The Open University of Sri Lanka

Advance Certificate in Science

CYF2518 Chemistry IV– 2021/2022- Final examination

Duration: (03) Three hours

Saturday, 21st 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).
  இப்பரீட்சை தாளானது 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 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 வினாவிடைத்தாளில் விடையின் எண்ணின் 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

- Consist of 06 (six) essay type questions in three sections (A, B and C).
  மூன்று பிரிவுகளில் (A, B மற்றும் C) 06 (ஆறு) கட்டுரை வகை வினாக்களை கொண்டுள்ளது.
- **Answer only four (04) questions out of six.**
  ஆறு வினாக்களில் நான்கு (04) வினாக்களுக்கு மட்டும் 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 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)		= 6.63×10^{-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

1. The magnitude of the electrode potential **does not** depend upon,
பின்வருவனவற்றில், மின்வாய் அழுத்தத்தின் பெறுமானம் தங்கியிராத காரணி எது?

   1. Temperature of the electrode / மின்வாயின் வெப்பநிலை
   2. Pressure of the electrode / மின்வாயின் அமுக்கம்
   3. Surface area of the metal rod / உலோக கோலின் மேற்பரப்பளவு
   4. Concentration of the electrolyte solution / மின்பகுபொருள் கரைசலின் செறிவு
   5. The element of the metal rod / உலோக கோலில் உள்ள மூலகம்

2. Consider the enthalpy changes given below at 298 K.
கீழே தரப்பட்டுள்ள, 298 K இல் நடைபெறும் வெப்பவுள்ளுறை மாற்றத்தை கருதுக.

$$C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \quad ; \Delta H = 394\ kJ\ mol^{-1}$$

$$CO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \quad ; \Delta H = 283\ kJ\ mol^{-1}$$

The enthalpy change for the reaction $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO(g)$ in $kJ\ mol^{-1}$ at 298 K is,
இதனடிப்படையில், 298 K இல் $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO(g)$ எனும் தாக்கத்திற்கான வெப்பவுள்ளுறை மாற்றத்தை கணிக்குக.

   1. 100
   2. 111
   3. 101
   4. 222
   5. –111

3. Which of the following set/sets contain strong electrolytes?
பின்வருவனவற்றில், வலிமையான மின்பகுப்பொருட்களை கொண்ட தொகுதி அல்லது தொகுதிகள் எது அல்லது எவை?

   i. NaCl, NH_4OH, $CuSO_4$
   ii. HCl, KOH, $ZnSO_4$
   iii. Sugar, CH_3COOH, ethanol

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

4. Which one of the following statements is ***true*** regarding the elementary reaction given below?
கீழே தரப்பட்ட எளிய தாக்கம் தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுக்களில் ***உண்மையானது*** எது?

$$2X + Y \rightarrow 3P + R$$

   1. The overall order is 4 / மொத்த வரிசை 4 ஆகும்.
   2. This is a fast reaction / இது ஓர் வேகம் கூடிய தாக்கம் ஆகும்.
   3. This is an exothermic reaction / இது ஓர் புறவெப்பத் தாக்கம் ஆகும்.
   4. The order with respect to Y is 2 / Y சார்பாக தாக்கவரிசை 2 ஆகும்.
   5. The rate equation is, Rate=$k[X]^2$ [Y] / தாக்கவீத சமன்பாடானது, வீதம்=$k[X]^2$ [Y]

5. Which of the following statement/statements about catalyst is/are true?
ஊக்கி தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுக்களில் உண்மையான கூற்று அல்லது கூற்றுக்கள் எது அல்லது எவை?

i. Some catalysts increase the equilibrium concentrations of the products of certain reactions.
சில ஊக்கிகள், குறிப்பிட்ட சில தாக்கங்களின் சமநிலையில் காணப்படும் விளைவுகளின் செறிவினை அதிகரிக்கும்.

ii. Some catalysts decrease the equilibrium concentrations of the products of certain reactions.
சில ஊக்கிகள், குறிப்பிட்ட சில தாக்கங்களின் சமநிலையில் காணப்படும் விளைவுகளின் செறிவினை குறைக்கும்.

iii. The activation energies of certain reactions are decreased by some catalysts.
குறிப்பிட்ட சில தாக்கங்களிற்கான ஏவற்சக்தியானது சில ஊக்கிகள் மூலமாக குறைக்கப்படும்.

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

6. Given that $E^{o}_{Pb^{2+}(aq)|Pb(s)} = -0.13$ V and $E^{o}_{Mn^{2+}(aq)|Mn(s)} = -1.08$ V at 298 K, what is the standard emf of the reaction: $Mn(s) + Pb^{2+}(aq) \rightarrow Pb(s) + Mn^{2+}(aq)$?
298 K இல் $E^{o}_{Pb^{2+}(aq)|Pb(s)} = -0.13$ V எனவும் $E^{o}_{Mn^{2+}(aq)|Mn(s)} = -1.08$ V எனவும் தரப்பட்டுள்ளது. இதனடிப்படையில், $Mn(s) + Pb^{2+}(aq) \rightarrow Pb(s) + Mn^{2+}(aq)$ எனும் தாக்கத்திற்கான நியம மி.இ.வி இனைக் கணிக்குக.

1. 0.95 V
2. –0.95 V
3. 1.21 V
4. –1.21 V
5. 1.90 V

7. Which of the following statement/statements concerning bomb calorimeter is/are true?
வெடிப்பு கலோரிமாணி (bomb calorimeter) தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுக்களில் உண்மையான கூற்று அல்லது கூற்றுக்கள் எது அல்லது எவை?

i. It is used under constant volume
இது மாறா கனவளவின் கீழ் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

ii. It is a sealed, insulated instrument
இது நன்றாக அடைக்கப்பட்டு காப்பிடப்பட்ட ஓர் கருவி ஆகும்.

