The Open University of Sri Lanka

Advanced Certificate in Science – 2025/2026

CYF2515 – Chemistry- I

Final Examination

Duration: (03) Three hours

Date: 31st August 2025, Sunday **Time: 9.30 a.m. – 12.30 p.m.**

Instructions to candidates
பரீட்சார்த்திகளுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- **This paper consists of two parts - Part - I (25 MCQs) 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 அவற்றின் ஆளியை நிறுத்தி வெளியில் 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 on the MCQ answer sheet.**
  ஒவ்வொரு வினாவிற்குமான மிகவும் சரியான விடையை தெரிவு செய்து, தரப்பட்ட பல்தேர்வு வினா விடைத்தாளின் விடையின் 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

- **Consists 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.

- **Answer at least 01(one) question from each section (A, B and C).**
  ஒவ்வொரு பிரிவிலும் (A, B மற்றும் C) ஆகக்குறைந்தது ஒரு வினாவிற்கேனும் விடையளிக்குக.
- **If more than 04 (four) questions are answered, only the first 04 (four) will be marked.**
  04 (நான்கு) இற்கும் அதிகமான வினாக்களுக்கு விடை அளிக்கப்பட்டிருப்பின், முதல் 04 (நான்கு) மாத்திரமே திருத்தப்படும்.

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}
Universal gas constant / வாயு மாறிலி (R)	=	8.314 JK^{-1}mol^{-1}
	=	0.08206 L atm mol^{-1} K^{-1}
$\ln_e$	=	$2.303 \log_{10}$

Relative Atomic Mass / சார்பணுத்திணிவுகள்

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

PART I / பகுதி I

Answer All Questions/அனைத்து வினாக்களிற்கும் விடையளிக்குக

1. Which of the following molecules does not have a net dipole moment? /பின்வரும் மூலக்கூறுகளில் தேறிய இருமுனைவுத்திறனைக் கொண்டிருக்காதது எது?

   1. H_2O 2. SO_2 3. CO_2 4. NO_2 5. OF_2

2. Select the correct statement which indicates chemical change. /இரசாயன மாற்றத்தை குறிக்கின்ற சரியான கூற்றை தெரிவு செய்க.

   1. Dissolving NaCl in distilled water. /NaCl ஐ காய்ச்சி வடித்த நீரில் கரைத்தல்
   2. Melting of ice/ பனிக்கட்டியை உருக்குதல்
   3. Mixing two acidic solutions with different concentration. /இரு வேறுபட்ட செறிவுள்ள அமில கரைசல்களை கலத்தல்
   4. Milk is set into curd/பால் தயிராக மாற்றப்படுதல்
   5. Evaporation of water/நீர் ஆவியாக்கப்படுதல்

3. Oxidation state of oxygen in H_2O_2 is / H_2O_2 இல் ஒட்சிசனின் ஒட்சியேற்ற நிலை

   1. -2 2. -1 3. -1/2 4. 0 5. +1

4. Which of the following elements has the largest atomic size. / பின்வரும் மூலகங்களில் பெரிய அணுப்பருமனைக் கொண்டுள்ளது எது?

   1. Be 2. Mg 3. Ca 4. Ba 5. Sr

5. Which of the following elements has the lowest electronegativity? /பின்வரும் மூலகங்களில் மிகக் குறைந்த மின்னெதிர்த் தன்மையைக் கொண்டுள்ளது எது?

   1. O 2. Cl 3. N 4. C 5. Na

6. Consider the following statements regarding modern periodic table and find out the wrong Statement. /நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணையை தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுக்களைக் கருத்திற்கொண்டு பிழையான கூற்றை தெரிவு செய்க.

1.It has eighteen groups. /இது பதினெட்டு கூட்டங்களைக் கொண்டுள்ளது.

2. It has four blocks. /இது நான்கு தொகுப்புக்களைக் கொண்டுள்ளது

3. Vertical columns are called groups. /நிலைக்குத்து நிரல்கள் கூட்டங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

4. It has six periods. /இது ஆறு ஆவர்த்தனங்களைக் கொண்டுள்ளது

5. Elements are arranged based on atomic number. /மூலகங்கள் அணு எண் அடிப்படையில் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டுள்ளன.

7. Hybridization of carbon atom in CCl_4 molecule is/ CCl_4 இல் காபன் அணுவின் கலப்பாக்கம் யாது?

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

8. Select the correct group which has elements in gas, liquid and solid state. / வாயு, திரவம், திண்மம் ஆகிய நிலைகளில் மூலகங்களைக் கொண்டுள்ள கூட்டத்தை தெரிவு செய்க.

