

The Open University of Sri Lanka

Advanced Certificate in Science

CYF2515 – Final Examination Chemistry- I – 2024/2025

Duration: (03) Three hours



Sunday, 19th October 2024

Time: _____

1.30 pm – 4.30 pm

Instruction to Candidates

- This paper consists of two parts -Part - I (25 MCQ) and Part -II (6 essay type questions).
- The use of non-programable electronic calculator is permitted.
- Mobile phones and other electronic devices are totally prohibited. Please leave them outside.

Part - I

- Recommended time to complete the Part -I is 1 hour.
- Answer all questions .
- Choose the most correct answer to each question and mark a cross 'X' over the answer on the MCQ answer sheet.
- Any answer with more than one cross will not be counted.

Part - II

- Consists of 06 (six) essay type questions in three sections (A, B and C).
- Answer only four (04) questions out of six.
- Answer at least 01(one) question from each section (A, B and C).
- If more than 04 (four) question are answered, Only the first 04 (four) will be marked.

$$\text{Planck's constant } h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J s}$$

$$\text{Velocity of light } c = 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

$$\text{Avogadro constant } L = 6.023 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$$1 \text{ atmosphere} = 760 \text{ torr} = 10^5 \text{ N m}^{-2}$$

$$\text{Gas constant } R = 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

$$\ln_e = 2.303 \log_{10}$$

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

PART I

Answer All Questions

- 1) What is the symbol of the ion with 12 protons and 10 electrons? ප්‍රෝටෝන 12 ක් සහ ඉලෙක්ට්‍රෝන 10 ක් සහිත අයනයේ සංකේතය කුමක්ද?
 - 1) Ca^{2+}
 - 2) Na^{+}
 - 3) Mg^{2+}
 - 4) O^{2-}
 - 5) F^{-}
- 2) Which pair of elements can combine to form a covalent bond? සහසංයුජ බන්ධනයක් සෑදීමට සම්බන්ධ කළ හැකි මූලද්‍රව්‍ය යුගලය කුමක්ද?
 - 1) Na and Cl
 - 2) S and H
 - 3) K and O
 - 4) Ba and I
 - 5) Ca and F
- 3) Which molecule does not satisfy the octet rule? අෂ්ටක නියමය තෘප්තිමත් නොකරන අණුව කුමක්ද?
 - 1) F_2
 - 2) O_2
 - 3) NCl_3
 - 4) BF_3
 - 5) BrCl
- 4) The shape of the I_3^{-} molecule is, I_3^{-} අණුවේ හැඩය වනුයේ,
 - 1) Tetrahedral
 - 2) Pyramidal
 - 3) Linear
 - 4) Angular
 - 5) Trigonal planar
- 5) Which of the following molecules show square planar geometry? පහත සඳහන් ඒවායින් කුමන අණුව තලීය සමචතුරස්‍ර ජ්‍යාමිතිය පෙන්වයිද?
 - 1) XeF_4
 - 2) CCl_4
 - 3) CH_4
 - 4) SF_4
 - 5) SiCl_4

6) The hybridization of N atom in ammonia molecule is, ඇමෝනියා අණුවේ N පරමාණුවේ මුහුම්කරණය වන්නේ,

- 1) sp^2
- 2) sp^3
- 3) sp
- 4) sp^3d
- 5) sp^3d^2

7) Which one of the following series of atoms is arranged in the order of decreasing electronegativity? විද්‍යුත් සෘණතාව අඩුවන අනුපිළිවෙලට සකස්කර ඇත්තේ පහත දැක්වෙන පරමාණු සමූහයෙන් කුමක්ද

- 1) $C > Si > P > As > Se$
- 2) $O > P > Al > Mg > K$
- 3) $Na > Li > B > N > F$
- 4) $K > Mg > Be > O > N$
- 5) $Li > Be > B > C > N$

8) What type of force/bonding is available among butane molecules? බියුටේන් අණු අතර පවතින බලය/බන්ධන වර්ගය කුමක්ද?