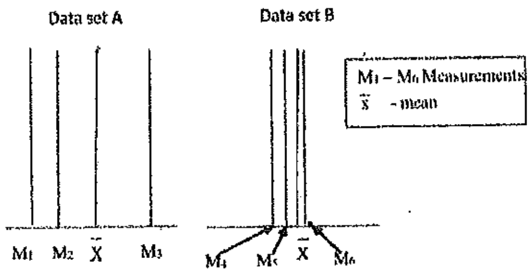
iii. It is used for constant–pressure calorimetry
மாறா அமுக்க கலோரி முறைக்காக இது பயன்படுத்தப்படும்.

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

8. A 0.5 mol dm^{-3} solution of a strong electrolyte is placed between two platinum electrodes that are 20 cm apart from one another. The cross-sectional area of an electrode is 4 cm^2 and the solution between electrodes has a resistance of 25 Ω. What is the conductivity of the solution in Ω^{-1} cm^{-1}?
ஒன்றுடன் ஒன்று 20 cm இடைவெளியில் காணப்படும் இரு பிளாட்டினம் மின்வாய்களுக்கிடையில் 0.5 mol dm^{-3} செறிவுடைய ஓர் வன்மின்பகுப்பொருளின் கரைசல் வைக்கப்பட்டுள்ளது. காணப்படும் மின்வாயின் குறுக்கு வெட்டுப்பரப்பு 4 cm^2 ஆகவும், மின்வாய்களுக்கிடையில் காணப்படும் கரைசலின் தடை 25 Ω ஆகவும் உள்ளது. இக்கரைசலின் கடத்துத்திறன் Ω^{-1} cm^{-1} இல் யாது?

1. 0.008 Ω^{-1} cm^{-1}
2. 0.1 Ω^{-1} cm^{-1}
3. 2 Ω^{-1} cm^{-1}
4. 5 Ω^{-1} cm^{-1}
5. 0.2 Ω^{-1} cm^{-1}

9. Consider the following representation of some measurements that obtained from a scientific study. Which of the following statements is correct about these measurements?
ஓர் விஞ்ஞான கல்வியின் போது பெறப்பட்ட சில அளவீடுகளை பிரதிநிதித்துவப்படுத்தும் பின்வரும் உருவை கருதுக.



1. Data set B is the most precise and measurement M6 is the most accurate.
தரவுத் தொகுதி B ஆனது துல்லியம் கூடியதாகவும், அளவீடு M6 ஆனது திருத்தம் கூடியதாகவும் உள்ளது.
2. Data set B is the most precise and measurement M3 is the most accurate.
தரவுத் தொகுதி B ஆனது துல்லியம் கூடியதாகவும், அளவீடு M3 ஆனது திருத்தம் கூடியதாகவும் உள்ளது.
3. Data set A is the most accurate and measurement M6 is the most precise.
தரவுத் தொகுதி A ஆனது திருத்தம் கூடியதாகவும், அளவீடு M6 ஆனது துல்லியம் கூடியதாகவும் உள்ளது.
4. Data set A is the most precise and measurement M6 is the most accurate.
தரவுத் தொகுதி A ஆனது துல்லியம் கூடியதாகவும், அளவீடு M6 ஆனது திருத்தம் கூடியதாகவும் உள்ளது
5. Data set B is the most accurate and measurement M6 is the most precise.
தரவுத் தொகுதி B ஆனது திருத்தம் கூடியதாகவும், அளவீடு M6 ஆனது துல்லியம் கூடியதாகவும் உள்ளது

10. In an experimental procedure of a practical, addition of 2 mL of starch solution is required. What is the most suitable measuring device that should be used for this purpose?
ஓர் பரிசோதனையின், பரிசோதனை செயன்முறையின் போது மாப்பொருள் கரைசலின் 2 mL சேர்க்கப்படுவது அவசியமாகின்றது. இத்தேவைக்கு பயன்படுத்தக்கூடிய மிகவும் பொருத்தமான அளக்கும் சாதனம் எது?

1. 100 mL measuring cylinder / 100 mL அளவுச்சாடி
2. 5 mL measuring cylinder / 5 mL அளவுச்சாடி

3. 25 mL beaker / 25 mL முகவை
4. 50 mL measuring cylinder / 50 mL அளவுச்சாடி
5. Triple beam scale / மூன்று கோல்களை கொண்ட தராசு

11. Which of the following is not an example of a gross error?
பின்வருவனவற்றில் எது நிகர வழுவிற்கான ஓர் உதாரணம் அல்ல?

1. The incorrect recording of a number on the pH meter.
pH மானியில் உள்ள எண்ணை பிழையாக பதிதல்.
2. Using a wrong scale in the analytical balance.
பகுமுறைத்தராசில், பிழையான அளவுக்கோலை பயன்படுத்துதல்.
3. Accidentally discarding a crucial sample.
முக்கியமான மாதிரியொன்றை தற்செயலாக அப்புறப்படுத்துதல்.
4. A reagent, supposed to be pure, was in fact badly contaminated.
தூய நிலையில் காணப்படவேண்டிய ஓர் சோதனைப்பொருள், உண்மையில் மிகமோசமாக மாசுபட்டிருத்தல்.
5. Instrumental systematic errors.
கருவிகளில் காணப்படும் முறைசார் வழுக்கள்.

