

The Open University of Sri Lanka

Advance Certificate in Science



CYF2516 Chemistry II – 2021/2022- Final Examination

Duration: (03) Three hours

Saturday, 28th January 2023

Time: 13.30 pm - 16.30 pm

Instruction 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 non-programable electronic calculator is permitted.
செயல் நிரற்படுத்தப்படாத கணிப்பான்களின் பாவனைக்கு அனுமதியுண்டு.
- Mobile phones and other electronic devices are totally prohibited. Please leave them outside.

பரீட்சை மண்டபத்தினுள் கையடக்கத் தொலைபேசி மற்றும் இதர மின்சாதனங்களின் பாவனைக்கு அனுமதியில்லை. எனவே அவற்றினை வெளியே 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 விடையளிக்கുക.
- 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 புள்ளியிடுக.
- Any answer with more than one cross will not be counted.
ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட புள்ளிகள் இடப்பட்ட வினாக்களுக்கான விடைகள் கணக்கிடப்படமாட்டாது.

Part - II / பகுதி - II

- Consist of 06 (six) essay type questions in three sections (A, B and C).
மூன்று பிரிவுகளில் (A, B மற்றும் C) 06 (ஆறு) கட்டுரை வகை வினாக்களைக் கொண்டுள்ளது.
- Answer only four (04) questions out of six.
ஆறு வினாக்களில் நான்கு (04) வினாக்களுக்கு மட்டும் விடையளிக்கുക.
- 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 A, B and C sections.
04 (நான்கு) வினாக்களுக்கு அதிகமாக விடையளிக்கப்பட்டிருந்தால் முதல் 04 (நான்கு) வினாக்களுக்கு மட்டுமே புள்ளிகள் இடப்படும். இதன்போது A, B மற்றும் C ஆகிய பிரிவுகளிலிருந்து குறைந்தது ஒரு வினா உள்ளடக்கப்பட்டிருக்கும்.

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

Answer All Questions / அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடையளிக்குக.

01. Which of the following answers indicate the incorrect SI unit for the given physical parameters.

பின்வரும் விடைகளில், தரப்பட்ட பௌதீக கணியங்களிற்கு தவறான SI அலகை காட்டும் விடை எது?

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1. Length / நீளம் – m | 2. Mass / திணிவு – kg |
| 3. Time / நேரம் – s | 4. Electrical current / மின்சாரம் – I |
| 5. Amount of substance / பொருளின் அளவு – n | |

02. Find the correct order of the following prefixes considering their multiplication factor.

பின்வரும் முன்விடைச்சொற்களின் பெருக்கல் காரணியை கருத்திற்கொண்டு, அவற்றின் சரியான ஒழுங்கை தெரிவுசெய்க.

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 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 oxygen gas?

4 மூல்கள் ஓட்சிசன் வாயுவில் காணப்படும் அணுக்களின் எண்ணிக்கை யாது?

- | | | |
|---------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 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} | |

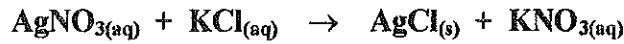
04. Find the correct formulae respectively for the Dinitrogen Tetroxide, Dinitrogen Oxide and Dinitrogen Pentoxide.

Dinitrogen Tetroxide, Dinitrogen Oxide மற்றும் Dinitrogen Pentoxide ஆகியவற்றின் இரசாயன சூத்திரங்களை முறையே தருவதை கண்டறிக.

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| 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.

தாக்க பொறிமுறையின் அடிப்படையில் இரசாயன தாக்கங்களை பல்வேறு வகைகளாக பாகுபடுத்தமுடியும். பின்வரும் தாக்கத்தின் சரியான வகையை தெரிவுசெய்க.



1. Combination reaction / கூட்டல் அல்லது சேர்க்கை தாக்கம்
2. Decomposition reaction / பிரிகைத் தாக்கம்
3. Single displacement reaction / ஒற்றை இடப்பெயர்ச்சித் தாக்கம்
4. Double displacement reaction / இரட்டை இடப்பெயர்ச்சித் தாக்கம்
5. Acid-base reaction / அமில-கார தாக்கம்

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 cm³?

மொத்த கனவளவு 125 cm³ வரையுள்ள நீரில் 5.0 g NaCl ஆனது கரைக்கப்பட்டு உருவாக்கப்படும் கரைசலின் மூலத்திறன் யாது?

1. 0.32 mol dm⁻³
2. 0.64 mol dm⁻³
3. 0.16 mol dm⁻³
4. 1.28 mol dm⁻³
5. 0.08 mol dm⁻³

07. What will be the ideal indicator for a reaction between CaC₂O₄ and KMnO₄?

CaC₂O₄ மற்றும் KMnO₄ ஆகியவற்றுக்கிடையிலான தாக்கத்திற்கான சிறந்த காட்டி யாதாக இருக்கும்?