1. group 2/கூட்டம் 2 2. Group 4/ கூட்டம் 4 3. Group 18/ கூட்டம் 18

4. Group 17/கூட்டம் 17 5. Group 5/கூட்டம் 5

9. Which of the following molecules violates the octet rule? /பின்வரும் மூலக்கூறுகளில் அட்டக விதியை மீறுவது எது?

1. NH_3 2. PH_3 3. BCl_3 4. PCl_3 5. $CHCl_3$

10. Total number of electron pairs in the valence shell of the atoms in NCl_3 is / NCl_3 இல் உள்ள அணுக்களின் வலுவளவு ஓட்டில் உள்ள இலத்திரன் சோடிகளின் மொத்த எண்ணிக்கை

1. 3 2. 4 3. 9 4. 10 5. 13

11. Which of the following statements is not true about Sulphate ion (SO_4^{2-})? /சல்பேற்று (SO_4^{2-})அயன் பற்றிய பின்வரும் கூற்றுக்களில் பொருத்தமற்ற கூற்று எது?

1. It has three resonance structures. /இது மூன்று பரிவுக் கட்டமைப்புக்களைக் கொண்டுள்ளது.

2. It has a resonance hybrid structure/இது ஒரு பரிவுக் கலப்பைக் கொண்டுள்ளது

3. Total number of valence electrons in this ion is 32./இந்த அயனிலுள்ள வலுவளவு இலத்திரன்களின் மொத்த எண்ணிக்கை 32 ஆகும்.

4. It has 2 pi(π) bonds and 4 sigma(σ) bonds/இது 2 பை(π) பிணைப்புக்களையும் 4 சிக்மா(σ) பிணைப்புக்களையும் கொண்டுள்ளது.

5. Sum of the formal charges is -2. /முறைமையான ஏற்றங்களின்(formal charges) கூட்டுத்தொகை -2 ஆகும்.

12. Which of the following does not have a resonance hybrid? /பின்வருவனவற்றில் பரிவுக் கலப்பைக் கொண்டிருக்காதது எது?

1. CO_3^{2-} 2. NO_3^- 3. O_3 4. ClO_4^- 5. O_2

13. Molecular shape of XeF_4 based on VSEPR theory is/ VSEPR கொள்கை அடிப்படையில் XeF_4 இன் மூலக்கூற்று வடிவமாக அமைவது

1. Tetrahedral /நான்முகி
2. Square planar /சதுரத் தளம்
3. Trigonal pyramid /முக்கோணக் கூம்பகம்
4. Distorted tetrahedral/சிதைவுற்ற நான்முகி
5. None of the above/மேலுள்ள எவையுமல்ல

14. Considering the following statements about the molecule CH_2Cl_2, select the wrong statement. / CH_2Cl_2 மூலக்கூறு தொடர்பாக பின்வரும் கூற்றுக்களைக் கருத்திற் கொண்டு பொருத்தமற்ற கூற்றை தெரிவு செய்க.

1. Valence shell electron configuration of carbon is $2s^2\ 2p^2$. /காபனின் வலுவளவு ஓட்டு இலத்திரன் நிலையமைப்பு $2s^2\ 2p^2$ ஆகும்.

2. Carbon has four sp^3 hybridized orbitals. /காபன் நான்கு sp^3 கலப்பு ஒழுக்குகளைக் கொண்டுள்ளது.

3. It is a polar molecule. /இது ஒரு முனைவு மூலக்கூறு ஆகும்.

4. All four bonds are sigma bonds and equal in length/நான்கு பிணைப்புக்களும் சிக்மா பிணைப்புக்களாகும் மற்றும் அவை நீளத்தில் சமமானவை.

5. Oxidation number of carbon is zero. /காபனின் ஒட்சியேற்ற எண் 0 ஆகும்.

15. Which of the following is not true regarding hydrogen bonding? / ஐதரசன் பிணைப்பு தொடர்பாக பின்வரும் கூற்றுக்களில் பொருத்தமற்றது எது?

1. It is also a type of dipole - dipole interaction. /இதுவும் ஒருவகை இருமுனைவு - இருமுனைவு கவர்ச்சி விசையாகும்.
2. It exists among water molecules. /இது நீர் மூலக்கூறுகளுக்கிடையில் காணப்படும்.
3. HF has a higher boiling point than water. / HF ஆனது நீரை விட கூடிய கொதிநிலைக் கொண்டுள்ளது.
4. Electronegativity difference between H and F is higher than electronegativity difference between H and O. / H மற்றும் F இற்கு இடையிலான மின்னெதிர்த்தன்மை வேறுபாடு H மற்றும் O இற்கு இடையிலான வேறுபாட்டைவிட உயர்வானது.
5. It is not an intramolecular force. / இதுவொரு மூலக்கூற்றக விசையல்ல.