12. Consider the titration of NaOH and HCl. Which of the following statements is correct about the nature of its products after the end point of the titration?
NaOH மற்றும் HCl ஆகியவற்றுக்கிடையிலான நியமிப்பினை கருதுக. நியமிப்பின் முடிவுப்புள்ளியின் பின்னர் பெறப்படும் விளைவுகளின் தன்மை தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுக்களில் சரியானது எது?

1. Strongly acidic / வன்னமிலம்
2. Strongly basic / வன்காரம்
3. Neutral / நடுநிலை
4. Weakly acidic / மென்னமிலம்
5. Weakly basic / மென்காரம்

13. Volume of 25.0 cm^3 of KOH solution was completely neutralized with 40.0 cm^3 volume of 0.125 mol dm^{-3} sulfuric acid solution. The concentration of the KOH solution [in mol dm^{-3}] is,
25.0 cm^3 கனவளவுடைய KOH கரைசல் ஆனது, 0.125 $moldm^{-3}$ செறிவுடைய சல்பூரிக்கமில கரைசலின் 40.0 cm^3 கனவளவு மூலமாக முற்றாக நடுநிலையாக்கப்பட்டது. இங்கு காணப்படும் KOH இன் செறிவினைக் கணிக்குக [mol dm^{-3} இல்]?

1. 0.05	2. 0.4	3. 0.125
4. 0.30	5. 0.20	

14. What is the best indicator for a reaction between sodium hydroxide and acetic acid?
சோடியம் ஐதரொட்சைட்டு மற்றும் அசற்றிக் அமிலம் ஆகியவற்றுக்கிடையிலான தாக்கத்தின் போது பயன்படுத்தக்கூடிய சிறந்த காட்டி எது?

1. Methyl Orange / மீதைல்செம்மஞ்சள்
2. Phenolphthalein / பினோல்ப்தலின்
3. Methyl red / மீதைல்சிவப்பு
4. All of the above / மேற்கூறிய அனைத்தும்
5. None of the above / மேற்கூறிய எதுவுமன்று

15. The acid color and base color, respectively, of Thymol blue (acid) indicator is,
தைமோல் நீலம் (அமிலம்) எனும் காட்டியின் அமிலநிறம் மற்றும் காரநிறம் ஆகியவற்றை முறையே தருவது எது?

1. Red – yellow / சிவப்பு – மஞ்சள்
2. Yellow – red / மஞ்சள் – சிவப்பு
3. Purple – colorless / ஊதா – நிறமற்றது
4. Yellow – blue / மஞ்சள் – நீலம்
5. Blue – yellow / நீலம் – மஞ்சள்

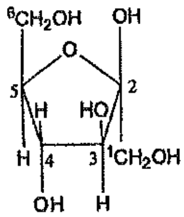
16. The endpoint of a titration of 20.0 cm^3 of Na_2CO_3 with 0.1 M HCl using methyl orange was 25.00 cm^3. Calculate the concentration of Na_2CO_3 solution in mol dm^{-3}.
மீதைல் செம்மஞ்சள் முன்னிலையில், 0.1 M HCl உடன் Na_2CO_3 இன் 20.0 cm^3 ஆனது நியமிக்கப்படும் போது பெறப்பட்ட முடிவுப்புள்ளி 25.00 cm^3 ஆகும். இதனடிப்படையில், Na_2CO_3 கரைசலின் செறிவினை mol dm^{-3} இல் கணிக்குக.

1. 0.315
2. 1.250
3. 0.625
4. 0.750
5. 0.250

17. Which of the following combination is **incorrect**?
பின்வரும் சேர்மானங்களில் **தவறானது** எது?

1. UV-visible spectroscopy : Chromophores
UV-கட்புல நிறமாலை : குரோமோபோர்ஸ்
2. IR spectroscopy : Functional groups
IR நிறமாலை : தொழிற்பாட்டு கூட்டங்கள்
3. Mass spectroscopy : Molecular fragmentation
திணிவு நிறமாலை : மூலக்கூறுகளை சிறுதுண்டுகளாக கூறாக்குதல்
4. NMR spectroscopy : Color intensity
NMR நிறமாலை : நிறச்செறிவு
5. IR spectroscopy : Bond vibrations
IR நிறமாலை : பிணைப்பு அதிர்வுகள்

18. What is the name of the sugar given below?
கீழே தரப்பட்ட வெல்லத்தின் பெயர் யாது?



1. β – D – Glucopyranose
2. D – Fructofuranose
3. D – furanose
4. D – Glucofuranose
5. D – lactopyranose

19. What are the important properties of synthetic polymers?
செயற்கை பல்பகுதியங்களின் முக்கிய பண்புகள் எவை?

1. They are lightweight / இலேசான நிறை உடையவை
2. Flexible / நெகிழும் தன்மையுடையது
3. Have moderate to high strength / உயர் வலிமைக்கு வடிவமைக்கக்கூடியது.

