00125

The Open University of Sri Lanka
Advanced Certificate in Science Program
CYF2516 Chemistry II– 2024/2025- Final examination
Duration: (03) Three hours

Sunday, 08th March 2025 **Time: 13.30 – 16.30**

Instruction to Candidates / பரீட்சார்த்திகளுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்

- This paper consists of two parts: Part - I and Part -II
  இப்பரீட்சை தாளானது இரு பகுதிகளை கொண்டுள்ளது. பகுதி – I மற்றும் பகுதி – II.

  Part - I (25 MCQ) and Part -II (6 essay type questions).
  பகுதி – I (25 பல்தேர்வு வினாக்கள்) மற்றும் பகுதி – II (6 கட்டுரை வினாக்கள்)
- The use of non-programable 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 அவற்றின் ஆளியை நிறுத்தி வெளியே பாதுகாப்பான இடத்தில் வைத்து வரவும்.
- Recommended time to complete the question paper is 3 hours.
  இவ்வினாத்தாளை நிறைவு செய்ய பரிந்துரைக்கப்பட்ட காலம் 3 மணித்தியாலம்.

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 விடைத்தாளின் விடையின் இலக்கத்தின் மீது 'X' என புள்ளடியிடுக.
- Any answer with more than one cross will **not** be counted.
  ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட புள்ளடிகள் இடப்பட்ட வினாக்களுக்கான விடைகள் **கணக்கிடப்படமாட்டாது**.

Part – II / பகுதி – II

- Part II, consists of Sections A, B, and C
  பகுதி II ஆனது, A, B மற்றும் C ஆகிய பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது.
- Each section consists of 02 essay questions; total number of essay questions are 06
  ஒவ்வொரு பகுதியும் இரண்டு கட்டுரை வகை வினாக்களை கொண்டுள்ளது. கட்டுரை வினாக்களின் மொத்த எண்ணிக்கை 06 ஆகும்.
- Answer only four (04) questions out of six.
  ஆறு வினாக்களில் நான்கு (04) வினாக்களுக்கு மட்டும் விடையளிக்குக.
- Answer at least 01(one) question from each section (A, B and C).
  ஒவ்வொரு பிரிவிலும் (A, B மற்றும் C) ஆகக்குறைந்தது ஒரு வினாவிற்கேனும் விடையளிக்குக.

- You must answer at least 01 (one) question from each section A, B and C
  A, B மற்றும் C ஆகிய ஒவ்வொரு பகுதியில் இருந்தும் ஆகக்குறைந்தது ஒரு வினாவிற்கேனும் விடையளிக்க வேண்டும்.
- Remaining question would be one question from any section.
  மிகுதி ஒரு வினாவானது, ஏதேனும் ஒரு பிரிவில் இருந்து தெரிவு செய்யப்படலாம்.
- If more than 04 (four) questions are answered, only the first 04 (four) will be marked covering at least one (01) question from A, B and C sections.
  04 (நான்கு) இற்கும் அதிகமான வினாக்களுக்கு விடை அளிக்கப்பட்டிருப்பின், முதல் 04 (நான்கு) வினாக்கள் மாத்திரமே திருத்தப்படும். இதன்போது A, B மற்றும் C ஆகிய ஒவ்வொரு பகுதியில் ஆகக்குறைந்தது ஒரு வினாவேனும் உள்ளடக்கப்படும்.
- 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.
  வினா உள்ளடக்கப்பட்டிருக்கும் பகுதி மற்றும் வினாவின் எண் ஆகியவற்றை தெளிவாக எழுதுக. மேலே கூறப்பட்டுள்ளது போல் குறிக்கப்படாவிட்டால், குறித்த வினாவிற்குறிய சரியான புள்ளிகள் வழங்கப்படாமல் இருப்பதற்கான வாய்ப்புக்கள் உள்ளது.
- It is important to write the page number on the square on to left 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.
  விடைத்தாளின் இடதுபுறத்தில் உள்ள சதுரத்தில் பக்கத்தின் இலக்கத்தை இடுவது முக்கியம் ஆகும். அத்துடன் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் உமது சுட்டிலக்கத்தையும் இடுக. மேலே கூறப்பட்டுள்ளது போல் குறிக்கப்படாவிட்டால், குறித்த வினாவிற்குறிய சரியான புள்ளிகள் வழங்கப்படாமல் இருப்பதற்கான வாய்ப்புக்கள் உள்ளது.
- Recommended time to complete the Part –II is 2 hours
  பகுதி – II ஐ நிறைவு செய்ய பரிந்துரைக்கப்பட்ட காலம் 2 மணித்தியாலம்.

