Index No | | | | | | | | | | |

225

The Open University of Sri Lanka

Advanced Certificate in Science Program

CYF2516 Chemistry II - Final Examination - 2023/2024

The part I of this question paper consists of 25 multiple choice questions.

ANSWER ALL QUESTIONS

1.	1	2	3	4	5	**2.**	1	2	3	4	5	**3.**	1	2	3	4	5
4.	1	2	3	4	5	**5.**	1	2	3	4	5	**6.**	1	2	3	4	5
7.	1	2	3	4	5	**8.**	1	2	3	4	5	**9.**	1	2	3	4	5
10.	1	2	3	4	5	**11.**	1	2	3	4	5	**12.**	1	2	3	4	5
13.	1	2	3	4	5	**14.**	1	2	3	4	5	**15.**	1	2	3	4	5
16.	1	2	3	4	5	**17.**	1	2	3	4	5	**18.**	1	2	3	4	5
19.	1	2	3	4	5	**20.**	1	2	3	4	5	**21.**	1	2	3	4	5
22.	1	2	3	4	5	**23.**	1	2	3	4	5	**24.**	1	2	3	4	5
25.	1	2	3	4	5												

Unattempted Questions		Correct Answers		Wrong Answers		Marks	

The Open University of Sri Lanka

Advanced Certificate in Science Program

CYF2516 Chemistry II– 2023/2024- Final examination

Duration: (03) Three hours

Saturday, 03rd February 2024 **Time: 09.30 a.m. - 12.30 p.m.**

Instructions to Candidates / අපේක්ෂකයින් සඳහා උපදෙස්.

- This paper consists of two parts./ මෙම පත්‍රය කොටස් දෙකකින් සමන්විත වේ.
  Part – I (25 MCQ) and Part –II (6 essay type questions)./ I- කොටස - (බහුවරණ 25) සහ II- කොටස (රචනා ආකාරයේ ප්‍රශ්න 6)
- The use of a non-programmable electronic calculator is permitted. ප්‍රක්‍රමණය කළ නොහැකි ගණක යන්ත්‍ර භාවිත කල හැක.
- Mobile phones and other electronic devices are totally prohibited. Please leave them outside in a safe place./ **ඵංගම දූරකථන හා අනෙක් ඉලෙක්ට්‍රොනික උපකරණ ළගතබාගැනීම තහනම් වේ. ඒවා විභාග ශාලාවෙන් පිටත ආරක්ෂිත ස්ථානයක තබා පැමිණිය යුතුයි.**

Part – I

- Recommended time to complete the Part –I is 1 hour./ I - **කොටස සම්පූර්ණ කිරීමට යෝජිත කාලය පැය 01කි.**
- Answer all questions./ **සියලුම ප්‍රශ්ණ වලට පිළිතුරු සපයන්න.**
- Choose the most correct answer to each question and mark a cross 'X' over the answer number on the MCQ answer sheet. වඩාත් නිවැරදි පිළිතුර තෝරා එක් එක් ප්‍රශ්නයට අදාල නිවැරදි පිළිතුරේ අංකය දී ඇති පිළිතුරු පත්‍රිකාවේ කතිර ලකුණක් (X) යොදමින් ලකුණු කරන්න. Any answers with more than one cross will **not** be counted. එක් ප්‍රශ්නයකට පිළිතුරු එකකට වඩා ලබාදී ඇත්නම් එම ප්‍රශ්න සඳහා ලකුණු දෙනුනොලැබේ.

Part – II

- Consists of 06 (six) essay type questions in three sections (A, B and C). A, B හා C ලෙස **කොටස් 03 කින් යුක්ත වන අතර එක් කොටසකට ප්‍රශ්න 02 බැගින් ප්‍රශ්න 06 ක් ලබා දී ඇත.**
- **Answer only four (04) questions out of all six questions.** මුළු ප්‍රශ්න 06 න් තෝරාගත් ප්‍රශ්න 04 කට පමණක් පිළිතුරු සැපයිය යුතුයි.
- **You must answer at least 01 (one) question from each section (A, B and C) when selecting the four questions. A,B,C** කොටස් වලින් අවම වශයෙන් එක් ප්‍රශ්නයක් බැගින්වත් තෝරා ගත යුතුය.
- 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. **ප්‍රශ්න 04ට වඩා පිළිතුරු සපයා ඇත්නම් මුල් ප්‍රශ්න 04ට අදාලව පමණක් ලකුණු දෙනු ලැබේ. මෙහිදී A,B, හා C කොටස් වලින් අවම වශයෙන් එක් ප්‍රශ්නයක් තෝරාගන්නා ආකාරයට ලකුණු පිරිනමයි.**

Planck's constant (h)	$= 6.63 \times 10^{-34}$ J s
Velocity of light (C)	$= 3 \times 10^{8}$ m s^{-1}
Avogadro constant (L)	$= 6.023 \times 10^{23}$ 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/ I - කොටස

01. Consider the following reaction at 25 °C/ 25 °C දී පහත ප්‍රතික්‍රියාව සැලකූ විට,

$$CO(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g)$$

1. $K_p = K_c$ 2. $K_p < K_c$ 3. $K_p > K_c$
4. $K_p = K_c = 0$ 5. $K_c = 0$ but $K_p \neq 0$

02. What is the $\frac{K_p}{K_c}$, for the reaction $CO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightleftharpoons CO_2(g)$, /