- 1) Metallic bonding
- 2) Ionic bonding
- 3) Covalent bonding
- 4) Dispersion force
- 5) Hydrogen bonding

9) Which of the following has a molecular lattice? පහත සඳහන් දේවලින් අණුක දැලිසක් ඇත්තේ කුමකටද?

- 1) Solid CaF_2
- 2) Solid Mg
- 3) Solid CO_2
- 4) Graphite
- 5) Diamond

10) Pick the correct order of the Atomic Radius. පරමාණුක අරය නිවැරදි අනුපිළිවෙල තෝරන්න.

- 1) $K > Na$
- 2) $F > Cl$
- 3) $Fr < Cl$
- 4) $Fe < C$
- 5) $He > F$

11) The Ionic Species O^{2-} , F^- , Na^+ , and Mg^{2+} are, අයනික විශේෂ O^{2-} , F^- , Na^+ , සහ Mg^{2+} ,

- 1) Isoelectronic Species සම ඉලෙක්ට්‍රෝනික විශේෂ
- 2) Isotopes සමස්ථානික
- 3) Isomers සමාවයවික
- 4) Isotopes and isomers සමස්ථානික සහ සමාවයවික
- 5) None of the above

12) Select the correct order of decreasing ionizing energies in group 1 elements.

1 වන කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍යවල අයනීකරණ ශක්තීන් අඩු කිරීමේ නිවැරදි අනුපිළිවෙල තෝරන්න.

- 1) $\text{Li}^+ > \text{Na}^+ > \text{K}^+ > \text{Rb}^+ > \text{Cs}^+$
- 2) $\text{Cs}^+ > \text{Na}^+ > \text{K}^+ > \text{Li}^+ > \text{Rb}^+$
- 3) $\text{Cs}^+ > \text{Rb}^+ > \text{K}^+ > \text{Na}^+ > \text{Li}^+$
- 4) $\text{Li}^+ > \text{Na}^+ > \text{K}^+ > \text{Cs}^+ > \text{Rb}^+$
- 5) $\text{Na}^+ > \text{Li}^+ > \text{Cs}^+ > \text{K}^+ > \text{Rb}^+$

13) Which statements correctly describe the characteristics of covalent hydrides?

සහසංයුජ හයිඩ්‍රයිඩ් වල ලක්ෂණ නිවැරදිව විස්තර කරන ප්‍රකාශයන් මොනවාද?

- a). They are usually volatile
ඒවා සාමාන්‍යයෙන් වාෂ්පශීලී වේ
- b). They do not conduct electricity
ඒවා විදුලිය සන්නයනය නොකරයි
- c). They have high melting points and low boiling points
ඒවාට ඉහළ ද්‍රවාංක සහ අඩු තාපාංක ඇත
- d). They have low melting and boiling points
ඒවාට අඩු ද්‍රවාංක සහ තාපාංක ඇත

- 1) a and b only
- 2) a, b, and d only
- 3) a, b, and c only
- 4) a and c only
- 5) None of these

14) What are the products obtained when you heat $\text{LiNO}_3(\text{s})$?

$\text{LiNO}_3(\text{s})$ රත් කළ විට ලැබෙන නිෂ්පාදන මොනවාද?

- 1) $\text{LiNO}_2(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$
- 2) $\text{Li}_2\text{O}(\text{s}) + \text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$
- 3) $\text{LiNO}_2(\text{s}) + \text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$
- 4) $\text{Li}_2\text{O}(\text{s}) + \text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$
- 5) $\text{Li}_2\text{O}(\text{s}) + \text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$

15) Which statement correctly describe the characteristics of s-block elements?

කුමන ප්‍රකාශය s-බ්ලොක් මූලද්‍රව්‍යවල ලක්ෂණ නිවැරදිව විස්තර කරයිද?

