The Open University of Sri Lanka

Advance Certificate in Science

CYF2516 Chemistry II - Final Examination 2021/2022

Duration: (03) Three hours

Date - Saturday, 28th 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-programable 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) will be marked covering at least one question from A, B and C sections.

Planck's constant $h = 6.63 \times 10^{-34}$ Js

Velocity of light $C = 3 \times 10^{8}$ ms^{-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, Na - 23

PART I

Answer All Questions /සියළුම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

01. Which of the following answers indicates the incorrect SI unit for the given physical parameters.
පහත සඳහන් පිළිතුරු වලින්, දී ඇති භෞතික පරාමිතිය සඳහා වැරදි SI ඒකකය පෙන්නුම් කර ඇත්තේ,

1. Length - m / දිග - m
2. Mass - kg /ස්කන්ධය- kg
3. Time – s / කාලය – s
4. Electrical current – A/විදුලි ධාරාව– A
5. Amount of substance – n/ ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය– n

02. Find the correct order of the following prefixes considering their multiplication factor.
පහත උපසර්ගවල ගුණ කිරීමේ සාධකය සලකා බලා, ඒවා නිවැරදි අනුපිළිවෙලට සකසා ඇත්තේ

1. milli > micro > nano > pico
2. milli < micro < nano < pico
3. nano < micro < pico < milli
4. pico >micro > nano > milli
5. pico < micro < nano < milli

03. How many atoms are there in 4 moles of oxygen gas?
ඔක්සිජන් වායුවේ මවුල **4** ක පරමාණු කීයක් තිබේ ද?

1. 4.82×10^{23} 2. 4.82×10^{24} 3. 1.2×10^{24} 4. 72.28×10^{24} 5. 7.22×10^{24}

04. Find the correct formulae respectively for the dinitrogen tetroxide, dinitrogen oxide and dinitrogen pentoxide.
ඩයිනයිට්‍රජන් ටෙට්‍රොක්සයිඩ්, ඩයිනයිට්‍රජන් ඔක්සයිඩ් සහ ඩයිනයිට්‍රජන් පෙන්ටොක්සයිඩ් සඳහා පිළිවෙලින් නිවැරදි සූත්‍ර වන්නේ,

1. N_2O_4, N_2O, N_2O_5
2. N_4O_2, NO_2, N_5O_2
3. N_2O_5, NO, N_2O_4
4. N_2O_3, NO_2, N_2O_5
5. N_2O_3, NO_2, N_2O_5

05. Chemical reactions can be classified into different classes depending on their reaction mechanism. Find the correct class of the following reaction.
රසායනික ප්‍රතික්‍රියා ඒවායේ ප්‍රතික්‍රියා යාන්ත්‍රණ අනුව විවිධ කාණ්ඩවලට වර්ග කළ හැක. පහත ප්‍රතික්‍රියාව අයත් වන්නේ,

$$\mathbf{AgNO_{3(aq)} + KCl_{(aq)} \rightarrow AgCl_{(s)} + KNO_{3(aq)}}$$

1. Combination reactions /සංයෝජන ප්‍රතික්‍රියා
2. Decomposition reactions/වියෝජන ප්‍රතික්‍රියා
3. Single displacement reactions/ඒක ප්‍රතිස්ථාපන ප්‍රතික්‍රියා
4. Double displacement reactions/ද්විත්ව ප්‍රතිස්ථාපන ප්‍රතික්‍රියා
5. Acid-base reactions/අම්ල -භෂ්ම ප්‍රතික්‍රියා

06. What is the molarity of a solution made by dissolving 5.0 g of NaCl in water up to the total volume of 125 cm^3?
NaCl 5.0 g ක්, ජලය යොදා මුළු පරිමාව 125 cm^3 වන ද්‍රාවණයක් සාදන ලදී. එම ද්‍රාවණයේ NaCl හි මවුලිකතාවය කුමක් ද?

1. 0.32 mol dm^{-3}
2. 0.68 mol dm^{-3}
3. 0.64 mol dm^{-3}
4. 1.28 mol dm^{-3}
5. 0.08 mol dm^{-3}

07. What will be the ideal indicator for a titration between CaC_2O_4 and $KMnO_4$?
CaC_2O_4 සහ $KMnO_4$ අතර අනුමාපනයක් සඳහා වඩාත් සුදුසු දර්ශකය කුමක් ද?