$CO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightleftharpoons CO_2(g)$ යන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා $\frac{K_p}{K_c}$ හි අගය වන්නේ,

1. RT 2. $(RT)^{1/2}$ 3. 1
4. $1/(RT)^{1/2}$ 5. 1/RT

03. Which is/are the correct statement/s regarding acid-base titrations?/ අම්ල - භෂ්ම අනුමාපන සම්බන්ධව නිවැරදි ප්‍රකාශ වන්නේ,

i) A drastic pH change will occur near the equivalence point. / සමතුලිතතා ලක්ෂයේදී ශීඝ්‍ර pH වෙනසක් ඇතිවේ.
ii) A drastic pH change will occur at the beginning of the titration./ප්‍රතික්‍රියාව ආරම්භයේදී ශීඝ්‍ර pH වෙනසක් ඇතිවේ.
iii) Acid-base titrations can be considered under four categories./ අම්ල - භෂ්ම ප්‍රතික්‍රියා ඛාණ්ඩ 4ක් යටතේ සැලකිය හැක.

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

04. The acid dissociation constant (K_a) of acetic acid is $1.82 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3}$. What is the value of pK_a?/ ඇසිටික් අම්ලයේ විඝටන නියතය (K_a), $1.82 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3}$ වේ. pK_a හි අගය සොයන්න.

1. 4.74 2. –4.74 3. –0.26
4. 0.26 5. 5

05. Which one of the following is the most suitable indicator for the titration of acetic acid with ammonium hydroxide?/ ඇස්ටික් අම්ලය හා ඇමෝනියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් අතර ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා පහත දර්ශක අතරින් වඩාත්ම සුදුසු දර්ශකය වන්නේ,

1. Methyl red/ මෙතිල් රෙඩ් 2. Methyl orange/ මෙතිල් ඔරේන්ජ්
3. Bromothymol blue/ බ්‍රෝමොතයිමෝල් බ්ලූ 4. Phenolphthalein/ පිනොල්ප්තලීන්
5. None of the above/ ඉහත කිසිවක් නොවේ.

06. If the solubility product of AgCl is $1.44 \times 10^{-10}\ mol^2\ dm^{-6}$ at 25 °C, what is its solubility at the same temperature in $mol\ dm^{-3}$? / 25 °C දී AgCl හි ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය $1.44 \times 10^{-10}\ mol^2\ dm^{-6}$ නම්, එම උෂ්ණත්වයේදීම එහි ද්‍රාව්‍යතාව $mol\ dm^{-3}$ වලින් සොයන්න.

1. 1.2×10^{-5} 2. 12×10^{-5} 3. 1.44×10^{-5}
4. 2.07×10^{-20} 5. None of the above/ ඉහත කිසිවක් නොවේ.

07. The vapor pressure of a liquid increases when,/ ද්‍රවයක වාෂ්ප පීඩනය ඉහළ යන්නේ,

1. Temperature is increased/ උෂ්ණත්වය ඉහළ යන විට.
2. Temperature is decreased/ උෂ්ණත්වය පහළ යන විට.
3. Pressure is decreased/ පීඩනය අඩුවන විට.
4. Volume is increased/ පරිමාව වැඩිවන විට.
5. Concentration is decreased/ සාන්ද්‍රණය අඩුවන විට.

08. Which one of the following equations represents the Raoult's law?/ පහත සමීකරණ අතරින් රවුල් නියමය නිරූපනය කරන්නේ,

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

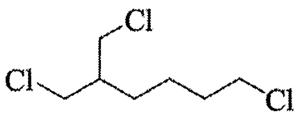
09. What is the hybridization of the carbon atoms in C_2H_6?/ C_2H_6 අණුවේ කාබන් හී මුහුම්කරණ අවස්ථාව වන්නේ,

1. s^2p 2. sp^2 d 3. sp 4. sp^2 5. sp^3

10. Give the correct geometry of a CH_4 molecule?/ CH_4 අණුවේ නිවැරදි ජ්‍යාමිතිය වන්නේ,

1. Linear/ රේඛීය 2. Tetrahedral/චතුස්තලීය 3. Octahedral/ අෂ්ඨතලීය
4. Trigonal planer/ තලීය ත්‍රිකෝණාකාර 5. Bent/ කෝණික

11. Give the IUPAC name of the following molecule./ පහත අණුවේ IUPAC නාමය වන්නේ,



1. 1,6-dichloro-5-(chloromethyl)hexane
2. 1,6-dichloro-2-(chloromethyl)hexane
3. 1-chloro-6-chloro-2-(chloromethyl)hexane
4. 1-chloro-6-chloro-5-(chloromethyl)hexane
5. None of the above

12. Which of the following is the simplest member of organic compounds?/
කාබනික සංයෝගවල සරලතම සාමජිකයා වන්නේ,

1. Formic acid/ ෆෝමික් අම්ලය 2. Formaldehyde/ ෆෝමැල්ඩිහයිඩ් 3. Methane/ මීතේන්
4. Methanol/ මෙතනෝල් 5. All are simple/ සියලුම අණු සරලවේ.

13. Hydrocarbons are organic compounds with element/s/
හයිඩ්‍රොකාබන යනු කවර මූලද්‍රව්‍යවලින් සැදි කාබනික සංයෝගද?

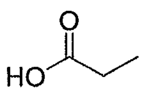
1. Hydrogen and carbon/ හයිඩ්‍රජන් හා කාබන් 2. Carbon/ කාබන්
3. Hydrogen/ හයිඩ්‍රජන් 4. Oxygen/ ඔක්සිජන්
5. None of the above/ ඉහත කිසිවක් නොවේ.

