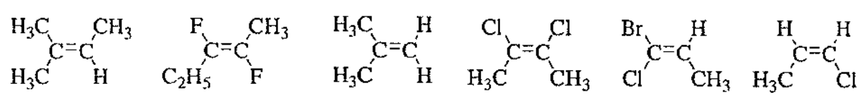
1. A brown precipitate /දුඹුරු අවක්ෂේපයක්
2. A white precipitate /සුදු අවක්ෂේපයක්
3. No change /වෙනසක් නැත
4. A brown gas /දුඹුරු වායුවක්
5. A blue precipitate /නිල් අවක්ෂේපයක්

22. What is the name of the following compound?/පහත සංයෝගයේ නම කුමක්ද?



1. 1,6-dichloro-2-(chloromethyl)hexane/1,6-ඩයික්ලෝරෝ-2-(ක්ලෝරොමෙතිල්) හෙක්සේන්
2. 1,6-dichloro-2-chloromethyl hexane /1,6-ඩයික්ලෝරෝ-2-ක්ලෝරොමෙතිල් හෙක්සේන්
3. 1,6-dichloro-5-(chloromethyl)hexane/1,6-ඩයික්ලෝරෝ-5-(ක්ලෝරෝමෙතිල්) හෙක්සේන්
4. 1,5-dichloro-2-(chloromethyl)hexane//1,5-ඩයික්ලෝරෝ-2-(ක්ලෝරොමෙතිල්) හෙක්සේන්
5. None of the above/ඉහත කිසිවක් නොවේ

23. Identify the compounds that have geometric isomers out of the following. / පහත දැක්වෙන ඒවායින් ජ්‍යාමිතික සමාවයවික ඇති සංයෝග හඳුනා ගන්න.



A B C D E F

(1) D, E, F
(2) B, D, E, F
(3) E, F
(4) A, B, C

(5) All of them show geometric isomerism/ ඒවා සියල්ලම ජ්‍යාමිතික සමාවයවිකතාව පෙන්නුම් කරයි

24. The ways in which organic compounds can be classified are? /කාබනික සංයෝග වර්ගීකරණය කළ හැකි ආකාර වනුයේ?
   1. Open chained and closed chain compounds/විවෘතදාම සහ සංවෘතදාම සංයෝග
   2. Alicylic and aromatic/තනි සහ ද්විත්ව බන්ධන නොමැති සංවෘතදාම සහ ඇරෝමැටික සංයෝග
   3. Homocyclic and Heterocyclic/සමචක්‍රීය සහ විෂමචක්‍රීය සංයෝග
   4. All of the above/ඉහත සියල්ල
   5. **None of the above/ඉහත කිසිවක් නොවේ**

25. Which of the following molecular formulae belongs to the alkyne series?/පහත සඳහන් අණුක සූත්‍රවලින් ඇල්කයින ශ්‍රේණියට අයත් වන්නේ කුමක්ද?

   1. C_7H_{14} 2. $C_{10}H_{22}$ 3. C_9H_{16} 4. $C_{16}H_{32}$ 5. $C_{16}H_{34}$

Part II- Essay Questions

Section A

Question 1/ප්‍රශ්නය 1

Answer all questions (a – e) / සියලු ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු සපයන්න (a – e)

a) Calculate the molecular weight of $Ba(OH)_2$ (atomic masses: Ba =137 g/mol, O-16 g/mol H -1 g/mol) / $Ba(OH)_2$ හි අණුක බර ගණනය කරන්න (පරමාණුක ස්කන්ධ: Ba =137 g/mol, O-16 g/mol H -1 g/mol)

(20 marks / ලකුණු 20)

b) A student prepared $Ba(OH)_2$ solution by dissolving 1.71 g $Ba(OH)_2$ in 100 mL and labeled as stock solution "X". Calculate the concentration of the Ba:$(OH)_2$ solution "X" prepared. / ශිෂ්‍යයෙක් $Ba(OH)_2$ 1.71 g ක් 100 mL ක දියකර $Ba(OH)_2$ ද්‍රාවණයක් සකස් කළේය. එය "X" ලෙස නම්කරන ලදී. සකස් කළ "X" $Ba(OH)_2$ ද්‍රාවණයේ සාන්ද්‍රණය ගණනය කරන්න.