- a) The elements of the s-block usually form covalent bonds
s-බ්ලොක් හි මූලද්‍රව්‍ය සාමාන්‍යයෙන් සහසංයුජ බන්ධන සාදයි
- b) The alkali metals are strong reducing agents
ක්ෂාර ලෝහ ප්‍රබල ඔක්සිහාරක වේ
- c) The basicity of the alkali earth metals-carbonates increases from Be to Ba
ක්ෂාර පෘථිවි ලෝහ-කාබනේට් වල භාෂ්මිකතාවය Be සිට Ba දක්වා වැඩි වේ
- d) All the alkali metal nitrates decompose onto the nitrite and oxygen
සියලුම ක්ෂාර ලෝහ නයිට්‍රේට්, නයිට්‍රයිට් සහ ඔක්සිජන් ලෙස විඝටනය වේ

- 1) a and b only
- 2) a and c only
- 3) b and c only
- 4) a and d only.
- 5) b and d only

16) The valence electron configuration of Group 13 and Group 15 elements are,

13 කාණ්ඩයේ සහ 15 කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍යවල සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය වන්නේ,

- 1) ns^2np^3 and ns^2np^2
- 2) ns^2np^1 and ns^2np^3
- 3) ns^2np^3 and ns^2np^5
- 4) ns^2np^2 and ns^2np^5
- 5) ns^2np^1 and ns^2np^4

17) What are the oxidation states of Hydrogen in H_2 , MgH_2 and H_2S respectively,
 H_2 , MgH_2 සහ H_2S හි ඔක්සිකරණ තත්ත්වයන් පිළිවෙළින් වන්නේ,?

- 1) 0, -1, +1 2) +1, -2, +2 3) 0, -2, +2
 4) +2, -2, +2 5) -1, 0, +1

18) Which one of the following statements about atomic structure is **incorrect**? පරමාණුක ව්‍යුහය පිළිබඳ පහත සඳහන් කුමන ප්‍රකාශය වැරදිද?

- 1) The electrons occupy a very large volume compared to the nucleus න්‍යෂ්ටියට සාපේක්ෂව ඉලෙක්ට්‍රෝන ඉතා විශාල පරිමාවක් ගනී.
 2) The number of protons and neutrons is always equal for all atoms of an element මූලද්‍රව්‍යයක සියලුම පරමාණු සඳහා ප්‍රෝටෝන සහ නියුට්‍රෝන ගණන සැමවිටම සමාන වේ.
 3) The protons and neutrons in the nucleus are very tightly packed න්‍යෂ්ටියේ ඇති ප්‍රෝටෝන සහ නියුට්‍රෝන ඉතා තදින් අසුරා ඇත
 4) Electrons are in quantized energy levels ඉලෙක්ට්‍රෝන කොන්ටම්ශක්ති මට්ටම් වල පවතී.
 5) Almost all of the mass of the atom is concentrated in the nucleus පරමාණුවේ ස්කන්ධ සියල්ලම පාහේ න්‍යෂ්ටිය තුළ සංකේන්ද්‍රණය වී ඇත

19) Experimental evidence for the existence of atomic nucleus comes from පරමාණුක නියශ්ටිය පැවැත්ම සඳහා පර්යේෂණාත්මක සාක්ෂි ලැබෙන්නේ

- 1) Millikan oil drop method මිලිකන් තෙල් බින්දු ක්‍රමය.
 2) Atomic absorption spectroscopy පරමාණුක අවශෝෂණ වර්ණාවලීක්ෂය
 3) The magnetic bending of cathode rays කැතෝඩ කිරණවල චුම්බක නැඹීම
 4) Alpha scattering by a thin metal foil සිහින් ලෝහ තිරු මගින් ඇල්ෆා විසිරීම
 5) None of the above ඉහත කිසිවක් නොවේ

20) Which of the following elements has the largest atomic size? පහත සඳහන් මූලද්‍රව්‍යවලින් විශාලතම පරමාණුක ප්‍රමාණය ඇති මූලද්‍රව්‍ය මොනවාද?

- 1) Be 4) Ba
 2) Mg 5) Sr
 3) Ca

21) What is the oxidation state of S in S_2F_{10} ?
 S_2F_{10} හි S වල ඔක්සිකරණ තත්ත්වය කුමක්ද?

