Index No: | | | | | | | | | | |

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- 12:30p.m.**

Instructions to Candidates / பரீட்சார்த்திகளுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்

- This paper consists of two parts: Part – I (25 MCQ) and Part –II (6 essay-type questions).
இப்பரீட்சைத்தாளானது இரு பகுதிகளை கொண்டுள்ளது; பகுதி – I (25 பல்தேர்வு வினாக்கள்) மற்றும் பகுதி – II (6 கட்டுரை வினாக்கள்)
- The use of a non-programmable electronic calculator is permitted.
செயல் நிரற்படுத்தப்படாத கணிப்பான்களின் பாவனைக்கு அனுமதியுண்டு.
- Mobile phones and other electronic devices are totally prohibited. Please leave them outside in a safe place.
பரீட்சை மண்டபத்தினுள் கையடக்கத் தொலைபேசி மற்றும் இதர மின்சாதனங்களின் பாவனைக்கு அனுமதியில்லை. எனவே அவற்றினை வெளியே பாதுகாப்பான இடத்தில் வைத்து வரவும்.

Part – I / பகுதி – I

- Recommended time to complete the Part –I is 1 hour.
பகுதி – I ஐ நிறைவு செய்ய பரிந்துரைக்கப்பட்ட காலம் 1 மணித்தியாலம்.
- Answer all questions.
அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடையளிக்குக.
- Choose the most correct answer to each question and mark a cross 'X' over the answer number on the MCQ answer sheet.
ஒவ்வொரு வினாவிற்குமான மிகவும் சரியான விடையை தெரிவு செய்து, தரப்பட்ட பல்தேர்வு வினா விடைத்தாளில் விடையின் எண்ணின் மீது 'X' என புள்ளடியிடுக.
- Any answers with more than one cross will **not** be counted.
ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட புள்ளடிகள் இடப்பட்ட வினாக்களுக்கான விடைகள் **கணக்கிடப்பட மாட்டாது**.

Part – II / பகுதி – II

- Consists of 06 (six) essay-type questions in three sections (A, B, and C).
இது மூன்று பிரிவுகளில் (A, B மற்றும் C) அமைந்த 06 (ஆறு) கட்டுரை வகை வினாக்களை கொண்டுள்ளது.
- **Answer only four (04) questions out of all six questions.**
ஆறு வினாக்களில் நான்கு (04) வினாக்களுக்கு மாத்திரம் விடையளிக்குக.
- **You must answer at least 01 (one) question from each section (A, B, and C) when selecting the four questions**
நான்கு வினாக்களை தேர்ந்தெடுக்கும் போது ஒவ்வொரு பிரிவிலிருந்தும் (A, B மற்றும் C) குறைந்தது 01 (ஒரு) வினாவிற்கேனும் நீங்கள் விடையளிக்க வேண்டும்.
- If more than 04 (four) questions are answered, only the first 04 (four) questions will be marked, covering at least one question from the A, B, and C sections.
04 (நான்கு) வினாக்களுக்கு அதிகமாக விடையளிக்கப்பட்டிருந்தால் முதல் 04 (நான்கு) வினாக்களுக்கு மாத்திரமே புள்ளிகள் வழங்கப்படும். இதன்போது A, B மற்றும் C ஆகிய பிரிவுகளிலிருந்து குறைந்தது ஒரு வினாவேனும் உள்ளடக்கப்பட்டிருத்தல் வேண்டும்.

Planck's constant / பிளாங்கின் மாறிலி (h)	=	**6.63×10^{-34} Js**
Velocity of light / ஒளியின் வேகம் (C)	=	**3×10^{8} ms^{-1}**
Avogadro constant / அவகாதரோ மாறிலி (L)	=	**6.023×10^{23} mol^{-1}**
1 atmosphere / 1 வளிமண்டலம் = 760 torr	=	**10^{5} Nm^{-2}**
Gas constant / வாயு மாறிலி (R)	=	**8.314 $JK^{-1}mol^{-1}$**
ln_e	=	**2.303 log_{10}**

Relative Atomic Mass / சார்பணுத் திணிவுகள்

H-1, C-12, N-14, O-16, S–32, Cl–35.5, F–19

PART I / பகுதி I

01. For the reaction at 25 °C,
25 °C இல் உள்ள பின்வரும் தாக்கத்தின்,

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

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 / ஆனால் $K_p \neq 0$

02. What is the $\frac{K_p}{K_c}$, for the reaction,
பின்வரும் தாக்கத்தின் $\frac{K_p}{K_c}$ பெறுமானம் என்ன?

$$CO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightleftharpoons CO_2(g)$$

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?
அமில கார நியமிப்புகள் தொடர்பாக பின்வரும் கூற்றுக்களில் சரியான கூற்று அல்லது கூற்றுக்கள் எது அல்லது எவை?

i) A drastic pH change will occur near the equivalence point.
சமநிலைப் புள்ளிக்கு அருகாமையில், pH இல் சடுதியான ஓர் மாற்றம் ஏற்படும்.

ii) A drastic pH change will occur at the beginning of the titration.
நியமிப்பின் ஆரம்பத்தில், pH இல் சடுதியான ஓர் மாற்றம் ஏற்படும்.

iii) Acid-base titrations can be considered under four categories.
அமில கார நியமிப்புகளை நான்கு வகைகளின் கீழ் கருதலாம்.