1. Methyl orange/මෙතිල් ඔරේන්ජ්
2. Bromothymol blue/බ්‍රෝමොතයිමෝල් බ්ලූ
3. Phenolphthalein /ෆිනෝල්ප්තලීන්
4. Methyl red /මෙතිල් රෙඩ්
5. Self-Indicator /ස්වයං දර්ශකය

08. How many moles of water are formed when 25.0 cm^3 of 0.100 mol L^{-1} HCl solution is completely neutralized by NaOH? NaOH මගින් 0.100 mol L^{-1} HCl ද්‍රාවණයකින් 25.0 cm^3 සම්පූර්ණයෙන් උදාසීන කල විට ජල මවුල කීයක් සෑදේ ද?

1. 2.5 2. 0.25 3. 0.0025 4. 0.025 5. 0.00025

09. What is the percentage mass of carbon (C) element in fructose ($C_6H_{12}O_6$)?
ෆෲක්ටෝස් ($C_6H_{12}O_6$) හි කාබන් (C) මූලද්‍රව්‍යයේ ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය කොපමණ ද?

1. 12% 2. 72% 3. 18% 4. 40% 5. 53%

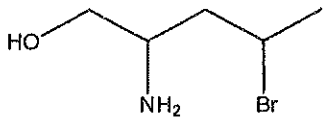
10. The hybridization of the carbon atoms in C_2H_2?
C_2H_2 හි කාබන් පරමාණුවල මුහුම්කරණය වන්නේ?

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

11. Give the correct geometry of a H_2O molecule? H_2O අණුවේ නිවැරදි ජ්‍යාමිතිය වන්නේ?

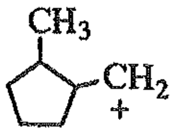
1. Linear/රේඛීය 2. tetrahedral /චතුස්තලීය 3. octahedral / අෂ්ඨතලීය
4. trigonal planer/තලීය ත්‍රිකෝණාකාර 5. Bent/ කෝණික.

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

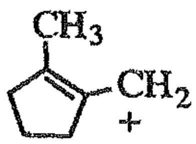


1. 4-bromo-2-aminohexanol.
2. 3-chloro-2-aminohexanol.
3. 2-bromo-4-aminohexanol.
4. 4-amino-2-bromopentanol.
5. 2-amino-4-bromopentanol.

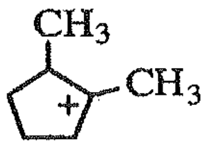
13. Arrange the following carbocations in the order of decreasing stability
පහත සඳහන් කාබොකැටායන ස්ථායීතාවය අඩුවන අනුපිළිවෙලට සකස් කරන්න.



A



B



C

1. A>B>C 2. B>A>C 3. C>B>A 4. C>A>B 5. None of the above

14. $KMnO_4$ reacts with $R_2C{=}CR_2$ and gives
$KMnO_4$, $R_2C{=}CR_2$ සමග ප්‍රතික්‍රියා කර දෙනු ලබන්නේ

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

15. Which of the following is the simplest member of organic compounds?
පහත කාබනික සංයෝග අතරින් සරලතම සංයෝගය වන්නේ

1. Formic acid/ෆෝමික් අම්ලය
2. Formaldehyde/ ෆෝමැල්ඩිහයිඩ්
3. Methane/මීතේන්
4. Methanol /මෙතනෝල්
5. Ethanol/එතනෝල්

16. What do you expect to observe when Br_2 in CCl_4 is added to $CH_3C{\equiv}CH$
CCl_4 හි ඇති Br_2 , $CH_3C{\equiv}CH$ වලට එකතු කළ විට, ඔබ නිරීක්ෂණය කිරීමට බලාපොරොත්තු වන්නේ කුමක් ද?

1. Brown colour solution. / දුඹුරු පැහැති ද්‍රාවණයක්.
2. Formation of a white precipitate. / සුදු පැහැති අවක්ෂේපයක් සෑදීම.
3. Formation of a brown precipitate. /දුඹුරු පැහැති අවක්ෂේපයක් සෑදීම.
4. Evolution of a gas. / වායුවක් නිකුත් වීම.
5. Brown color turns colorless / දුඹුරු පැහැය අවර්ණ වේ.

17. Which of the following is a classification of Organic compounds?
පහත සඳහන් ඒවායින් කාබනික සංයෝග වර්ගීකරණයක් වන්නේ ?

1. Alicyclic compounds and acyclic compounds. /ඇලිසයික්ලික් සහ අචක්‍රීය සංයෝග.
2. Cyclic compounds and alicyclic compounds. / චක්‍රීය සංයෝග සහ අචක්‍රීය සංයෝග.
3. Open chain compounds and acyclic compounds. /විවෘත දාම සංයෝග සහ අචක්‍රීය සංයෝග.
4. Open chain compounds and linear chain compounds.
විවෘත දාම සංයෝග සහ රේඛීය දාම සංයෝග.
5. None of the above / ඉහත කිසිවක් නොවේ.