(20 marks/ලකුණු 20)

c) Then 10 mL of this prepared $Ba(OH)_2$ solution "X" is diluted to 100 mL to prepare "Y" solution. Calculate the concentration diluted $Ba(OH)_2$ solution "Y" / ඉන්පසු මෙම සකස් කරන ලද "X" $Ba(OH)_2$ ද්‍රාවණයෙන් 10 mL ක් 100 mL දක්වා තනුකකර "Y" ද්‍රාවණය සකස් කරන ලදී. තනුක කළ $Ba(OH)_2$ ද්‍රාවණය "Y" හි සාන්ද්‍රණය ගණනය කරන්න.

(20 marks/ලකුණු 20)

d) Using a standard 0.1 M HCl solution and the phenopthalein indicator, the concentration of the $Ba(OH)_2$ diluted solution "Y" was determined. Write a balanced chemical equation for the reaction between $Ba(OH)_2$ and HCl / 0.1 M HCl සම්මත ද්‍රාවණයක් සහ ෆීනොප්තලීන් දර්ශකය භාවිතා කරමින් $Ba(OH)_2$ තනුක කළ "Y" ද්‍රාවණයේ සාන්ද්‍රණය තීරණය කරන ලදී. $Ba(OH)_2$ සහ HCl අතර ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණයක් ලියන්න

(20 marks/ලකුණු 20)

e) The end point volume of standard HCl solution in the titration is 20.00 mL. What is the concentration of $Ba(OH)_2$ solution "Y" ? Used volume of solution "Y" of $Ba(OH)_2$ is 10.0 mL for the titration. / අනුමාපනයේදී සම්මත HCl ද්‍රාවණයේ අන්ත ලක්ෂ්‍ය පරිමාව 20.00 mL නම් $Ba(OH)_2$ ද්‍රාවණය "Y" හි සාන්ද්‍රණය කොපමණද? අනුමාපනය සඳහා "Y" නම් $Ba(OH)_2$ ද්‍රාවණයෙන් භාවිතා කරන ලද පරිමාව 10.0 mL ක් වේ.

(20 marks/ලකුණු 20)

Question 2/ ප්‍රශ්නය 2

Answer all questions (a – e) / සියලු ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු සපයන්න (a – e)

a) Write a chemical name of $KMnO_4$ /$KMnO_4$ හි රසායනික නාමය ලියන්න

(20 marks/ලකුණු 20)

b) A reagent bottle found containing Fe^{2+}. Amount of Fe^{2+} ion present in the sample was determined using a titration with standard 0.1 M $KMnO_4$ solution in the acidic medium, $KMnO_4$ is the self-indicator. Write a balanced chemical equation for the reaction between Fe^{2+} and MnO_4^- / Fe^{2+} අඩංගු ප්‍රතික්‍රියාකාරක බෝතලයක් සොයා ගන්නා ලදී. සාම්පලයේ ඇති Fe^{2+} අයන ප්‍රමාණය ආම්ලික මාධ්‍යයේ සම්මත 0.1 M $KMnO_4$ ද්‍රාවණයක් සමග අනුමාපනය කර තීරණය කරන ලදී. $KMnO_4$ ස්වයං-දර්ශකය වේ. Fe^{2+} සහ MnO_4^- අතර ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණයක් ලියන්න

(20 marks/ලකුණු 20)

c) Calculate the weight of $KMnO_4$ required to prepare 100 mL of 1.0 M solution of $KMnO_4$ (atomic masses: K- 39g/mol, Mn -55 g/mol, O-16 g/mol) /1.0 M $KMnO_4$ ද්‍රාවණය 100 mL ක් සකස් කිරීමට අවශ්‍ය $KMnO_4$ බර ගණනය කරන්න. (පරමාණුක ස්කන්ධ: K- 39g/mol, Mn - 55g/mol, O-16g/mol)