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

04. The acid dissociation constant (K_a) of acetic acid is 1.82×10^{-5} mol dm^{-3}. What is the value of pK_a?
அசற்றிக்கமிலத்தின் கூட்டற்பிரிகைமாறிலி (K_a) 1.82×10^{-5} mol dm^{-3} ஆகும். அதன். pK_a இன் பெறுமானம் என்ன?

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?
பின்வருவனவற்றில், அமோனியம் ஐதரொட்சைட்டு மற்றும் அசற்றிக்கமிலம் ஆகியவற்றுக்கிடையிலான நியமிப்பின் போது பயன்படுத்தக்கூடிய மிகச் சிறந்த காட்டி யாது?

1. Methyl red / மீதைல் சிவப்பு
2. Methyl orange / மீதைல் செம்மஞ்சள்
3. Bromothymol blue / புரோமோதைமோல் நீலம்
4. Phenolphthalein / பினோல்ப்தலீன்
5. None of the above / மேற்கூறிய எதுவுமன்று

06. If the solubility product of AgCl is 1.44×10^{-10} mol^2 dm^{-6} at 25 °C, what is its solubility at the same temperature in mol dm^{-3}?
25 °C இல் AgCl இன் கரைதிறன் பெருக்கம் 1.44×10^{-10} mol^2 dm^{-6} எனின் அதே வெப்பநிலையில் AgCl இன் கரைதிறன் mol dm^{-3} இல் என்ன?

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

07. The vapor pressure of a liquid increases when
பின்வரும் எச்சந்தர்ப்பத்தில் திரவம் ஒன்றின் ஆவி அமுக்கம் அதிகரிக்கும்

1. Temperature is increased / வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது
2. Temperature is decreased / வெப்பநிலை குறைவடையும் போது
3. Pressure is decreased / அமுக்கம் குறைவடையும் போது
4. Volume is increased / கனவளவு அதிகரிக்கும் போது
5. Concentration is decreased / செறிவு குறைவடையும் போது

08. Which one of the following equations represents the Raoult's law?
பினவரும் சமன்பாடுகளில் எது இரவோட்டின் விதியை (Raoult's law) சரியாக பிரதிநிதித்துவப்படுத்துகின்றது.

1. $P_T = P_A + P_B$
2. $PV = nRT$
3. $P_A = P^O_A.X_A$
4. $P^O_B = P_B.X_B$
5. $P_T = P^O_A + P^O_B$

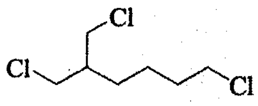
09. What is the hybridization of the carbon atoms in C_2H_6?
C_2H_6 இல் காணப்படும் காபன் அணுக்களின் கலப்பு யாது?

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

10. Give the correct geometry of a CH_4 molecule?
CH_4 மூலக்கூறின் சரியான கேத்திரகணித வடிவத்தைத் தருக?

1. Linear / நேர்கோடு
2. Tetrahedral / நான்முகி
3. Octahedral / எண்முகி
4. Trigonal planer / தளமுக்கோணம்
5. Bent / கோணல்

11. Give the IUPAC name of the following molecule
கீழே தரப்பட்ட மூலக்கூறின் IUPAC பெயரை தருக.



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 / மேற்கூறிய எதுவுமன்று

12. Which of the following is the simplest member of organic compounds?
பின்வரும் சேதன சேர்வைகளில், மிகவும் எளிமையான சேதன சேர்வை யாது?

1. Formic acid / போமிக்கமிலம்
2. Formaldehyde / போமல்டிகைட்
3. Methane / மீதேன்
4. Methanol / மெதனோல்
5. All are simple / அனைத்தும் எளிமையானவை

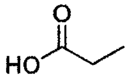
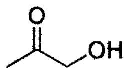
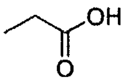
13. Hydrocarbons are organic compounds with element/s __________
__________ எனும் மூலகம் அல்லது மூலகங்களைக் கொண்ட சேதனச்சேர்வைகள் ஐதரோக்காபன்கள் எனப்படும்.