18. Consider the thermal decomposition of calcium carbonate in a closed container and following statements regarding this process./ සංවෘත භාජනයක කැල්සියම් කාබනේට් තාප වියෝජනය සහ මෙම ක්‍රියාවලිය සම්බන්ධයෙන් පහත ප්‍රකාශයන් සලකා බලන්න.

$$CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$$

i) This is an example of heterogeneous equilibrium.
මෙය විෂමජාතීය සමතුලිතතාවයට උදාහරණයකි.

ii) Addition of excess $CO_2(g)$ to the container shifts the equilibrium to the right-hand side.
භාජනයට අතිරික්ත $CO_2(g)$ එකතු කිරීම මගින් සමතුලිතතාවය දකුණු පැත්තට නැඹුරු වේ.

iii) $K_p = p_{CO_2}$

The correct statements out of (i), (ii) and (iii) above are,
ඉහත (i), (ii) සහ (iii) වලින් නිවැරදි ප්‍රකාශ වන්නේ,

1. (i) and (ii) only
2. (i) and (iii) only
3. (ii) and (iii) only
4. All (i), (ii) and (iii)
5. None of the above is correct

19. The acid dissociation constant (K_a) of boric acid is $5.8 \times 10^{-10}\ mol\ dm^{-3}$. What is the value of pK_a? බෝරික් අම්ලයේ, ආම්ලික විඝටන නියතය $5.8 \times 10^{-10}\ mol\ dm^{-3}$වේ. pK_a අගය වන්නේ,

1. 4.20 2. –9.24 3. 9.24 4. 21.27 5. 4.62

20. Which one of the following reactions produces a basic salt?
පහත ප්‍රතික්‍රියා අතුරින්, භාෂ්මික ලවණයක් සාදනු ලබන ප්‍රතික්‍රියාව වන්නේ

1. $NaOH + CH_3COOH \rightarrow$
2. $NaOH + HCl \rightarrow$
3. $HNO_3 + KOH \rightarrow$
4. $CH_3COOH + NH_4OH \rightarrow$
5. $HCl + NH_4OH \rightarrow$

21. Which one of the following statements is ***true***? පහත ප්‍රකාශ අතුරින් නිවැරදි ප්‍රකාශය වන්නේ,

1. When temperature is increased, the solubility of a solid compound is also increased.
උෂ්ණත්වය වැඩි වූ විට ඝන සංයෝගයක ද්‍රාව්‍යතාව ද වැඩි වේ.
2. Precipitation can be occurred at a lower concentration when a common ion is added to the equilibrium mixture.
පොදු අයනයක් එකතු කළ විට, අඩු සාන්ද්‍රණයකින් අවක්ෂේප වීම සිදුවිය හැක.
3. When pressure is increased, the solubility of a gas is also increased.
පීඩනය වැඩි වූ විට වායුවක ද්‍රාව්‍යතාවය ද වැඩි වේ.
4. Precipitation takes place when the solubility product exceeds ionic product.
ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය, අයනික ගුණිතය ඉක්ම වූ විට අවක්ෂේප වීම සිදු වේ.
5. All nitrates are soluble. / සියළුම නයිට්‍රේට ද්‍රාව්‍ය වේ.

22. A 50.0 cm^3 of 0.050 mol dm^{-3} NaOH solution was mixed with a 25.0 cm^3 of 0.020 mol dm^{-3} H_2SO_4 solution, and the final mixture was diluted up to 100.0 cm^3 by adding distilled water. What is the OH^- concentration of the final solution?
0.050 mol dm^{-3} NaOH ද්‍රාවණයකින් 50.0 cm^3 ක්, 0.020 mol dm^{-3} H_2SO_4 ද්‍රාවණයකින් 25.0 cm^3 සමඟ මිශ්‍ර කරනු ලැබූ අතර අවසාන මිශ්‍රණය ආසුත ජලය 100.0 cm^3 දක්වා එකතු කිරීමෙන්, තනුක කරන ලදී. අවසාන ද්‍රාවණයේ OH^- සාන්ද්‍රණය කුමක් ද?

