

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 p.m. – 12.30 p.m.

Instructions to candidates/ අපේක්ෂකයින් සඳහා උපදෙස්

- **This paper consists of two parts – Part – I (25 MCQs) and Part -II (6 Essay type questions)/**
මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය කොටස් දෙකකින් සමන්විත වේ - I කොටස (බහුවරණ ප්‍රශ්න 25) සහ II කොටස (රචනා ආකාරයේ ප්‍රශ්න 6 කි).
- **The use of non-programable electronic calculator is permitted/** වැඩසටහන්ගත කළ නොහැකි ඉලෙක්ට්‍රොනික ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට අවසර ඇත.
- **Mobile phones and other electronic devices are totally prohibited. Please leave them outside/**
ජංගම දුරකථන සහ අනෙකුත් ඉලෙක්ට්‍රොනික උපකරණ සම්පූර්ණයෙන්ම තහනම්, කරුණාකර ඒවා එළිමහනේ තබන්න.

Part – I / I - කොටස

- **Recommended time to complete the Part – I is 1 hour/ I - කොටස සම්පූර්ණ කිරීමට නිර්දේශිත කාලය පැය 1 කි.**
- **Answer All questions/** සියලුම ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු සපයන්න.
- **Choose the most correct answer to each question and mark a cross ‘X’ over the answer on the MCQ answer sheet/** එක් එක් ප්‍රශ්නයට වඩාත්ම නිවැරදි පිළිතුර තෝරා බහුවරණ පිළිතුරු පත්‍රයේ පිළිතුරට ඉහළින් ‘X’ ලකුණක් යොදන්න.
- **Any answer with more than one cross will not be counted/** එක් “X” වඩා ඇති ඕනෑම පිළිතුරක් වැරදි ලෙස ගණන් ගනු ලැබේ.

Part – II / – II- කොටස

- Consists of 06 (six) essay type questions in three sections (A, B and C)/ රචනා ආකාරයේ ප්‍රශ්න 06 (හය) කොටස් තුනකින් (A, B සහ C) කින් සමන්විත වේ.
- Answer only four (04) questions out of six/ ප්‍රශ්න හයෙන් හතරකට (04) පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.
- Answer at least 01(one) question from each section (A, B and C)/ එක් එක් කොටසෙන් (A, B සහ C) අවම වශයෙන් ප්‍රශ්න 01 කට පිළිතුරු සපයන්න.
- If more than 04 (four) questions are answered, only the first 04 (four) will be marked/ ප්‍රශ්න 04 (හතර) කට වඩා පිළිතුරු සපයා ඇත්නම්, පළමු ප්‍රශ්න 04 (හතර) පමණක් ලකුණු කරනු ලැබේ.

Planck's constant (h)/ ප්ලාන්ක් නියතය	=	$6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$
Velocity of light / ආලෝකයේ ප්‍රවේගය (C)	=	$3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$
Avogadro constant (L)/ ඇවගාඩ්‍රෝ නියතය (L)	=	$6.023 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
1 atmosphere / වායුගෝලය 1	=	760 torr
	=	10^5 Nm^{-2}
Universal gas constant / සර්වත්‍ර වායු නියතය (R)	=	$8.314 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$
	=	$0.08206 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
$\ln_e$	=	$2.303 \log_{10}$

Relative Atomic Mass / සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය

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

PART I / කොටස

Answer All Questions / සියලුම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

1. Which of the following molecules does not have a net dipole moment? / පහත දී ඇති අණුවලින් සම්ප්‍රයුක්ත ද්විධ්‍රැව ඝූර්ණයක් නැත්තේ කුමන අණුවටද?

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

2. Select the correct statement which indicates chemical change. / රසායනික විපර්යාස පෙන්නුම් කරන නිවැරදි ප්‍රකාශයක් තෝරන්න.

1. Dissolving NaCl in distilled water/ NaCl ආශ්‍රිත ජලයේ දිය කිරීම.
2. Melting of ice / අයිස් දියවීම.
3. Mixing two acidic solutions with different concentration/ විවිධ සාන්ද්‍රණයන් සහිත ආම්ලික ද්‍රාවණ දෙකක් මිශ්‍ර කිරීම.
4. Milk is set into curd / කිරි වලින් මිකිරි මිදවීම.
5. Evaporation of water/ ජලය වාෂ්පීකරණය.

3. Oxidation state of oxygen in H_2O_2 is / H_2O_2 හි ඔක්සිජන් අණුවේ ඔක්සිකරණ තත්වය කුමක්ද?

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

4. Which of the following elements has the largest atomic size? / පහත මූලද්‍රව්‍යයන් අතරින් වඩාත් විශාලතම පරමාණුක ප්‍රමාණය සහිත මූලද්‍රව්‍යය කුමක්ද?