1. Hydrogen and carbon / ஐதரசன் மற்றும் காபன்
2. Carbon / காபன்
3. Hydrogen / ஐதரசன்
4. Oxygen / ஒட்சிசன்
5. None of the above / மேற்கூறிய எதுவுமன்று

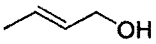
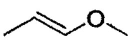
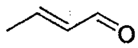
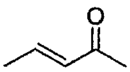
14. The hybridization of the central carbon in $CH_3C{\equiv}N$ and the bond angle CCN are,
$CH_3C{\equiv}N$ இல் உள்ள மையகாபன் அணுவின் கலப்பு மற்றும் CCN இன் பிணைப்புக் கோணம் ஆகியன முறையே,

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

15. Which compound is not a carboxylic acid?
பின்வருவனவற்றில் எது ஒரு காபொட்சிலிக்கமிலம் அல்ல

1. $CH_3CH_2CO_2H$
2. 
3. 
4. 
5. None of the above / மேற்கூறிய எதுவுமன்று

16. Which compound is an aldehyde?
பின்வருவனவற்றில் எது ஓர் அல்டிகைட்டு ஆகும்?

1. 
2. 
3. 
4. 
5. None of the above / மேற்கூறிய எதுவுமன்று

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.
திணிவெண் 12 ஆகவும் மற்றும் அணு எண் 6 ஆகவும் உள்ள காபன் சமதானியை கொண்ட 12 g காபன் மூலகம் ஒன்றில் உள்ள காபன் அணுக்களின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.

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)
180 g அசற்றிக்கமிலத்தின் மூல் எண்ணிக்கையைக் கணிக்குக. (சாரணுத்திணிவுகள் - 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?
அமுக்கத்தின் SI அலகு என்ன?

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.
பின்வரும் சேர்வைகளுக்குரிய சரியான இரசாயன சூத்திரங்களை முறையே குறிக்கும் சரியான விடையை அடையாளம் காண்க.

Ammonium phosphate / Magnesium hydride / Sodium sulfide
அமோனியம் பொஸ்பேற்று / மக்னீசியம் ஐதரைட்டு / சோடியம் சல்பைட்டு

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,
வெள்ளி நைத்திரேற்று மற்றும் பொற்றாசியம் குளோரைட்டு ஆகியவற்றுக்கிடையிலான தாக்கத்தின் போது வெள்ளி குளோரைட்டு மற்றும் பொற்றாசியம் நைத்திரேற்று ஆகியன உருவாக்கப்பட்டன. இத்தாக்கமானது ஒரு,

1. Combination reaction / கூட்டல் தாக்கம்
2. Decomposition reaction / பிரிகைத் தாக்கம்
3. Single displacement reaction / ஒற்றை இடப்பெயர்ச்சி தாக்கம்
4. Double displacement reaction / இரட்டை இடப்பெயர்ச்சி தாக்கம்
5. Redox reaction / ரெடொக்ஸ் தாக்கம்

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?
அமில நிபந்தனையின் கீழ் பெரஸ் (ferrous) அயன்களுக்கும் பொற்றாசியம் அயன்களுக்கும் இடையிலான தாக்கத்தைக் கருத்திற்கொள்க. இதன் சமப்படுத்தப்பட்ட இரசாயன சமன்பாட்டிற்கு அமைய Fe^{2+} : $Cr_2O_7^{2-}$ இற்கான பீசமான மூலர் விகிதம் யாது?

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).
அறைவெப்பநிலையில் 1.00 L வட்டஹெக்சேனில் (Cyclohexane) 10.0 g Br_2 வை கரைப்பதன் மூலம் கரைசல் ஒன்று தயாரிக்கப்பட்டது. இக் கரைசலின் **மூலல்திறன்** யாது? (அறைவெப்பநிலையில் வட்டஹெக்சேனின் (Cyclohexane) அடர்த்தி 0.779 kg/L ஆகும். அத்துடன் Br இன் சாரணுத்திணிவு 80 ஆகும்.)

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.
நியம 0.2 mol dm^{-3} NaOH கரைசலின் 50.00 cm^3 கனவளவை நடுநிலையாக்குவதற்காக செறிவு அறியப்படாத சல்பூரிக்கமில கரைசலின் 20.00 cm^3 தேவைப்பட்டது. அமிலத்தின் செறிவைத் துணிக.

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.
தொழிற்சாலைகள் அமைந்த பிரதேசமொன்றிற்கு அண்மையில் உள்ள ஆற்றில் எடுக்கப்பட்ட 2.0 L நீரில் 6.4×10^{-2} g திணிவில் Pb காணப்பட்டது. இந்த நீர் மாதிரியில் உள்ள Pb இன் செறிவை ppm இல் எடுத்துரைக்குக.