4. Resistant to chemicals / இரசாயனங்களுக்கு தாக்குபிடிக்கக் கூடியவை
5. All of the above / மேற்கூறிய அனைத்தும்

20. Which of the following is automobile antifreeze?
பின்வருவனவற்றில் எது வாகனங்களில் உறைத்தடுப்பி (antifreeze) ஆகும்?

1. Methanol / மெதனோல்
2. Ethanol / எதனோல்
3. 1,2-Ethanediol
4. 2-Propanol
5. None of the above / மேற்கூறிய எதுவுமன்று

21. Which of the following molecules is a sweetener?
பின்வரும் மூலக்கூறுகளில் எது ஓர் இனிப்பூட்டி ஆகும்?

1. magnesium oxide / மக்னீசியம் ஒட்சைட்டு
2. aspartame / அஸ்படேம்
3. glycine / கிளைசின்
4. sulfuric acid / சல்பூரிக் அமிலம்
5. aspartic acid / அஸ்பார்ட்டிக் அமிலம்

22. Monomer of the Teflon (PTFE) is?
டெவ்லோன் (PTFE) இன் ஒருபகுதியம் எது?

1. Styrene / ஸ்டைரின்
2. Vinyl chloride / வினைல் குளோரைட்டு
3. Tetraflouroethane / டெட்ராபுளோரோஎதேன்
4. Methyl acrylate / மீதைல் எக்ரிலேட்
5. None of the above / மேற்கூறிய எதுவுமன்று

23. What is the single most abundant organic compound on earth?
புவியில் அதிகளவில் காணப்படும் சேதன சேர்வை எது?

1. Cellulose / செலுலோசு
2. Starch / மாப்பொருள்
3. Glucose / குளுகோசு
4. Sucrose / சுக்ரோசு
5. None of the above / மேற்கூறிய எதுவுமன்று

24. Which of the following statements is correct about the amino acid chain "Ala-Gly-Val"
"Ala-Gly-Val" எனும் அமினோ அமில சங்கிலி தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுக்களில் சரியானது எது?

1. Ala is representing glycine.
Ala என்பது கிளைசினை பிரதிநிதித்துவப்படுத்துகின்றது.
2. Gly is representing glycerine.
Gly என்பது கிளிசரினை பிரதிநிதித்துவப்படுத்துகின்றது.
3. Amino acids are linked via peptide bonds.
அமினோ அமிலங்கள் பெப்டைட்டு பிணைப்பு மூலமாக இணைக்கப்பட்டுள்ளன.
4. This is a dipeptide. / இது ஓர் இருபெப்டைட்டு ஆகும்.
5. None of the above / மேற்கூறிய எதுவுமன்று

25. Which of the following compounds is **NOT** used as an anesthetic?
பின்வரும் சேர்வைகளில் மயக்க மருந்தாக பயன்படுத்த **முடியாதது** எது?
1. Diethyl ether / டைஈதைல் ஈதர்
2. Phenol / பீனோல்
3. Haloethane / ஹாலோதேன்
4. Cholroform / குளோரோபோம்
5. Nitrous oxide / நைட்ரஸ் ஒட்சைட்டு

PART II / பகுதி II

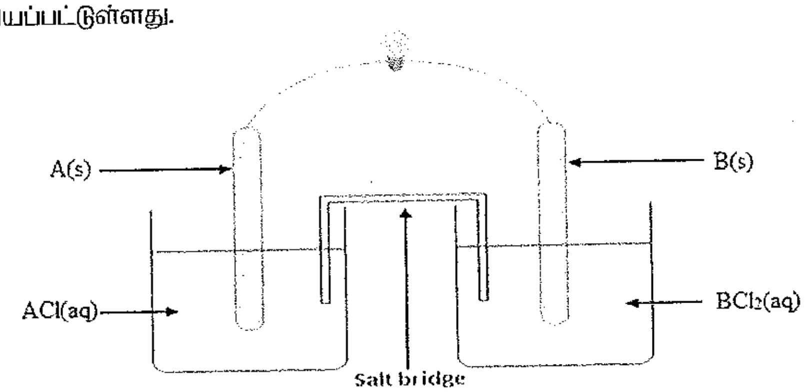
Section A (*Answer at least 01(One) question from the following section A. Altogether you have to answer four questions from the part II covering the sections A, B and C*)

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) The electrochemical cell shown below at 298 K consists of a rod of metal A immersed in a solution of its chloride, ACl and a rod of metal B immersed in a solution of its chloride, BCl_2. The electrode A was found to be the negative terminal.

298 K வெப்பநிலையில் காணப்படும் கீழே காட்டப்பட்ட மின்னிரசாயன கலமானது A எனும் உலோக உருளையை அதன் குளோரைட்டு கரைசல் ACl இல் அமிழ்த்தியும், B எனும் உலோக உருளையை அதன் குளோரைட்டு கரைசல் BCl_2 இல் அமிழ்த்தியும் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. இங்கு மின்வாய் A ஆனது மறை முடிவிடம் என கண்டறியப்பட்டுள்ளது.



(i) What is the direction of current? Explain.
மின்னோட்டத்தின் திசை யாது? விளக்குக.

(ii) What is the cathode? Explain.
இங்கு கதோட்டு எது? விளக்குக.

(iii) Briefly explain the importance of using a salt bridge.
உப்புப்பாலம் பயன்படுத்தப்படுவதன் முக்கியத்துவத்தை சுருக்கமாக விளக்குக.

(25 Marks)

(b) Consider the electrochemical cell containing standard X and Y electrodes at 298 K. The standard electrode potential values of X and Y electrodes are $E^o_{X^{3+}|X} = -1.66$ V and $E^o_{Y^{2+}|Y} = -0.14$ V respectively. Answer the following questions.

298 K இல் காணப்படும் நியம X மற்றும் Y மின்வாய்களை உள்ளடக்கிய மின்னிரசாயன கலத்தினை கருதுக. X மற்றும் Y மின்வாய்களின் நியம மின்வாய் அழுத்தங்கள் முறையே $E^o_{X^{3+}|X} = -1.66$ V மற்றும் $E^o_{Y^{2+}|Y} = -0.14$ V ஆகும். பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்குக.