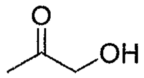
14. The hybridization of the central carbon in $CH_3C{\equiv}N$ and the bond angle CCN are/
$CH_3C{\equiv}N$ අණුවේ මධ්‍ය කාබන්හී මුහුම්කරණය හා CCN හි බන්ධන කෝණය නිවැරදිව දක්වා ඇත්තේ,

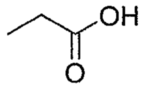
1. SP^2, 180°. 2. SP, 180°. 3. SP^2, 120°.
4. SP^3, 109°. 5. None of the above

15. Which compound is not a carboxylic acid?/ පහත දී ඇති සංයෝග අතරින් කාබොක්සිලින් අම්ලයක් නොවන්නේ,

1. $CH_3CH_2CO_2H$

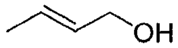
2. 

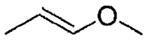
3. 

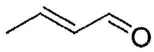
4. 

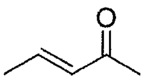
5. None of the above/ ඉහත කිසිවක් නොවේ.

16. Which compound is an aldehyde?/ පහත අණු අතරින් ඇල්ඩිහයිඩයක් වන්නේ,

1. 

2. 

3. 

4. 

5. None of the above/ ඉහත කිසිවක් නොවේ.

17. Find the number of carbon atoms in 12 g of carbon element of the carbon isotope having the mass number 12 and atomic number 6./ ස්කන්ධ ක්‍රමාංකය 12 හා පරමාණුක ක්‍රමාංකය 6 වූ කාබන් සමස්ථානිකයේ, 12 g ක් තුල අඩංගු කාබන් පරමාණු ගණන වන්නේ,

1. 1   2. 6.023×10^{23} 3. 0.5
4. 12.046×10^{23} 5. 3.016×10^{23}

18. Find the number of moles in 180 g of acetic acid? (Relative atomic masses – C-12, H-1, O-16)/ ඇසිටික් අම්ල 180 g තුල අඩංගු මවුල සංඛ්‍යාව වන්නේ, (සා.ප.ස: C-12, H-1, O-16)

1. 1 mol   2. 2 mol   3. 3 mol
4. 4 mol   5. 5 mol

19. What is the SI unit of pressure?/ පීඩනයේ SI ඒකකය වන්නේ,

1. $kg\ m^{-1}\ s^{-2}$ 2. $kg\ m\ s^{-1}$ 3. $kg\ m^{-2}\ s^{-2}$
4. $kg\ m^{-1}\ s^{-1}$ 5. Hg mm

20. Find the correct answer having the correct chemical formulas respectively for the following compounds./ පහත දී ඇති සංයෝගවල නිවැරදි රසායනික සූත්‍ර පිළිවෙලින් දක්වා ඇති පිළිතුර වන්නේ,

Ammonium phosphate/ Magnesium hydride/ Sodium sulfide/ ඇමෝනියම් පොස්පේට්/ මැග්නීසියම් හයිඩ්‍රයිඩ්/ සෝඩියම් සල්ෆයිඩ්)

1. $(NH_4)_2PO_4$ / MgH_2 / Na_2S
2. $(NH_4)_3PO_4$ / MgH / Na_2S
3. $(NH_4)_3PO_4$ / MgH_2 / Na_2SO_4
4. $(NH_4)_3PO_4$ / MgH_2 / Na_2S
5. $(NH_4)_2PO_4$ / MgH_2 / NaS

21. The reaction between silver nitrate and potassium chloride produce silver chloride and potassium nitrate. This is a,/
සිල්වර් නයිට්‍රේට් හා පොටෑසියම් ක්ලෝරයිඩ් අතර, ප්‍රතික්‍රියාවෙන් සිල්වර් ක්ලෝරයිඩ් හා පොටෑසියම් නයිට්‍රේට් ඵල ලෙස සෑදේ. මෙය,
1. Combination reaction/ ආකලන ප්‍රතික්‍රියාවකි.
2. Decomposition reaction/ විඝටන ප්‍රතික්‍රියාවකි.
3. Single displacement reaction/ ඒක ප්‍රතිස්ථාපන ප්‍රතික්‍රියාවකි.
4. Double displacement reaction/ ද්විත්ව ප්‍රතිස්ථාපන ප්‍රතික්‍රියාවකි.
5. Redox reaction/ රෙඩොක්ස් ප්‍රතික්‍රියාවකි.

22. Consider the reaction between ferrous ions with potassium dichromate under acidic conditions. What is the stoichiometric molar ratio of Fe^{2+} : $Cr_2O_7^{2-}$ according to the balanced chemical equation?/ ආම්ලික මාධ්‍යයේදී ෆෙරස් අයන හා පොටෑසියම් ඩයික්‍රෝමේට් අතර, ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න. එම තුලිත රසායනික සමීකරණයට අනුව Fe^{2+} : $Cr_2O_7^{2-}$ අතර ස්ටොයිකියෝමිතික මවුල අනුපාතය වන්නේ,

1. 1 : 6	2. 6 : 1	3. 1 : 7
4. 7 : 1	5. 5 : 1	

23. A solution has been prepared by dissolving 10.0 g of Br_2 in 1.00 L of cyclohexane at room temperature. What is the **molality** of the solution? (The density of cyclohexane at room temperature is 0.779 kg/L, and relative atomic mass of Br is 80)./ කාමර උෂ්ණත්වයේ දී Br_2 1.00 g ක ප්‍රමාණයක් සයික්ලෝහෙක්සේන් 1L තුල දියකර ද්‍රාවණයක් සාදන ලදී. මෙම ද්‍රාවණයේ මවුලීයතාව කොපමණද? (කාමර උෂ්ණත්වයේ දී සයික්ලෝහෙක්සේන් වල ඝණත්වය 0.779 kg/L, හා Br වල සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය 80 වේ).