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 $\log_{10}$**

Part I – MCQ
பகுதி I – பல்தேர்வு வினா

01. The concentration of ethanol in a solution is 0.5 M. Express the value in SI unit.
கரைசல் ஒன்றில் எதனோலின் செறிவு 0.5 M ஆகும். இப்பெறுமானத்தை SI அலகில் வெளிப்படுத்துக.

1. 0.5 mol/L
2. 5×10^{2} mol/m^{-3}
3. 5×10^{-4} mol/mL
4. 0.5 M
5. 0.5 mol dm^{-3}

02. 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 $[CoCl_4(NH_3)_2]^-$

$[CoCl_4(NH_3)_2]^-$ எனும் சேர்வையை வெப்மேற்றும் போது NH_3 வாயு பெறப்படும். 0.25 மூல்கள் $[CoCl_4(NH_3)_2]^-$ ஐ வெப்பமேற்றும் போது எத்தனை மூல்கள் NH_3 பெறப்படும்?

1. 1 mol
2. 0.25 mol
3. 0.5 mol
4. 0.125 mol
5. None of the above / மேற்கூறிய எதுவுமன்று

03. What is the Molecular Formulae of the compound cobalt (II) perchlorate
cobalt (II) perchlorate இன் இரசாயன சூத்திரம் யாது?

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

04. What is the most correct balanced chemical equation between MnO_2 and Cr^{2+} redox reaction.
MnO_2 மற்றும் Cr^{2+} ஆகியவற்றுக்கிடையிலான ஒட்சியேற்றல் தாழ்த்தல் தாக்கத்திற்கான மிகப்பொருத்தமான சமன்செய்யப்பட்ட இரசாயனச் சமன்பாட்டை தெரிவு செய்க.

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

05. How many grams of carbon dioxide are produced by the combustion of 44.8 g of ethane gas, C_2H_6?
44.8 g ஏதேன் வாயு (C_2H_6) தகனமடையும் போது, எத்தனை கிராம்கள் காபன் ஈரொட்சைட்டு உருவாக்கப்படும்?
Molar mass / மூலக்கூற்றுத்திணிவுகள்: C_2H_6 = 30 g/mol and / மற்றும் CO_2 = 44 g/mol

1. 131.1 g
2. 65.5 g
3. 6.55 g
4. 1.31 g
5. 13.1 g

06. 12 ppm Arsenic ion solution was diluted 4 times. What is the concentration of the diluted solution?
12 ppm ஆசனிக் அயன் கரைசல் ஒன்றானது நான்கு மடங்கினால் ஐதாக்கப்பட்டது. இவ் ஐதாக்கப்பட்ட கரைசலின் செறிவு யாது?

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

07. 10.0 mL of concentration unknown H_2SO_4 solution was titrated with 0.1 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?
செறிவு அறியப்படாத H_2SO_4 கரைசலின் 10.0 mL ஆனது, பினோப்தலின் காட்டி முன்னிலையில், 0.1 M NaOH கரைசல் மூலமாக நியமிக்கப்பட்டது. இதன்போது பெறப்பட்ட NaOH இன் முடிவுப்புள்ளி கனவளவு 30.00 mL ஆகும். H_2SO_4 இன் செறிவைக் கணிக்குக.

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

08. 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)
மாதிரியொன்றானது Fe ஐ மாத்திரம் கொண்டுள்ளது. இம்மாதிரியில் காணப்படும் அனைத்து Fe யும் கரையும் வரை, இம்மாதிரிக்கு ஐதான HCl சேர்க்கப்பட்டது. பின்னர் இதற்கு மிகையான அளவில் NaOH சேர்க்கப்பட்டு, அறைவெப்பநிலையில் வளியற்ற நிபந்தனையின் கீழ் Fe உடன்

தாக்கமுற விடப்பட்டது. இதன்போது அனைத்து Fe யும் $Fe(OH)_2$ எனும் வடிவில் பச்சைநிற வீழ்படிவாக படிவடைந்தது. இங்கு படிவடைந்த $Fe(OH)_2$ இன் மொத்தத் திணிவு 0.45 g ஆகும். இதனடிப்படையில் மாதிரியில் காணப்படக்கூடிய Fe இன் அளவைக் கணிக்குக. ($Fe(OH)_2$ இன் மூலக்கூற்றுத்திணிவு = 90 g/mol; Fe இன் அணுத்திணிவு = 56 g/mol)

1. 0.0056 g
2. 56 g
3. 5.6 g
4. 0.056 g
5. 0.56 g

09. 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?
25 °C இல் $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ எனும் தாக்கத்தின் சமநிலை மாறிலி K_C ஆகும் எனின், இதே வெப்பநிலையில் $2HI(g) \rightleftharpoons H_2(g) + I_2(g)$ எனும் தாக்கத்தின் சமநிலை மாறிலி யாதாக இருக்கும்?