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

5. Which of the following elements has the lowest electronegativity? / පහත දක්වා ඇති මූලද්‍රව්‍යයන් අතරින් අවම විද්‍යුත් සෘණතාවයක් ඇති මූලද්‍රව්‍යය කුමක්ද?

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. / නව ආවර්තිතා වගුව පිළිබඳව පහත ප්‍රකාශ අතරින් සත්‍ය නොවන්නේ,

1. It has eighteen groups. / එහි කාණ්ඩ 18ක් අඩංගු වේ.
2. It has four blocks. / එය ගොනු 4කින් සමන්විත වේ.
3. Vertical columns are called groups. / එහි සිරස් තීරු, කාණ්ඩ ලෙස හැඳින්වේ.
4. It has six periods. / එහි ආවර්ත 6ක් අඩංගු වේ.
5. Elements are arranged based on atomic number. / මූලද්‍රව්‍ය පෙළගස්වා ඇත්තේ පරමාණු අංකයට අනුවයි.

7. Hybridization of carbon atom in CCl_4 molecule is / CCl_4 අණුව තුළ කාබන් හි මුහුම්කරණය කුමක්ද?

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

8. Select the correct group which has elements in gas, liquid and solid state. / වායු, ද්‍රව හා සහ තත්වවල මූලද්‍රව්‍ය අඩංගු නිවැරදි කාණ්ඩය තෝරන්න.

1. group 2/ 2 කාණ්ඩය
2. Group 4/ 4 කාණ්ඩය
3. Group 18/ 18 කාණ්ඩය
4. Group 17/ 17 කාණ්ඩය
5. Group 5/ 5 කාණ්ඩය

9. Which of the following molecules violates the octet rule? / පහත අණුවලින් කුමක් අෂ්ටක ඉලෙක්ට්‍රෝන වාදයට එරෙහි වේද?

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 අණුවේ පරමාණු වල සංයුජතා කවචය තුළ ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් වල මුළු සංඛ්‍යාව කීයද?

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-})? / සල්ෆේට් අයනය (SO_4^{2-}) සම්බන්ධයෙන් පහත දක්වා ඇති ප්‍රකාශ අතරින් සත්‍ය නොවන්නේ,

1. It has three resonance structures. / එය සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ තුනකින් සමන්විත වේ.
2. It has a resonance hybrid structure. / එයට සම්ප්‍රයුක්ත මුහුම් ව්‍යුහයක් ඇත.
3. Total number of valence electrons in this ion is 32. / මෙම අයනයේ සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝනවල මුළු සංඛ්‍යාව 32කි.

4. It has 2 pi bonds and 4 sigma bonds. / එයට π බන්ධන 2ක් සහ σ බන්ධන 4ක් ඇත.
 5. Sum of the formal charges is -2. / සල්ෆේට් අයනයේ විධිමත් ආරෝපණවල එකතුව -2 වේ.

12. Which of the following does not have a resonance hybrid? / පහත සඳහන් ඒවායින් කවරකට සම්ප්‍රයුක්ත මුහුමක් නොපවතීද?

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 වාදයට අනුව XeF_4 අණුවේ හැඩය කුමක්ද?

1. Tetrahedral / චතුස්ථලීය
 2. Square planar/තලීය සමචතුරස්‍රාකාර
 3. Trigonal pyramid/ ත්‍රිකෝණාකාර පිරමීඩය
 4. Distorted tetrahedral/ ත්‍රිආනක පිරමීඩාකාර
 5. None of the above/ ඉහත කිසිවක් නොවේ.

14. Considering the following statements about the molecule CH_2Cl_2 , select the wrong statement. / CH_2Cl_2 අණුව සම්බන්ධයෙන් පහත ප්‍රකාශයන් අතරින් අසත්‍ය ප්‍රකාශය තෝරන්න.

1. Valence shell configuration of carbon is $2s^2 2p^2$. / කාබන් පරමාණුවේ සංයුජතා කවච වින්‍යාසය වන්නේ $2s^2 2p^2$ ය.
 2. Carbon has four sp^3 hybridized orbitals. / කාබන් හි sp^3 මුහුම් කාක්ෂික හතරක් ඇත.
 3. It is a polar molecule. / එය ධ්‍රැවීය අණුවකි.
 4. All four bonds are sigma bonds and equal in length. / බන්ධන හතරම සිග්මා බන්ධන වන අතර, ඒවායේ දිග සමාන වේ.
 5. Oxidation number of carbon is zero. / කාබන් හි ඔක්සිකරණ අංකය ශුන්‍යය වේ.

15. Which of the following is not true regarding hydrogen bonding? / හයිඩ්‍රජන් බන්ධන සම්බන්ධයෙන් පහත සඳහන් කුමක් සත්‍ය නොවේද?