1. 0.03	2. 0.06	3. 0.1
4. 0.006	5. 0.08	

24. Volume of 50.00 cm^3 of a standard 0.2 mol dm^{-3} NaOH solution was neutralized with 20.00 cm^3 of sulfuric acid solution having an unknown concentration. Determine the concentration of the acid./ සාන්ද්‍රණය 0.2 mol dm^{-3} වූ සම්මත NaOH ද්‍රාවණයකින් 50.00 cm^3 ක පරිමාවක් සාන්ද්‍රණය නොදන්නා සල්ෆියුරික් අම්ල 20.00 cm^3 පරිමාවකින් උදාසීණීකරණය කරන ලදී. අම්ලයේ සාන්ද්‍රණය ගණනය කරන්න.

1. 0.25 mol dm^{-3}	2. 0.2 mol dm^{-3}	3. 0.15 mol dm^{-3}
4. 0.025 mol dm^{-3}	5. 0.4 mol dm^{-3}	

25. Mass of 6.4×10^{-2} g of Pb was found in 2.0 L of river water near an industrial zone. Express the concentration of Pb in this water sample in ppm./ කාර්මික කලාපයක ගඟකින් ලබාගත් ජල නියැදියක 6.4×10^{-2} g වූ Pb ප්‍රමාණයක් ජලය 2.0 L තුලින් සොයාගන්නා ලදී. මෙම ජල නියැදියේ Pb සාන්ද්‍රණය ppm වලින් නිරූපනය කරන්න.

1. 64 ppm	2. 32 ppm	3. 16 ppm
4. 128 ppm	5. Data insufficient to calculate./ නිගමනය කිරීමට දත්ත ප්‍රමාණවත් නැත.	

****

PART II/ II කොටස

Section A – Answer at least one question from this section.
A කොටස - අවම වශයෙන් එක් ප්‍රශ්නයකට හෝ පිළිතුරු සැපයිය යුතුයි.

1). Answer **all** parts (a), (b) and (c). / (a), (b) හා (c) යන කොටස් සියල්ලටම පිළිතුරු සපයන්න.

a) A sample of 1 mol of $N_2O_{4(g)}$ was placed in a closed empty 1 dm^3 container and allowed to reach equilibrium at 25 °C according to the following equation./ පරිමාව 1 dm^3 වූ සංවෘත භාජනයක් තුල $N_2O_{4(g)}$ නියැදියකින් 1 mol ප්‍රමාණයක් දමා ඇත. එය 25 °C දී පහත ප්‍රතික්‍රියාව පරිදි සමතුලිතතාවයට පත්වීමට ඉඩහරින ලදී.

$$N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g) \qquad \Delta H = 58\ kJ\ mol^{-1}$$

i) Write down the expression for the equilibrium constant K_c for the above reaction. Note that state symbols are required./ ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සමතුලිතතා නියතය K_c සඳහා ප්‍රකාශනය ලියා දක්වන්න. භෞතික තත්ත්ව පැහැදිලිව සඳහන් කළ යුතුයි.

ii) Deduce the SI unit of the equilibrium constant K_c./ සමතුලිතතා නියතය K_c ට අදාල SI ඒකකය ලියා දක්වන්න.

iii) At equilibrium, x mol of $N_2O_4(g)$ had dissociated. Determine the number of moles and concentrations of N_2O_4 and NO_2 in the equilibrium mixture and calculate K_c using the terms x, at this temperature in mol dm^{-3}./ සමතුලිතතාවයේ දී $N_2O_4(g)$ x mol ප්‍රමාණයක් විඝටනය වී ඇත. සමතුලිත මිශ්‍රණයේ N_2O_4 හා NO_2 වල මවුල ප්‍රමාණ හා සාන්ද්‍රණ x ඇසුරෙන් ගණනය කරන්න. මෙම උෂ්ණත්වයට අදාලව K_c සඳහා ප්‍රකාශනයක් x ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න. එහි ඒකක mol dm^{-3} වලින් සලකන්න.

iv) Describe what would happen to the value of K_c when you increase the temperature according to the Le Chatelier's principle?/ ලේ' චැට්ලියර් මූලධර්මයට අනුව උෂ්ණත්වය ඉහළ දැමීමේදී K_c හී අගයට කුමක්වේදැයි පැහැදිලි කරන්න. **(40 marks)**

b) Answer the following questions on acids and bases./ අම්ල හා භෂ්ම සම්බන්ධ පහත ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු සපයන්න.

i) Write the names of the following acids and bases./ පහත අම්ල හා භෂ්මවල නම් ලියා දක්වන්න.