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)
தனிவெப்பநிலை T இல், $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$ எனும் தாக்கத்தின், K_P மற்றும் K_C ஆகியவற்றுக்கிடையிலான தொடர்பு யாது? (இங்கு, R என்பது அகில வாயு மாறிலி ஆகும்.)

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?
போமிக்கமிலத்தின் கூட்டற்பிரிகை மாறிலி (K_a) இன் பெறுமானம் $1.8 \times 10^{-4}\ mol\ dm^{-3}$ ஆகும். pK_a இன் பெறுமானத்தைக் கணிக்குக.

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?
பின்வரும் தாக்கங்களில், எத்தாக்கத்தின் மூலம் ஓர் அமில உப்பு உருவாக்கப்படும்?

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. $HCl(aq) + NH_4OH(aq) \rightarrow$

13. Which one of the following is the most suitable indicator for the titration of acetic acid with sodium hydroxide?
பின்வரும் காட்டிகளில், அசற்றிக்கமிலம் மற்றும் சோடியம் ஐதரொட்சைட்டு ஆகியவற்றுக்கிடையிலான நியமிப்பிற்கு பொருத்தமான காட்டி யாது?

1. Methyl red / மீதைல் சிவப்பு
2. Methyl orange / மீதைல் செம்மஞ்சள்
3. Litmus / பாசிச்சாயத்தாள்
4. Phenolphthalein / பினோப்தலின்
5. None of the above / மேற்கூறிய எதுவுமன்று

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 கரைசலின் 40.0 cm^3 ஆனது 0.010 mol dm^{-3} HCl இன் 60.0 cm^3 உடன் கலக்கப்பட்டது. இங்கு பெறப்படும் இறுதிக்கரைசலில் H^+ இன் செறிவு mol dm^{-3} இல் யாது?

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?
$Mg(OH)_{2(s)}$ இன் கரைதிறன் x mol dm^{-3} ஆயின், இதன் கரைதிறன் பெருக்கம் யாது?

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,
றவோல்ட்டின் விதியை பிரதிநிதித்துவப்படுத்தும் சரியான சமன்பாடு யாது?

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 atomic orbitals in C_2H_4?
C_2H_4 இல் காபனின் அணு ஒபிற்றல்களின் கலப்பு யாது?

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 மூலக்கூறின் சரியான வடிவத்தை தருக.

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

19. Which statement is wrong about a carbon atom?
காபன் அணு தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுக்களில் பிழையானது யாது?

1. A carbon atom in a neutral molecule almost always forms four bonds.
நடுநிலை மூலக்கூறில் உள்ள காபன் அணுக்கள் எப்பொழுதும் நான்கு பிணைப்புக்களை உருவாக்கும்.
2. Carbon can use p orbitals to form double and triple bonds.
காபன் அணுக்கள், p ஒபிற்றல்களை பயன்படுத்தி இரு பிணைப்பு மற்றும் மும்மை பிணைப்புக்களை உருவாக்கும்.
3. Carbon forms fairly strong bonds with many elements.
காபன் ஆனது ஏராளமான மூலகங்களுடன் போதுமானளவு வலிமையான பிணைப்புக்களை உருவாக்கும்.
4. Carbon can make isomers.
காபன் சமபகுதியங்களை உருவாக்கக்கூடியது.
5. Carbon does not have allotropes.
காபனிற்கு பிறத்திருப்பங்கள் இல்லை.

20. What is the geometrical shape of C_2H_4?
C_2H_4 இன் வடிவம் யாது?

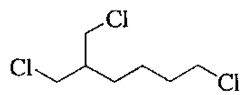
1. Linear / நேர்கோடு
2. Bent / வளைவு
3. Trigonal planer / தளமுக்கோணம்
4. Tetrahedral / நான்முகி
5. None of the above / மேற்கூறிய எதுவுமன்று

21. $KMnO_4$ reacts with $R_2C{=}CR_2$ and gives
$KMnO_4$ ஆனது $R_2C{=}CR_2$ உடன் தாக்கம் புரிந்து தருவது,

1. A brown precipitate / ஓர் கபில நிற வீழ்படிவு

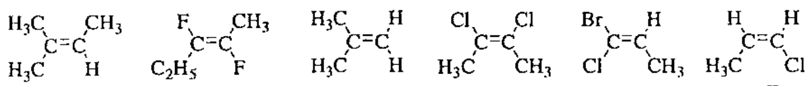
2. A white precipitate / ஓர் வெள்ளை நிற வீழ்படிவு
3. No change / மாற்றம் இல்லை
4. A brown gas / ஓர் கபில நிற வாயு
5. A blue precipitate / ஓர் நீல நிற வீழ்படிவு

22. What is the name of the following compound?
பின்வரும் மூலக்கூறின் பெயர் யாது?



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

23. Identify the compounds that have geometric isomers out of the following.
பின்வரும் சேர்வைகளில், கேத்திரகணித சமபகுதியங்களையுடைய சேர்வைகளை தெரிவு செய்க.