16. Which of the following is not true regarding NaCl lattice?/NaCl இன் சாலகம் தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுக்களில் பொருத்தமற்றது எது?

1. It is a crystal lattice. /இதுவொரு பளிங்குச் சாலகமாகும்
2. Ions are arranged in a body centered cubic pattern. /அயன்கள் உடல்-மைய வடிவ கனவடிவத்தில் ஒழுங்கமைக்கப்படுகின்றன.
3. Coordination number of sodium ion is 6./சோடியம் அயனின் இணை எண் 6 ஆகும்.
4. Coordination number of chloride ion is 6. /குளோரைட்டு அயனின் இணை எண் 6 ஆகும்.
5. It is an ionic lattice. /இதுவொரு அயன் சாலகமாகும்.

17. Which of the following elements has the lowest first ionization energy? /பின்வரும் மூலகங்களில் குறைந்த முதலாம் அயனாக்க சக்தியைக் கொண்டுள்ளது எது?

1. He 2. Li 3. Be 4. Na 5. Mg

18. What are the products obtained when solid $Mg(NO_3)_2$ is heated? / திண்ம $Mg(NO_3)_2$ ஐ வெப்பப்படுத்தும்போது பெறப்படும் விளைவுகள் யாவை?

1. $MgO_{(s)}$, $NO_{2(g)}$, $O_{2(g)}$
2. $Mg_{(s)}$ $NO_{2(g)}$, $O_{2(g)}$
3. $MgNO_{2(s)}$, $O_{2(g)}$
4 $MgO_{(s)}$, $NO_{(g)}$, $O_{2(g)}$
5. $Mg_{(s)}$, $NO_{g)}$, $O_{2(g)}$

19. Which of the following is not true regarding Al_2O_3/ Al_2O_3 தொடர்பாக பின்வருவனவற்றில் பொருத்தமற்றது எது?

1. It is an amphoteric compound. / இதுவொரு ஈரியல்பு சேர்வையாகும்.

2. It is called alumina. / இது அலுமினா என அழைக்கப்படும்.

3. It is a white polymorphic solid. /இது ஒரு பல்வடிவ வெண்திண்மமாகும்.

4. Hydrogen gas is liberated when it reacts with diluted acids. /இது ஐதான அமிலங்களுடன் தாக்கமடையும்போது ஐதரசன் வாயு வெளிவிடப்படும்.

5. Oxidation state of Al is +3. / அலுமினியத்தின் ஒட்சியேற்ற நிலை +3 ஆகும்.

20. Colour of aqueous solution of Ni^{2+} is/ Ni^{2+} இன் நீர்க்கரைசலின் நிறமாக அமைவது

1. Yellow/ மஞ்சள் 2. Green/பச்சை 3. Blue/நீலம்

4. Red/ சிவப்பு 5. Pink/ மென்சிவப்பு

21. Strontium-90 has half-life of 28 years. If 2.00 mg sample was stored for 112 years, What is the mass of strontium-90 would remain?

துரஞ்சியம் - 90 இன் அரைவாழ்வுக் காலம் 28 வருடங்களாகும். இதன் 2.00 mg மாதிரி 112 வருடங்கள் சேமிப்பில் இருந்தால் மீதியாகவிருக்கும் அளவு யாது?

1. 0.215 mg 2. 0.5 mg 3. 0.125 mg 4. 0.025 mg 5. 0.05 mg

22. Which of the following radiation has the highest wavelength? /
பின்வரும் கதிர்ப்புகளின் அதிகூடிய அலை நீளத்தை கொண்டுள்ளது எது?

1. I R rays /IR கதிர்கள் 2. Radio waves/ வானொலி அலைகள்

3. Microwaves/நுண்ணலைகள் 4. UV rays/ UV கதிர்கள்

5. X-rays/ X- கதிர்கள்

23. The ion that is iso-electronic with CO is, / CO இற்கு சம இலத்திரன் எண்ணிக்கையை கொண்டுள்ள அயனாக அமைவது

1. N_2^+ 2. NO^- 3. CN^- 4. O_2^- 5. O_2^+

24. 0.5 g of limestone on heating gave 0.28 g of calcium oxide and 112 ml of CO_2 gas at STP. Which of the following laws is represented by these data?
(Assume that the volume of one mole of CO_2 at STP is 22.4 L, Ca-40, C-12, O-16)
0.5 g சுண்ணாம்புக் கல்லை வெப்பப்படுத்தும்போது 0.28 g கல்சியம் ஒக்சைட்டையும் 112 ml வாயுவையும் (நியம வெப்ப அழுக்கத்தில்) தந்துள்ளது. இந்த தரவுகளின் மூலம் வகைகுறிக்கப்படும் விதி பின்வருவனவற்றில் எது?
(நியம வெப்ப அமுக்கத்தில் ஒரு மூல் CO_2 இன் கனவளவு 22.4 L, Ca-40, C-12, O-16)