- 1) +5 2) +2 3) 0 4) +4 5) -2

22) In a polar bond ධ්‍රැවීය බන්ධනයක

- 1) Electrons are equally shared ඉලෙක්ට්‍රෝන සමානව බෙදා ඇත.
- 2) Electrons are unequally shared ඉලෙක්ට්‍රෝන අසමාන ලෙස බෙදා ඇත.
- 3) Electrons are shared between atoms in an homonuclear molecule සම න්‍යෂ්ටික අණුවක පරමාණු අතර ඉලෙක්ට්‍රෝන බෙදී යයි.
- 4) Electrons are shared between atoms with similar electronegativity ඉලෙක්ට්‍රෝන සමාන විද්‍යුත් සෘණතාවක් ඇති පරමාණු අතර බෙදී යයි.
- 5) None of the above ඉහත කිසිවක් නොවේ.

23) Which of the following statement regarding ${}_{11}^{23}\text{X}$ is true? ${}_{11}^{23}\text{X}$ සම්බන්ධයෙන් පහත සඳහන් කුමන ප්‍රකාශය සත්‍ය ද?

- 1) Atomic number of X is 23 X හි පරමාණුක ක්‍රමාංකය 23 වේ
- 2) X has 12 protons X හි ප්‍රෝටෝන 12ක් ඇත
- 3) Mass number of X is 11 X හි ස්කන්ධ අංකය 11 වේ
- 4) X has 11 neutrons X හි නියුට්‍රෝන 11ක් ඇත
- 5) X has 11 electrons X හි ඉලෙක්ට්‍රෝන 11ක් ඇත

24) Bonding present between carbon atoms in graphite is, මිනිරන් වල කාබන් පරමාණු අතර පවතින බන්ධනය වන්නේ,

- 1) Metallic ලෝහමය
- 2) Ionic අයනික
- 3) Covalent සහසංයුජය
- 4) Dipole ද්වි ධ්‍රැව
- 5) Polar ධ්‍රැවීය

25) What is the hybridization of carbon atom in C_2H_2 molecule? C_2H_2 අණුවේ කාබන් පරමාණු දෙමුහුන් කිරීම කුමක්ද?

- 1) sp
- 2) sp^2
- 3) sp^3
- 4) sp^3d
- 5) None of the above ඉහත කිසිවක් නොවේ

The Open University of Sri Lanka

Index No

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Advanced Certificate in Science

CYF2515 - Final Examination Chemistry- I – 2024/2025

This question paper consists of 25 multiple choice questions

ANSWER ALL QUESTIONS

--

1.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

2.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

3.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

4.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

5.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

6.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

7.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

8.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

9.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

10.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

11.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

12.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

13.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

14.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

15.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

16.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

17.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

18.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

19.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

20.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

21.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

22.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

23.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

24.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

25.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Unattempted
Questions

--

Correct
Answers

--

Wrong
Answers

--

Marks

--

PART – II

Section - A (Answer at least 01 (one) of the following question)

පහත ප්‍රශ්නවලින් අවම වශයෙන් 01 (එක්) ප්‍රශ්නයකට පිළිතුරු සපයන්න

1. (100 marks total)

(a) Explain the following in terms of bonding. බන්ධන සම්බන්ධයෙන් පහත කරුණු පැහැදිලි කරන්න.

i. NH_4^+ ion contains covalent bonds and dative (coordinate) bonds. NH_4^+ අයනයේ සහසංයුජ බන්ධන සහ දායක (සංගත) බන්ධන අඩංගුවේ.

ii. BF_3 molecule does not obey the octet rule. BF_3 අණුව අෂ්ටක නියමයට අවනත නොවේ.