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 / அனைத்தும் கேத்திரகணித சமபகுதிங்களை காட்டுகின்றன.

24. The ways in which organic compounds can be classified are?
சேதன சேர்வைகளை பாகுபடுத்தக்கூடிய ஓர் வழியாக அமைவது?

1. Open chained and closed chain compounds / திறந்த சங்கிலி மற்றும் மூடிய சங்கிலி சேர்வைகள்
2. Alicylic and aromatic compounds / அலிசைக்கிலிக்கு மற்றும் அரோமற்றிக் சேர்வைகள்
3. Homocyclic and Heterocyclic compounds / ஏகசக்கர மற்றும் பல்லினசக்கர சேர்வைகள்
4. All of the above / மேற்கூறிய அனைத்தும்
5. None of the above / மேற்கூறிய எதுவுமன்று

25. Which of the following molecular formulae belongs to the alkyne series?
பின்வரும் மூலக்கூற்றுச் சூத்திரங்களில், எச்சூத்திரம் அற்கைன் (Alkyne) தொடரின் கீழ் இடம்பெறும்?

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
பகுதி II – கட்டுரை வினாக்கள்

Section A / பகுதி A

Question 1 / வினா 1

Answer all questions (a – e) / அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடையளிக்குக (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)
$Ba(OH)_2$ இன் மூலக்கூற்றுத் திணிவைக் கணிக்குக. (அணுத்திணிவுகள்: Ba = 137 g/mol; O = 16 g/mol; H = 1 g/mol)

(20 Marks / புள்ளிகள்)

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.
1.71 g $Ba(OH)_2$ ஐ 100 mL நீரில் கரைப்பதன் மூலம் மாணவன் ஒருவன் $Ba(OH)_2$ கரைசல் ஒன்றை தயாரித்து அதற்கு முதன்மை கரைசல் "X" என பெயரிட்டான். தயாரித்த இக்கரைசல் "X" இல் $Ba(OH)_2$ இன் செறிவைக் கணிக்குக.

(20 Marks / புள்ளிகள்)

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".
பின்னர், இத்தயாரித்த $Ba(OH)_2$ அடங்கிய கரைசல் "X" இன் 10 mL ஆனது 100 mL ஆக ஐதாக்கப்பட்டு கரைசல் "Y" தயாரிக்கப்பட்டது. இக்கரைசல் "Y" இல் $Ba(OH)_2$ இன் செறிவைக் கணிக்குக.

(20 Marks / புள்ளிகள்)

d) Using a standard solution of 0.1 M HCl the concentration of the $Ba(OH)_2$ diluted solution "Y" was determined using phenolphthalein as the indicator. Write a balanced chemical equation for the reaction between $Ba(OH)_2$ and HCl.
0.1 M HCl இன் நியம கரைசலை பயன்படுத்தி ஐதாக்கப்பட்ட கரைசல் "Y" இல் $Ba(OH)_2$ இன் செறிவு துணியப்பட்டது. இதன் போது பினோப்தலின் ஆனது காட்டியாக பயன்படுத்தப்பட்டது. $Ba(OH)_2$ மற்றும் HCl ஆகியவற்றுக்கிடையிலான தாக்கத்திற்கான சமன்செய்யப்பட்ட தாக்கச் சமன்பாட்டை எழுதுக.

(20 Marks / புள்ளிகள்)

e) If the end point volume of standard HCl solution in the titration is 20.00 mL. Used volume of solution "Y" of $Ba(OH)_2$ is 10.0 mL for the titration. What is the concentration of $Ba(OH)_2$ solution "Y"?
நியமிப்பின் போது, முடிவுப்புள்ளியில் பெறப்பட்ட நியம HCl இன் கனவளவு 20.00 mL ஆகும். நியமிப்பிற்காக பயன்படுத்தப்பட்ட $Ba(OH)_2$ அடங்கிய கரைசல் "Y" இன் கனவளவு 10.0 mL ஆகும். இதனடிப்படையில், கரைசல் "Y" இல் $Ba(OH)_2$ இன் செறிவைக் கணிக்குக.

(20 Marks / புள்ளிகள்)

Question 2 / வினா 2

Answer all questions (a – e) / அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடையளிக்குக (a – e)

a) Write a chemical name of $KMnO_4$
$KMnO_4$ இன் இரசாயனப் பெயரைத் தருக.