1. Law of conservation of mass / திணிவுக் காப்பு விதி
2. Law of constant composition/மாறா அமைப்பு விதி
3. The law of multiple proportion/பல்விகித சமவிதி
4. Boyle's law/ போயிலின் விதி
5. None of the above/மேலுள்ள எவையுமல்ல

25. An atom contains 19 protons, 20 neutrons and 19 electrons. What is the chemical symbol for the atom? /
ஓர் அணு 19 புரோத்திரன்கள், 20 நியூத்திரன்கள் மற்றும் 19 இலத்திரன்களைக் கொண்டுள்ளது. இந்த அணுவிற்கான இரசாயனக் குறியீடாக அமைவது எது?

1. $^{23}_{11}Na$ 2. $^{39}_{19}K$ 3. $^{40}_{20}Ca$ 4. $^{40}_{18}Ar$
5. None of the above/மேலுள்ள எவையுமல்ல

PART II /பகுதி II

Section A: Answer at least one (01) of the following questions

பகுதி A: பின்வரும் வினாக்களில் குறைந்தது ஒன்றிற்கேனும் (01) விடையளிக்குக.

01. (100 Marks)

(a) Natural radioactivity is the spontaneous breakdown of unstable nucleus.
இயற்கையான கதிரியக்க தொழிற்பாடானது உறுதியற்ற கருக்களின் ஒரு தன்னியக்க உடைவாகும்

i. Identify the three types of radiation. /கதிர்த் தொழிற்பாட்டு மூன்று வகைகளையும் இனங்காண்க.

ii. What is half-life of a radioactive element? /
கதிர்த் தொழிற்பாட்டு மூலகத்தின் அரைவாழ்வுக் காலம் என்பது என்ன?

iii. Barium -141 is a beta emitter. What is the half-life if a 16.0 g of this radio isotope decays to 0.5 g in 90 minutes?

பேரியம் - 141 ஆனது பீற்றா கதிரை காலுகிறது. இந்த கதிரியக்க சமதானியின் 16.0 g ஆனது 90 நிமிடங்களில் அழிவடைந்து 0.5 g ஆக காணப்படுகிறது எனின் அதன் அரைவாழ்வுக் காலம் யாது?

iv. When sulphur-32 [$({}^{32}_{16}S)$]is bombarded with a neutron, a positron and a new isotope are formed. Write the nuclear equation for this process.

சல்பர்-32, [$({}^{32}_{16}S)$] ஆனது நியூத்திரன் ஒன்றுடன் மோதவிடப்படும்போது ஒரு பொசித்திரனும் புதியவொரு சமதானியும் உருவாகிறது. இந்த செயன்முறைக்கான கருத்தாக்கச் சமன்பாட்டை எழுதுக.

(40 Marks)

(b) The following equation gives the energy of an electron occupying different energy levels in the hydrogen atom. /கீழே தரப்பட்ட சமன்பாடானது ஐதரசன் அணுவின் பல்வேறு சக்தி மட்டங்களை நிரப்புகின்ற ஓர் இலத்திரனின் சக்தியை தருகிறது.

$$E = \frac{-1311}{n^2} \text{ kJ mol}^{-1}$$

i. Calculate the wavelength of radiation emitted when an electronic transition occurs from n = 2 to n = 1.
n = 2 இருந்து n = 1 இற்கு இலத்திரன் தாண்டல் நடைபெறும்போது காலலாக்கப்படும் கதிரின் அலைநீளத்தை கணிக்க.

ii. What is ionization energy of hydrogen? /ஐதரசனின் அயனாக்கற் சக்தி என்பது என்ன?

iii. Calculate the ionization energy of one mole of hydrogen atoms using the above equation.
மேலே தரப்பட்ட சமன்பாட்டை பயன்படுத்தி ஒரு மூல் ஐதரசன் அணுக்களின் அயனாக்கற் சக்தியை கணிக்குக.

(30 Marks)

(c) i. Which region of the electromagnetic spectrum has the lowest energy?
மின்காந்த நிறமாலையின் மிகவும் குறைந்த சக்தியை கொண்ட பிரதேசம் எது?

ii Write the names of the two regions in between them visible region is located.
எந்த இரண்டு பிரதேசங்களுக்கிடையில் கட்புலனாகும் பகுதி அமைந்துள்ளது என்பதை எழுதுக.

iii Give an evidence for the particle nature of electromagnetic radiation.
மின்காந்த கதிர்ப்பு துணிக்கை இயல்பை காட்டுவதற்கான சான்று ஒன்று தருக?

iv Calculate the following of a photon of wavelength 647 nm
647 nm அலைநீளத்தை கொண்ட போட்டோன் ஒன்றிற்கு கீழே தரப்பட்டவற்றை கணிக்க.