(20 marks/ලකුණු 20)

d) Calculate the volume to be taken from 1.0 M $KMnO_4$ concentrated solution to prepare a 100 mL of 0.1 M $KMnO_4$ diluted solution. / 0.1 M $KMnO_4$, 100 mLක තනුක ද්‍රාවණයක් සකස් කිරීම සඳහා 1.0 M $KMnO_4$ සාන්ද්‍ර ද්‍රාවණයෙන් ගතයුතු පරිමාව ගණනය කරන්න

e) If the endpoint volume of the titration between 0.1 M $KMnO_4$ and Fe^{2+} is 10.00 mL, what is the concentration of Fe^{2+} in the solution? Used volume of Fe^{2+} solution is 10.0 mL for the titration / 0.1 M $KMnO_4$ සහ Fe^{2+} අතර අනුමාපනයේ අන්ත ලක්ෂ්‍ය පරිමාව 10.00 mL ක් නම්, ද්‍රාවණයේ Fe^{2+} සාන්ද්‍රණය කොපමණද? අනුමාපනය සඳහා Fe^{2+} ද්‍රාවණයෙන් භාවිතා කරන ලද පරිමාව 10.0 mL ක් වේ.

(20 marks/ලකුණු 20)

Section B

Question 1/ ප්‍රශ්නය 1

Answer all parts (a - c)/ සියලු ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු සපයන්න (a – c)

a) One mole of hydrogen gas and one mole of iodine gas were mixed in a 1.0 dm^3 vessel at 800 K to produce hydrogen iodide gas. The equilibrium constant, K_C for this reaction is 0.040 at 800 K. / හයිඩ්‍රජන් අයඩයිඩ් වායුව නිපදවීම සඳහා 800 K දී 1.0 dm^3 භාජනයක හයිඩ්‍රජන් වායුවේ මවුලයක් සහ අයඩීන් වායු මවුලයක් මිශ්‍ර කරන ලදී. මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සමතුලිත නියතය, K_C 800 K හිදී 0.040 වේ.

i. Write down the equilibrium reaction for the formation of hydrogen iodide gas. Note that Physical states are required. හයිඩ්‍රජන් අයඩයිඩ් වායුව සෑදීමේ සමතුලිත ප්‍රතික්‍රියාව ලියන්න. භෞතික අවස්ථා අවශ්‍ය බව සලකන්න.
ii. Write down an expression for K_C. / K_C සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.
iii. Calculate the concentration of each gas at the equilibrium./ සමතුලිතතාවයේදී එක් එක් වායුවේ සාන්ද්‍රණය ගණනය කරන්න
iv. Write down the relationship between K_P and K_C for this equilibrium reaction. /මෙම සමතුලිත ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා K_P සහ K_C අතර සම්බන්ධය ලියා දක්වන්න.

(40 marks/ලකුණු 40)

b) Answer the following questions on acids and bases. /ආ) අම්ල සහ භෂ්ම පිළිබඳ පහත සඳහන් ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න
i. Name two acidic and basic compounds/solutions that we commonly use in the house/garden./නිවසේ / ගෙවත්තේ අප සාමාන්‍යයෙන් භාවිතා කරන ආම්ලික හා භාෂ්මික සංයෝග / ද්‍රාවණ දෙකක් නම් කරන්න.
ii. Write the chemical formulae of hydrofluoric acid, nitric acid, sulfuric acid, magnesium hydroxide, alminium hydroxide and ammonium hydroxide. /හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලය, නයිට්‍රික් අම්ලය, සල්ෆියුරික් අම්ලය, මැග්නීසියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ්, ඇල්මිනියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් සහ ඇමෝනියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් වල රසායනික සූත්‍ර ලියන්න.

(20 marks/ලකුණු 20)

c) An ideal solution was obtained by mixing equal moles of methanol and ethanol at room temperature in a closed container. If the saturated vapour pressures of methanol and ethanol are 2.6 kPa and 4.6 kPa respectively at room temperature, answer the following questions. / සංවෘත බහාලුමක කාමර උෂ්ණත්වයේ දී මෙතනෝල් සහ එතනෝල් සමාන මවුල මිශ්‍ර කිරීමෙන් පරිපූර්ණ ද්‍රාවණයක් ලබා ගන්නා ලදී. මෙතනෝල් සහ එතනෝල් වල සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩන කාමර උෂ්ණත්වයේදී පිළිවෙලින් 2.6 kPa සහ 4.6 kPa නම්, පහත සඳහන් ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

i. Write down the mathematical expression for Raoult's law for an ideal binary liquid mixture and identify all the terms in the given expression./ පරිපූර්ණ ද්‍රව මිශ්‍රණයක් සඳහා රාවුල්ට්ගේ නියමය ඇසුරෙන් ගණිතමය ප්‍රකාශනයක් ලියන්න සහ එහි ඇති සියලුම පද හඳුනා ගන්න.