(20 Marks / புள்ளிகள்)

b) A bottle found contaminated with Fe^{2+}. Amount of Fe^{2+} ion present in the sample was determined using a titration with standard 0.1 $KMnO_4$ 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^-.
மாசுக்கள் அடங்கிய ஓர் Fe^{2+} போத்தல் ஆனது கண்டறியப்பட்டது. இம்மாதிரியில் காணப்படும் Fe^{2+} அயன்களின் செறிவு ஆனது அமில ஊடக முன்னிலையில், 0.1 M $KMnO_4$ இன் நியம கரைசல்

மூலம் நியமிக்கப்பட்டு துணியப்பட்டது. $KMnO_4$ ஆனது ஓர் சுயக்காட்டி ஆகும். Fe^{2+} மற்றும் MnO_4^- ஆகியவற்றுக்கிடையிலான தாக்கத்திற்கான சமன் செய்யப்பட்ட இரசாயனச் சமன்பாட்டை எழுதுக.

(20 Marks / புள்ளிகள்)

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 $KMnO_4$ கரைசலின் 100 mL ஐ தயாரிப்பதற்கு தேவையான $KMnO_4$ இன் திணிவு யாது? (அணுத்திணிவுகள்: K = 39g/mol; Mn = 55 g/mol; O = 16 g/mol)

(20 Marks / புள்ளிகள்)

d) 1.0 M $KMnO_4$ stock solution is diluted to prepare a 0.1 M $KMnO_4$ 100 mL diluted solution. Calculate the volume required from the stock solution to prepare the diluted solution
1.0 M $KMnO_4$ இன் முதன்மைக் கரைசல் ஆனது ஐதாக்கப்பட்டு 0.1 M $KMnO_4$ இன் 100 mL ஆனது தயாரிக்கப்பட்டது. இவ் ஐதான கரைசலை தயாரிப்பதற்கு தேவைப்படும் முதன்மைக் கரைசலின் கனவளவைக் கணிக்குக.

(20 Marks / புள்ளிகள்)

e) If the endpoint volume of the titration between 0.1 $KMnO_4$ 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
$KMnO_4$ மற்றும் Fe^{2+} ஆகியவற்றுக்கிடையிலான நியமிப்பின் போது, முடிவுப்புள்ளியில் பெறப்பட்ட கனவளவு 10.00 mL ஆகும். இந்நியமிப்பிற்காக பயன்படுத்தப்பட்ட Fe^{2+} கரைசலின் கனவளவு 10.0 mL ஆகும். இதனடிப்படையில், கரைசலில் காணப்படும் Fe^{2+} இன் செறிவைக் கணிக்குக.

(20 Marks / புள்ளிகள்)

Section B / பகுதி B

Question 1 / வினா 1

Answer all questions (a – c) / அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடையளிக்குக (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.
ஐதரசன் அயடைட்டு வாயுவை தயாரிப்பதற்காக, 800 K இல் ஒரு மூல் ஐதரசன் வாயு மற்றும் ஒரு மூல் அயடீன் வாயு ஆகியன 1.0 dm^3 கொள்கலத்தில் கலக்கப்பட்டன. 800 K இல் இத்தாக்கத்திற்கான சமநிலை மாறிலியின் (K_C) பெறுமானம் 0.040 ஆகும்.

i. Write down the equilibrium reaction for the formation of hydrogen iodide gas. Note that state symbols are required.
ஐதரசன் அயடைட்டு வாயுவின் உருவாக்கத்திற்கான சமநிலைத் தாக்கத்தை எழுதுக. பௌதீக நிலையின் குறியீடுகள் அவசியம் என்பதனை கருத்திற் கொள்க.

(05 Marks / புள்ளிகள்)

ii. Write down an expression for K_C.
K_C இற்கான ஓர் வெளிப்பாட்டினை எழுதுக.

(05 Marks / புள்ளிகள்)

iii. Calculate the concentration of each gas at the equilibrium.
சமநிலையின் போது காணப்படும் ஒவ்வொரு வாயுவினதும் செறிவுகளைக் கணிக்குக.

(25 Marks / புள்ளிகள்)

iv. Write down the relationship between Kp and K_C for this equilibrium reaction.
இச்சமநிலைத் தாக்கத்தின் Kp மற்றும் K_C ஆகியவற்றுக்கிடையிலான தொடர்பைத் தருக.

(05 Marks / புள்ளிகள்)

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

i. Name two acidic and basic compounds/solutions that we commonly use in the house/garden.
வீட்டில் அல்லது தோட்டத்தில் பயன்படுத்தப்படும் இரண்டு அமில மற்றும் இரண்டு கார சேர்வைகள் அல்லது கரைசல்களின் பெயர்களை தருக.