(a) Frequency/அதிர்வெண்

(b) Energy/சக்தி

(30 Marks)

02. (100 marks)

(a) We deal with compounds and mixtures in chemistry laboratory.
இரசாயன ஆய்வுகூடத்தில் நாங்கள் சேர்வைகளையும் கலவைகளையும் கையாளுகின்றோம்.

i. Define the terms : compound and mixture. / சேர்வை மற்றும் கலவை ஆகிய பதங்களை வரையறுக்க.

ii. Identify the following as compound and mixture. / பின்வருவனவற்றை சேர்வை மற்றும் கலவை என இனங்காண்க.

1. Melted sodium chloride/ உருகிய சோடியம் குளோரைட்டு
2. Aqueous solution of copper sulphate / செப்பு சல்பேற்று நீர்க்கரைசல்
3. Vinegar/ வினாகிரி
4. Sugar/ சீனி
5. Stainless steel/கறையற்ற உருக்கு
6. Alumina/ அலுமினா
7. Lime water/சுண்ணாம்பு நீர்

(22 Marks)

(b). i. What are the three main observations made by Rutherford during the gold foil experiment?
பொற்தகட்டுப் பரிசோதனையின்போது ரதபோட்டினால் எடுக்கப்பட்ட மூன்று பிரதான அவதானிப்புக்கள் யாவை?

ii. When a sample of natural neon (atomic number -10) is injected into a mass spectrometer, the relative abundance is 91% (mass number 20), 0.2% (mass number 21) and 8.8%. (mass number 22).
இயற்கை நியோன் மாதிரியானது (அணு எண் -10) திணிவு நிறமாலை மானியுள் உட்புகுத்தப்படும்போது அதன் சார்புவளன் 91% (திணிவு எண்-20), 0.2% (திணிவு எண்-21), மற்றும் 8.8% (திணிவு எண்- 22) ஆகும்.

1. How many isotopes are there in the natural neon?
இயற்கை நியோனின் சமதானிகள் எத்தனை?

2. Interpret a simple mass spectrum for the above process.
மேற்தரப்பட்ட செயன்முறைக்கான எளிய திணிவு நிறமாலையை வரைக.

(30 Marks)

(c). The following electron configuration corresponds to an excited state of an atom.
கீழேயுள்ள இலத்திரன் நிலையமைப்பு அருட்டப்பட்ட அணுவொன்றிற்கு உரியது

$$1s^2 \quad 2s^2 \quad 2p^5 \quad 3s^1$$

1. Write the ground state electron configuration of this atom.
இந்த அணுவின் தரைநிலைக்குரிய இலத்திரன் நிலையமைப்பை எழுதுக.

2. Draw the orbital diagram for the ground state.
தரைநிலைக்குரிய பரவொழுக்கு வரைபடத்தை வரைக.

3. Which block does the element belong to?
இந்த மூலகம் எந்த தொகுப்புக்குரியது?

(15 Marks)

(d). Write the electron configuration of each of the following (Atomic number - Cr-24, Zn-30). /கீழே தரப்பட்ட ஒவ்வொன்றினதும் இலத்திரன் நிலையமைப்பை எழுதுக. (அணு எண் - Cr-24, Zn-30).

1. Cr

2. Zn^{2+}

(20 Marks)

(e). Indicate the number of atomic orbitals in the following energy levels.
கீழே தரப்பட்ட சக்தி மட்டங்களில் காணப்படும் அணு பரவொழுக்குகளின் எண்ணிக்கையை தருக.

1. n = 2 energy level/n = 2 சக்தி மட்டம்

2. n = 3 energy level/ n = 3 சக்தி மட்டம்

3. n = 4 energy level/ n = 4 சக்தி மட்டம்

(13 Marks)

Section B: Answer at least one (01) of the following questions.
பகுதி B: பின்வரும் வினாக்களில் குறைந்தது ஒன்றிற்கேனும் (01) விடையளிக்குக.

(03) (100 marks)

(a). Deduce the oxidation state of manganese in the following compounds.
கீழே தரப்பட்ட சேர்வைகளில் மங்கனீசின் ஒட்சியேற்ற நிலையை காண்க.

1. MnO
2. MnO_2
3. Mn_2O_7
4. Mn_2O_3
5. $KMnO_4$

(20 Marks)

(b). Explain the following statements. / கீழே தரப்பட்ட கூற்றுக்களை விளக்குக.