1. Methyl orange / மீதைல் செம்மஞ்சள்
2. Bromothymol blue / புரோமோதைமோல் நீலம்
3. Phenolphthalein / பினோல்ப்தலின்
4. Methyl red / மீதைல் சிவப்பு
5. Self-Indicator / சுய காட்டி

08. How many moles of water are formed when 25.0 cm³ of 0.100 mol L⁻¹ HCl solution is completely neutralized by NaOH?

0.100 mol L⁻¹ செறிவுடைய HCl கரைசலின் 25.0 cm³ ஐ NaOH மூலமாக முற்றாக நடுநிலையாக்கும் போது உருவாக்கப்படும் நீரின் மூல் எண்ணிக்கை யாது?

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 (C₆H₁₂O₆)?

பிரக்டோஸ் மூலக்கூறில் (C₆H₁₂O₆) காணப்படும் காபன் மூலக்கத்தின் (C) திணிவு சதவிகிதம் யாது?

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

10. The hybridization of the carbon atoms in C₂H₂?

C₂H₂ இல் காணப்படும் காபன் அணுக்களின் கலப்பு யாது?

1. s²p
2. sp⁴
3. sp
4. sp²
5. sp³

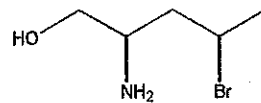
11. Give the correct geometry of a H₂O molecule?

H₂O மூலக்கூறின் சரியான வடிவத்தை தருக?

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

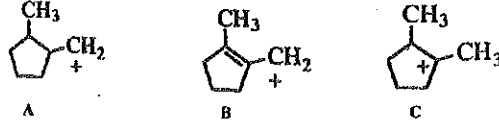
12. Give the IUPAC name of the following molecule.

பின்வரும் மூலக்கூறின் IUPAC பெயரை தருக.



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
பின்வரும் காபோகற்றயன்களை, அவற்றின் உறுதித்தன்மை குறையும் ஒழுங்கில் ஒழுங்குபடுத்துக.



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

14. KMnO_4 reacts with $\text{R}_2\text{C}=\text{CR}_2$ and gives
 KMnO_4 ஆனது $\text{R}_2\text{C}=\text{CR}_2$ உடன் தாக்கம் புரிந்து தருவது,

1. A brown precipitate / ஓர் கபிலநிற வீழ்படிவு
2. A white precipitate / ஓர் வெள்ளைநிற வீழ்படிவு
3. No change / மாற்றம் எதுவும் இல்லை
4. A brown gas / ஓர் கபிலநிற வாயு
5. A blue precipitate / ஓர் நீலநிற வீழ்படிவு

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

1. Formic acid / போமிக் அமிலம்
2. Formaldehyde / போமல்டிகைட்டு
3. Methane / மீதேன்
4. Methanol / மெதனோல்
5. Ethanol / எதனோல்

16. What do you expect to observe when Br_2 in CCl_4 is added to $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$
 CCl_4 இல் உள்ள Br_2 இனை $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$ உடன் சேர்க்கும் போது பெறப்படும் அவதானமாக எதிர்பார்க்கக்கூடியது யாது?

1. Brown color solution / கபிலநிற கரைசல்
2. Formation of a white precipitate / ஓர் வெள்ளைநிற வீழ்படிவின் உருவாக்கம்
3. Formation of a brown precipitate / ஓர் கபிலநிற வீழ்படிவின் உருவாக்கம்
4. Evolution of a gas / வாயுவொன்றின் வெளியேற்றம்
5. Brown color turns colorless / கபிலநிறம் நிறமற்றதாக மாறுதல்

17. Which of the following is a classification of Organic compounds?
பின்வருவனவற்றில் எது சேதன சேர்வைகளின் ஓர் பாகுபாடு ஆகும்.

1. Alicyclic compounds and acyclic compounds
அலிசைக்களிக் (Alicyclic) சேர்வைகள் மற்றும் சக்கரமல்லாத சேர்வைகள்
2. Cyclic compounds and alicyclic compounds
சக்கரச் சேர்வைகள் மற்றும் அலிசைக்களிக் (Alicyclic) சேர்வைகள்
3. Open chain compounds and acyclic compounds
திறந்தச் சங்கிலி சேர்வைகள் மற்றும் சக்கரமல்லாத சேர்வைகள்
4. Open chain compounds and linear chain compounds
திறந்தச் சங்கிலி சேர்வைகள் மற்றும் நேர்கோட்டு சேர்வைகள்
5. None of the above / மேற்கூறிய எதுவுமன்று

18. Consider the thermal decomposition of calcium carbonate in a closed container and following statements regarding this process.