(30 marks)

(b) The following questions refer to the element Aluminum ($^{27}_{13}\text{Al}$). පහත ප්‍රශ්න ඇලුමීනියම් ($^{27}_{13}\text{Al}$) මූලද්‍රව්‍ය මත පදනම්වේ.

i. Write down the electronic configuration of Al atom. Al පරමාණුවේ ඉලෙක්ට්‍රෝනික වින්‍යාසය ලියන්න.

ii. How does the octet rule explain the formation of Al^{3+} ion? Al^{3+} අයනය සෑදීම අෂ්ටක නියමය මගින් පැහැදිලි කරන්නේ කෙසේද?

iii. Which noble gas has the same electronic configuration as Al^{3+} ion? Al^{3+} අයනය හා සමාන ඉලෙක්ට්‍රෝනික වින්‍යාසය ඇති උච්ච වායුව කුමක්ද?

iv. Why are the elements Na, Mg and Al found in many compounds, but not the element Ar? Na, Mg සහ Al මූලද්‍රව්‍යන් බොහෝ සංයෝගවල දක්නට ලැබෙන නමුත් Ar මූලද්‍රව්‍ය සංයෝගවල දක්නට නොලැබෙන්නේ ඇයි?

(40 marks)

(c) Classify the following compounds as ionic or covalent. පහත සංයෝග අයනික හෝ සහසංයුජ ලෙස වර්ග කරන්න.

(i) BF_3 (ii) CaI_2 (iii) SiF_4 (iv) NO (v) CuSO_4 (vi) K_2CrO_4

(18 marks)

(d) Explain why the melting point of NaCl is smaller than the melting point of MgO. NaCl හි ද්‍රවාංකය MgO හි ද්‍රවාංකය වඩා කුඩා වන්නේ මන්දැයි පැහැදිලි කරන්න.

(12 marks)

2. (100 marks total)

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

- a) H_2O
- b) CCl_4
- c) NCl_3
- d) CN^-
- e) NH_4^+

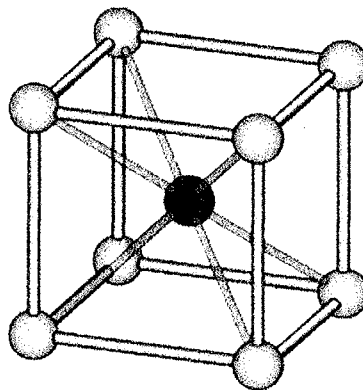
(30 marks)

(b) Sulfates and sulfuric acid products are used in the production of fertilizers, chemicals, dyes, and textiles. The following questions refer to the sulfate ion, SO_4^{2-} . සල්ෆේට් සහ සල්ෆියුරික් අම්ල නිෂ්පාදන පොහොර, රසායනික ද්‍රව්‍යය, ඩයි වර්ග සහ රෙදිපිළි නිෂ්පාදනය සඳහා භාවිතා කරයි. පහත ප්‍රශ්න සල්ෆේට් SO_4^{2-} අයනය සම්බන්ධයෙන් වේ.

- i. Draw the Lewis structure of sulfate ion. සල්ෆේට් අයනයේ ලුබ්ස් ව්‍යුහය අඳින්න.
- ii. Considering the Lewis structure you obtained, draw 3 resonance structures and the resonance hybrid for sulfate ion. ඔබ ලබාගත් ලුබ්ස් ව්‍යුහය සැලකීමෙන් සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ 3 ක් සහ සල්ෆේට් අයනය සඳහා සම්ප්‍රයුක්ත මුහුම අඳින්න.
- iii. Predict the shape of sulfate ion using the VSEPR theory and determine the hybridization of S atom. VSEPR න්‍යාය භාවිතයෙන් සල්ෆේට් අයනයේ හැඩය පුරෝකථනය කර S පරමාණුවේ මුහුම්කරණය නිර්ණය කරන්න.
- iv. Does the sulfate ion satisfy the octet rule? සල්ෆේට් අයනය අෂ්ටක නීතිය තෘප්තිමත් කරයිද?

(40 marks)

(c) Consider the unit cell structure of caesium chloride shown below. The Cs^+ ion is in the middle of the unit cell. පහත දැක්වෙන සිසියම් ක්ලෝරයිඩ්හි ඒකක සෛල ව්‍යුහය සලකා බලන්න. Cs^+ අයනය ඒකක සෛලයේ මැද පිහිටා ඇත.