ii. Determine the mole fractions of methanol and ethanol in the liquid phase./ද්‍රව අවස්ථාවේ මෙතනෝල් සහ එතනෝල් වල මවුල භාග තීරණය කරන්න..

iii. Calculate the partial pressures of methanol and ethanol in the gaseous phase./ වායුමය අවස්ථාවේදී මෙතනෝල් සහ එතනෝල් වල අර්ධ පීඩන ගණනය කරන්න.

iv. What is the total pressure in the gaseous phase?/ වායුමය අවස්ථාවේදී මුළු පීඩනය කොපමණද?.

(40 marks/ලකුණු 40)

Question 2/ ප්‍රශ්නය 2

Answer all parts (a-b). / සියලු ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු සපයන්න (a–b)

a) A student was provided with the samples of 0.750 g of sodium hydroxide, 0.0250 mol dm^{-3} of sulfuric acid solution and the phenolphthalein indicator. He dissolved the sodium hydroxide sample in 250.0 cm^3 of distilled water in a volumetric flask. A 25.0 cm^3 of sodium hydroxide solution was taken from the solution prepared and 2 drops of indicator was added. Then titrated with the sulfuric acid solution given above. Next found that the average burette reading was 30.00 cm^3. Calculate the following. /ශිෂ්‍යයෙකුට සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් 0.750 g ක නියැදියක්, 0.0250 mol dm^{-3} සල්ෆියුරික් අම්ල ද්‍රාවණයක් සහ ෆීනොප්තලීන් දර්ශකය ලබා දී ඇත. ඔහු සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් සාම්පලය පරිමාමිතික ප්ලාස්කුවක ඇති ආසුත ජලය 250.0 cm^3 ක දියකරන ලදී. එම සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් ද්‍රාවණයෙන් 25.0 cm^3 ක් ගෙන දර්ශකයේ බිංදු 2 ක් එකතු කිරීමෙන් පසු ඉහත ලබාදුන් සල්ෆියුරික් අම්ල ද්‍රාවණය සමග අනුමාපනය කර බියුරෙට්ටු පාඨාංකවල සාමාන්‍යය 30.00 cm^3. බව සොයා ගත්තේය. පහත සඳහන් දේ ගණනය කරන්න. (Atomic masses/පරමාණුක ස්කන්ධ: Na=23 g/mol, O=16 g/mol, H=1 g/mol)

i) Write down the balanced chemical equation for the reaction occurs in the titration process. /අනුමාපන ක්‍රියාවලියේදී සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියන්න.

ii) Calculate the amount of moles of sulfuric acid consumed./ වැයවූ සල්ෆියුරික් අම්ල මවුල ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.

iii) Determine the amount of moles of sodium hydroxide in 25.0 cm^3. / 25.0 cm^3 හි සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් මවුල ප්‍රමාණය තීරණය කරන්න

iv) Hence, calculate the amount of moles of sodium hydroxide in 250.0 cm^3 solution. / එබැවින්, 250.0 cm^3 ද්‍රාවණයක සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් මවුල ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.

v) Calculate the mass percentage of sodium hydroxide in the sample. / නියැදියේ ඇති සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය ගණනය කරන්න.

(50 marks/ලකුණු 50)

b) X is a group 2 element that forms a sparingly soluble hydroxide, $X(OH)_2$ in water. A student made a saturated solution of $X(OH)_2$ by dissolving an excess amount of solid $X(OH)_2$ in distilled water at room temperature. (At room temperature, $K_{sp,X(OH)_2} = 3.2 \times 10^{-11}$ $mol^3\ dm^{-9}$ and $pH + pOH = 14$) / X යනු 2 කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍යයක් වන අතර එය ජලයේ සුළු වශයෙන් ද්‍රාව්‍ය හයිඩ්‍රොක්සයිඩයක් වන $X(OH)_2$ සාදයි. ශිෂ්‍යයෙක් කාමර උෂ්ණත්වයේ දී ආස්‍රුත ජලයේ ඝන $X(OH)_2$ අතිරික්ත ප්‍රමාණයක් දියකිරීමෙන් $X(OH)_2$ හි සංතෘප්ත ද්‍රාවණයක් සාදන ලදී. (කාමර උෂ්ණත්වයේ දී, $K_{sp,X(OH)_2} = 3.2 \times 10^{-11}$ $mol^3\ dm^{-9}$ සහ $pH + pOH = 14$)