மூடிய கொள்கலன் ஒன்றில் நடைபெறும் கல்சியம் காபனேற்றின் வெப்பப்பிரிகை செயற்பாட்டுடன் தொடர்புடைய பின்வரும் கூற்றுக்களை கருதுக.



- This is an example of heterogeneous equilibrium
இது பல்லின சமநிலைக்கான ஓர் உதாரணம் ஆகும்.
- Addition of excess $\text{CO}_2(\text{g})$ to the container shifts the equilibrium to the right-hand side.
கொள்கலனிற்குள் மேலதிக $\text{CO}_2(\text{g})$ சேர்க்கப்படுவதனால், சமநிலையானது வலக்கை திசை நோக்கி நகரும்.
- $K_p = P_{\text{CO}_2}$

The correct statements out of (i), (ii) and (iii) above are,

மேலே உள்ள கூற்றுக்கள் (i), (ii) மற்றும் (iii) ஆகியவற்றில் சரியான கூற்றுக்கள் எவை?

- (i) and (ii) only / (i) மற்றும் (ii) மட்டும்
- (i) and (iii) only / (i) மற்றும் (iii) மட்டும்
- (ii) and (iii) only / (ii) மற்றும் (iii) மட்டும்
- All (i), (ii) and (iii) / (i), (ii) மற்றும் (iii) ஆகிய அனைத்தும்
- None of the above is correct / மேற்கூறப்பட்டவை எதுவும் சரியானவை அல்ல

19. The acid dissociation constant (K_a) of boric acid is $5.8 \times 10^{-10} \text{ mol dm}^{-3}$. What is the value of $\text{p}K_a$?

போரிக் அமிலத்தின் அமில பிரிகை மாறிலி (K_a) இன் பெறுமானம் $5.8 \times 10^{-10} \text{ mol dm}^{-3}$ ஆகும். இவ் அமிலத்தின் $\text{p}K_a$ பெறுமானம் யாது?

- 4.20
- 9.24
- 9.24
- 21.27
- 4.62

20. Which one of the following reactions produces a basic salt?

பின்வரும் தாக்கங்களில், எத்தாக்கம் ஓர் காரஉப்பை உருவாக்கும்?

- $\text{NaOH} + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow$
- $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow$
- $\text{HNO}_3 + \text{KOH} \rightarrow$
- $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NH}_4\text{OH} \rightarrow$
- $\text{HCl} + \text{NH}_4\text{OH} \rightarrow$

21. Which one of the following statements is *true*?

பின்வரும் கூற்றுக்களில் எந்த ஒன்று *உண்மையானது*?

- When temperature is increased, the solubility of a solid compound is also increased.
வெப்பநிலை அதிகரிக்கையில், திண்ம சேர்வையின் கரைதிறனும் அதிகரிக்கும்.
- Precipitation can be occurred at a lower concentration when a common ion is added to the equilibrium mixture.
சமநிலையில் காணப்படும் கரைசல் கலவை ஒன்றிற்கு பொது அயன் ஒன்றை சேர்ப்பதன் மூலம் மிகக்குறைந்த செறிவில் வீழ்படிவை ஏற்படுத்தலாம்.
- When pressure is increased, the solubility of a gas is also increased.
அழுக்கம் அதிகரிக்கையில், வாயுவின் கரைதிறனும் அதிகரிக்கும்.
- Precipitation takes place when the solubility product exceeds ionic product.
கரைதிறனின் பெறுமானம் ஆனது, அயன்பெருக்கத்தின் பெறுமானத்தை விடவும் மிகைப்படும் போது வீழ்படிவானது நடைபெறுகின்றது.
- All nitrates are soluble / நைத்திரேற்றுக்கள் அனைத்தும் கரையும்.

22. A 50.0 cm³ of 0.050 mol dm⁻³ NaOH solution was mixed with a 25.0 cm³ of 0.020 mol dm⁻³ H₂SO₄ solution, and the final mixture was diluted up to 100.0 cm³ by adding distilled water. What is the OH⁻ concentration of the final solution?

0.050 mol dm⁻³ செறிவுடைய NaOH கரைசலின் 50.0 cm³ ஆனது, 0.020 mol dm⁻³ செறிவுடைய H₂SO₄ கரைசலின் 25.0 cm³ உடன் கலக்கப்பட்டது. பெறப்பட்ட விளைவுக்கரைசல் ஆனது பகுதிபடகாய்ச்சி வடித்த நீர் சேர்க்கப்படுவதன் மூலம் 100.0 cm³ இற்கு ஐதாக்கப்பட்டது. விளைவுக்கரைசலில் உள்ள OH⁻ இன் செறிவு யாது?

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 இன் கரைதிறன் x mol dm⁻³ ஆயின், இதன் கரைதிறன் பெருக்கம் யாது?