1. It is also a type of dipole - dipole interaction. / එය ද්විධ්‍රැව-ද්විධ්‍රැව ආකර්ෂණ වර්ගයකි.
2. It exists among water molecules. / එය ජල අණු අතර පිහිටා ඇත.
3. HF has a higher boiling point than water. / HF හි තාපාංකය ජලයේ තාපාංකයට වඩා ඉහළය.
4. Electronegativity difference between H and F is higher than electronegativity difference between H and O/ H හා F අතර විද්‍යුත් සෘණතාවයේ වෙනස, H හා O අතර ඇති විද්‍යුත් සෘණතාවයේ වෙනසට වඩා වැඩිය.
5. It is not an intramolecular force. / එය අන්තර්අණුක බලයක් නොවේ.

16. Which of the following is not true regarding NaCl lattice? / NaCl දැලිස පිළිබඳව පහත සඳහන්වලින් කුමක් සත්‍ය නොවේද?

1. It is a crystal lattice. / එය ස්ථවික දැලිසක් වේ.
2. Ions are arranged in a body centered cubic pattern. / අයන සකස් වී ඇත්තේ වස්තු මධ්‍යස්ථිත සහ ආකෘතියක් අනුවයි.
3. Coordination number of sodium ion is 6. / සෝඩියම් අයනයේ සංයුජතා අංකය 6කි.
4. Coordination number of chloride ion is 6. / ක්ලෝරයිඩ් අයනයේ සංයුජතා අංකය 6කි.
5. It is an ionic lattice. / එය අයන දැලිසක් වේ.

17. Which of the following elements has the lowest first ionization energy? / පහත සඳහන් මූලද්‍රව්‍ය අතරින් පළමු අයනීකරණ ශක්තිය අඩුම ද කවරකද?

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

18. What are the products obtained when solid $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ is heated? / සඳුන් $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ දහනය කළ විට ලැබෙන ප්‍රතිඵල මොනවාද?

1. $\text{MgO}(\text{s}), \text{NO}_2(\text{g}), \text{O}_2(\text{g})$
2. $\text{Mg}(\text{s}), \text{NO}_2(\text{g}), \text{O}_2(\text{g})$
3. $\text{MgNO}_2(\text{s}), \text{O}_2(\text{g})$
4. $\text{MgO}(\text{s}), \text{NO}(\text{g}), \text{O}_2(\text{g})$
5. $\text{Mg}(\text{s}), \text{NO}(\text{g}), \text{O}_2(\text{g})$

19. Which of the following is not true regarding Al_2O_3 ? / Al_2O_3 සම්බන්ධයෙන් පහත සඳහන් අතරින් කුමක් සත්‍ය නොවේද?

1. It is an amphoteric compound. / එය උභයගුණි සංයෝගයක් වේ.
2. It is called alumina. / එය ඇලුමිනා ලෙස හැඳින්වේ.
3. It is a white polymorphic solid. / එය සුදු පැහැති බහුරූපී සන ද්‍රව්‍යයකි.
4. ~~Hydrogen gas is liberated when it reacts with diluted acids.~~ / කහුක අම්ල සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කළ විට හයිඩ්‍රජන් වායුව නිදහස් වේ.
5. Oxidation state of Al is +3. / Al හි ඔක්සිකරණ අවස්ථාව +3 වේ.

20. Colour of aqueous solution of Ni^{2+} is/ Ni^{2+} අයනීය ජලීය ද්‍රාවණයේ වර්ණය වන්නේ,

1. Yellow/ කහ 2. Green/කොළ 3. Blue/ නිල් 4. Red/ රතු 5. Pink/ රෝස

21. Strontium-90 has a half-life of 28 years. If 2.00 mg sample was stored for 112 years, what is the mass of strontium-90 would remain? / ස්ට්‍රොන්ටියම්-90 හි අර්ධ ආයු කාලය අවුරුදු 28කි. අවුරුදු 112ක් තබා ඇති 2.00 mg නියැදියක ඉතිරිවන ස්ට්‍රොන්ටියම්-90 ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය කීයද?

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? / පහත සඳහන් විකිරණ වලින්, දීර්ඝතම තරංග ආයාමය ඇති විකිරණය කුමක්ද?

- | | |
|------------------------------|-----------------------------|
| 1. I R rays/ අධෝරක්ත කිරණ | 2. Radio waves/ රේඩියෝ තරංග |
| 3. Microwaves/ ක්ෂුද්‍ර තරංග | 4. UV rays/ පාරජම්බුල කිරණ |
| 5. X-rays/ X-කිරණ | |

23. The ion that is iso-electronic with CO is/ CO අණුව සමඟ සම ඉලෙක්ට්‍රොනික වන අයනය කුමක්ද?

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)

හුණුගල් 0.5 g ක්, සම්මත උෂ්ණත්වය සහ පීඩන තත්ත්ව යටතේ උණුසුම් කළ විට, කැල්සියම් ඔක්සයිඩ් 0.28 g ක් සහ CO_2 වායුව 112 ml ලබාගත් බව සලකුණු විය. මෙම දත්ත මගින් නියෝජනය වන නීතිය කුමක්ද?