1. 0.050 mol dm^{-3}
2. 0.030 mol dm^{-3}
3. 0.025 mol dm^{-3}
4. 0.015 mol dm^{-3}
5. 0.15 mol dm^{-3}

23. If the solubility of $Al(OH)_3$ is x mol dm^{-3}, what is its solubility product,
$Al(OH)_3$ හි ද්‍රාව්‍යතාවය x mol dm^{-3} නම් එහි ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය වන්නේ,

1. x^2 2. x^4 3. $3x^2$ 4. $27x^4$ 5. $81x^3$

24. The vapor pressure of pure water sample at 298 K is 40 mm Hg. If a non–volatile solute is added to the water sample, the vapor pressure falls by 4 mm Hg. What is the mole fraction of water if the system behaves ideally?
298 K හි පිරිසිදු ජල සාම්පලයේ වාෂ්ප පීඩනය 40 mm Hg වේ. ජල සාම්පලයට වාෂ්පශීලී නොවන ද්‍රාවණයක් එකතු කළහොත් වාෂ්ප පීඩනය 4 mm Hg කින් පහත වැටේ. පද්ධතිය පරිපූර්ණ ලෙස හැසිරේ නම් , ජලයේ මවුල භාගය සොයන්න.

1. 0.90 2. 0.10 3. 1.10 4. 1.11 5. None of the above

25. What is the relationship between K_p and K_c for the equilibrium reaction given below?
පහත දක්වා ඇති සමතුලිත ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා K_p සහ K_c අතර සම්බන්ධය කුමක් ද?

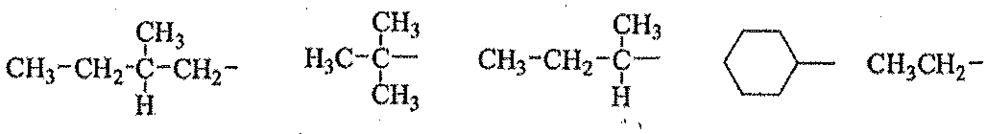
$$CO_2(g) + C(s) \rightleftharpoons 2CO(g)$$

1. $K_p = K_c(RT)^{-1}$
2. $K_p = K_c$
3. $K_c = K_pRT$
4. $K_p = K_c/(RT)^2$
5. $K_p = K_cRT$

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 මෙම කොටසින් (*sections A*)එක් ප්‍රශ්නයකට හෝ පිළිතුරු සැපයිය යුතුයි. අවසානයේ දී *II* කොටසින් ප්‍රශ්න 4 කට පිළිතුරු සපයා තිබිය යුතුයි.

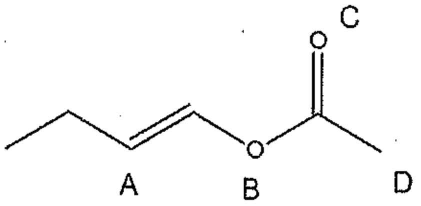
01. (a) Classify the following alkyl groups into primary, secondary and tertiary alkyl groups.
පහත දැක්වෙන ඇල්කිල් කාණ්ඩ ප්‍රාථමික, ද්විතීයික සහ තෘතීයික ඇල්කිල් කාණ්ඩ වශයෙන් වර්ගකර දක්වන්න.



i. ii. iii. iv.

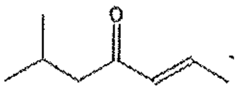
(20 marks)

(b) Give the hybridization and bond angle of each atom (A, B, C and D) of the following molecule. (A, B, C හා D) යන පරමාණුවලට අදාල මුහුම්කරණයන් සහ බන්ධන කෝණයන් දක්වන්න.

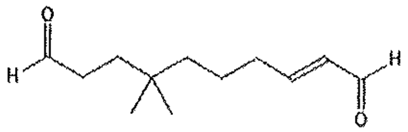


(20 marks)

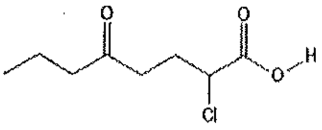
(c) Write down the IUPAC names of the following molecules.
පහත අණුවල IUPAC නාමය ලියන්න.



(i)



(ii)



(iii)

(30 marks)

(d) Draw three major intermediates of carbon in organic reactions.
කාබනික ප්‍රතික්‍රියාවල කාබන්හි ප්‍රධාන අතරමැදි ආකාර තුන අඳින්න. (15 marks)

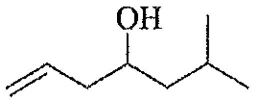
(e) Draw all the structural isomers of pentane (C_5H_{12}).
pentane (C_5H_{12}) හි සියලුම ව්‍යුහාත්මක සමාවයවික අඳින්න. (15 marks)

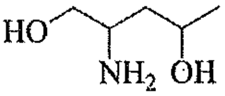
02. (a) An unknown organic compound contains only C, H, and O. Combustion of 21.36 mg of the compound gave 32.02 mg of CO_2 and 8.74 mg of H_2O. (C = 12.0, H = 1.01, O = 16.0)
නොදන්නා කාබනික සංයෝගයක අඩංගු වන්නේ C, H, හා O පමණි. එම සංයෝගයේ 21.36 mg දහනය කිරීමෙන් CO_2 32.02 mg සහ H_2O, 8.74 mg ක ප්‍රමාණයක් ලබාදෙන ලදී.