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

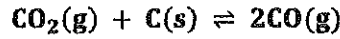
24. The vapor pressure of pure water sample at 298 K is 40 mm Hg. If a non-volatile solute is added to the water sample, the vapor pressure falls by 4 mm Hg. What is the mole fraction of water if the system behaves ideally?

298 K வெப்பநிலையில் தூய நீர் மாதிரியின் ஆவியழுக்கம் 40 mm Hg ஆகும். இவ் நீர் மாதிரிக்கு எளிதில் ஆவியாகாத ஓர் கரையம் சேர்க்கப்படுகையில் ஆவியழுக்கம் ஆனது 4 mm Hg இனால் குறைவடைந்தது. இம்மாதிரியானது இலட்சிய நடத்தையை காண்பிக்குமாயின், நீரின் மூல்பின்னத்தை கணிக்கുക.

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

25. What is the relationship between K_p and K_c for the equilibrium reaction given below?

கீழே தரப்பட்டுள்ள சமநிலைத் தாக்கத்தின் K_p மற்றும் K_c ஆகியவற்றுக்கிடையிலான தொடர்பு யாது?



1. $K_p = K_c (R T)^{-1}$ 2. $K_p = K_c$ 3. $K_c = K_p R T$
4. $K_p = K_c / (R T)^2$ 5. $K_p = K_c R T$

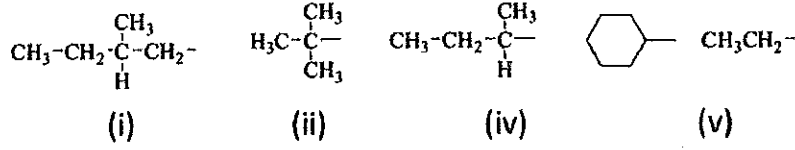
PART II / பகுதி II

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)

பகுதி A (பின்வரும் பகுதி A இல் காணப்படும் வினாக்களில் குறைந்தது ஒரு வினாவிற்கேனும் விடையளிக்குக. அத்துடன், A, B மற்றும் C ஆகிய பகுதிகளை உள்ளடக்கிய பகுதி II இலிருந்து மொத்தமாக நான்கு வினாக்களுக்கு நீங்கள் விடையளிக்க வேண்டும்.)

01.

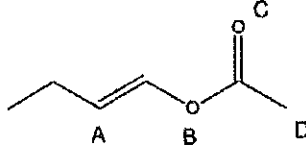
- (a) Classify the following alkyl groups into primary, secondary and tertiary alkyl groups. பின்வரும் அல்கைல் கூட்டங்களை முதன்மை, துணை, மற்றும் புடை அல்கைல் கூட்டங்கள் என பாகுபடுத்துக.



(20 Marks)

- (b) Give the hybridization and bond angle of each atom (A, B, C and D) of the following molecule.

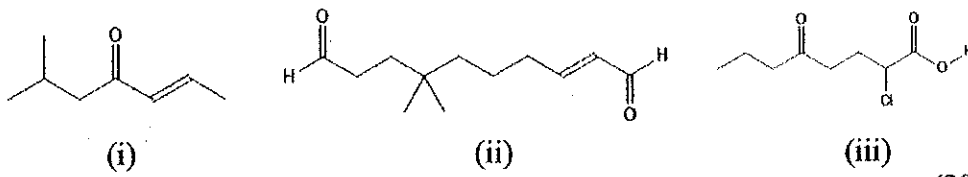
பின்வரும் மூலக்கூறில் உள்ள ஒவ்வொரு அணுவின் (A, B, C மற்றும் D) கலப்பு மற்றும் பிணைப்பு கோணம் ஆகியவற்றை தருக.



(20 Marks)

- (c) Write down the IUPAC names of the following molecules

பின்வரும் மூலக்கூறுகளின் IUPAC பெயர்களை எழுதுக.



(30 Marks)

- (d) Draw three major intermediates of carbon in organic reactions.

சேதன தாக்கங்களில் காணப்படும் காபனின் மூன்று பிரதான இடைநிலைகளை வரைக.

(15 Marks)

- (e) Draw all the structural isomers of pentane (C₅H₁₂).

பென்டேன் (C₅H₁₂) இன் அனைத்து கட்டமைப்பு சமபகுதியங்களையும் வரைக.