1. d block elements are able to form coordination compounds.
d தொகுப்பு மூலகங்கள் ஈதல் பிணைப்புக்களை உருவாக்கக்கூடியதாக உள்ளன.

2. d block elements are used as catalysts.
d தொகுப்பு மூலகங்கள் ஊக்கிகளாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

(10 Marks)

(c). Iron (Fe) is found in the earth's crust as oxides. /
புவியோட்டில் இரும்பு(Fe) ஒக்சைட்டுக்களாக காணப்படுகின்றது.

i. Write the molecular formula of the following oxides.
கீழே தரப்பட்ட ஒக்சைட்டுக்களின் மூலக்கூற்று சூத்திரத்தை எழுதுக.

1. Haematite/ஏமரைற்று

2. Magnetite/மக்னெரைற்று

ii. What is the mixed oxide in above question,(c) i.? and identify the oxidation states of Fe in it.
மேலே வினா (c) i பகுதியில் குறிப்பிட்ட கலப்பு ஒக்சைட்டு எது? அதில் Fe இன் ஒட்சியேற்ற நிலைகளை குறிப்பிடுக.

iii. Write down the balanced chemical equations to show the reaction of Fe separately with $Cl_{2(g)}$ and $HCl_{(g)}$.
Fe இன் $Cl_{2(g)}$ மற்றும் $HCl_{(g)}$ உடனான தாக்கங்களை சமப்படுத்தப்பட்ட இரசாயன சமன்பாடுகளில் எழுதுக.

1. $Fe_{(s)} + Cl_{2(g)}$

2. $Fe_{(s)} + HCl_{(g)}$

(35 Marks)

(d) Give the colours of the aqueous ions of the following d block elements.
கீழே தரப்பட்ட d தொகுப்பு மூலக அயன்கள் நீர்க்கரைசலில் காட்டும் நிறங்களை தருக.

1. $Cu^{2+}_{(aq)}$
2. $Co^{2+}_{(aq)}$
3. $Ni^{2+}_{(aq)}$
4. $Zn^{2+}_{(aq)}$
5. $Mn^{2+}_{(aq)}$

(25 Marks)

(e). The first and second electron affinities for oxygen are -142 and +702 kJ mol^{-1} respectively, Explain this.
ஒட்சிசனின் முதலாம் மற்றும் இரண்டாம் இலத்திரன் நாட்ட சக்திகள் முறையே -142 மற்றும் +702 kJ mol^{-1} ஆகும். இதனை விளக்குக.

(10 Marks)

(04) (100 marks)

(a). Classify the following compounds as ionic and covalent.
கீழே தரப்பட்ட சேர்வைகளை அயன்சேர்வை மற்றும் பங்கீட்டுவலுச்சேர்வை என வகைப்படுத்துக.

1. BH_3	4. HCl
2. NH_4Cl	5. $KMnO_4$
3. $AlCl_3$	6. $BeCl_2$

(24 Marks)

(b). Give the balanced chemical equations for the following chemical reactions.
கீழே தரப்பட்ட இரசாயன தாக்கங்களின் சமப்படுத்தப்பட்ட இரசாயன சமன்பாடுகளைத் தருக.

1. Reaction of $Na_{(s)}$ with water/ நீருடன் $Na_{(s)}$ இன் தாக்கம்

2. Heating $KNO_{3(s)}$/ $KNO_{3(s)}$ ஐ வெப்பப்படுத்தல்

3. Heating $LiNO_{3(s)}$/ $LiNO_{3(s)}$ ஐ வெப்பப்படுத்தல்

4. Reaction of $Al_2O_{3(s)}$ with $HCl_{(aq)}$/ $HCl_{(aq)}$ உடன் $Al_2O_{3(s)}$ இன் தாக்கம்

5. Reaction of $SO_{3(g)}$ with water/ நீருடன் $SO_{3(g)}$ இன் தாக்கம்

(50 Marks)

(c). Explain the statement below. / கீழே தரப்பட்ட கூற்றை விளக்குக.

Covalent solids show higher melting points than molecular solids.
பங்கீட்டுவலு திண்மங்கள் மூலக்கூற்று திண்மங்களைவிட கூடிய உருகுநிலையை காட்டுகின்றன.

(10 Marks)

(d). The first, second and third ionization energies for calcium are 590.0, 1145.0 and 4910.0 kJ mol^{-1} respectively. Explain why there is a marked difference between the values for the second and third energies for calcium.
கல்சியத்தின் முதலாம், இரண்டாம் மற்றும் மூன்றாம் அயனாக்கற் சக்திகள் முறையே 590.0, 1145.0 மற்றும் 4910.0 kJ mlo^{-1} ஆகும்
இரண்டாம் மற்றும் மூன்றாம் அயனாக்கற் சக்திகளுக்கிடையான வேறுபாடு குறிப்பிடத்தக்க அதிகரிப்பாக உள்ளது ஏனென விளக்குக.