(සම්මත උෂ්ණත්වය සහ පීඩන තත්ත්ව යටතේ CO_2 වායුවේ එක් මවුලයක පරිමාව 22.4 L වන බව

උපකල්පනය කරන්න, Ca = 40, C = 12, O = 16).

1. Law of conservation of mass/ ස්කන්ධ සංස්ථිති නියමය
2. Law of constant composition/ ස්ථිර සමානුපාත නියමය
3. The law of multiple proportion/ ගුණානුපාත නියමය
4. Boyle's law/ බොයිල් නීතිය
5. None of the above/ ඉහත කිසිවක් නොවේ.

25. An atom contains 19 protons, 20 neutrons and 19 electrons. What is the chemical symbol for the atom? / එක් පරමාණුවක ප්‍රෝටෝන 19ක්, නියුට්‍රෝන 20ක් සහ ඉලෙක්ට්‍රෝන 19ක් අඩංගු වේ. එම පරමාණුව සඳහා රසායනික සංකේතය කුමක්ද?

1. ${}_{11}^{23}Na$ 2. ${}_{19}^{39}K$ 3. ${}_{20}^{40}Ca$ 4. ${}_{18}^{40}Ar$

5. None of the above/ ඉහත කිසිවක් නොවේ.

PART II/ කොටස II

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

A කොටස: පහත සඳහන් ප්‍රශ්නවලින් අවම වශයෙන් එක් ප්‍රශ්නයකට (01) පිළිතුරු සපයන්න.

01. (100 Marks)

(a) Natural radioactivity is the spontaneous breakdown of unstable nucleus. ස්වාභාවික විකිරණශීලීතාව යනු අස්ථායී න්‍යෂ්ටියේ ස්වයංසිද්ධ බිඳවැටීමයි.

- i. Identify the three types of radiation. / විකිරණ වර්ග තුන හඳුනා ගන්න.
- ii. What is half-life of a radioactive element? / විකිරණශීලී මූලද්‍රව්‍යයක අර්ධ ආයු කාලය කොපමණද?
- 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? / බේරියම් -141 යනු බීටා විමෝචකයකි. මෙම විකිරණ සමස්ථානිකයෙන් 16.0 g ක් මිනිත්තු 90 කින්, 0.5 g දක්වා ක්ෂය වුවහොත් එහි අර්ධ ආයු කාලය කොපමණද?
- iv. When sulphur-32 ($^{32}_{16}\text{S}$) is bombarded with a neutron, a positron and a new isotope are formed. Write the nuclear equation for this process/ සල්ෆර්-32 ($^{32}_{16}\text{S}$) න්‍යෂ්ටියක් නියුට්‍රෝනයක් සමඟ ගැටීමෙන්, පොසිට්‍රෝනයක් සහ නව සමස්ථානිකයක් නිපදවේ. මෙම ක්‍රියාවලිය සඳහා න්‍යෂ්ටීය සමීකරණය ලියන්න.

(40 Marks)

(b) The following equation gives the energy of an electron occupying different energy levels in the hydrogen atom. / පහත දක්වා ඇති සමීකරණය හයිඩ්‍රජන් න්‍යෂ්ටියක විවිධ ශක්ති මට්ටම් වල පවතින ඉලෙක්ට්‍රෝන වල ශක්තිය සඳහන් කරයි.

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

- i. Calculate the wavelength of radiation emitted when an electronic transition occurs from $n = 2$ to $n = 1$. / ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් $n=2$ සිට $n=1$ දක්වා සංක්‍රමණය වීමක් සිදුවූ විට විමෝචනය වන විකිරණයේ තරංග ආයාමය ගණනය කරන්න.
- ii. What is ionization energy of hydrogen? / හයිඩ්‍රජන් වල අයනීකරණ ශක්තිය කුමක්ද?
- iii. Calculate the ionization energy of one of mole hydrogen atoms using the above equation/ ඉහත සමීකරණය භාවිතයෙන් හයිඩ්‍රජන් පරමාණු මවුලයක අයනීකරණ ශක්තිය ගණනය කරන්න.