(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 CO₂ and 8.74 mg of H₂O. (C = 12.0, H = 1.01, O = 16.0)

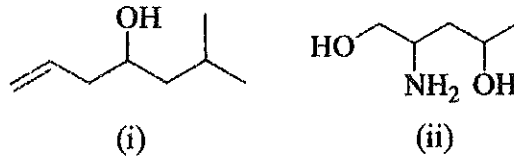
அறியப்படாத ஓர் சேதன சேர்வையானது C, H, மற்றும் O ஆகியவற்றை மாத்திரம் கொண்டுள்ளது. இச்சேர்வையின் 21.36 mg ஆனது தகமடைந்து 32.02 mg CO₂ மற்றும் 8.74 mg H₂O ஆகியவற்றை தந்தது. (C = 12.0, H = 1.01, O = 16.0)

- Calculate the mass of C, H and O in this.
இதில் காணப்படும் C, H, மற்றும் O ஆகியவற்றின் திணிவைக் கணிக்க.
- Calculate the empirical formula of this compound.
இச் சேர்வையின் அனுபவச் சூத்திரத்தை கணிக்க.

(30 Marks)

- (b) Give IUPAC names for the following compounds.

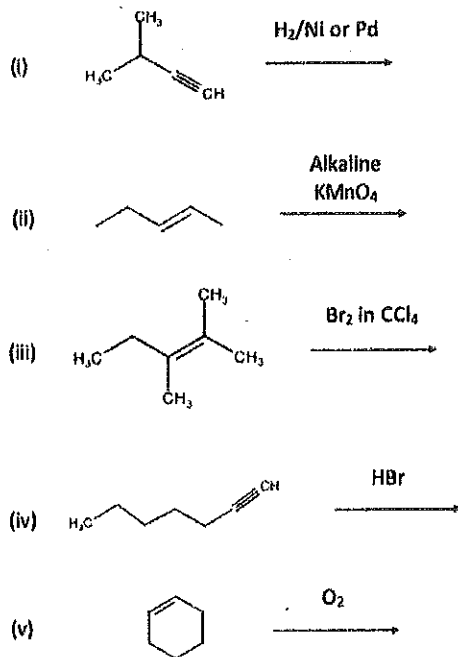
பின்வரும் சேர்வைகளின் IUPAC பெயர்களை எழுதுக.



(20 Marks)

- (c) Give the major products of the following reactions.

பின்வரும் தாக்கங்களின் பிரதான விளைவுகளை தருக.



(25 Marks)

- (d) Draw all the possible resonance structures of the following cation.

பின்வரும் கற்றயனிற்கு சாத்தியமான அனைத்து பரிவுக்கட்டமைப்புகளையும் வரைக.



(25 Marks)

PART II / பகுதி II

Section B (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)

பகுதி B (பின்வரும் பகுதி B இல் காணப்படும் வினாக்களில் குறைந்தது ஒரு வினாவிற்கேனும் விடையளிக்கുക. அத்துடன், A, B மற்றும் C ஆகிய பகுதிகளை உள்ளடக்கிய பகுதி II இலிருந்து மொத்தமாக நான்கு வினாக்களுக்கு நீங்கள் விடையளிக்க வேண்டும்.)

03.

(a) Ammonia is manufactured using hydrogen and nitrogen gases directly in the Haber process as shown below.

ஹேபர் செயன்முறையின் போது, ஐதரசன் மற்றும் நைதரசன் வாயுக்களை நேரடியாக பயன்படுத்தி அமோனியா வாயு தயாரிக்கப்படும் செயன்முறை கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.



- Write down the expression for the equilibrium constant K_c for the above reaction.
மேற்கூறப்பட்ட தாக்கத்தின் சமநிலை மாறிலி K_c இற்கான வெளிப்பாட்டை எழுதுக.
- Deduce the SI unit of the equilibrium constant K_c .
சமநிலை மாறிலி K_c இன் SI அலகினை உய்த்தறிக.
- 3.00 mol of hydrogen and 1.00 mol of nitrogen were mixed and allowed to reach equilibrium in a 1 dm³ 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.
500 °C வெப்பநிலையில் 1 dm³ கனவளவுடைய பாத்திரத்தில் 1000 வளிமண்டல அழுக்கத்தின் கீழ் 3.00 மூல் ஐதரசன் மற்றும் 1.00 மூல் நைதரசன் ஆகியவை கலக்கப்பட்டு சமநிலையை அடைய விடப்பட்டது. இங்கு சமநிலை கலவையானது 1.46 மூல் அமோனியாவை கொண்டிருந்தது. இதனடிப்படையில், சமநிலை கலவையில் காணப்படும் நைதரசன் மற்றும் ஐதரசன் ஆகியவற்றின் மூல் எண்ணிக்கை மற்றும் இவ் வெப்பநிலையில் K_c ஆகியவற்றை கணிக்குக.
- What would be the effect of an increase in temperature on the value of K_c ?
 K_c இன் பெறுமானத்தில் வெப்பநிலை அதிகரிப்பின் விளைவு எவ்வாறாக இருக்கும்?

(40 Marks)

(b) Answer the following questions on acids and bases.

அமிலங்கள் மற்றும் காரங்கள் தொடர்பான பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்கുക.