- What is the coordination number of Cs^+ ion? Cs^+ අයනයේ සංගත අංකය කුමක්ද?
- What is the coordination number of Cl^- ion? Cl^- අයනයේ සංගත අංකය කුමක්ද?
- What type of cubic arrangement does the CsCl ionic lattice have? CsCl අයනික දැලිස සතුව ඇත්තේ කුමන ආකාරයේ ඝනක සැකැස්මක්ද?
- How many Cs^+ ions and Cl^- ions are in this unit cell structure? මෙම ඒකක සෛල ව්‍යුහයේ Cs^+ අයන සහ Cl^- අයන කීයක් තිබේද?

(30 marks)

Section - B (Answer at least 01 (one) of the following question)

පහත ප්‍රශ්නවලින් අවම වශයෙන් 01 (එක්) ප්‍රශ්නයකට පිළිතුරු සපයන්න

3. (100 marks total)

- (a) Write the electron configuration for the following elements පහත සඳහන් මූලද්‍රව්‍ය සඳහා ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය ලියන්න.

a) Ti ($Z=22$)

b) Ni ($Z=28$)

(20 marks)

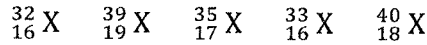
- (b) A particular element fulfills the following conditions; විශේෂිත මූලද්‍රව්‍යයක් පහත සඳහන් කොන්දේසි සපුරාලයි.

- $n=3$ energy level is complete $n=3$ ශක්ති මට්ටම සම්පූර්ණයි
- $4s$ energy sub-level is incomplete (only one electron in the $4s$ energy sub-level) $4s$ ශක්ති උප-මට්ටම අසම්පූර්ණයි ($4s$ ශක්ති උප මට්ටමේ එක් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් පමණි).

- Write the electron configuration of this element මෙම මූලද්‍රව්‍යයේ ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය ලියන්න.
- Draw the orbital diagram for this element මෙම මූලද්‍රව්‍යය සඳහා කක්ෂීය රූප සටහන අඳින්න
- Refer to the periodic table and write the symbol for this element ආවර්තිතා වගුව බලා මෙම මූලද්‍රව්‍යය සඳහා සංකේතය ලියන්න.
- Determine to which block this element belongs මෙම මූලද්‍රව්‍යය අයත් වන්නේ ආවර්තිතා වගුවේ කුමන කොටසටද යන්න තීරණය කරන්න

(40 marks)

- (c) Identify isotopes of the same element from the following atoms? (the atomic symbol is represented by X) පහත පරමාණු වලින් එකම මූලද්‍රව්‍යයේ සමස්ථානික හඳුනාගන්න? (පරමාණුක සංකේතය X මගින් නිරූපණය කෙරේ)



(10 marks)

- (d) i. What is an emission spectrum? විමෝචන වර්ණාවලියක් යනු කුමක්ද?
 ii. Describe the difference between a continuous emission spectrum and a line spectrum අඛණ්ඩ විමෝචන වර්ණාවලියක් සහ රේඛා වර්ණාවලියක් අතර වෙනස විස්තර කරන්න.

(30 marks)

4. (100 marks total)

- (a) Define the following terms පහත ඒවා නිර්වචනය කරන්න

- i. radioisotope විකිරණ සමස්ථානික
 ii. half-life අර්ධ ආයු

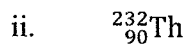
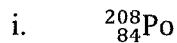
(10 marks)

- (b) Identify each of the following nuclear equations as alpha decay, beta decay or gamma emitter. පහත දැක්වෙන එක් එක් න්‍යෂ්ටික සමීකරණ ඇල්ෆා ක්ෂය වීම, බීටා ක්ෂය වීම හෝ ගැමා විමෝචනය ලෙස හඳුනා ගන්න.