(10 Marks)

(e). Give an example of a poly halide anion containing iodine and state its shape.
அயடீனைக் கொண்டுள்ள பல்ஏலைட்டு அயன் ஒன்றிற்கு உதாரணம் ஒன்று தருக. அத்துடன் அதன் வடிவத்தையும் கூறுக.

(06 Marks)

Section C: Answer at least one (01) of the following questions.
பகுதி C: பின்வரும் வினாக்களில் குறைந்தது ஒன்றிற்கேனும் (01) விடையளிக்குக.

05 (100 Marks)

(a) Predict the hybridization of the central atom and then describe the molecular shapes of the following molecules.
கீழே தரப்பட்ட மூலக்கூறுகளின் மைய அணுவின் கலப்பாக்கத்தை தருவதுடன் அவற்றின் வடிவங்களையும் தருக.

1. CO_2
2. NH_3
3. H_2O
4. SO_2

(24 Marks)

(b) Draw the Lewis structures of the following molecules/ions. /கீழே தரப்பட்ட மூலக்கூறுகளின்/அயன்களின் லூயிசின் கட்டமைப்புக்களை வரைக.

1. PCl_3

2. NH_4^+

3. SF_6

4. SO_4^{2-}

(32 Marks)

(c) Explain the following statements./கீழே தரப்பட்ட கூற்றுக்களை விளக்குக.

1. Molecular shape of BCl_3 is trigonal planar and NCl_3 is trigonal pyramid.
   BCl_3 இன் மூலக்கூற்று வடிவம் முக்கோணத்தளம் NCl_3 இன் மூலக்கூற்று வடிவம் முக்கோண கூம்பகம்.

2. SO_2 has a dipole moment but CO_2 does not have a dipole moment
   SO_2 இருமுனைவுத்திறனைக் கொண்டுள்ளது மற்றும் CO_2 இருமுனைவுத்திறனைக் கொண்டிருக்கவில்லை.

3. All 4 bonds in CF_4 are polar but it is not a polar molecule.
   CF_4 இன் 4 பிணைப்புக்களும் முனைவுத்தன்மையானவை ஆனால் மூலக்கூறு முனைவற்றது.

(15 Marks)

(d) The following questions refer to carbonate ion, CO_3^{2-}.
கீழே தரப்பட்ட வினாக்கள் காபனேற்று அயனுடன், CO_3^{2-} தொடர்பானவை.

1. Draw the Lewis structure for carbonate ion. / காபனேற்று அயனின் லூயிசின் கட்டமைப்பை வரைக.

2. Predict the shape of carbonate ion and determine the hybridization of C atom by considering Lewis structure.
   லூயிசின் கட்டமைப்பை கருதிக்கொண்டு காபனேற்று அயனின் வடிவத்தை கூறி C அணுவின் கலப்பாக்கத்தையும் தருக.

3. Considering the Lewis structure you obtained, draw the resonance structures and the resonance hybrid for CO_3^{2-}.
   நீர் பெற்ற லூயிசின் கட்டமைப்பை கருதிக்கொண்டு காபனேற்றின், CO_3^{2-} பரிவுக் கட்டமைப்புக்களையும் பரிவுக் கலப்பையும் வரைக.

(29 Marks)

06 (100 Marks)

(a) Briefly explain why bond angle of H_2O is higher than the bond angle of H_2S
H_2O இன் பிணைப்புக் கோணமானது H_2S இன் பிணைப்புக் கோணத்தைவிட உயர்வானது ஏனென சுருக்கமாக விளக்குக.

(10 Marks)

(b) Fill the blanks in the following table selecting the most appropriate word/ phrase from categories A, B, C and D for the respective columns.
A, B, C மற்றும் D வகைகளில் இருந்து மிகவும் பொருத்தமான சொல் / சொற்றொடரை தேர்ந்தெடுத்து பின்வரும் அட்டவணையின் பொருத்தமான நிரல்களிலுள்ள வெற்றிடங்களை நிரப்புக.