HBr, HNO_2, H_2SO_4, CH_3COOH, $NaOH$, KOH, $Ba(OH)_2$, NH_4OH

ii) Write balanced chemical equations (with state symbols) for the reactions between the solutions of,/ පහත දී ඇති ද්‍රාවණ අතර, සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාවන් තුලින් රසායනික සමීකරණ මඟින් ලියා දක්වන්න.

A. sodium hydroxide and hydrochloric acid/ සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් හා හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලය.

B. barium hydroxide and hydrofluoric acid/ බේරියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් හා හයිඩ්‍රොෆ්ලෝරික් අම්ලය.

C. potassium hydroxide and phosphoric acid/ පොටැසියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් හා පොස්පොරික් අම්ලය.

iii) Write balanced chemical equations for the dissociation of acetic acid and ammonia in water and identify the conjugate acid base pairs. **Note that state symbols are required./** ඇසිටික් අම්ලය හා ඇමෝනියා ජලයේ විඝටනය වීමට අදාල තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියා දක්වන්න. ඒ අනුව සංයුග්මක අම්ල හා භෂ්ම යුගල හඳුන්වා දෙන්න. භෞතික තත්ත්ව දැක්විය යුතුයි. **(30 marks)**

c) The total vapor pressure of a solution (solution X) containing 2 mol of benzene and 3 mol of toluene is 280 mm Hg at a certain temperature. When another 1 mol of benzene is added to this mixture, the total vapor pressure of the resulting new solution (solution Y) is 300 mm Hg at the same temperature. Assuming that benzene and toluene form ideal solutions, answer the following questions./ එක්තරා උෂ්ණත්වයකදී X නම් ද්‍රාවණයක බෙන්සීන් 2 mol ක් හා ටොලුවීන් 3 mol ක් අන්තර්ගත වන අතර එහි මුළු වායු පීඩනය 280 mm Hg වේ. මෙම මිශ්‍රණයට තවත් 1 mol ක් බෙන්සීන් එක් කළ විට, එම උෂ්ණත්වයේදීම නව ද්‍රාවණයේ (Y ද්‍රාවණය) මුළු වායු පීඩනය 300 mm Hg විය. බෙන්සීන් හා ටොලුවීන් පරිපූර්ණ ද්‍රාවණ සාදන බව උපකල්පනය කරමින් පහත ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු සපයන්න.

i) Write down the mathematical expression for Raoult's law for an ideal binary liquid mixture and identify all the terms in it./ පරිපූර්ණ ද්වි ද්‍රාවණ මිශ්‍රණයකට අදාලව රවුල්ස් නියමයේ ගණිතමය ආකාරයේ ප්‍රකාශනය ලියා දක්වනන්. එහි සියලුම පද හඳුන්වා දෙන්න.

ii) Determine the saturated vapor pressure of benzene and toluene./ බෙන්සීන් හා ටොලුවීන් වල සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩන ගණනය කරන්න. **(30 marks)**

2). Answer **all** parts (a) and (b)./ (a) හා (b) සියලු කොටස් වලට පිළිතුරු සපයන්න.

a) Consider the dissociation of weak monobasic acid HA in an aqueous solution at 298 K./ HA යන දුබල ඒකභාෂ්මික අම්ලයේ ජලීය ද්‍රාවණය තුල විඝටනය 298 K දී සලකන්න.

i) Write down the balanced chemical equation for the dissociation process with state symbols./ භෞතික තත්ත්ව දක්වමින් මෙම විඝටන ක්‍රියාවලිය තුලිත රසායනික සමීකරණයකින් ලියා දක්වන්න.

ii) Write down an expression for the dissociation constant (K_a) of this weak monobasic acid./ මෙම දුහල ඒකභාෂ්මික අම්ලයේ විඝටන නියතය (K_a) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

iii) Hence, show that $pH = pK_a + log_{10}\frac{[A^-(aq)]}{[HA(aq)]}$/
ඒ අනුව $pH = pK_a + log_{10}\frac{[A^-(aq)]}{[HA(aq)]}$ බව පෙන්වන්න.

iv) At 298 K, 4.0×10^{-3} mol of NaOH was dissolved in water and the solution was diluted until the volume was 50.0 cm^3. To the above solution, 50.0 cm^3 of a 0.16 mol dm^{-3} HA acid solution was added. The pH of the resultant solution was found to be 5.75. Calculate the dissociation constant of the weak acid at 298 K,
298 K දී 4.0×10^{-3} mol, NaOH ප්‍රමාණයක් ජලයේ ද්‍රාවණයකර එම ද්‍රාවණයේ පරිමාව 50.0 cm^3 තෙක් තණුක කරන ලදී. එම ද්‍රාවණයට 0.16 mol dm^{-3} HA අම්ල ද්‍රාවණයකින් 50.0 cm^3 ප්‍රමාණයක් එක් කරන ලදී. එවිට ලැබෙන ද්‍රාවණයේ pH අගය 5.75 විය. මෙම දුබල අම්ලයේ විඝටන නියතය 298 K දි සොයන්න. **(50 marks)**

b) A student made a saturated solution of $Mg(OH)_2$ by dissolving an excess amount of solid $Mg(OH)_2$ in distilled water at 25 °C./ වැඩිපුර $Mg(OH)_2$ ප්‍රමාණයක් ආස්‍රැත ජලයේ දියකර සංතෘප්ත $Mg(OH)_2$ ද්‍රාවණයක් 25 °C දී ශිෂ්‍යයෙක් විසින් සාදාගන්නා ලදී.
$(K_{sp,Mg(OH)_2} = 3.2 \times 10^{-11}\ mol^3\ dm^{-9}\ and\ K_w = 1 \times 10^{-14}\ mol^2\ dm^{-6})$

i) Write a balanced chemical equation to illustrate the equilibrium of this saturated system. Note that state symbols are required./ මෙම සංතෘප්ත පද්ධතියේ සමතුලිතතාවය දැක්වීම සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියා දක්වන්න. භෞතික තත්ත්ව ලියා දක්වන්න.