(30 Marks)

(c)

- i. Which region of the electromagnetic spectrum has the lowest energy? / විද්‍යුත් චුම්භක වර්ණාවලියේ අඩුම ශක්තියක් ඇති කලාපය කුමක්ද?
- ii. Write the names of the two regions in between them visible region is located. / දෘශ්‍යමාන කලාපය පිහිටා ඇති කලාප දෙකේ නම් ලියන්න.
- iii. Give an evidence for the particle nature of electromagnetic radiation. / විද්‍යුත් චුම්භක විකිරණවල අංශු ස්වභාවය සඳහා සාක්ෂි ඉදිරිපත් කරන්න.
- iv. Calculate the following of a photon of wavelength 647 nm. / තරංග ආයාමය 647 nm වන ෆෝටෝනයක පහත සඳහන් දෑ ගණනය කරන්න.

a) Frequency/ සංඛ්‍යාතය

b) Energy/ ශක්තිය

(30 Marks)

02. (100 marks)

(a) We deal with compounds and mixtures in chemistry laboratory./

අපි රසායන විද්‍යාගාරයේ සංයෝග හා මිශ්‍රණ සමඟ කටයුතු කරන්නෙමු.

- i. Define the terms: compound and mixture/ සංයෝගය සහ මිශ්‍රණය යන පද නිර්වචනය කරන්න.
- ii. Identify the following as compounds and mixtures. / පහත සඳහන් දෑ සංයෝග සහ මිශ්‍රණ ලෙස හඳුනා ගන්න.

- 1 Melted sodium chloride/ උණු කළ සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ්
- 2 Aqueous solution of copper sulphate/ ජලීය කොපර් සල්ෆේට් ද්‍රාවණය
- 3 Vinegar/ විනාකිරි
- 4 Sugar/ සීනි
- 5 Stainless steel/ මල නොබැඳෙන වානේ
- 6 Alumina/ ඇලුමිනා
- 7 Lime water/ හුණු දියර

(22 Marks)

(b)

- i. What are the three main observations made by Rutherford during the gold foil experiment? / රන් පත්‍ර පරීක්ෂාවේදී රදර්ෆෝඩ් කළ ප්‍රධාන නිරීක්ෂණ තුන කුමක්ද?
- 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). / ස්වාභාවික නියොන් සාම්පලයක් (පරමාණුක ක්‍රමාංකය -10) ස්කන්ධ වර්ණාවලීක්ෂකයකට ඇතුළත් කළ විට, සාපේක්ෂ බහුලත්වය 91% (ස්කන්ධ ක්‍රමාංකය 20), 0.2% (ස්කන්ධ ක්‍රමාංකය 21) සහ 8.8% (ස්කන්ධ ක්‍රමාංකය 22) වේ.
 1. How many isotopes are there in the natural neon? / ස්වාභාවික නියොන් වල සමස්ථානික කීයක් තිබේද?
 2. Interpret a simple mass spectrum for the above process. / ඉහත ක්‍රියාවලිය සඳහා සරල ස්කන්ධ වර්ණාවලියක් අර්ථකථනය කරන්න.

(30 Marks)

- (c) The following electron configuration corresponds to an excited state of an atom. පහත ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය පරමාණුවක උත්තේජිත අවස්ථාවට අනුරූප වේ.



1. Write the ground state electron configuration of this atom. මෙම පරමාණුවේ හුම් අවස්ථාවේ ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය ලියන්න.
2. Draw the orbital diagram for the ground state. හුම් අවස්ථාව සඳහා කාක්ෂික සටහන අඳින්න.
3. Which block does the element belong to? / එම මූලද්‍රව්‍යය අයත් වන්නේ කුමන ගොනුවටද?

(15 Marks)

- (d) Write the electron configuration of each of the following (Atomic numbers - Cr-24, Zn-30)/ පහත සඳහන් එක් එක් ඒවායේ ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය ලියන්න. (පරමාණුක අංක - Cr-24, Zn-30).

1. Cr
2. Zn^{2+}

(20 Marks)

(e) Indicate the number of atomic orbitals in the following energy levels.

පහත ශක්ති මට්ටම්වල ඇති පරමාණුක කාක්ෂික ගණන දක්වන්න.

1. $n = 2$ energy level/ $n = 2$ ශක්ති මට්ටම
2. $n = 3$ energy level/ $n = 3$ ශක්ති මට්ටම
3. $n = 4$ energy level/ $n = 4$ ශක්ති මට්ටම

(13 Marks)

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

B කොටස: පහත සඳහන් ප්‍රශ්නවලින් අවම වශයෙන් එකකට (01) පිළිතුරු සපයන්න.

(03) (100 marks)

(a) Deduce the oxidation state of manganese in the following compounds.

පහත සඳහන් සංයෝගවල මැංගනීය වල ඔක්සිකරණ තත්ත්වය නිගමනය කරන්න.

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

(20 Marks)

(b) Explain the following statements. / පහත ප්‍රකාශයන් පැහැදිලි කරන්න.

1. d block elements are able to form coordination compounds/ d ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය සංයුජතා සංයෝග සෑදීමට සමත් වේ.
2. d block elements are used as catalysts. / d ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය උත්ප්‍රේරක ලෙස භාවිතා වේ.