(08 Marks / புள்ளிகள்)

ii. Write the chemical formula of hydrofluoric acid, nitric acid, sulfuric acid, magnesium hydroxide, aluminum hydroxide and ammonium hydroxide.
ஐதரோபுளோரிக் அமிலம், நைத்திரிக் அமிலம், சல்பூரிக் அமிலம், மக்னீசியம் ஐதரொட்சைட்டு, அலுமினியம் ஐதரொட்சைட்டு, மற்றும் அமோனியம் ஐதரொட்சைட்டு ஆகியவற்றின் இரசாயனச் சூத்திரங்களை எழுதுக.

(12 Marks / புள்ளிகள்)

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 pressure of methanol and ethanol are 2.6 kPa and 4.6 kPa respectively at room temperature, answer the following questions.
அறைவெப்பநிலையில், மூடிய கொள்கலன் ஒன்றினுள், மெதனோல் மற்றும் எதனோல் ஆகியவற்றின் சமனான மூல்கள் கலக்கப்படுவதன் மூலம் ஓர் இலட்சிய கரைசல் பெறப்பட்டது. அறைவெப்பநிலையில் மெதனோல் மற்றும் எதனோல் ஆகியவற்றின் நிரம்பல் ஆவியமுக்கங்கள் முறையே 2.6 kPa மற்றும் 4.6 kPa ஆகும். இதனடிப்படையில் 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.
ஓர் இலட்சிய துவிததிரவ (Binary Liquid) கலவை ஒன்றிற்கான றாவோல்ட்டின் விதியின் கணித வெளிப்பாட்டை எழுதுக. இதிலுள்ள அனைத்து பதங்களையும் இனம் காண்க.

(14 Marks / புள்ளிகள்)

ii. Determine the mole fractions of methanol and ethanol in the liquid phase.
திரவ அவத்தையில் மெதனோல் மற்றும் எதனோல் ஆகியவற்றின் மூல் பின்னங்களை துணிக.

(08 Marks / புள்ளிகள்)

iii. Calculate the partial pressures of methanol and ethanol in the gaseous phase.
வாயு அவத்தையில் மெதனோல் மற்றும் எதனோல் ஆகியவற்றின் பகுதியமுக்கங்களை கணிக்குக.

(12 Marks / புள்ளிகள்)

iv. What is the total pressure in the gaseous phase?
வாயு அவத்தையில் மொத்த அமுக்கம் யாது?

(06 Marks / புள்ளிகள்)

Question 2 / வினா 2

Answer all questions (a and b) / அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடையளிக்குக (a மற்றும் b)

a) A student had been provided with an impure sample of 0.750 g of sodium hydroxide, 0.0250 mol dm^{-3} of sulfuric acid solution and the phenolphthalein indicator. He dissolved the impure sodium hydroxide sample in 250.0 cm^3 of distilled water in a volumetric flask and titrated 25.0 cm^3 of sodium hydroxide solution by adding 2 drops of indicator and found that the average burette reading at the end point was 30.00 cm^3. Calculate the following.
மாணவன் ஒருவனுக்கு மாசுக்கள் அடங்கிய 0.750 g சோடியம் ஐதரொட்சைட்டு மாதிரி, 0.0250 mol dm^{-3} சல்பூரிக் அமில கரைசல் மற்றும் பினோப்தலீன் காட்டி ஆகியன வழங்கப்பட்டுள்ளன. அவன், இம்மாசுக்கள் அடங்கிய சோடியம் ஐதரொட்சைட்டு மாதிரியை கனமான குடுவையில் உள்ள 250.0 cm^3 காய்ச்சி வடிக்கப்பட்ட நீரில் கரைத்தான். பின்னர் அதிலிருந்து 25.0 cm^3 சோடியம் ஐதரொட்சைட்டு கரைசலை எடுத்து அதனுள் இரு துளிகள் காட்டி இட்டு அதன் பின்னர் நியமித்தான். இதன்போது, முடிவுப்புள்ளியில் பெறப்பட்ட அளவியின் சராசரி வாசிப்பு 30.00 cm^3 ஆகும். பின்வருவனவற்றை கணிக்குக.
(Atomic masses / அணுத்திணிவுகள்: Na = 23 g/mol; O = 16 g/mol; H = 1 g/mol)

i. Write down the balanced chemical equation for titration process.
இந்நியமிப்பு செயன்முறைக்கான சமன் செய்யப்பட்ட இரசாயனச் சமன்பாட்டை எழுதுக.

(10 Marks / புள்ளிகள்)

ii. Calculate the amount of moles of sulfuric acid spent.
பயன்படுத்தப்பட்ட சல்பூரிக் அமிலத்தின் மூல் எண்ணிக்கையை கணிக்குக.