A. Ionic lattice, giant covalent lattice, metallic lattice, molecular lattice,
அயன் சாலகம், இராட்சத பங்கீட்டுச் சாலகம், உலோகச் சாலகம், மூலக்கூற்று சாலகம்,

B. Atoms, positive ions, negative ions, molecules, electrons
அணுக்கள், நேர் அயன்கள், மறை அயன்கள், மூலக்கூறுகள், இலத்திரன்கள்

C. Covalent bonds, hydrogen bonds, metallic bonds, electrostatic interactions
பங்கீட்டுவலுப் பிணைப்பு,, ஐதரசன் பிணைப்புகள், உலோக பிணைப்புகள், நிலைமின் இடைத்தாக்கங்கள்

D. Conductor, nonconductor/ கடத்திகள், காவலிகள்

Materials பதார்த்தங்கள்	A Type of lattice சாலகத்தின் வகை	B Particles occupying lattice position சாலகத்தின் நிலையினை நிரப்பும் துணிக்கைகள்	C Interaction between particles துணிக்கைகளுக்கு இடையிலான இடைத்தாக்கம்	D Electrical property மின்னியல் பண்புகள்
Diamond/ வைரம்				
KF(s)				
Ice/ பனிக்கட்டி				
$Li_{(s)}$				

(48 Marks)

(c) Explain why ethyl alcohol (C_2H_5OH) has a higher boiling point than boiling point of methyl alcohol (CH_3OH).
எதையில் அற்ககோல் ஆனது மெதையில் அற்ககோலைவிட உயர்கொதிநிலையை கொண்டது ஏனென விளக்குக.

(20 Marks)

(d) Considering the crystal lattice of sodium chloride, answer the questions given below.
சோடியம் குளோரைட்டின் பளிங்கு சாலகத்தை கருதிக்கொண்டு பின்வரும் வினாக்களிற்கு விடையளிக்குக.

1. What is the coordination number of sodium ion?
சோடியம் அயனின் இணை எண் யாது?

2. What is the coordination number of chloride ion?
குளோரைட்டு அயனின் இணை எண் யாது?

3. State whether it is a face -centered cubic arrangement (FCC) or body- centered cubic arrangement (BCC).
இது ஒரு முக-மைய கனவடிவ ஒழுங்கமைப்பா(FCC) அல்லது உடல்-மைய கனவடிவ ஒழுங்கமைப்பா(BCC) என கூறுக.

(10 Marks)

(e) In each of the following compounds, indicate which intermolecular force is most important.
கீழே தரப்பட்ட ஒவ்வொரு சேர்வையிலும் காணப்படும் மிக முக்கியமான மூலக்கூற்றிடை விசைகளை குறிப்பிடுக.

1. CCl_4

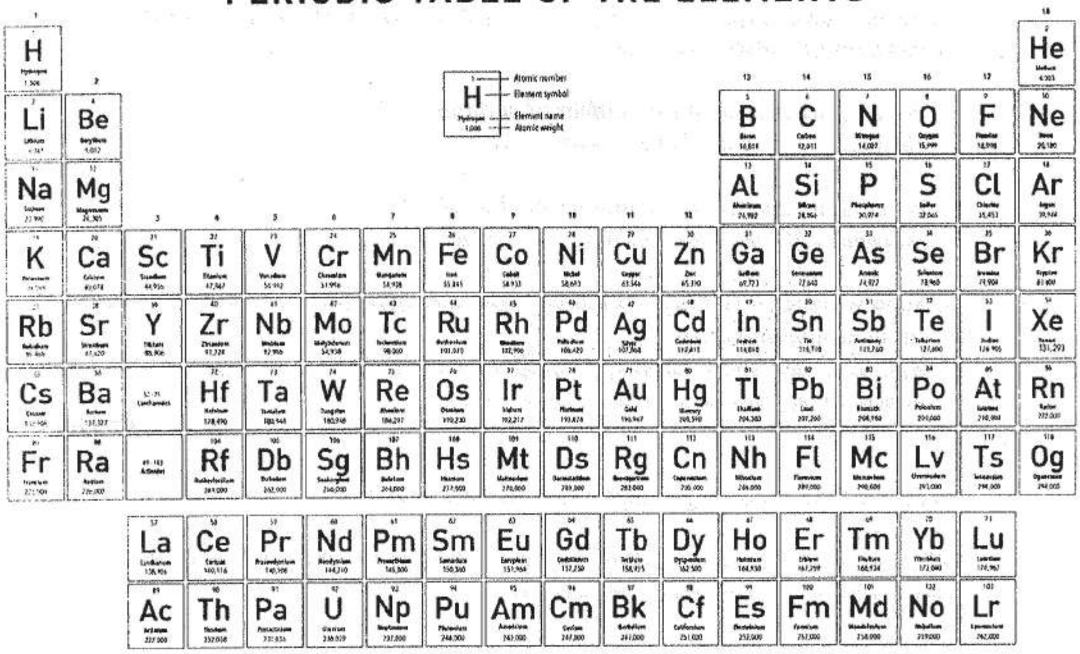
2. HCN

3. C_2H_6

4. HF

(12 Marks)

PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS



www.periodictable.co.za | Designed by Mia Viljoen