(10 Marks)

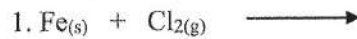
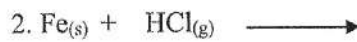
(c) Iron (Fe) is found in the earth's crust as oxides. / යකඩ (Fe) පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ ඔක්සයිඩ් ලෙස දක්නට ලැබේ.

i. Write the molecular formula of the following oxides.

පහත ඔක්සයිඩ්වල අණුක සූත්‍රය ලියන්න.

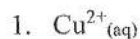
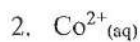
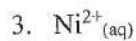
1. Haematite/ හෙමටයිට්
2. Magnetite/ මැග්නටයිට්

- ii. What is the mixed oxide in above question, (c) i? Identify the oxidation states of Fe in it. / ඉහත සඳහන් (c) i හි ඒවායින් මිශ්‍ර ඔක්සයිඩයක් වන්නේ කුමක්ද? එහි ඇති යකඩවල ඔක්සිකරණ තත්ත්වයන් හඳුනා ගන්න.
- iii. Write down the balanced chemical equations to show the reaction of Fe separately with $\text{Cl}_{2(g)}$ and $\text{HCl}_{(g)}$. / $\text{Cl}_{2(g)}$ සහ $\text{HCl}_{(g)}$ සමඟ Fe හි ප්‍රතික්‍රියාව වෙන වෙනම පෙන්වීම තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.



(35 Marks)

- (d) Give the colours of the aqueous ions of the following d block elements. / පහත d ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍යවල ජලීය අයනවල වර්ණ ලියන්න.



(25 Marks)

- (e) The first and second electron affinities for oxygen are -142 and $+702 \text{ kJ mol}^{-1}$ respectively, Explain this. / ඔක්සිජන් සඳහා පළමු සහ දෙවන ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතාව පිළිවෙලින් -142 සහ $+702 \text{ kJ mol}^{-1}$ වේ. මෙය පැහැදිලි කරන්න.

(10 Marks)

(04) (100 marks)

- (a) Classify the following compounds as ionic and covalent. / පහත සංයෝග අයනික සහ සහසංයුජ ලෙස වර්ග කරන්න.



(24 Marks)

(b) Give the balanced chemical equations for the following reactions./ පහත ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ දෙන්න.

1. Reaction of $\text{Na}_{(s)}$ with water/ ජලය සමඟ $\text{Na}_{(s)}$ ප්‍රතික්‍රියාව
2. Heating $\text{KNO}_{3(s)}$ / $\text{KNO}_{3(s)}$ උණුසුම් කිරීම
3. Heating $\text{LiNO}_{3(s)}$ / $\text{LiNO}_{3(s)}$ උණුසුම් කිරීම
4. Reaction of $\text{Al}_2\text{O}_{3(s)}$ with $\text{HCl}_{(aq)}$ / $\text{Al}_2\text{O}_{3(s)}$ සමඟ $\text{HCl}_{(aq)}$ ප්‍රතික්‍රියාව
5. $\text{SO}_{3(g)}$ with water/ ජලය සමඟ $\text{SO}_{3(g)}$

(50 Marks)

(c) Explain the statement below/ පහත ප්‍රකාශය පැහැදිලි කරන්න.

Covalent solids show higher melting points than molecular solids. /සහසංයුජ සහ ද්‍රව්‍ය, අණුක සහ ද්‍රව්‍යවලට වඩා ඉහළ ද්‍රවාංක පෙන්වයි.

(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.

කැල්සියම් සඳහා පළමු, දෙවන සහ තෙවන අයනීකරණ ශක්ති පිළිවෙලින් 590.0, 1145.0 සහ 4910.0 kJ mol^{-1} වේ. කැල්සියම් සඳහා දෙවන සහ තෙවන ශක්ති අගයන් අතර කැපී පෙනෙන වෙනසක් ඇත්තේ මන්දැයි පැහැදිලි කරන්න.

(10 Marks)

(e) Give an example of a poly halide anion containing iodine and state its shape. / අයඩින් අඩංගු පොලි හේලයිඩ් ඇනායනයකට උදාහරණයක් දී, එහි හැඩය දක්වන්න.

(06 Marks)

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

C කොටස: පහත සඳහන් ප්‍රශ්නවලින් අවම වශයෙන් එකකට (01) පිළිතුරු සපයන්න.

(05). (100 Marks)

(a) Predict the hybridization of the central atom and then describe the molecular shapes of the following molecules./ මධ්‍යම පරමාණුවේ මුහුම්කරණය ප්‍රරෝකාපනය කර පහත අණු වල අණුක හැඩ විස්තර කරන්න.