- Name two acidic and basic compounds/solutions that we use commonly in the household.
பொதுவாக வீட்டு பாவனைக்கு பயன்படுத்தப்படும் இரண்டு அமில மற்றும் கார சேர்வைகள் அல்லது கரைசல்களின் பெயர்களை தருக.
- Write the chemical formula of Hydrobromic acid, Nitrous acid, Phosphoric acid, Calcium hydroxide, Aluminium hydroxide and Ammonium hydroxide.
ஹைட்ரோபுரோமிக் அமிலம், நைட்ரஸ் அமிலம், பொஸ்போரிக் அமிலம், கல்சியம் ஐதரொட்சைட்டு, அலுமினியம் ஐதரொட்சைட்டு, மற்றும் அமோனியம் ஐதரொட்சைட்டு ஆகியவற்றின் இரசாயன சூத்திரங்களை எழுதுக.

(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.

70 K வெப்பநிலையில் திரவ ஓட்சிசன் மற்றும் நைதரசன் ஆகியவை ஓர் இலட்சிய கலவையை உருவாக்கும். இதே வெப்பநிலையில் இவ்விரண்டினதும் சமநிலையில் காணப்படும் ஓர் சமமூலர் திரவ கலவையை கருத்திற் கொள்க.

- i. Write down the mathematical expression for Raoult's law for an ideal binary liquid mixture and identify all the terms in it.

இவ் இலட்சிய ஈரிணை திரவ (Ideal binary liquid) கலவைக்கான இறவோல்ட்டின் விதியின் கணித வெளிப்பாட்டை எழுதுக. அதிலுள்ள அனைத்து பதங்களையும் இனம் காண்க.

- ii. Determine the mole fractions of N_2 and O_2 in the liquid phase.

திரவ அவத்தையில் காணப்படும் N_2 மற்றும் O_2 ஆகியவற்றின் மூல் பின்னங்களை தீர்மானிக்குக.

- 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)

N_2 மற்றும் O_2 ஆகியவற்றின் பகுதியழுக்கங்கள் மற்றும் வாயு அவத்தையின் மொத்த அழுக்கம் ஆகியவற்றை கணிக்க. (70 K இல், தூய N_2 மற்றும் O_2 ஆகியவற்றின் ஆவியழுக்கங்கள் முறையே 38.3 kPa மற்றும் 6.40 kPa ஆகும்.)

- iv. Calculate the mole fraction of N_2 in the gaseous phase.

வாயு அவத்தையில் காணப்படும் N_2 இன் மூல் பின்னத்தை கணிக்க.

(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 . Calculate the following. (Ba=137, O=16, H=1)

மாணவன் ஒருவனுக்கு தூய்மையற்ற ஓர் பேரியம் ஐதரொட்சைட்டு மாதிரி, 0.0500 mol dm^{-3} செறிவுடைய நைத்திரிக் அமிலம் மற்றும் பினோல்தலின் காட்டி ஆகியவை வழங்கப்பட்டுள்ளன. மாணவன், சரியாக நிறுத்தெடுக்கப்பட்ட இத்தூய்மையற்ற மாதிரியின் 0.8750 g ஐ கனவளவுக்குடுவையில் (Volumetric flask) காணப்படும் 100.0 cm^3 நீரில் கரைத்தான். தயாரித்த பேரியம் ஐதரொட்சைட்டு கரைசலின் 25.0 cm^3 இல் காட்டியின் 2 துளிகளை இட்டு நியமித்தான். நியமிப்பின் முடிவுப்புள்ளியின் போது அளவியின் வாசிப்பு 35.00 cm^3 என கண்டறிந்தான். பின்வருவனவற்றை கணிக்க. (Ba=137, O=16, H=1)

- i. Write down the balanced chemical equation for titration process.
நியமிப்பு செயன்முறைக்கான சமன்செய்யப்பட்ட இரசாயன சமன்பாட்டை எழுதுக.
- ii. Calculate the amount of nitric acid spent.
பயன்படுத்தப்பட்ட நைத்திரிக் அமிலத்தின் அளவினைக் கணிக்க.
- iii. Determine the amount of barium hydroxide in 25.0 cm^3 aliquot.
25.0 cm^3 பகுதியில் காணப்படும் பேரியம் ஐதரொட்சைட்டின் அளவினைத் தீர்மானிக்குக.
- iv. Hence, calculate the amount of barium hydroxide in 100.0 cm^3 solution.
100.0 cm^3 கரைசலில் காணப்படும் பேரியம் ஐதரொட்சைட்டின் அளவினைக் கணிக்க.
- v. Calculate the mass percentage of barium hydroxide in the impure sample.
தூய்மையற்ற மாதிரியில் காணப்படும் பேரியம் ஐதரொட்சைட்டின் திணிவு சதவிகிதத்தைக் கணிக்க.