(i) Giving reasons identify the anode and cathode.
காரணங்கள் தருவதன் மூலம் அனோட்டு மற்றும் கதோட்டினை தெரிவு செய்க.

(ii) Write down the half–cell reactions and the cell reaction.
அரைக்கலத்தாக்கங்கள் மற்றும் கலத்தாக்கம் ஆகியவற்றை எழுதுக.

(iii) How many electrons will transfer from anode to cathode when the cell reaction occurs?
கலத்தாக்கம் நடைபெறும் போது அனோட்டில் இருந்து கதோட்டிற்கு இடம்பெயரும் இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை யாது?

(iv) Calculate the emf value at 298 K.
298 K இல் மி.இ.வி இனை கணிக்குக.

(40 Marks)

(c) (i) Identify all the terms of the equation $R = \rho\frac{l}{A}$. What is the SI unit of ρ?
$R = \rho\frac{l}{A}$ எனும் சமன்பாட்டில் உள்ள அனைத்து பதங்களையும் இனம் காண்க. ρ இன் SI அலகு யாது?

(ii) Define conductance by means of an equation and identify all the terms in it. What is SI unit of conductance?
"கடத்தாறு" இனை சமன்பாடு ஒன்றின் மூலம் வரையறுக்குக அத்துடன் அதிலுள்ள அனைத்து பதங்களையும் இனம் காண்க. கடத்தாறின் SI அலகு யாது.

(iii) Define conductivity by means of an equation and identify all the terms in it. What is the SI unit of conductivity?
கடத்துத்திறனை சமன்பாடு ஒன்றின் மூலம் வரையறுக்குக அத்துடன் அதிலுள்ள அனைத்து பதங்களையும் இனம் காண்க. கடத்துத்திறனின் SI அலகு யாது.

(iv) What do you mean by the "conductivity of a substance" in general?
பொதுவாக "பொருள் ஒன்றின் கடத்துத்திறன்" என்பதில் இருந்து நீர் விளங்குவது யாது?

(v) In an experiment to find the conductivity of a KCl solution which the concentration is 0.05 M, two Cu electrodes were kept in the KCl solution. The cross–sectional area of an electrode is 2 cm^2 and the distance between two electrodes is 15 mm. The resistance of the beam of solution between two electrodes is 50 Ω. Calculate the conductivity of the KCl solution in SI units.
0.05 M செறிவுடைய KCl கரைசல் ஒன்றின் கடத்துத்திறனை கண்டறியும் ஓர் பரிசோதனையில் KCl கரைசலில் இரு Cu மின்வாய்கள் வைக்கப்பட்டுள்ளன. இங்கு காணப்படும் மின்வாய் ஒன்றின் குறுக்குவெட்டுப்பரப்பு 2 cm^2 ஆகவும் இரு மின்வாய்களுக்கிடையிலான தூரம் 15 mm ஆகவும் காணப்படுகின்றன. இரு மின்வாய்களுக்கிடையிலுள்ள நீர்தொகுதியின் தடை 50 Ω ஆகும். KCl கரைசலின் கடத்துத்திறனை SI அலகில் கணிக்குக.

(35 Marks)

02.

(a) Consider the reaction A + B → C + D. The rate expression that has been experimentally determined for the reaction given is Rate $= -\frac{d[A]}{dt} = k[A]^2[B]$

A + B → C + D எனும் தாக்கத்தினை கருதுக. பரிசோதனை ரீதியாக இத்தாக்கத்திற்காக தீர்மானிக்கப்பட்ட தாக்கவீதத்தின் வெளிப்பாடு பின்வருமாறு தரப்பட்டுள்ளது.

தாக்கவீதம் $= -\frac{d[A]}{dt} = k[A]^2[B]$

(i) What does the minus sign in the rate equation imply?
தாக்கவீத சமன்பாட்டில் உள்ள மறைக்குறியீடு எதனை குறிக்கின்றது.

(ii) What is the overall order of the reaction?
தாக்கத்தின் மொத்த வரிசை யாது?

(iii) Is this an elementary reaction? Explain your answer.
இது ஓர் எளிய தாக்கமா? உமது விடையை விளக்குக.

(iv) What will happen to the rate of the reaction when the concentration of A is doubled by keeping the concentration of B and the temperature constant?
B இன் செறிவு மற்றும் வெப்பநிலை ஆகியவற்றை மாறிலியாக பேணிக்கொண்டு A இன் செறிவினை இரு மடங்காக்கும் போது தாக்கவீதத்திற்கு யாது நிகழும்?

(30 Marks)

(b) In the Haber process, gaseous ammonia is manufactured from gaseous nitrogen and hydrogen.
ஹேபர் செயன்முறையின் போது, வாயு நிலை நைதரசன் மற்றும் ஐதரசன் ஆகியவற்றில் இருந்து அமோனியா வாயு தயாரிக்கப்படுகின்றது.

(i) Write down the balanced chemical reaction for the production of 1 mole of ammonia.
1 மூல் அமோனியாவின் உற்பத்திக்கான சமன்செய்யப்பட்ட இரசாயன தாக்கச்சமன்பாட்டை எழுதுக.

(ii) Define the terms "standard enthalpy of formation (ΔH_f^o)" and "standard enthalpy of combustion (ΔC_c^o)" of a substance.
ஓர் பொருளின் "நியம தோன்றல் வெப்பவுள்ளுறை (ΔH_f^o)" மற்றும் "நியம தகன வெப்பவுள்ளுறை (ΔC_c^o)" ஆகிய பதங்களை வரையறுக்குக.