1. 64 ppm
2. 32 ppm
3. 16 ppm
4. 128 ppm
5. Data insufficient to calculate / கணிப்பதற்கு தரவுகள் போதுமானவையல்ல

PART II / பகுதி II

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

பகுதி A – இந்த பகுதியில் காணப்படும் வினாக்களில் குறைந்தது ஒரு வினாவிற்கேனும் விடையளிக்குக.

1) Answer **all** parts (a), (b) and (c).
(a), (b) மற்றும் (c) ஆகிய **அனைத்து** பகுதிகளிற்கும் விடையளிக்குக.

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.
1 mol $N_2O_4(g)$ மாதிரியானது, 1 dm^3 கனவளவுடைய மூடிய வெற்றுக் கொள்கலனினுள் வைக்கப்பட்டது. பின்னர் இவ்வாயுவானது 25 °C இல் பின்வரும் சமன்பாட்டிற்கு அமைய சமநிலை அடைய விடப்பட்டது.

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

i. Write down the expression for the equilibrium constant K_c for the above reaction. Note that state symbols are required.
மேற்கூறப்பட்ட தாக்கத்தின், சமநிலை மாறிலி K_c இற்கான வெளிப்பாட்டை எழுதுக. பௌதீகநிலைகளின் குறியீடுகள் அவசியம் என்பதனை கருத்திற்கொள்க.

ii. Deduce the SI unit of the equilibrium constant K_c.
சமநிலை மாறிலி K_c இன் SI அலகினை உய்த்தறிக.

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}.
சமநிலையின் போது x mol $N_2O_4(g)$ ஆனது பிரிகையடைந்து காணப்பட்டது. இதனடிப்படையில் சமநிலையடைந்த கலவையில் காணப்படும் N_2O_4 மற்றும் NO_2 ஆகியவற்றின் மூல்களின் எண்ணிக்கை, செறிவு மற்றும் தரப்பட்ட வெப்பநிலையில் mol dm^{-3} அலகில் சமநிலை மாறிலி ஆகியவற்றை x எனும் பதத்தை பயன்படுத்தி தீர்மானிக்குக.

iv. Describe what would happen to the value of K_c when you increase the temperature according to the Le Chatelier's principle?
லீ சாட்லியர் இன் தத்துவத்திற்கமைய, வெப்பநிலையை அதிகரிக்கும் போது K_c இன் பெறுமானத்திற்கு யாது நிகழும் என விளக்குக.

(40 Marks)

b) Answer the following questions on acids and bases.
அமிலங்கள் மற்றும் காரங்கள் தொடர்பான பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்குக.

i. Write the names of the following acids and bases.
பின்வரும் அமிலங்கள் மற்றும் காரங்கள் ஆகியவற்றின் பெயர்களைத் தருக
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,
பின்வரும் கரைசல்களுக்கிடையிலான தாக்கங்களிற்கான சமன்செய்யப்பட்ட இரசாயன தாக்கச்சமன்பாட்டை (பௌதீகநிலைகளின் குறியீடுகளை தருக) எழுதுக.

A. Sodium hydroxide and hydrochloric acid
சோடியம் ஐதரொட்சைட்டு மற்றும் ஐதரோகுளோரிக் அமிலம்.

B. Barium hydroxide and hydrofluoric acid
பேரியம் ஐதரொட்சைட்டு மற்றும் ஐதரோபுளோரிக் அமிலம்.

C. Potassium hydroxide and phosphoric acid
பொற்றாசியம் ஐதரொட்சைட்டு மற்றும் பொஸ்போரிக் அமிலம்.

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.**
நீரில், அசற்றிக் அமிலம் மற்றும் அமோனியா ஆகியவற்றின் பிரிகைக்கான சமன்செய்யப்பட்ட இரசாயனச்சமன்பாட்டை எழுதுவதுடன் இணை அமிலம் மற்றும் இணை மூல சோடிகளையும் இனம் காண்க. **பௌதீகநிலைகளின் குறியீடுகள் அவசியம் என்பதனை கருத்திற்கொள்க.**

(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.
குறிப்பிட்ட ஓர் வெப்பநிலையில், 2 mol பென்சீன் மற்றும் 3 mol தொலுயீன் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கிய கரைசல் ஒன்றின் (கரைசல் X) மொத்த ஆவி அமுக்கம் 280 mm Hg ஆகும். இதே வெப்பநிலையில், மேலும் 1 mol பென்சீன் ஆனது இக்கலவைக்கு சேர்க்கப்பட்டது. இப்புதிய விளைவுக்கரைசலின் (கரைசல் Y) மொத்த ஆவி அமுக்கம் 300 mm Hg ஆகும். பென்சீன் மற்றும் தொலுயீன் ஆகியன இணைந்து இலட்சிய கரைசலை உருவாக்குகின்றன எனக் கருதி பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்குக.