(40 Marks)

- (b) i. Define the term “solubility” of a substance.
ஓர் பொருளின் “கரைதிறன்” எனும் பதத்தை வரையறுக்குக.
- ii. Name the compounds that are *soluble* and *insoluble* in water from the following list.
பின்வரும் பட்டியலில் இருந்து நீரில் கரையும் அல்லது கரையாது என சேர்வைகளை பெயரிடுக.
PbCl₂, CaCl₂, MgSO₄, CaCO₃, KOH, Pb(NO₃)₂, AgCl, BaSO₄
- iii. At 298 K, the solubility product, K_{sp} of Ag₂CrO₄ is $1.90 \times 10^{-12} \text{ mol}^3 \text{ dm}^{-9}$. What is the weight of Ag₂CrO₄ remaining undissolved when 0.0300 g of Ag₂CrO₄ is dissolved in 250.0 cm³ of water? (Ag=108, Cr=52, O=16)
298 K இல், Ag₂CrO₄ இன் கரைதிறன் பெருக்கம், K_{sp} $1.90 \times 10^{-12} \text{ mol}^3 \text{ dm}^{-9}$ ஆகும். 0.0300 g Ag₂CrO₄ ஆனது 250.0 cm³ நீரில் கரைக்கும் போது, மிகுதியாக காணப்படும் கரையாத Ag₂CrO₄ திணிவினைக் கணிக்கുക. (Ag=108, Cr=52, O=16)

(40 Marks)

- (c) Calculate the pH of the following solutions at 25 °C. ($K_w = 1 \times 10^{-14} \text{ mol}^2 \text{ dm}^{-6}$)
25 °C இல், பின்வரும் கரைசல்களின் pH இனைக் கணிக்கുക.

- i. $2 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$ HCl solution.
 $2 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$ செறிவுடைய HCl கரைசல்
- ii. The solution obtained diluting 1 mL of above solution in part (i) up to 1000 mL by adding distilled water.
மேலே பகுதி (i) இல் கூறப்பட்ட கரைசலின் 1 mL இற்கு 1000 mL ஆகும் வரை பகுதிபடகாய்ச்சி வடித்த நீர் சேர்த்து, ஐதாக்கி பெறப்படும் கரைசல்

(20 Marks)

PART II / பகுதி 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)

பகுதி C (பின்வரும் பகுதி C இல் காணப்படும் வினாக்களில் குறைந்தது ஒரு வினாவிற்கேனும் விடையளிக்குக. அத்துடன், A, B மற்றும் C ஆகிய பகுதிகளை உள்ளடக்கிய பகுதி II இலிருந்து மொத்தமாக நான்கு வினாக்களுக்கு நீங்கள் விடையளிக்க வேண்டும்.)

05.

(a) Write the names of the following compounds.
பின்வரும் சேர்வைகளின் பெயர்களை எழுதுக.

- i. Na_3N
- ii. LiI
- iii. Na_2S
- iv. $\text{Al}(\text{OH})_3$

(20 Marks)

(b) Write the chemical formulas of the following compounds.
பின்வரும் சேர்வைகளின் இரசாயன சூத்திரங்களை எழுதுக.

- i. Ammonium Phosphate / அமோனியம் பொஸ்பேற்று
- ii. Magnesium Hydride / மக்னீசியம் ஹைட்ரைட்டு
- iii. Aluminium Oxide / அலுமினியம் ஓட்சைட்டு
- iv. Calcium Iodide / கல்சியம் அயடைட்டு

(20 Marks)

(c) Complete the column "Symbol" of the following table with respect to the physical quantities.

பௌதீக கணியங்கள் சார்பான பின்வரும் அட்டவணையின் "குறியீடு" எனும் நிரலை பூர்த்தி செய்க.

Name of physical quantity பௌதீக கணியத்தின் பெயர்	Symbol குறியீடு
i. Electrical current / மின் ஓட்டம்	
ii. Temperature / வெப்பநிலை	
iii. Length / நீளம்	
iv. Mass / திணிவு	
v. Amount of substance / பொருளின் அளவு	

(25 Marks)

(d) Give the formula, define the terms and write down the SI units of the following derived physical quantities.

பின்வரும் நிறுவப்பட்ட பௌதீக கணியங்களின் சூத்திரத்தை தருக, பதங்களை வரையறுக்குக, மற்றும் அவற்றின் SI அலகுகளை எழுதுக.

- i. Force / விசை
- ii. Density / அடர்த்தி
- iii. Concentration / செறிவு
- iv. Electrical resistance / மின் தடை
- v. Energy / சக்தி

(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.

0.25 mol dm⁻³ செறிவுடைய 100 mL NaCl கரைசலில் காணப்படும் அதன் (NaCl இன்) திணிவைக் கணிக்கുക.

(10 Marks)

06.