(iii) If ΔH_f^o of $NO_2(g)$ = 33 kJ mol^{-1}, ΔH_f^o of $H_2O(l)$ = –286 kJ mol^{-1} and ΔH_c^o of $NH_3(g)$ = –226 kJ mol^{-1}, calculate the formation enthalpy of $NH_3(g)$.
$NO_2(g)$ இன் ΔH_f^o = 33 kJ mol^{-1}, $H_2O(l)$ இன் ΔH_f^o = -286 kJ mol^{-1} மற்றும் $NH_3(g)$ இன் ΔH_c^o = -226 kJ mol^{-1} ஆயின், $NH_3(g)$ இன் தோன்றல் வெப்பவுள்ளுறையை கணிக்குக.

(40 Marks)

(c) Two moles of an ideal gas which is trapped in a piston at 300 K expands from 200 cm^3 to 2000 cm^3 against a constant external pressure of 2×10^5 Pa. The amount of heat released during the expansion is 80 J.
300 K வெப்பநிலையில், இரண்டு மூல்கள் இலட்சிய வாயுவானது ஓர் முசலம் ஒன்றின் மூலமாக சிறைபிடிக்கப்பட்டு, மாறாபுற அமுக்கம் 2×10^5 Pa இற்கு எதிராக 200 cm^3 இலிருந்து 2000 cm^3 இற்கு விரிவடைகின்றது. இவ்விரிவுச் செயன்முறையின் போது வெளிவிடப்பட்ட வெப்பத்தின் அளவு 80 J ஆகும்.

(i) Write down the mathematical expression for the first law of thermodynamics and identify the terms in it.
வெப்பஇயக்கவியலின் முதலாம் விதிக்கான கணித வெளிப்பாட்டை எழுதுக. அத்துடன் அதிலுள்ள அனைத்து பதங்களையும் இனம் காண்க.

(ii) Calculate the work done and internal energy change.
செய்யப்பட்ட வேலை மற்றும் அகச்சக்தி மாற்றம் ஆகியவற்றை கணிக்குக.

(30 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 விடையளிக்குக. அத்துடன், A, B மற்றும் C ஆகிய பகுதிகளை உள்ளடக்கிய பகுதி II இலிருந்து மொத்தமாக நான்கு வினாக்களுக்கு நீங்கள் விடையளிக்க வேண்டும்.*)

03

(a) A rock sample of 1.501 g was analysed using gravimetry and calcium was precipitated as 1.752 g of calcium carbonate. (Ca= 40.00 g, C= 12.00 g, O= 16.00 g)
1.501 g பாறை மாதிரியானது நிறையறி பகுப்பு (Gravimetry) மூலமாக பகுப்பாய்வு செய்யப்பட்டது. இதன்போது கல்சியம் ஆனது 1.752 g கல்சியம் காபனேற்றாக படிவடைந்தது. (Ca = 40.00 g, C = 12.00 g, O = 16.00 g)

- (i) Find the molar mass of calcium carbonate.
  கல்சியம் காபனேற்றின் மூலர் திணிவினைக் கணிக்குக. **(5 Marks)**
- (ii) Calculate the mass of calcium in 1.752 g of calcium carbonate.
  1.752 g கல்சியம் காபனேற்றில் காணப்படும் கல்சியத்தின் திணிவினைக் கணிக்குக. **(10 Marks)**
- (iii) Calculate the mass percentage of calcium in the original rock.
  ஆரம்ப பாறை மாதிரியில் காணப்படும் கல்சியத்தின் திணிவு சதவிகிதத்தை கணிக்குக. **(10 Marks)**

(b) Calcium fluoride, CaF_2, was dissolved in water to the extent of 0.00170 g per 100 mL.
கல்சியம் புளோரைட்டு, CaF_2, ஆனது 100 mL இற்கு 0.00170 g என்ற அளவிற்கு நீரில் கரைக்கப்பட்டது.

- (i) Write down the balanced chemical reaction for the dissolution of CaF_2.
  CaF_2 இன் கரைதலுக்குறிய தாக்கத்திற்கான சமன்செய்யப்பட்ட இரசாயனச் சமன்பாட்டை எழுதுக. **(5 Marks)**
- (ii) Write the statement for Ksp.
  Ksp இற்கான கணிதவெளிப்பாட்டை எழுதுக. **(5 Marks)**
- (iii) Find the concentration of Ca^{2+} in mol dm^{-3}.
  Ca^{2+} இன் செறிவினை mol dm^{-3} இல் கணிக்குக.
  Molar mass / மூலர் திணிவு: $CaF_2 = 78.1$ g mol^{-1} **(10 Marks)**
- (iv) Calculate the value of Ksp for this system.
  இத்தொகுதிக்கான Ksp இன் பெறுமானத்தை கணிக்குக. **(10 Marks)**
- (v) Briefly explain the term "common ion effect".
  "பொது அயன் விளைவு" எனும் பதத்தினை சுருக்கமாக விளக்குக. **(5 Marks)**

(c) 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} KOH. At the endpoint of this titration 2.80 cm^3 volume of the standard KOH solution has been consumed.
செறிவு அறியப்படாத H_2SO_4 கரைசலின் 25.0 cm^3 கனவளவானது, 0.5 mol L^{-1} செறிவுடைய நியம KOH கரைசல் மூலமாக நியமிக்கப்பட்டது. இந்நியமிப்பின் முடிவுப்புள்ளியின் போது 2.80 cm^3 கனவளவுடைய நியம KOH கரைசலானது ஆனது நுகரப்பட்டிருந்தது.