i. Calculate the mass of C, H and O in this compound.
මෙහි C, H සහ O හි ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

ii. Calculate the empirical formula of this compound.
මෙම සංයෝගයේ ආනුභාවික සූත්‍රය සොයන්න. (30 marks)

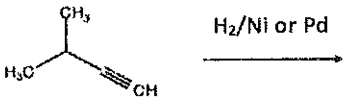
(b) Give IUPAC names for the following compounds.
පහත සංයෝගවල IUPAC නාමය ලියන්න.

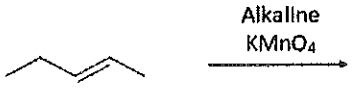
i. 

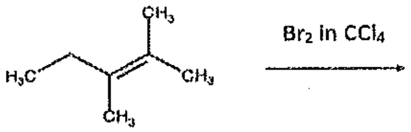
ii. 

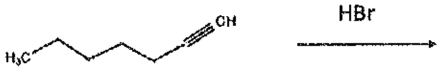
(20 marks)

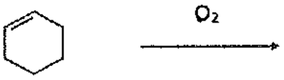
(c) Give the major products of the following reactions.
පහත ප්‍රතික්‍රියාවල ප්‍රධාන ඵල දෙන්න.

(i) 

(ii) 

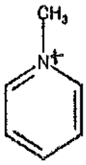
(iii) 

(iv) 

(v) 

(25 marks)

(d) Draw all the possible resonance structures of the following cation
පහත කැටායනයට අදාල සියලුම සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ අඳින්න.



(25 marks)

Part II

<u>Section B</u> *(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 මෙම කොටසින් (*sections B*)එක් ප්‍රශ්නයකට හෝ පිළිතුරු සැපයිය යුතුයි. අවසානයේ දී *II* කොටසින් ප්‍රශ්න 4 කට පිළිතුරු සපයා තිබිය යුතුයි.

03. (a) Ammonia is manufactured using hydrogen and nitrogen gases directly in the Haber process as shown below.
පහත දැක්වෙන පරිදි, හේබර් ක්‍රියාවලියේ දී හයිඩ්‍රජන් සහ නයිට්‍රජන් වායු භාවිතයෙන් සෘජුවට ඇමෝනියා නිෂ්පාදනය කෙරේ.

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g) \quad \Delta H = -92\ kJ\ mol^{-1}$$

i) Write down the expression for the equilibrium constant K_c for the above reaction.
ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා K_c සමතුලිතතා නියතය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

ii) Deduce the SI unit of the equilibrium constant K_c.
K_c සමතුලිතතා නියතයේ SI ඒකකය නිගමනය කරන්න.

iii) 3.00 mol of hydrogen and 1.00 mol of nitrogen were mixed and allowed to reach equilibrium in a 1 dm^3 vessel at 500 °C and 1000 atmospheric pressure. The equilibrium mixture contained 1.46 mol of ammonia. Determine the number of moles of nitrogen and hydrogen in the equilibrium mixture and calculate K_c at this temperature.
3.00 mol වන හයිඩ්‍රජන් සහ 1.00 mol වන නයිට්‍රජන් වායු මිශ්‍රකර 500 °C සහ 1000 වායුගෝලීය පීඩනයේ දී 1 dm^3 භාජනයක සමතුලිතතාවයට ළඟාවීමට ඉඩ දෙන ලදී. සමතුලිත මිශ්‍රණයේ ඇමෝනියා 1.46 mol අඩංගු විය.
සමතුලිත මිශ්‍රණයේ ඇති නයිට්‍රජන් සහ හයිඩ්‍රජන් මවුල ගණන ගණනය කර මෙම උෂ්ණත්වයේ දී K_c ගණනය කරන්න.

iv) What would be the effect of an increase in temperature on the value of K_c?
උෂ්ණත්වය වැඩි කලවිට K_c අගයට සිදුවන බලපෑම කුමක් වේ ද? (40 marks)

(b) Answer the following questions on acids and bases:
අම්ල සහ භෂ්ම ආශ්‍රිතව පහත ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු ලබා දෙන්න.

i) Name two acidic and basic compounds/solutions that we use commonly in the household.
ගෘහාශ්‍රිතව එදිනෙදා භාවිතා කරන ආම්ලික සහ භාෂ්මික සංයෝග/ද්‍රාවණ දෙකක් නම් කරන්න.