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

iii) What is the pH value of the saturated solution?/ සංතෘප්ත ද්‍රාවණයේ pH අගය කොපමණද?

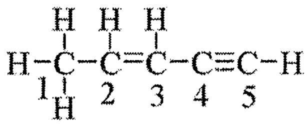
iv) Describe what would happen to the value of pH when you add a few $MgCl_2$ crystals to the equilibrium mixture above according to the Le Chatelier's principle?/ $MgCl_2$ ස්වල්පයක් මෙම සමතුලිත මිශ්‍රණයට එක්කල විට එහි pH අගයට කුමක් වේදැයි ලේ' චැටිලියර් මූලධර්මය ඇසුරින් පැහැදිලි කරන්න. **(50 marks)**

Section B – Answer at least one question from this section.
B කොටස - අවම වශයෙන් එක් ප්‍රශ්නයකට හෝ පිළිතුරු සැපයිය යුතුයි.

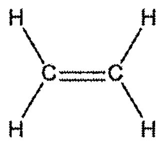
3). a) Give one example for following shapes of organic molecules./ a) පහත එක් එක් හැඩ සඳහා එක් උදාහරණ කාබනික අණුව බැගින් දෙන්න. **(30 marks)**

i) Tetrahedral/ චතුස්තලීය
ii) Trigonal planar/ තලීය ත්‍රිකෝණාකාර
iii) Linear/ රේඛීය

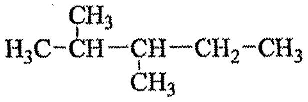
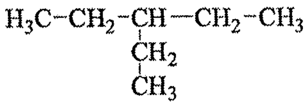
b) What is the geometry and the hybridization at each of the carbon atom in the following molecule? / පහත අණුවේ එක් එක් කාබන් පරමාණුවේ ජ්‍යාමිතිය හා මුහුම්කරණය ලියා දක්වන්න. **(10 marks)**

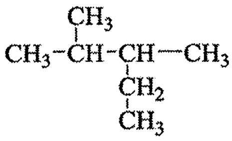
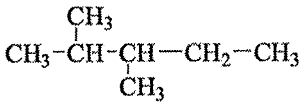


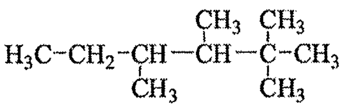
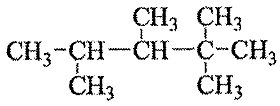
c) Draw the top view of the hybridized orbitals involved in making σ bonds of ethylene./ එතලීන් අණුවේ බන්ධන සෑදීමට සම්බන්ධ වන මුහුම් කාක්ෂිකවල ඉදිරි පෙනුම ඇඳ දක්වන්න. **(20 marks)**

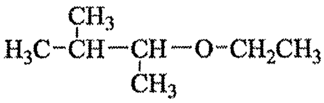
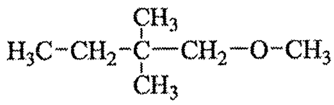


d) Consider the following pairs of compounds. Indicate whether they are (a) the same (b) isomers (c) totally unrelated./ පහත සංයෝග යුගල සලකන්න. එම සංයෝග, (a) සමාන වේද? (b) සමාවයවික වේද (c) එකිනෙකට සම්බන්ධ නොවේද? යන බව පැහැදිලිව ලියා දක්වන්න. **(40 marks)**

(i)  and 

(ii)  and 

(iii)  and 

(iv)  and 

4). a) Give the structure of the following molecules./ පහත අණු වල ව්‍යුහයන් ඇඳ දක්වන්න.

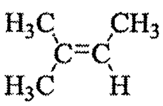
(40 marks)

1. 6-methyl-3-heptanol
2. 2-methyl-4-heptanol
3. 3-hydroxy-2,2-dimethylpropanal
4. 6-methyl-1-hepten-4-ol

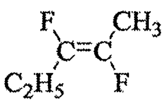
b) Draw all the forms of pentene (C_5H_{10}) and write their IUPAC names./ පෙන්ටීන් (C_5H_{10}) වලට අදාල සියලුම ආකාර ඇඳ දක්වන්න. ඒවායේ IUPAC නාමයන්ද ලබා දෙන්න.