i. Write down the mathematical expression for Raoult's law for an ideal binary liquid mixture and identify all the terms in it.
இரு திரவங்களை கொண்ட இலட்சிய கலவைக்குறிய இரவோட்டின் விதிக்கான கணிதவெளிப்பாட்டை எழுதுக. இங்குள்ள அனைத்து பதங்களையும் இனம் காண்க.

ii. Determine the saturated vapor pressure of benzene and toluene.
பென்சீன் மற்றும் தொலுயீன் ஆகியவற்றின் நிரம்பல் ஆவி அமுக்கங்களை துணிக.

(30 Marks)

2) Answer **all** parts (a) and (b).
(a) மற்றும் (b) ஆகிய **அனைத்து** பகுதிகளிற்கும் விடையளிக்குக.

a) Consider the dissociation of weak monobasic acid HA in an aqueous solution at 298 K.
298 K இல், நீர்க்கரைசல் ஒன்றில் உள்ள ஓர் ஒருமூல மென்அமிலம் HA இன் பிரிகையை கருத்திற் கொள்க.

i. Write down the balanced chemical equation for the dissociation process with state symbols.
பிரிகை செயன்முறைக்கான சமன்செய்யப்பட்ட இரசாயனச்சமன்பாட்டை அவற்றின் பௌதீகநிலைகளின் குறியீடுகளுடன் எழுதுக.

ii. Write down an expression for the dissociation constant (K_a) of this weak monobasic acid.
மேற்கூறப்பட்ட ஒருமூல மென்அமிலத்தின் கூட்டற்பிரிகை மாறிலி K_a இற்கான வெளிப்பாட்டை எழுதுக.

iii. Hence, show that $\mathrm{pH} = \mathrm{pK_a} + \log_{10}\frac{[\mathrm{A^-(aq)}]}{[\mathrm{HA(aq)}]}$
இதிலிருந்து, $\mathrm{pH} = \mathrm{pK_a} + \log_{10}\frac{[\mathrm{A^-(aq)}]}{[\mathrm{HA(aq)}]}$ எனக் காட்டுக.

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 இல், 4.0×10^{-3} mol NaOH ஆனது நீரில் கரைக்கப்பட்டு, கரைசலின் கனவளவு 50.0 cm^3 ஆகும் வரை ஐதாக்கப்பட்டது. மேற்கூறப்பட்ட இக்கரைசலிற்கு, 0.16 mol dm^{-3} HA அமிலக்கரைசலின் 50.0 cm^3 ஆனது சேர்க்கப்பட்டது. இதன் போது விளைவுக்கரைசலின் pH ஆனது 5.75 என கண்டறியப்பட்டது. 298 K இல், இம் மென்னமிலத்தின் கூட்டற்பிரிகை மாறிலியின் பெறுமானத்தைக் கணிக்குக.

(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.
25 °C இல் மிகை அளவிலான திண்ம $Mg(OH)_2$ ஐ காய்ச்சி வடித்த நீரில் கரைப்பதன் மூலம் மாணவன் ஒருவன் $Mg(OH)_2$ இன் நிரம்பற்கரைசலை தயாரித்தான்.

$$\left(K_{sp,Mg(OH)_2} = 3.2 \times 10^{-11}\, mol^3\, dm^{-9}\ and\ K_w = 1 \times 10^{-14}\, mol^2\, dm^{-6}\right)$$

i. Write a balanced chemical equation to illustrate the equilibrium of this saturated system. Note that state symbols are required.
இங்கு கூறப்பட்ட நிரம்பற்கரைசல் தொகுதியின் சமநிலையை காட்டுவதற்கான சமன்செய்யப்பட்ட இரசாயனச்சமன்பாட்டை எழுதுக. பௌதீகநிலைகளின் குறியீடுகள் அவசியம் என்பதனை கருத்திற்கொள்க.

ii. Calculate the concentration of each ion in the saturated solution.
நிரம்பற்கரைசலில் காணப்படும் ஒவ்வொரு அயனினதும் செறிவுகளைக் கணிக்குக.

iii. What is the pH value of the saturated solution?
நிரம்பற்கரைசலில் pH பெறுமானம் யாது?

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?
லீ சாட்லியர் இன் தத்துவத்திற்கமைய, மேற்கூறப்பட்ட சமநிலைக் கலவைக்கு சிறிதளவு $MgCl_2$ பளிங்குகளை சேர்க்கும் போது pH இன் பெறுமானத்திற்கு யாது நிகழும் என விளக்குக.