ii) Write the chemical formula of hydrobromic acid, nitrous acid, phosphoric acid, calcium hydroxide, aluminium hydroxide and ammonium hydroxide.
හයිඩ්‍රොබ්‍රෝමික් අම්ලය, නයිට්‍රස් අම්ලය, පොස්ෆෝරික් අම්ලය, කැල්සියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් ඇලුමිනියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් සහ ඇමෝනියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් යන සංයෝගවල රසායනික සූත්‍රයන් ලියන්න. (20 marks)

(c) Liquid oxygen and nitrogen form an ideal mixture at 70 K. Consider an equimolar liquid mixture of these two at an equilibrium at the same temperature.
දියර ඔක්සිජන් සහ නයිට්‍රජන් 70 K දී පරිපූර්ණ මිශ්‍රණයක් සාදයි. මෙම සංයෝග දෙකෙහි සමමෞලික ද්‍රාවණ මිශ්‍රණයක් එම උෂ්ණත්වයේ දී සමතුලිතතාවයේ ඇති බව සලකන්න.

i) Write down the mathematical expression for Raoult's law for an ideal binary liquid mixture and identify all the terms in it.
පරිපූර්ණ ද්වයංගී ද්‍රාවණයට රවුල් නියමය යෙදීමෙන් ලැබෙන ගණිතමය සමීකරණය ලියා එහි සියලුම පද හඳුන්වා දෙන්න.

ii) Determine the mole fractions of N_2 and O_2 in the liquid phase.
ද්‍රව කලාපයේදී N_2 සහ O_2 වල මෞල භාගය සොයන්න.

iii) Calculate the partial pressures of N_2 and O_2 and the total pressure in the gaseous phase. (vapor pressures of pure N_2 and O_2 are 38.3 kPa and 6.40 kPa respectively at 70 K)
වායු කලාපයේ N_2 සහ O_2 වල ආංශික පීඩනය ගණනය කර මුළු පීඩනය ගණනය කරන්න. (70 K දී N_2 හා O_2 සංශුද්ධ වාෂ්ප පීඩනයන් පිළිවෙලින් 38.3 kPa සහ 6.40 kPa වේ.)

iv) Calculate the mole fraction of N_2 in the gaseous phase.
වායුමය කලාපයේ දී N_2 හි මෞල භාගය ගණනය කරන්න. (40 marks)

04. (a) A student had been provided with an impure sample of barium hydroxide, 0.0500 mol dm^{-3} of nitric acid solution and the phenolphthalein indicator. He weighed exactly 0.8750 g of the impure sample and dissolved in 100.0 cm^3 of distilled water in a volumetric flask. He titrated 25.0 cm^3 of the barium hydroxide solution by adding 2 drops of indicator and found that the burette reading at the end point was 35.00 cm^3. (Ba=137, O=16, H=1)

ශිෂ්‍යයෙකුට අසංශුද්ධ බේරියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් සාම්පලයක්, 0.0500 mol dm^{-3} වන නයිට්‍රික් අම්ල ද්‍රාවණයක් හා ෆීනෝප්තලීන් දර්ශකයක් ලබා දෙන ලදී. ඔහු එම සාම්පලයෙන් 0.8750 g ප්‍රමාණයක් නිවැරදිව කිරා එය ආසුත ජලය යොදා දියකර 100.0 cm^3 දක්වා ගෙන එන ලදී. ඔහු එම ද්‍රාවණයෙන් 25.0 cm^3 ක් ෆිනොප්තලීන් දර්ශකයේ බිංදු දෙකකුත් සමඟ අනුමාපනය කිරීමෙන් ලැබෙන අන්ත ලක්ෂ්‍යයේ බියුරෙට්ටු පාඨාංකය 35.00 cm^3 බව නිරීක්ෂණය කරන ලදී.(Ba=137, O=16, H=1)

i) Write down the balanced chemical equation for titration process.
අනුමාපනයට අදාල තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

ii) Calculate the amount of nitric acid spent.
භාවිතා කල නයිට්‍රික් අම්ල මෞල ප්‍රමාණය සොයන්න.

iii) Determine the number of moles of barium hydroxide in 25.0 cm^3 aliquot.
25.0 cm^3 තුල ඇති බේරියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් මෞල ගණන සොයන්න.

iv) Hence, calculate the amount of barium hydroxide in 100.0 cm^3 solution.
එයින්, 100.0 cm^3 ද්‍රාවණයේ ඇති බේරියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් මෞල ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.

v) Calculate the mass percentage of barium hydroxide in the impure sample.
අසංශුද්ධ සාම්පලයේ අඩංගු බේරියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය ගණනය කරන්න.