- (a) The volume of 25.0 cm³ H₂SO₄ 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 cm³ volume of the standard NaOH solution has been consumed.

செறிவு அறியப்படாத H₂SO₄ கரைசலின் 25.0 cm³ கனவளவானது, 0.5 mol L⁻¹ செறிவுடைய நியம NaOH கரைசல் மூலமாக நியமிக்கப்பட்டது. இந்நியமிப்பின் முடிவுப்புள்ளியின் போது 2.80 cm³ கனவளவுடைய நியம NaOH கரைசலானது நுகரப்பட்டிருந்தது.

- i. Name a suitable indicator for this reaction?

இத்தாக்கத்திற்கு பொருத்தமான காட்டியொன்றின் பெயரை தருக.

(5 Marks)

- ii. Write down the balanced chemical reaction.

இத்தாக்கத்திற்கான சமன் செய்யப்பட்ட இரசாயன சமன்பாட்டை எழுதுக.

(10 Marks)

- iii. Find the unknown concentration of H₂SO₄ solution?

செறிவு அறியப்படாத H₂SO₄ கரைசலின் செறிவை கண்டறிக.

(15 Marks)

- (b) An alloy sample of 2.056 g, was dissolved in acid and diluted to 100 cm³. It has been confirmed that this sample has only iron as the oxidizable material. An aliquot (portion) of 20.00 cm³ 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 cm³ of standard potassium permanganate was consumed at the end of the titration.

கலப்புலோக மாதிரியொன்றின் 2.056 g ஆனது, அமிலத்தில் கரைக்கப்பட்டு 100 cm³ இற்கு ஐதாக்கப்பட்டது. இந்த மாதிரியில் இரும்பு மாத்திரமே ஓட்சியேற்றம் அடையக்கூடிய பொருள் என உறுதி செய்யப்பட்டது. ஐதாக்கப்பட்ட இக்கரைசலின் 20.00 cm³ கனவளவுள்ள ஓர் பகுதியானது பின்னர் 0.010 mol L⁻¹ செறிவுள்ள நியம பொட்டாசியம் பரமங்கனேற்று கரைசல் மூலமாக நியமிக்கப்பட்டது. நியமிப்பின் முடிவுப்புள்ளியின் போது 33.45 cm³ கனவளவுடைய நியம பொட்டாசியம் பரமங்கனேற்று கரைசலானது நுகரப்பட்டிருந்தது.

- i. Write down the balanced chemical reaction in ionic form for this titration.

இந்நியமிப்பிற்கான சமன்செய்யப்பட்ட இரசாயன சமன்பாட்டை அயன் வடிவில் எழுதுக.

(10 Marks)

- ii. What is the stoichiometric ratio between iron and permanganate?

இரும்பு மற்றும் பரமங்கனேற்று ஆகியவற்றுக்கிடையிலான பீசமான விகிதம் யாது?

(5 Marks)

- iii. Find the number of moles of permanganate that consumed at the end of the titration?

நியமிப்பின் முடிவுப்புள்ளியின் போது நுகரப்பட்டிருந்த பரமங்கனேற்றின் மூல் எண்ணிக்கையை கண்டறிக.

(10 Marks)

- iv. Find the number of moles of iron that was presented in 20.00 cm³ volume of diluted aliquot?

ஐதாக்கப்பட்ட 20.00 cm³ கனவளவுள்ள பகுதியில் காணப்படும் இரும்பின் மூல் எண்ணிக்கையை கண்டறிக.

(10 Marks)

v. Find the mass percentage of iron in the original alloy sample?
ஆரம்பத்தில் எடுக்கப்பட்ட கலப்புலோக மாதிரியில் உள்ள இரும்பின் திணிவு சதவிகிதத்தை கண்டறிக. (Relative atomic mass / சார்பணுத்திணிவு: Fe = 55.8 g mol⁻¹) (15 Marks)

vi. What is the type of the chemical reaction that has been taken place in this titration?
இந்த நியமிப்பின் போது எந்த வகையான இரசாயன தாக்கம் நடைபெற்றுள்ளது? (5 Marks)

vii. What can you comment about the indicator of this reaction? What is the color change at the endpoint of the titration?
இத்தாக்கத்தின் காட்டி தொடர்பான உங்கள் கருத்துரை யாது? இந்நியமிப்பின் முடிவுப்புள்ளியின் போதான நிறமாற்றம் யாது? (5 Marks)

(c) Octane 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?
பெற்றோலிய எரிபொருளின் பிரதான உள்ளடக்கம் ஒக்டேன் ஆகும். ஒரு மோட்டார் காரின் எஞ்சினுக்குள் ஒக்டேன் இன் தகனத்திற்கான சமன்செய்யப்பட்ட இரசாயன சமன்பாட்டை எழுதுக. (10 Marks)