(50 Marks)

Section B – Answer at least one question from this section.
பகுதி B – இந்த பகுதியில் காணப்படும் வினாக்களில் குறைந்தது ஒரு வினாவிற்கேனும் விடையளிக்குக.

3) Answer **all** parts (a), (b), (c) and (d).
(a), (b), (c) மற்றும் (d) ஆகிய **அனைத்து** பகுதிகளிற்கும் விடையளிக்குக.

a) Give one example for following shapes of organic molecules.
பின்வரும் வடிவங்களில் அமைந்த சேதன சேர்வைகளுக்கான உதாரணங்கள் ஒன்று வீதம் தருக.

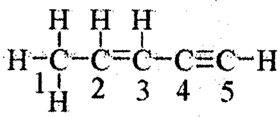
i. Tetrahedral / நான்முகி

ii. Trigonal planar / தளமுக்கோணம்

iii. Linear / நேர்கோடு

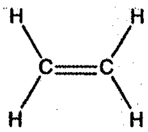
(30 Marks)

b) What is the geometry and the hybridization at each of the carbon atom in the following molecule?
பின்வரும் மூலக்கூறில் உள்ள ஒவ்வொரு காபன் அணுவினதும் கேத்திரகணித வடிவம் மற்றும் கலப்பு ஆகியவற்றை தருக.



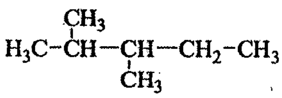
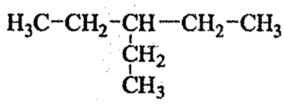
(10 Marks)

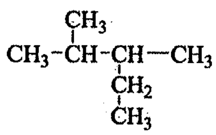
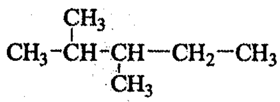
c) Draw the top view of the hybridized orbitals involved in making σ bonds of ethylene.
எதிலீன் மூலக்கூறில் σ பிணைப்பை உருவாக்குவதில் ஈடுபடும் கலப்படைந்த ஓபிற்றல்களின் மேற்பக்க தோற்றப்பார்வையை வரைக.

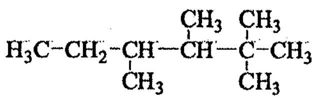
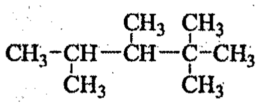


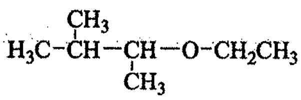
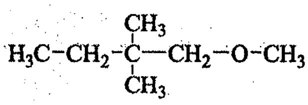
(20 Marks)

d) Consider the following pairs of compounds. Indicate whether they are (a) the same (b) isomers (c) totally unrelated.
பின்வரும் சேர்வை சோடிகளை கருதுக. இவற்றை (a) ஒரே மாதிரியானவை, (b) சமபகுதியங்கள், மற்றும் (c) ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்பற்றவை என சுட்டிக்காட்டுக.

(i)  and 

(ii)  and 

(iii)  and 

(iv)  and 

(40 Marks)

4) Answer **all** parts (a), (b), (c) and (d).
(a), (b), (c) மற்றும் (d) ஆகிய **அனைத்து** பகுதிகளிற்கும் விடையளிக்குக.

a) Give the structure of the following molecules.
பின்வரும் மூலக்கூறுகளின் கட்டமைப்புகளை தருக.

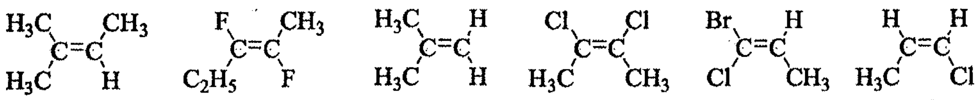
i. 6-methyl-3-heptanol
ii. 2-methyl-4-heptanol
iii. 3-hydroxy-2,2-dimethylpropanal
iv. 6-methyl-1-hepten-4-ol

(40 Marks)

b) Draw all the forms of pentene (C_5H_{10}) and write their IUPAC names.
Pentene (C_5H_{10}) இன் அனைத்து வடிவங்களையும் வரைந்து அவற்றின் IUPAC பெயர்களையும் தருக.

(20 Marks)

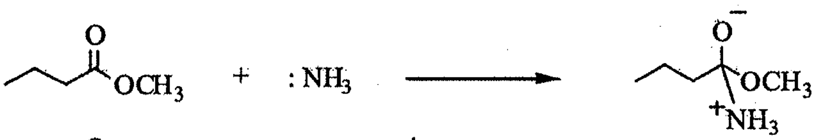
c) Pick up the compounds that have geometric isomers out of the following.
பின்வரும் சேர்வைகளில், கேத்திரகணித வடிவியல் சமபகுதியங்களாக உள்ள சேர்வைகளை தேர்ந்தெடுக்குக.