(10 Marks / புள்ளிகள்)

iii. Determine the amount of moles of sodium hydroxide in 25.0 cm^3.
25.0 cm^3 இல் உள்ள சோடியம் ஐதரொட்சைட்டின் மூல் எண்ணிக்கையை கணிக்குக.

(10 Marks / புள்ளிகள்)

iv. Hence, calculate the amount of moles of sodium hydroxide in 250.0 cm^3 solution.
இதனடிப்படையில், 250.0 cm^3 இல் உள்ள சோடியம் ஐதரொட்சைட்டின் மூல் எண்ணிக்கையை கணிக்குக.

(10 Marks / புள்ளிகள்)

v. Calculate the mass percentage of sodium hydroxide in the impure sample.
இம்மாசாக்கப்பட்ட மாதிரியில் காணப்படும் சோடியம் ஐதரொட்சைட்டின் திணிவு சதவிகிதத்தைக் கணிக்குக.

(10 Marks / புள்ளிகள்)

b) X is a group 2 element which 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 ஆனது ஓர் இரண்டாம் கூட்ட மூலகம் ஆகும். இது நீரில் பகுதியாக கரையும், ஓர் ஐதரொட்சைட்டை உருவாக்கக்கூடியது. மாணவன் ஒருவன், மிகையளவு திண்ம $X(OH)_2$ ஐ காய்ச்சி வடிக்கப்பட்ட நீரில் கரைப்பதன் மூலம் $X(OH)_2$ இன் ஓர் நிரம்பல் கரைசலை உருவாக்கினான். (அறைவெப்பநிலையில், $K_{sp}(X(OH)_2) = 3.2 \times 10^{-11}$ $mol^3\ dm^{-9}$ மற்றும் pH + pOH = 14)

i. Write a balanced chemical equation to illustrate the equilibrium of this saturated system. Note that state symbols are required.
இந்நிரம்பல் தொகுதியின் சமநிலையை காட்டுவதற்கான, சமன்செய்யப்பட்ட ஓர் இரசாயன சமன்பாட்டை எழுதுக. பௌதீக நிலைகளின் குறியீடுகள் முக்கியம் என்பதனை கருத்திற்கொள்க.

(10 Marks / புள்ளிகள்)

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

(20 Marks / புள்ளிகள்)

iii. Calculate the pOH value of the saturated solution.
இந்நிரம்பல் கரைசலின் pOH பெறுமானத்தைக் கணிக்குக.

(05 Marks / புள்ளிகள்)

iv. What is the pH value of the saturated solution?
இந்நிரம்பல் கரைசலின் pH பெறுமானத்தைக் கணிக்குக.

(05 Marks / புள்ளிகள்)

v. According to Le Chatelier's principle, describe what would happen to the value of pH when you add a few XBr_2 solid crystals to the equilibrium mixture above. XBr_2 is 100% soluble in water.
லீ-சாட்லியரின் கோட்பாட்டின் படி, இச்சமநிலை கலவைக்கு சிறிதளவு திண்ம XBr_2 பளிங்குகளை சேர்க்கும் போது. pH பெறுமானத்திற்கு யாது நிகழும் என விளக்குக. XBr_2 ஆனது 100 % நீரில் கரையக்கூடியது.

(10 Marks / புள்ளிகள்)

00125

Section C / பகுதி C

Question 1 / வினா 1

Answer all questions (a – e) / அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடையளிக்குக (a – e)

a) From the molecular formulae of the following simple organic compounds, predict the geometry and hybridization of each carbon atom.
பின்வரும் எளிய சேதன சேர்வைகளின் மூலக்கூற்றுச் சூத்திரத்தில் இருந்து, அவற்றிலுள்ள ஒவ்வொரு காபன் அணுவினதும் வடிவம் மற்றும் கலப்பு ஆகியவற்றை தருக.

i. C_2H_2 ii. CF_2Cl_2 iii. $CH_2=CH-CH_3$

(30 Marks / புள்ளிகள்)

b) Write the molecular structural formulae for the following compounds with IUPAC names.
பின்வரும் IUPAC பெயர்களை உடைய சேர்வைகளின், மூலக்கூற்று கட்டமைப்பு சூத்திரங்களை எழுதுக.

i. 3-mehyl-1-butene
ii. 5-bromo-2-methyl-2-hexene
iii. 4-chlorocyclohexene

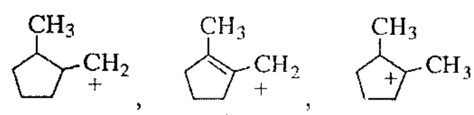
(30 Marks / புள்ளிகள்)

c) Draw the structures of the products obtained when 1-butene reacted with the following reagents.
1–பியூற்றின் (1-butene) ஆனது பின்வரும் தாக்கிகளுடன் தாக்கம் புரியும் போது பெறப்படும் விளைவுகளின் கட்டமைப்புகளை வரைக.

i. H_2 / Pt ii. HBr iii. O_3 / Zn

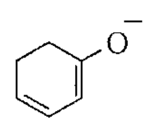
(15 Marks / புள்ளிகள்)

d) Arrange the following carbocations in order of decreasing stability.
பின்வரும் காபோகற்றயன்களை, அவற்றின் உறுதி குறைவடையும் ஒழுங்கில் ஒழுங்குபடுத்துக.