(40 marks)

(b) i) Define the term "solubility" of a substance.
ද්‍රව්‍යයක " ද්‍රාව්‍යතාවය" යන පදය නිර්වචනය කරන්න.

ii) Name the compounds that are *soluble* and *insoluble* in water from the following list.
පහත ලැයිස්තුවෙන් ජලයේ දියවන සහ දිය නොවන සංයෝග නම් කරන්න.

$PbCl_2$, $CaCl_2$, $MgSO_4$, $CaCO_3$, KOH, $Pb(NO_3)_2$, $AgCl$, $BaSO_4$

iii) At 298 K, the solubility product, K_{sp} of Ag_2CrO_4 is $1.90 \times 10^{-12}\ mol^3\ dm^{-9}$. What is the mass of Ag_2CrO_4 remaining undissolved when 0.0300 g of Ag_2CrO_4 is dissolved in 250.0 cm^3 of water? (Ag=108, Cr=52, O=16)
298 K උෂ්ණත්වයේදී Ag_2CrO_4 හි ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය K_{sp} $1.90 \times 10^{-12}\ mol^3\ dm^{-9}$ වේ. 0.0300 g ප්‍රමාණයක් ජලය 250.0 cm^3 ක් තුල දිය කලේ නම් දිය නොවී ඉතුරුවන Ag_2CrO_4 ස්කන්ධය ගණනය කරන්න. (Ag=108, Cr=52, O=16) (40 marks)

(c) Calculate the pH of the following solutions at 25 °C. ($K_w = 1 \times 10^{-14}\ mol^2\ dm^{-6}$)
පහත ද්‍රාවණවල pH අගය ගණනය කරන්න.

i) $2 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3}$ HCl solution
$2 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3}$ HCl ද්‍රාවණය

ii) The solution obtained diluting 1 mL of above solution in part (i) up to 1000 mL by adding distilled water.
ඉහත ද්‍රාවණයෙන් 1 mL ක් ආසුැත ජලය සමග තනුක කර ලබා ගන්නා ද්‍රාවණය

(20 marks)

Part II

Section C (*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 මෙම කොටසින් (*sections C*)එක් ප්‍රශ්නයකට හෝ පිළිතුරු සැපයිය යුතුයි. අවසානයේ දී *II* කොටසින් ප්‍රශ්න 4 කට පිළිතුරු සපයා තිබිය යුතුයි.

05. (a) Write the names of the following compounds. / පහත සංයෝගවල නම ලියන්න.

(i) Na_3N (ii) LiI (iii) Na_2S (iv) $Al(OH)_3$

(20 marks)

(b) Write the chemical formulas of the following compounds.
පහත සංයෝගවල රසායනික සූත්‍රය ලියන්න.

(i) Ammonium phosphate/ ඇමෝනියම් පොස්ෆේට්
(ii) Magnesium hydride / මැග්නීසියම් හයිඩ්‍රයිඩ්
(iii) Aluminium oxide / ඇලුමිනියම් ඔක්සයිඩ්
(iv) Calcium iodide / කැල්සියම් අයඩයිඩ් (20 marks)

(c) Complete the column "Symbol" of the following table with respect to the physical quantities.
භෞතික රාශි සම්බන්ධයෙන් පහත වගුවේ "සංකේතය" යන තීරුව සම්පූර්ණ කරන්න.

	Name of physical quantity/භෞතික රාශියේ නම	Symbol සංකේතය
(i)	Electrical current /විදුලි ධාරාව	
(ii)	Temperature/උෂ්ණත්වය	
(iii)	Length /දිග	
(iv)	Mass/ස්කන්ධය	
(v)	Amount of substance/ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය	

(25 marks)

(d) Give the formula, define the terms and write down the SI units of the following derived physical quantities.
පහත ව්‍යුත්පන්න භෞතික රාශිවලට අදාල සමීකරණ ලියා, පද අර්ථ දක්වා ඒවායේ SI ඒකකය ලියා දක්වන්න.

(i) Force/බලය
(ii) Density/ඝනත්වය
(iii) Electrical resistance /විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධය
(iv) Energy /ශක්තිය (25 marks)

(e) Calculate the mass of NaCl (Na =23/ Cl =35.5) present in 100 mL of its 0.25 mol dm^{-3} solution.
සාන්ද්‍රණය 0.25 mol dm^{-3} වූ NaCl 100 mL ද්‍රාවණයක NaCl ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.
(Na = 23/ Cl =35.5) (10 marks)

06. (a) 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} NaOH. At the endpoint of this titration 2.80 cm^3 volume of the standard NaOH solution has been consumed.
නොදන්නා සාන්ද්‍රණයක් සහිත 25. 0 cm^3 පරිමාවකින් යුක්ත H_2SO_4 ද්‍රාවණයක් 0.5 mol L^{-1} වූ NaOH සමග අනුමාපනය කරන ලදී. අන්ත ලක්ෂ්‍යයේ දී NaOH ද්‍රාවණයේ 2.80 cm^3 ක පරිමාවක් වැය වී ඇත.