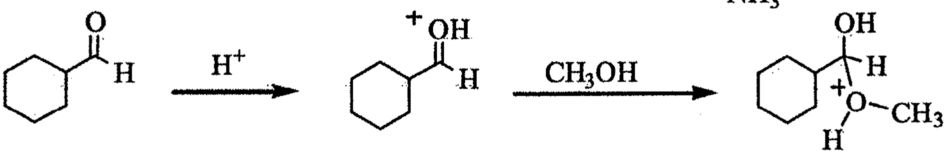


A B C D E F

(15 Marks)

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.
தாக்கங்களின் சில எளிய படிகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன. இவ்வினாக்களில் இலத்திரன்களின் சரியான பாய்ச்சல் திசைகளைக் காட்டி இந்த தாக்கங்களின் தாக்க பொறிமுறைகளை விளக்குவதற்காக, ஆரம்ப சேர்வைகளில் இருந்து விளைவுகளை நோக்கி வளைந்த அம்புக்குறிகளை வரைக.

i.


ii.


(25 Marks)

Section C – Answer at least one question from this section.
பகுதி C – இந்த பகுதியில் காணப்படும் வினாக்களில் குறைந்தது ஒரு வினாவிற்கேனும் விடையளிக்குக.

5) Answer **all** parts (a), (b), (c), (d) and (e).
(a), (b), (c), (d) மற்றும் (e) ஆகிய **அனைத்து** பகுதிகளிற்கும் விடையளிக்குக.

a) Write down the chemical formulas for the following compounds.
பின்வரும் சேர்வைகளின் இரசாயன சூத்திரங்களை எழுதுக.

i. Lithium sulfide / லிதியம் சல்பைட்டு
ii. Dinitrogen pentoxide / டைநைதரசன் பெண்ட்ஒட்சைட்டு
iii. Aluminium hydride / அலுமினியம் ஐதரைட்டு
iv. Magnesium nitride / மக்னீசியம் நைட்ரைட்டு
v. Ammonium sulphite / அமோனியம் சல்பைற்று

(10 Marks)

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.
ஓர் குறிப்பிட்ட சேதன சேர்வையானது காபன், ஐதரசன் மற்றும் ஒட்சிசன் ஆகியவற்றை மாத்திரம் கொண்டுள்ளது. காபன் மற்றும் ஐதரசன் ஆகியவற்றின் திணிவு சதவிகிதங்கள் முறையே 40.00 % மற்றும் 6.70 % ஆகும்.

i. Find the mass percentage of oxygen in this sample.
இம்மாதிரியில் உள்ள ஒட்சிசனின் திணிவு சதவிகிதத்தை கணிக்குக. **(05 Marks)**

ii. Deduce the empirical formula of this compound.
இச்சேர்வையின் அனுபவசூத்திரத்தை உய்த்தறிக. **(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).
இச்சேர்வையின் மூலக்கூற்றுச் சூத்திரத்தை கண்டறிக. இச்சேர்வையின் மூலக்கூற்றுத்திணிவு 180 g mol^{-1} ஆகும். (காபன், ஐதரசன், மற்றும் ஒட்சிசன் ஆகியவற்றின் சார்பணுத்திணிவுகள் முறையே 12.01 g mol^{-1}, 1.00 g mol^{-1} மற்றும் 16.00 g mol^{-1} ஆகும்.) **(10 Marks)**

c) Give the **SI unit** and the **standard symbols** for the following physical quantities.
பின்வரும் பௌதீக கணியங்களின் **SI** அலகு மற்றும் நியம குறியீடுகள் ஆகியவற்றை தருக.

i. Mass / திணிவு
ii. Length / நீளம்
iii. Temperature / வெப்பநிலை
iv. Amount of substance / பொருட்களின் அளவு
v. Electric current / மின் ஓட்டம்

(20 Marks)

d) Find the derived standard symbols (dimensions) separately for the following physical quantities. Giving reasons explain whether these two physical quantities are the same.
பின்வரும் பௌதீக கணியங்களுக்கு பெறப்பட்ட நியம குறியீடுகளை (பரிமாணங்களை) வேறு வேறாக கண்டறிக. காரணங்கள் தருவதன் மூலம் இவ்விரு பௌதீக கணியங்களும் ஓரே மாதிரியானவையா என விளக்குக.

i. Energy / சக்தி

ii. Power / வலு

(15 Marks)

e) Mass of 0.025 g of a 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).
0.025 g திணிவுடைய NaCl ஆனது 500 ml காய்ச்சி வடிக்கப்பட்ட நீரில் கரைக்கப்பட்டது. இக்கரைசலின் செறிவு ppm அலகில் யாது? (ppm எனப்படுவது, செறிவினை ஒரு லீற்றர் கனவளவில் காணப்படும் மில்லிகிராம்கள் எனும் வடிவில் தருதல் ஆகும்) (சார்பணுத்திணிவுகள் = Na – 23 / Cl - 35.5).