(15 Marks / புள்ளிகள்)

e) Draw all the resonance structures for the following
பின்வரும் மூலக்கூறின் அனைத்து பரிவுக்கட்டமைப்புகளையும் வரைக.

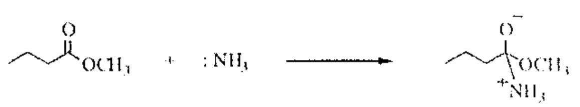


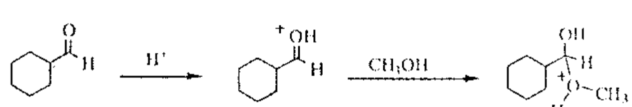
(10 Marks / புள்ளிகள்)

Question 2 / வினா 2

Answer all questions (a – e) / அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடையளிக்குக (a – e)

a) Draw the curved arrows to show the reaction from the starting material to the products.
பின்வரும் தாக்கங்களின், தாக்கு பொருட்களில் இருந்து விளைவுகள் பெறப்படும் பொறிமுறையை காட்டுவதற்காக வளைந்த அம்புகுறிகளை வரைக.

i. 

ii. 

(10 Marks / புள்ளிகள்)

b) Write the suitable reagent affecting for the following reactions to occur.
பின்வரும் தாக்கங்கள் நடைபெறுவதற்காக பயன்படுத்தக்கூடிய பொருத்தமான தாக்கிகளை எழுதுக.

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

ii. $CH_3CH_2C\equiv CH \xrightarrow{?} CH_3CH_2CH_2CH_3$

iii. $CH_3C\equiv CCH=CH_2 \xrightarrow{?} CH_3CBr_2-CBr_2-CHBr-CH_2Br$

(30 Marks / புள்ளிகள்)

c) The citric acid found in the juice of citrus family fruits is composed of only C, H, and O. When a 0.5000 g sample of citric acid was 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?
சிட்றிக் அமிலம் (Citric acid) என்பது சிட்ரஸ் (Citrus) குடும்பத்தை சேர்ந்த பழங்களின் சாறுகளில் காணப்படும், C, H, மற்றும் O ஆகியவற்றை மாத்திரம் கொண்டமைந்த ஓர் இரசாயனம் ஆகும். 0.5000 g சிட்றிக் அமில மாதிரியை எரிக்கும் போது, 0.6871 g மற்றும் 0.1874 g H_2O ஆகியவற்றை உருவாக்கியது. இச்சேர்வையின் மூலக்கூற்றுத்திணிவு 192 g/mol ஆகும். இம்மூலக்கூறின் அனுபவச்சூத்திரம் மற்றும் மூலக்கூற்றுச்சூத்திரம் ஆகியவற்றை தருக.

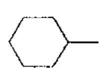
(20 Marks / புள்ளிகள்)

d) Classify the following alkyl groups into primary, secondary and tertiary alkyl groups.
பின்வரும் அற்கைல் கூட்டங்களை முதன்மை, துணை மற்றும் புடை அற்கைல் கூட்டங்கள் என பாகுபடுத்துக.

i. $CH_3-CH_2-CH(CH_3)-CH_2-$

ii. $H_3C-C(CH_3)_2-$

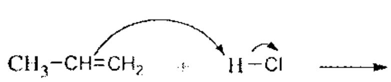
iii. $CH_3-CH_2-CH(CH_3)-$

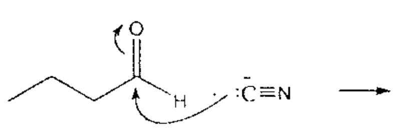
iv. 

v. CH_3CH_2-

(20 Marks / புள்ளிகள்)

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.
இலத்திரன் சோடிகளின் இடமாற்றத்தை வளைந்த அம்புக்குறி மூலம் காட்டப்பட்ட சில தாக்கங்களின் எளிய படிகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளது. இங்கு காட்டப்பட்டுள்ள அம்புக்குறிகளில் இருந்து தர்க்கரீதியாக பெறப்படக்கூடிய இடைநிலைகளை வரைக.

i. 

ii. 

(20 Marks / புள்ளிகள்)

***************************End of the Examination***************************