- i. ${}_{13}^{27}\text{Al} \longrightarrow {}_{13}^{27}\text{Al} + {}_0^0\gamma$
 ii. ${}_{38}^{90}\text{Sr} \longrightarrow {}_{39}^{90}\text{Y} + {}_{-1}^0\text{e}$
 iii. ${}_{85}^{218}\text{At} \longrightarrow {}_{83}^{214}\text{Bi} + {}_2^4\text{He}$

(30 marks)

- (c) Write complete nuclear equations for the alpha decay of the following පහත දැක්වෙන ඇල්ෆා ක්ෂය වීම සඳහා සම්පූර්ණ න්‍යෂ්ටික සමීකරණ ලියන්න



(20 marks)

- (d) The radiation emitted by a lamp has a frequency of $4.75 \times 10^{14} \text{ s}^{-1}$ ලාම්පයකින් විමෝචනය වන විකිරණ $4.75 \times 10^{14} \text{ s}^{-1}$ සංඛ්‍යාතයක් ඇත.

- i. Calculate the wavelength of this radiation. මෙම විකිරණ තරංග ආයාමය ගණනය කරන්න
 ii. To what spectral region does this radiation belong? මෙම විකිරණ අයත් වන්නේ කුමන වර්ණාවලි කලාපයටද?
 iii. Calculate the energy of a photon ෆෝටෝනයක ශක්තිය ගණනය කරන්න.
 (iv) Calculate the energy of a mole of photons ෆෝටෝන මවුලයක ශක්තිය ගණනය කරන්න.

(40 marks)

Section - C (Answer at least 01 (one) of the following question)

පහත ප්‍රශ්නවලින් අවම වශයෙන් 01 (එක්) ප්‍රශ්නයකට පිළිතුරු සපයන්න

5. (100 marks total)

- (a) i. Write down the complete electron configuration for the following elements and ions.

පහත සඳහන් මූලද්‍රව්‍ය සහ අයන සඳහා සම්පූර්ණ ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය ලියන්න.

1. Ne (Z=10) -

2. K^+ (Z=19 for K) -

- ii. Determine which has a larger atomic radius in the pair Si (Z=14) and Cl (Z=17).

Justify your answer.

Si (Z=14) සහ Cl (Z=17) යුගලයේ විශාල පරමාණුක අරයක් ඇත්තේ කුමකද යන්න තීරණය කරන්න. ඔබේ පිළිතුර සාධාරණීකරණය කරන්න.

- iii. N and P belong to the same group in the periodic table. But their reactivity is different to one another. Determine which has a higher reactivity in this pair and justify your answer.

N සහ P ආවර්තිතා වගුවේ එකම කාණ්ඩයට අයත් වේ. නමුත් ඒවායේ ප්‍රතික්‍රියාශීලීත්වය එකිනෙකට වෙනස් වන අතර මෙම යුගලයේ වැඩි ප්‍රතික්‍රියාශීලීත්වයක් ඇත්තේ කුමකද යන්න තීරණය කර ඔබේ පිළිතුර සාධාරණීකරණය කරන්න.

(20 marks)

- (b) i. Based on the positions in the periodic table, rank the following atoms in order of increasing their first ionization energy.

ආවර්තිතා වගුවේ ඒවායේ පිහිටීම මත පදනම්ව, පහත දැක්වෙන පරමාණු ඒවායේ පළමු අයනීකරණ ශක්තිය වැඩිවන අනුපිළිවෙලට සකසන්න.

Mg, O, S, Si

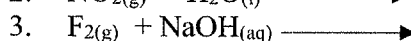
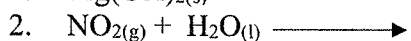
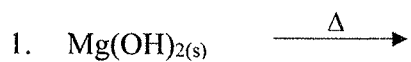
- ii. Identify the following compounds as, metallic, ionic, covalent or intermediate hydrides.

පහත සංයෝග ලෝහමය, අයනික, සහසංයුජ හෝ අතරමැදි හයිඩ්‍රයිඩ් ලෙස හඳුනා ගන්න.

H_2S , BH_3 , KH , MgH_2 , $ZrH_{1.9}$

- iii. Write down the balance chemical equations for the following reactions.

පහත ප්‍රතික්‍රියා සඳහා සමතුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.



(35 marks)

(c) Give the oxidation states of Nitrogen in the following compounds.

පහත සංයෝගවල නයිට්‍රජන් හී ඔක්සිකරණ තත්ත්වයන් දෙන්න.