(i) Name a suitable indicator for this titration? (05 marks)
මෙම ප්‍රතික්‍රියාවට ගැලපෙන දර්ශකයක් නම් කරන්න.

(ii) Write down the balanced chemical reaction. (10 marks)
මෙම අනුමාපනයට අදාල තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියා දක්වන්න.

(iii) Find the unknown concentration of H_2SO_4 solution? (15 marks)
H_2SO_4 ද්‍රාවණයේ නොදන්නා සාන්ද්‍රණය සොයන්න.

(b) An alloy sample of 2.056 g was dissolved in acid and diluted to 100 cm^3. It has been confirmed that this sample has only iron as the oxidizable material. An aliquot (portion) of 20.00 cm^3 volume of this diluted solution was then titrated with a standard solution of 0.010 mol L^{-1} potassium permanganate solution. The volume of 33.45 cm^3 of standard potassium permanganate was consumed at the end of the titration.
ලෝහ මිශ්‍රණ (alloy) නියැදියක 2.056 g ස්කන්ධයක් අම්ල තුල දියකර, 100 cm^3 පරිමාවක් දක්වා තනුක කරන ලදී. මෙම නියැදියේ ඔක්සිකරණය විය හැකි ද්‍රව්‍යයකට පවතින්නේ යකඩ පමණක් බව තහවුරු කර ඇත. මෙම ද්‍රාවණයෙන් 20.00 cm^3 ක කුඩා පරිමා කොටසක් වෙන් කර, එය සාන්ද්‍රණය 0.010 mol L^{-1} වූ සම්මත පොටෑසියම් පර්මැංගනේට් ද්‍රාවණයක් සමග අනුමාපනය කරන ලදී. අනුමාපනය අවසානයේ දී පොටෑසියම් පර්මැංගනේට් 33.45 cm^3 පරිමාවක් වැය වී තිබිණි.

(i) Write down the balanced chemical reaction in ionic form for this titration. (10 marks)
අදාල අයන භාවිතා කර, ඉහත අනුමාපනයට අදාල තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියා දක්වන්න.

(ii) What is the stoichiometric ratio between iron and permanganate? (05 marks)
යකඩ සහ පර්මැංගනේට් අතර ස්ටොයිකියෝමිතික අනුපාතය කුමක් ද?

(iii) Find the number of moles of permanganate that consumed at the end of the titration?
අනුමාපනය අවසානයේදී වැයවී ඇති පර්මැංගනේට්වල මවුල ප්‍රමාණය සොයන්න. (10 marks)

(iv) Find the number of moles of iron that was presented in 20.00 cm^3 volume of diluted aliquot?
වෙන්කරගත් 20.00 cm^3 වූ කුඩා පරිමා නියැදියේ තිබූ යකඩ මවුල ප්‍රමාණය කොපමණ ද?
(10 marks)

(v) Find the mass percentage of iron in the original alloy sample?
(Relative atomic mass of Fe = 55.8 g mol^{-1}) (15 marks)
ආරම්භක ලෝහ මිශ්‍රණ (alloy) නියැදියේ ඇති යකඩවල ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය සොයන්න.
(යකඩවල සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය = 55.8 g mol^{-1})

(vi) What is the type of the chemical reaction that has been taken place in this titration?
මෙම අනුමාපනයේදී සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාව අයත් වන්නේ කවර වර්ගයේ රසායනික ප්‍රතික්‍රියා ගණයට ද?
(05 marks)

(vii) Comment on the indicator of this reaction? What is the color change at the endpoint of the titration? (05 marks)
මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ දර්ශකය ගැන කුමක් කිව හැකි ද? එම දර්ශකයේ අන්ත ලක්ෂ්‍යයේ දී වර්ණ විපර්යාසය කුමක් ද?

(c) Octane (C_8H_{18}) is the major constituent of the petroleum fuel. Write down the balanced chemical reaction for the combustion of octane inside an engine of a motor car?
ඔක්ටේන් (C_8H_{18}) යනු පෙට්‍රෝලියම් ඉන්ධනවල අඩංගු ප්‍රධාන සංයෝගයකි. (10 marks)
මෝටර් රථයක එන්ජිම තුල දී සිදුවන ඔක්ටේන් දහනයට අදාල තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියන්න.

නිමිකම ඇවිරිණි.