(20 marks)

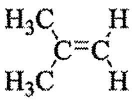
c) Pick up the compounds that have geometric isomers out of the following. / පහත දී ඇති සංයෝග අතරින් ජ්‍යාමිතික සමාවයවික පවතින සංයෝග තෝරා දෙන්න. **(15 marks)**



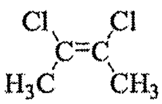
A



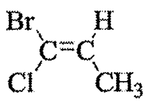
B



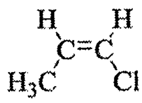
C



D

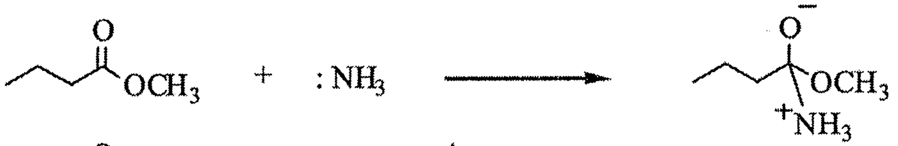


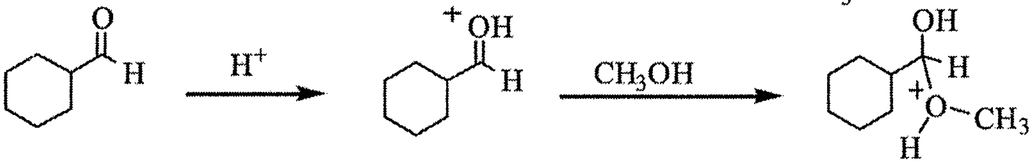
E



F

d) Shown below are some elementary steps of reactions. Draw the curved arrows which would take you from the starting compounds to the products to explain the mechanisms of these reactions showing the correct electron transition directions./ ප්‍රතික්‍රියා කිහිපයක මූලික පියවරවල් පහත දක්වා ඇත. ආරම්භක සංයෝගය භාවිතයන් ඵල ලබාදීම, එහි යාන්ත්‍රණයට අදාලව නිවැරදි ඉලෙක්ට්‍රොන ගමන් කරන දිශාද සලකමින්, වක්‍ර ඊතල මගින් ඇඳ දක්වන්න. **(25 marks)**

i. 

ii. 

Section C – Answer at least one question from this section.

C කොටස - අවම වශයෙන් එක් ප්‍රශ්නයකට හෝ පිළිතුරු සැපයිය යුතුයි.

5). a) Write down the chemical formulas for the following compounds./ පහත සංයෝගවලට අදාල රසායනික සූත්‍ර ලියා දක්වන්න. **(10 marks)**

I. Lithium sulfide/ ලිතියම් සල්ෆයිඩ්.
II. Dinitrogen pentoxide/ ඩයිනයිට්‍රජන් පෙන්ටොක්සයිඩ්.
III. Aluminium hydride/ ඇලුමිනියම් හයිඩ්‍රයිඩ්.
IV. Magnesium nitride/ මැග්නීසියම් නයිට්‍රයිඩ්.
V. Ammonium sulphite/ ඇමෝනියම් සල්ෆයිට්.

b) A particular organic compound contains only carbon, hydrogen and oxygen. The mass percentages of carbon and hydrogen are 40.00 % and 6.70 % respectively./ එක්තරා කාබනික සංයෝගයක කාබන්, හයිඩ්‍රජන් හා ඔක්සිජන් පමණක් අඩංගු වේ. කාබන් හා හයිඩ්‍රජන් වල ස්කන්ධ ප්‍රතිශත පිළිවෙලින් 40.00 % හා 6.70 % වේ.

i) Find the mass percentage of oxygen in this sample./ මෙම නියැදියේ ඔක්සිජන් වල ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය සොයන්න. **(5 marks)**

ii) Deduce the empirical formula of this compound./ මෙම සංයෝගයේ ආනුභවික සූත්‍රය ව්‍යුත්පන්න කරන්න. **(25 marks)**

iii) Find the molecular formula of this compound. The molar mass of this compound is 180 g mol^{-1}. (The relative atomic masses of carbon, hydrogen and oxygen are, 12.01 g mol^{-1}, 1.00 g mol^{-1} and 16.00 g mol^{-1} respectively)./ මෙම සංයෝගයේ අණුක සූත්‍රය සොයන්න. මෙම සංයෝගයේ මෞලික ස්කන්ධය 180 g mol^{-1} වේ. කාබන්, හයිඩ්‍රජන් හා ඔක්සිජන් වල සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධ පිළිවෙලින් 12.01 g mol^{-1}, 1.00 g mol^{-1} හා 16.00 g mol^{-1} වේ.) **(10 marks)**

c) Give the **SI unit** and the **standard symbols** for the following physical quantities./ පහත භෞතික රාශි සඳහා **SI** ඒකක හා සම්මත සංකේත ලියා දක්වන්න. **(20 marks)**

i) Mass/ ස්කන්ධය
ii) Length/ දිග
iii) Temperature/ උෂ්ණත්වය
iv) Amount of substance/ ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය
v) Electric current/විද්‍යුත් ධාරාව

d) Find the derived standard symbols (dimensions) of following physical quantities. Giving reasons explain whether these two physical quantities same./ පහත භෞතික රාශි සඳහා සම්මත සංකේත භාවිතයෙන් මාන ලියා දක්වන්න. මෙම භෞතික රාශි සමානද යන වග හේතු දක්වමින් පැහිදිලි කරන්න. **(15 marks)**

i) Energy/ ශක්තිය
ii) Power/ ජවය

e) Mass of 0.025 g of NaCl is dissolved in 500 ml of distilled water. What is the concentration in ppm of this solution. (ppm = concentration given in milligrams per liter) (Relative atomic masses= Na-23/ Cl-35.5)./ NaCl 0.025g ස්කන්ධයක් ආස්‍රැත ජලය 500 ml තුළ ද්‍රාවණය කරන ලදී. මෙම ද්‍රාවණයේ සාන්ද්‍රණය ppm වලින් ගණනය කරන්න. (ppm = සාන්ද්‍රණය මිලිග්‍රෑම් ලීටරයට යන ඒකකයෙන් දැක්වූ විට) (ස.ප.ස: Na-23/ Cl-35.5) **(15 marks)**