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

(24 Marks)

(b) Draw the Lewis structures of the following molecules/ions
පහත අණු/ අයන වල ලුවීස් ව්‍යුහයන් අඳින්න.

1. PCl_3
2. NH_4^+
3. SF_6
4. SO_4^{2-}

(32 Marks)

(c) Explain the following statements. / පහත ප්‍රකාශ පැහැදිලි කරන්න.

1. Molecular shape of BCl_3 is trigonal planar and NCl_3 is trigonal pyramid. BCl_3 හි අණුක හැඩය ත්‍රි ආනති තලීය වන අතර NCl_3 හි හැඩය ත්‍රි ආනති පිරමීඩ වේ.
2. SO_2 has dipole moment but CO_2 does not have a dipole moment. / SO_2 හි ද්විධ්‍රැව ඝූර්ණයක් ඇති අතර, CO_2 හි ද්විධ්‍රැව ඝූර්ණයක් නොමැත.
3. All 4 bonds in CF_4 are polar but it is not a polar molecule/ CF_4 හි ඇති සියලුම බන්ධන 4ම ධ්‍රැවීය වන නමුත්, එය ධ්‍රැවීය අණුවක් නොවේ.

(15 Marks)

(d) The following questions refer to carbonate ion, CO_3^{2-} / පහත ප්‍රශ්න කාබනේට් අයනයට, CO_3^{2-} අදාළ වේ.

1. Draw the Lewis structure for carbonate ion. / කාබනේට් අයන සඳහා ලුවීස් ව්‍යුහය අඳින්න.
2. Predict the shape of carbonate ion and determine the hybridization of C atom by considering Lewis structure. / ලුවීස් ව්‍යුහය සලකා බැලීමෙන් කාබනේට් අයනයේ හැඩය පුරෝකථනය කර C පරමාණුවේ මිශ්‍රීකරණය තීරණය කරන්න.
3. Considering the Lewis structure you obtained, draw the resonance structures and the resonance hybrid for CO_3^{2-} . / ඔබ ලබාගත් ලුවීස් ව්‍යුහය සැලකිල්ලට ගනිමින්, CO_3^{2-} සඳහා සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ සහ සම්ප්‍රයුක්ත මිශ්‍රණ අඳින්න.

(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 හි බන්ධන කෝණය, H_2S හි බන්ධන කෝණයට වඩා වැඩි වන්නේ මන්දැයි කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

(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. / පහත වගුවේ ඇති හිස්තැන් පුරවා, අදාළ තීරු සඳහා A, B, C සහ D කාණ්ඩවලින් වඩාත් සුදුසු වචනය/වාක්‍ය ඛණ්ඩය තෝරන්න.

- A. Ionic lattice, giant covalent lattice, metallic lattice, molecular lattice/
අයනික දැලිස, යෝධ සහසංයුජ දැලිස, ලෝහමය දැලිස, අණුක දැලිස.
- B. Atoms, positive ions, negative ions, molecules, electrons/ පරමාණු, ධන අයන, සෘණ අයන, අණු, ඉලෙක්ට්‍රෝන.
- C. Covalent bonds, hydrogen bonds, metallic bonds, electrostatic interactions/ සහසංයුජ බන්ධන, හයිඩ්‍රජන් බන්ධන, ලෝහමය බන්ධන, ස්ථිති විද්‍යුත් අන්තර්ක්‍රියා.
- D. Conductor, nonconductor/ සන්නායක, සන්නායක නොවන.

Materials/ ද්‍රව්‍ය	A Type of lattice/ දැලිස් වර්ගය	B Particles occupying lattice position/ දැලිස තුල ඇති අංශු	C Interaction between particles/ අංශු අතර අන්තර්ක්‍රියා	D Electrical property/ විද්‍යුත් ගුණ
Diamond/ දියමන්ති				
KF(s)				
Ice/ අයිස්				
Li(s)				

(48 Marks)

- c) Explain why ethyl alcohol (C_2H_5OH) has a higher boiling point than the boiling point of methyl alcohol (CH_3OH). / එතිල් මධ්‍යසාර (C_2H_5OH) හි තාපාංකය මෙතිල් මධ්‍යසාර හි තාපාංකය (CH_3OH) ට වඩා වැඩි වන්නේ මන්දැයි පැහැදිලි කරන්න.

(20 Marks)

d) Considering the crystal lattice of sodium chloride, answer the questions given below. / සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ් වල ස්ථාවර දැලිස සලකා බලා, පහත දක්වා ඇති ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

1. What is the coordination number of sodium ion? / සෝඩියම් අයනයේ සංයුජතා අංකය කුමක්ද?
2. What is the coordination number of chloride ion? / ක්ලෝරයිඩ් අයනයේ සංයුජතා අංකය කුමක්ද?
3. State whether it is face -centered cubic arrangement (FCC) or body- centered cubic arrangement (BCC). එය මුහුණත කේන්ද්‍ර කරගත් සතක (FCC) සැකැස්මක්ද නැතහොත් ශරීර කේන්ද්‍රීය සත (BCC) ව්‍යුහ සැකැස්මක්ද යන්න සඳහන් කරන්න.