i) Write a balanced chemical equation to illustrate the equilibrium of this saturated system. Note that the physical states are required./ මෙම සංතෘප්ත පද්ධතියේ සමතුලිතතාවය නිරූපණය කිරීම සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණයක් ලියන්න. භෞතික අවස්ථාවන් අවශ්‍ය බව සලකන්න

ii) Calculate the concentration of each ion in the saturated solution./ සංතෘප්ත ද්‍රාවණයේ එක් එක් අයන සාන්ද්‍රණය ගණනය කරන්න

iii) Calculate the pOH value of the saturated solution./ සංතෘප්ත ද්‍රාවණයේ pOH අගය ගණනය කරන්න

iv) What is the pH value of the saturated solution?/සංතෘප්ත ද්‍රාවණයේ pH අගය කුමක්ද?

v) According to Le Chatelier's principle, describe what would happen to the value of pH when you add a few XBr_2 crystals to the equilibrium mixture above. XBr_2 is 100% soluble in water. / ලී චැටලියර් මූලධර්මයට අනුව, ඉහත සමතුලිත මිශ්‍රණයට ඝන XBr_2 ස්ඵටික කිහිපයක් එකතු කළ විට pH අගයට කුමක් සිදුවේද යන්න විස්තර කරන්න. XBr_2 ජලයේ 100% ක් ද්‍රාව්‍ය වේ.

(50 marks/ලකුණු 50)

Section C

Question 1/ ප්‍රශ්නය 1

Answer all parts (a - c)/ සියලු ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු සපයන්න (a – c)

a) From the molecular formulae of the following simple organic compounds, predict the geometry and hybridization of each carbon atom. /පහත සරල කාබනික සංයෝගවල අණුක සූත්‍ර භාවිතයෙන්, එක් එක් කාබනික සංයෝගයේ ජ්‍යාමිතික හැඩය සහ මුහුම්කරණය පුරෝකථනය කරන්න.

i) C_2H_2 ii) CF_2Cl_2 iii) $CH_2=CH-CH_3$ **(30 marks/ ලකුණු 30)**

b) Write the molecular structural formulae for the following compounds with IUPAC names./ IUPAC නම් සහිත පහත සංයෝග සඳහා අණුක ව්‍යුහාත්මක සූත්‍රය ලියන්න.

(30 marks/ ලකුණු 30)

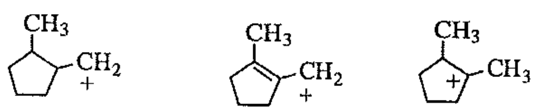
(i) 3-mehyl-1-butene/ 3-මෙතිල්-1-බියුටීන්
(ii) 5-bromo-2-methyl-2-hexene/5-බ්‍රෝමෝ-2-මෙතිල්-2-හෙක්සීන්
(iii) 4-chlorocyclohexene / 4-ක්ලෝරෝසයික්ලොහෙක්සීන්

. Draw the structures of the products obtained when 1-butene reacted with the following reagents / 1-බියුටීන් පහත සඳහන් ප්‍රතික්‍රියාකාරක සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කළ විට ලැබෙන ඵලවල ව්‍යුහයන් අඳින්න.

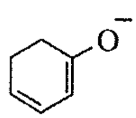
(i) H_2/Pt (ii) HBr (iii) O_3/Zn **(15 marks/ ලකුණු 15)**

d) Arrange the following carbocations in order of decreasing stability / පහත සඳහන් කාබොකැටායන ස්ථායිතාව අඩු වන අනුපිළිවෙලට සකසන්න.