(15 Marks)

6) Answer **all** parts (a), (b) and (c).
(a), (b) மற்றும் (c) ஆகிய **அனைத்து** பகுதிகளிற்கும் விடையளிக்குக.

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.
பெரஸ் (Ferrous) அயன்களைக் உள்ளடக்கிய, 1.456 g திணிவுடைய ஓர் மாதிரியானது அமிலத்தில் கரைக்கப்பட்டு 100 cm^3 ஆகும் வரை ஐதாக்கப்பட்டது. இவ் ஐதாக்கப்பட்ட கரைசல் மாதிரியின் 20.00 cm^3 கனவளவுடைய பகுதிகள் ஆனது 0.010 mol l^{-1} செறிவுடைய நியம பொற்றாசியம் பரமங்கனேற்று கரைசல் மூலமாக நியமிக்கப்பட்டது. முடிவுப்புள்ளியின் போது பின்வரும் அளவியின் வாசிப்புக்கள் பதிவு செய்யப்பட்டது. இந்நியமிப்பு மூன்று தடவைகள் மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளது.

Titration number நியமிப்பு எண்	Potassium permanganate volume consumed at the end point / cm^3 முடிவுப்புள்ளியின் போது நுகரப்பட்ட பொற்றாசியம் பரமங்கனேற்றின் கனவளவு / 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.
தேவையான அயன்களை மாத்திரம் கருத்திற்கொண்டு, இந்நியமிப்பிற்கான சமன்செய்யப்பட்ட இரசாயன தாக்கச்சமன்பாட்டை எழுதுக. **(10 Marks)**

ii. What is the expected color change in this titration?
இந்நியமிப்பின் போது எதிர்பார்க்கப்படும் நிறமாற்றம் யாது? **(05 Marks)**

iii. Is it essential to add an indicator for this titration? Explain.
இந்நியமிப்பிற்கு காட்டி ஒன்றை சேர்ப்பது அவசியமா? விளக்குக. **(05 Marks)**

iv. Find the average burette reading for the given results. Comment on the precision of these results.

தரப்பட்ட முடிவுகளில் இருந்து அளவியின் சராசரி வாசிப்பை கண்டறிக. முடிவுகளின் துல்லியம் பற்றி கருத்துரைக்குக. **(10 Marks)**

v. Calculate the number of moles of permanganates consumed at the end of the titration.
நியமிப்பின் முடிவின் போது நுகரப்பட்டிருந்த பரமங்கனேற்றின் மூல்களின் எண்ணிக்கையை கணிக்குக. **(15 Marks)**

vi. Calculate the number of moles of ferrous ions in the 20.00 cm^3 aliquots?
20.00 cm^3 பகுதிகளில் உள்ள Ferrous அயன்களின் மூல்களின் எண்ணிக்கையை கணிக்குக. **(10 Marks)**

vii. Calculate the mass of ferrous ions in the original sample. (relative atomic mass of Fe = 55.8 g mol^{-1}).
ஆரம்ப அசல் மாதிரியில் உள்ள Ferrous அயன்களின் திணிவைக் கணிக்குக. (Fe இன் சார்பணுத்திணிவு 55.8 g mol^{-1}). **(15 Marks)**

b) i. Explain the term "limiting reagent" with respect to a chemical reaction.
இரசாயன தாக்கம் ஒன்றின் சார்பாக "மட்டுப்படுத்தப்பட்ட தாக்கி (Limiting reagent)" எனும் பதத்தை விளக்குக. **(05 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.
1.5 g திணிவுடைய $CaCO_3$ ஆனது 0.73 g HCl உடன் தாக்கம் புரிந்தது. காரணங்களை தருவதன் மூலம் இத்தாக்கத்தின் மட்டுப்படுத்தப்பட்ட தாக்கியை கண்டறிக. தேவையான கணிப்புக்களை தருக.
(Relative atomic masses / சார்பணுத்திணிவுகள் : Ca = 40.08, C = 12.01, O = 16.00, H = 1.00 and / மற்றும் Cl = 35.5) **(15 Marks)**

c) Write down the chemical formulas for the following compounds.
பின்வரும் சேர்வைகளின் இரசாயன சூத்திரங்களை எழுதுக.

i. Iron(III) phosphate
ii. Copper(I) oxide
iii. Chromium(III) sulphite
iv. Lead(IV) phosphate
v. Tin(II) carbonate

(10 Marks)

****