(i) Name a suitable indicator for this reaction?
இத்தாக்கத்திற்கு பொருத்தமான காட்டி ஒன்றின் பெயரை தருக. **(10 Marks)**

(ii) Write down the balanced chemical reaction.
சமன்செய்யப்பட்ட இரசாயன தாக்கச்சமன்பாட்டை எழுதுக. **(10 Marks)**

(iii) Find the unknown concentration of H_2SO_4 solution?
செறிவு அறியப்படாத H_2SO_4 கரைசலின் செறிவை கணிக்குக. **(20 Marks)**

04

(a) Explain the following terms
பின்வரும் பதங்களை விளக்குக.

(i) Population and sample / குடித்தொகை மற்றும் மாதிரி

(ii) Accuracy and precision / திருத்தம் மற்றும் துல்லியம்

(20 Marks)

(b) Complete the column "Inference" of the following table with respect to the functional group analysis techniques and corresponding observations of different samples. Write down the conclusion there mentioning the **all possible** functional groups available within each sample. No need to copy this table in your answer sheet but put the sample number and write down the relevant answer.
தொழிற்பாட்டுக் கூட்ட பகுப்பாய்வு நுட்பங்கள் மற்றும் அவற்றுடன் தொடர்புடைய வெவ்வேறு மாதிரிகளுக்கான அவதானங்கள் ஆகியவை பின்வரும் அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளன. இதனை அடிப்படையாக கொண்டு "அனுமானம்" எனும் நிரலை பூர்த்தி செய்க. ஒவ்வொரு மாதிரியிலும் காணப்படுவதற்கு **சாத்தியமான அனைத்து** தொழிற்பாட்டுக் கூட்டங்களையும் குறிப்பிட்டு உமது முடிவுரையை எழுதுக. உங்கள் விடைத்தாளில் தரப்பட்ட அட்டவணையை நகலெடுக்க வேண்டிய அவசியமில்லை, எவ்வாறாயினும் மாதிரியின் எண்ணை குறிப்பிட்டு அதற்குரிய விடையினை எழுதுக.

Sample No. மாதிரி எண்	Chemical test இரசாயன சோதனை	Observation அவதானம்	Inference அனுமானம்
01	Silver mirror test வெள்ளி ஆடிச் சோதனை	Silver mirror on the test tube wall சோதனைக் குழாயின் சுவரில் வெள்ளி ஆடிச் காணப்படல்.	
02	Add Brady's reagent பிராடியின் தாக்குப்பொருளை சேர்த்தல்	Orange color precipitate செம்மஞ்சள் நிற வீழ்படிவு	
03	Esterification test (with a carboxylic acid) எசுத்தராக்க சோதனை (காபொக்சிலிக் அமிலத்துடன்)	A pleasant and unique smell இனிமையான மற்றும் தனித்துவமான மணம்	
04	Neutral $FeCl_3$ test நடுநிலை $FeCl_3$ சோதனை	Red / violet / green / blue coloration சிவப்பு / ஊதா / பச்சை / நீலம் நிற அமைவொங்கு	
05	Diazotization followed by addition of β-naphthol β-நாப்தால் சேர்க்கப்பட்டதை தொடர்ந்து டயசோடைசேஷன்	Orange dye செம்மஞ்சள் நிற சாயம்	

(25 Marks)

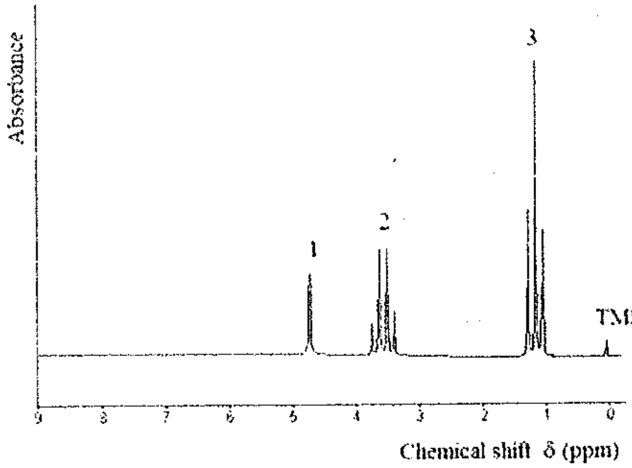
(c) Draw all possible acyclic isomers of C_5H_8. Which of these isomers have the highest λ_{max} ?

C_5H_8 இற்கு சாத்தியமான அனைத்து சக்கரமல்லாத சமபகுதியங்களையும் வரைக. இச் சமபகுதியங்களில் அதிகூடிய λ_{max} உடையவை எவை?

(35 Marks)

(d) This is the ^{1}HNMR spectrum of ethanol. Identify the peaks 1, 2 and 3 with reference to the molecular structure of ethanol.

இது எதனோலின் ^{1}HNMR திருசியம் ஆகும். எதனோலின் மூலக்கூற்று கட்டமைப்பை அடிப்படையாக கொண்டு 1, 2 மற்றும் 3 என குறிப்பிடப்பட்ட முகடுகளை இனம் காண்க.



(15 Marks)

(e) What is "electromagnetic radiation"? Name three different types of electromagnetic radiations.

"மின்காந்த கதிர்ப்பு" என்றால் என்ன? வெவ்வேறு வகையான மூன்று மின்காந்த கதிர்ப்புக்களின் பெயர்களை தருக.