6). a) Mass of 1.456 g sample containing ferrous ions was dissolved in acid and diluted to 100 cm^3. Volume of 20.00 cm^3 aliquots (portions) of the diluted sample solution was titrated with a standard potassium permanganate solution having 0.010 mol l^{-1} concentration. At the endpoint following Burette readings have been recorded for three replicate titrations./ ෆෙරස් අයන අඩංගු නියැදියක 1.456 g ස්කන්ධයක් අම්ලයක් තුළ දියකර 100 cm^3 තෙක් තනුක කරන ලදී. එම තනුක ද්‍රාවණයෙන් 20.00 cm^3 පරිමා දරණ කුඩා නියැදි කිහිපයක් නැවත ගෙන සාන්ද්‍රණය 0.010 mol l^{-1} වූ සම්මත පොටෑසියම් පර්මැංගනේට් ද්‍රාවණයක් සමඟ අනුමාපනය කරන ලදී. අන්ත ලක්ෂ්‍යයේදී බියුරෙට්ටු පාඨාංක පහත පරිදි සටහන් කරගෙන ඇත. ඒවා පුණරාවර්තන අනුමාණ 03කට අදාල වේ.

Titration number/ අනුමාපන අංකය	Potassium permanganate volume consumed at the end point/ cm^3/ අන්ත ලක්ෂයේදී වැයවූ පොටෑසියම් පර්මැංගනේට් පරිමාව/ cm^3
1	33.45
2	33.50
3	33.40

i) Write down the balanced chemical reaction for this titration considering only the relevant ions./ අදාල අයන පමණක් සලකමින් මෙම අනුමාපනයට අදාල තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියා දක්වන්න. **(10 marks)**

ii) What is the expected color change in this titration?/ මෙම අනුමාපනයේදී අපේක්ෂිත වර්ණ විපර්යාසය කුමක්ද? **(5 marks)**

iii) Is it essential to add an indicator for this titration? Explain./ මෙම අනුමාපනය සඳහා දර්ශකයක් යෙදීම අත්‍යවශ්‍යද? **(5 marks)**

iv) Find the average burette reading for the given results. Comment on the precision of these results./ දී ඇති ප්‍රතිඵල වලට අදාලව මධ්‍යන්‍යය බියුරෙට්ටු පාඨාංකය ගණනය කරන්න. මෙම ප්‍රතිඵලවල යථාතත්‍යතාවය ගැන අදහස් දක්වන්න. **(10 marks)**

v) Calculate the number of moles of permanganates consumed at the end of the titration./ අනුමාපනය අවසානයේදී වැයවූ පර්මැංගනේට් මවුල සංඛ්‍යාව ගණනය කරන්න. **(15 marks)**

vi) Calculate the number of moles of ferrous ions in the 20.00 cm^3 aliquots?/ 20.00 cm^3 වූ කුඩා නියැදි වල අන්තර්ගත වූ ෆෙරස් අයන මවුල ප්‍රමාණ ගණනය කරන්න. **(10 marks)**

vii) Calculate the mass of ferrous ions in the original sample. (relative atomic mass of Fe = 55.8 g mol^{-1})./ ආරම්භක නියැදියේ ෆෙරස් අයනවල ස්කන්ධය ගණනය කරන්න. (සා.ප.ස්. Fe = 55.8 g mol^{-1}) **(15 marks)**

b) i) Explain the term "limiting reagent" with respect to a chemical reaction./ ප්‍රතික්‍රියාවකට අදාලව "සීමාකාරී ප්‍රතික්‍රියකය" යන පදය පැහැදිලි කරන්න. **(5 marks)**

ii) Mass of 1.5 g of $CaCO_3$ was reacted with 0.73 g of HCl. Giving reasons find the limiting reagent of this reaction. Show necessary calculations./ ස්කන්ධය 1.5 g වූ $CaCO_3$ ස්කන්ධයක් 0.73 g වූ HCl සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරවන ලදී. හේතු දක්වමින් මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ සීමාකාරී ප්‍රතික්‍රියකය කුමක්දැයි පැහැදිලි කරන්න. අදාල ගණනය කිරීම් ද අවශ්‍යපරිදි ලියා දක්වන්න.

(Relative atomic masses: Ca = 40.08, C = 12.01, O = 16.00, H = 1.00 and Cl = 35.5)/ (සා.ප.ස්. Ca = 40.08, C = 12.01, O = 16.00, H = 1.00 හා Cl = 35.5) **(15 marks)**

c) Write down the chemical formulas for the following compounds./පහත සංයෝග සඳහා රසායනික සූත්‍ර ලියා දක්වන්න. **(10 marks)**

i) Iron(III) phosphate/අයන්(III) පොස්ෆේට්.
ii) Copper(I) oxide/ කොපර්(I) ඔක්සයිඩ්.
iii) Chromium(III) sulphite/ ක්‍රෝමියම්(III) සල්ෆයිට්.
iv) Lead(IV) phosphate/ ලෙඩ්(IV) පොස්ෆේට්.
v) Tin(II) carbonate/ ටින්(II) කාබනේට්.

****