(10 Marks)

e) In each of the following compounds, indicate which intermolecular force is most important. / පහත සඳහන් එක් එක් සංයෝග සඳහා, කුමන අන්තර් අණුක බලය වඩාත් වැදගත් දැයි දක්වන්න.

1. CCl_4
2. HCN
3. C_2H_6
4. HF

(12 Marks)

PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS

1 H Hydrogen 1.008																	2 He Helium 4.003																			
3 Li Lithium 6.941	4 Be Beryllium 9.012																	5 B Boron 10.811	6 C Carbon 12.011	7 N Nitrogen 14.007	8 O Oxygen 15.999	9 F Fluorine 18.998	10 Ne Neon 20.180													
11 Na Sodium 22.990	12 Mg Magnesium 24.305																	13 Al Aluminum 26.982	14 Si Silicon 28.086	15 P Phosphorus 30.974	16 S Sulfur 32.065	17 Cl Chlorine 35.453	18 Ar Argon 39.948													
19 K Potassium 39.098	20 Ca Calcium 40.078	21 Sc Scandium 44.956	22 Ti Titanium 47.867	23 V Vanadium 50.942	24 Cr Chromium 51.996	25 Mn Manganese 54.938	26 Fe Iron 55.845	27 Co Cobalt 58.933	28 Ni Nickel 58.693	29 Cu Copper 63.546	30 Zn Zinc 65.380	31 Ga Gallium 69.723	32 Ge Germanium 72.640	33 As Arsenic 74.922	34 Se Selenium 78.960	35 Br Bromine 79.904	36 Kr Krypton 83.800																			
37 Rb Rubidium 85.468	38 Sr Strontium 87.62	39 Y Yttrium 88.906	40 Zr Zirconium 91.224	41 Nb Niobium 92.906	42 Mo Molybdenum 95.94	43 Tc Technetium 98.00	44 Ru Ruthenium 101.07	45 Rh Rhodium 102.91	46 Pd Palladium 106.42	47 Ag Silver 107.868	48 Cd Cadmium 112.411	49 In Indium 114.818	50 Sn Tin 118.710	51 Sb Antimony 121.757	52 Te Tellurium 127.60	53 I Iodine 126.905	54 Xe Xenon 131.29																			
55 Cs Cesium 132.905	56 Ba Barium 137.327	57-71 Lanthanides		72 Hf Hafnium 178.49	73 Ta Tantalum 180.948	74 W Tungsten 183.84	75 Re Rhenium 186.207	76 Os Osmium 190.23	77 Ir Iridium 192.22	78 Pt Platinum 195.084	79 Au Gold 196.967	80 Hg Mercury 200.59	81 Tl Thallium 204.38	82 Pb Lead 207.2	83 Bi Bismuth 208.980	84 Po Polonium 209	85 At Astatine 210	86 Rn Radon 222																		
87 Fr Francium 223	88 Ra Radium 226	89-103 Actinides		104 Rf Rutherfordium 261	105 Db Dubnium 262	106 Sg Seaborgium 266	107 Bh Bohrium 264	108 Hs Hassium 277	109 Mt Meitnerium 268	110 Ds Darmstadtium 271	111 Rg Roentgenium 272	112 Cn Copernicium 285	113 Nh Nihonium 284	114 Fl Flerovium 289	115 Mc Moscovium 288	116 Lv Livermorium 293	117 Ts Tennessine 294	118 Og Oganesson 294																		
																			57 La Lanthanum 138.905	58 Ce Cerium 140.12	59 Pr Praseodymium 140.908	60 Nd Neodymium 144.24	61 Pm Promethium 144.913	62 Sm Samarium 150.36	63 Eu Europium 151.964	64 Gd Gadolinium 157.25	65 Tb Terbium 158.925	66 Dy Dysprosium 162.50	67 Ho Holmium 164.930	68 Er Erbium 167.257	69 Tm Thulium 168.934	70 Yb Ytterbium 173.054	71 Lu Lutetium 174.967			
																			89 Ac Actinium 227	90 Th Thorium 232.038	91 Pa Protactinium 231.036	92 U Uranium 238.029	93 Np Neptunium 237.048	94 Pu Plutonium 244.064	95 Am Americium 243.061	96 Cm Curium 247.070	97 Bk Berkelium 247.070	98 Cf Californium 251.08	99 Es Einsteinium 252.083	100 Fm Fermium 257.10	101 Md Mendelevium 258.10	102 No Nobelium 259.10	103 Lr Lawrencium 260.10			