(15 marks/ ලකුණු 15)



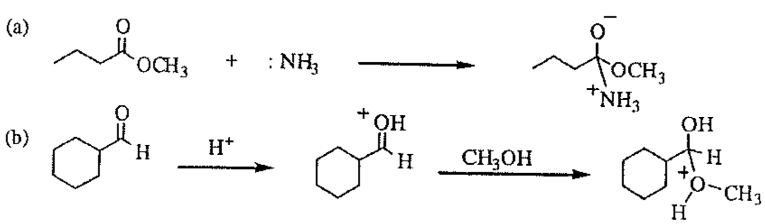
e) Draw all the resonance structures for the following structure /පහත සඳහන් ව්‍යුහය සඳහා සියලුම සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහයන් අඳින්න. **(10 marks/ ලකුණු 10)**



Question 2/ ප්‍රශ්නය 2

Answer all parts (a - e)/ සියලු ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු සපයන්න (a – e)

a) Draw the curved arrows to show the reaction from the starting material to the products /ප්‍රතික්‍රියකයේ සිට ඵල දක්වා ප්‍රතික්‍රියාව පෙන්වීමට වක්‍ර ඊතල අඳින්න



(20 marks/ ලකුණු 20)

b) Write the suitable reagent affecting for the following reactions to occur/ පහත ප්‍රතික්‍රියා සිදුවීමට බලපාන සුදුසු ප්‍රතික්‍රියාකාරකය ලියන්න. **(30 marks/ ලකුණු 30)**

(i) $CH_3CH=CH_2 \xrightarrow{?} CH_3CHO + HCHO$

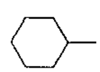
(ii) $CH_3CH_2C\equiv CH \xrightarrow{?} CH_3CH_2CH_2CH_3$

(iii) $CH_3C\equiv CCH=CH_2 \xrightarrow{?} CH_3C(Br)_2-C(Br)_2-C(Br)(H)-CH_2(Br)$

c) The citric acid found in the juice of citrus family fruits. Citric acid is composed of only C, H, and O. When a 0.5000 g sample of citric acid was completely burned, it produced 0.6871 g of CO_2 and 0.1874 g of H_2O. The molecular mass of the compound is 192 g/mol. What are the empirical and molecular formulae of citric acid? /සිට්‍රස් පවුලේ පලතුරු වල යුෂ වල සිට්‍රික් අම්ලය ඇත. සිට්‍රික් අම්ලය C, H සහ O වලින් පමණක් සමන්විත වේ. සිට්‍රික් අම්ල සාම්පල 0.5000 g ක ප්‍රමාණයක් සම්පූර්ණයෙන්ම දහනය කළ විට, එය CO_2 0.6871 g ක් සහ H_2O 0.1874 g ක් නිපදවිය. සංයෝගයේ අණුක ස්කන්ධය 192 g/mol වේ. සිට්‍රික් අම්ලයේ ආනුභවික සහ අණුක සූත්‍ර මොනවාද?

(20 marks/ ලකුණු 20)

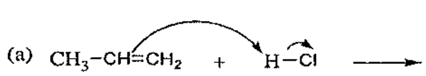
d) Classify the following alkyl groups into primary, secondary and tertiary alkyl groups./පහත සඳහන් ඇල්කයිල් කාණ්ඩ ප්‍රාථමික, ද්විතියික සහ තෘතීයික ඇල්කයිල් කාණ්ඩ ලෙස වර්ග කරන්න.

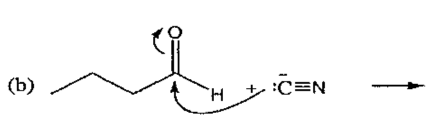
$CH_3-CH_2-CH(CH_3)-CH_2-$ $H_3C-C(CH_3)_2-$ $CH_3-CH_2-C(CH_3)(H)-$  CH_3CH_2-

(20 marks/ ලකුණු 20)

e) Shown below are some elementary steps of reactions with the movement of electron pairs depicted using curved arrows. Draw the intermediates that must logically result from the arrows shown./වක්‍ර ඊතල භාවිතයෙන් නිරූපණය කරන ලද ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලවල චලනය සමඟ ප්‍රතික්‍රියාවල මූලික පියවර කිහිපයක් පහත දැක්වේ. පෙන්වන ඊතල වලින් තාර්කිකව ලැබිය යුතු අතරමැදි ඵල අඳින්න.

(20 marks/ ලකුණු 20)





.... End of the Examination....................................