(5 Marks)

PART II / பகுதி II

<u>**Section C**</u> (*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*)

<u>**பகுதி C**</u> (*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) (i) Draw the structure of the tetramer formed by linking four **ethylene** molecules.

நான்கு **எதிலீன்** மூலக்கூறுகள் இணைந்து உருவாக்கப்படும் நாற்படி (tetramer) கட்டமைப்பை வரைக.

(10 Marks)

(ii) How many sp^3 and sp^2 carbon atoms are found in the tetramer of ethylene?

எதிலீன் இன் நாற்படி கட்டமைப்பில் காணப்படும் sp^3 மற்றும் sp^2 காபன்களின் எண்ணிக்கை யாது?

(10 Marks)

(iii) Give some industrial applications of polymeric materials.
பல்பகுதிய ஆக்கமூலப்பொருட்களின் சில தொழில்துறை பயன்பாடுகளை தருக.
(10 Marks)

(b) (i) Draw the structure of the diester formed between ethylene glycol ($HOCH_2CH_2OH$) and acetic acid.
எதிலீன் கிளைக்கோல் ($HOCH_2CH_2OH$) மற்றும் அசற்றிக்கமிலம் ஆகியவற்றுக்கிடையில் உருவாக்கப்படும் ஈர்எசுத்தரின் கட்டமைப்பை வரைக.
(15 Marks)

(ii) Describe how the soap works by using micelle formation.
மிசேல் இன் உருவாக்கத்தினை பயன்படுத்தி சவர்க்காரம் எவ்வாறு தொழிற்படுகின்றது என விளக்குக.
(15 Marks)

(c) (i) What are disaccharides?
இருசக்கரைட்டுகள் என்றால் என்ன? **(5 Marks)**

(ii) Give most important disaccharides
மிகவும் முக்கியமான இருசக்கரைட்டுக்களை தருக. **(5 Marks)**

(iii) What are the monomers of Maltose?
மோல்டோசு இன் ஒருபகுதியங்கள் யாவை? **(5 Marks)**

(iv) Draw the structure of Maltose using Haworth projection.
ஹெவ்ரோத் உருவமைப்பினை பயன்படுத்தி மோல்டோசு இன் கட்டமைப்பினை வரைக.
(10 Marks)

(d) (i) Draw the structure of an α-Amino acid, and label all the components.
α - அமினோ அமிலம் ஒன்றின் கட்டமைப்பை வரைக. இதிலுள்ள கூறுகள் அனைத்தையும் பெயரிடுக.
(10 Marks)

(ii) Give the pictorial presentations of nucleosides and nucleotides.
நியூக்ளியோசைட்டுக்கள் மற்றும் நியூக்ளியோடைட்டுக்கள் ஆகியவற்றின் படவிளக்கங்களை தருக.
(5 Marks)

06.

(a) Write down the systematic IUPAC names for the following carboxylic acids.
பின்வரும் காபொக்சிலிக் அமிலங்களின் முறையான IUPAC பெயர்களை எழுதுக.

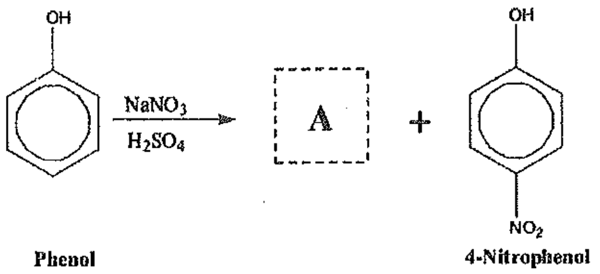
(i) $CH_3CH_2CO_2H$
(ii) CH_3CO_2H
(iii) HOOCCOOH

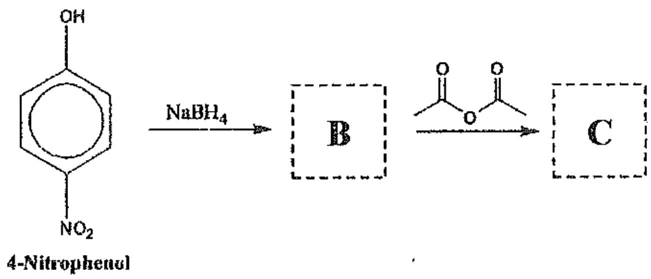
(15 marks)

(b) (i) What are antioxidants?
ஆன்டிஆக்ஸிடண்டுகள் என்றால் என்ன? **(5 marks)**

(ii) Give examples of antioxidants
ஆன்டிஆக்ஸிடண்டுகளுக்கான சில உதாரணங்களை தருக. **(10 Marks)**

(c) Given below is the synthesis of paracetamol, give the structures and names of **A, B** and **C**.
பரசிடமோலின் தொகுப்பு கீழே தரப்பட்டுள்ளது. இங்கு **A, B** மற்றும் **C** ஆகியவற்றின் கட்டமைப்புக்கள் மற்றும் பெயர்களை தருக.





(30 Marks)

(d) Write the chemical formulae of the fatty acids with the following shorthand notations and classify the fatty acids as unsaturated or saturated.
பின்வரும் கருக்கக்கை குறியீட்டைக் கொண்ட கொழுப்பமிலங்களின் இரசாயன சூத்திரத்தை எழுதுக. அத்துடன் இக்கொழுப்பமிலங்களை நிரம்பாதவை அல்லது நிரம்பியவை என பாகுபடுத்துக.

(i) (14 : 0)
(ii) (18 : 2) 9, 12
(iii) (18 : 3) 9, 12, 15
(iv) (18 : 1) 9

(40 marks)