- | | | |
|---------------------------|-------------------|-------------------|
| 1. NH_2OH | 2. HNO_3 | 3. HNO_2 |
| 4. N_2O | 5. NH_3 | |

(15 marks)

(d) i. In contrast to the s-and p-block elements, d-block elements have the tendency to form coordination compounds. Briefly explain this statement.

s-සහ p-බ්ලොක් මූලද්‍රව්‍යවලට ප්‍රතිවිරුද්ධව, d-බ්ලොක් මූලද්‍රව්‍ය සම්බන්ධීකරණ සංයෝග සෑදීමේ ප්‍රවණතාවක් ඇත. මෙම ප්‍රකාශය කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

ii. d-block elements exhibit several different oxidation states. Briefly explain this statement by using the electronic configuration of Fe (iron) and its common oxidation states.

d-බ්ලොක් මූලද්‍රව්‍ය විවිධ ඔක්සිකරණ අවස්ථා කිහිපයක් ප්‍රදර්ශනය කරයි. Fe (යකඩ) ඉලෙක්ට්‍රෝනික වින්‍යාසය සහ එහි පොදු ඔක්සිකරණ තත්ත්වයන් භාවිතයෙන් මෙම ප්‍රකාශය කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

(30 marks)

6. (100 marks total)

(a) i. Why does the ionization energy of elements increase from left to right in the period?

ආවර්තිතා වගුවේ, ආවර්තයක් තුළ වමේ සිට දකුණට මූලද්‍රව්‍ය වල අයනීකරණ ශක්තිය වැඩි වන්නේ ඇයි?

ii. However, within the main group elements, this trend is broken two times. First, the group 13 elements have a lower ionization energy than the group 2 elements. Second, the group 16 elements have a lower ionization energy than the group 15 elements. How do you explain this fact?

කෙසේ වෙතත්, ප්‍රධාන කාණ්ඩයම් මූලද්‍රව්‍ය තුළ, මෙම ප්‍රවණතාවය දෙවරක් කැඩී ඇත. පළමුව, කාණ්ඩයම් 13 මූලද්‍රව්‍ය, 2 කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍යවලට වඩා අඩු අයනීකරණ ශක්තියක් පෙන්වන අතර 16 වන කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍ය 15 කාණ්ඩයට වඩා අඩු අයනීකරණ ශක්තියක් පෙන්වයි. ඔබ මෙම කාරණය පැහැදිලි කරන්නේ කෙසේද?

iii. Determine which has a larger radius in the pair O (Z=8) and O^{2-} . Justify your answer.

O සහ O^{2-} යුගලයේ විශාල අරයක් ඇත්තේ කුමකදැයි තීරණය කරන්න. ඔබේ පිළිතුර සාධාරණීකරණය කරන්න.

(20 marks)

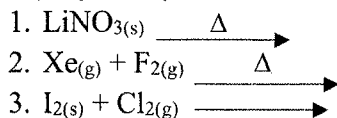
(b) i. Arrange the following elements in the order of increasing non-metallic character.

පහත සඳහන් මූලද්‍රව්‍ය ලෝහමය-නොවන රටාව වැඩිවන අනුපිළිවෙලට සකසන්න.

Mg, Al, S, Na, Cl

ii. Write down the balance equations for the following reactions.

සහන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා සමතුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.



(20 marks)

(c) Boron oxide is acidic. But aluminum oxide is amphoteric. Briefly explain and give chemical reactions to justify your answer.

බෝරෝන් ඔක්සයිඩ් ආම්ලික වේ. නමුත් ඇලුමිනියම් ඔක්සයිඩ් උභයගුණි වේ. ඔබේ පිළිතුර සාධාරණීකරණය කිරීම සඳහා කෙටියෙන් පැහැදිලි කර රසායනික ප්‍රතික්‍රියා ලබා දෙන්න.

(30 marks)

(d) i. Using the oxides form by **Mn**, explain their chemical nature of d block oxides.

Mn වල ඔක්සයිඩ් ආකෘතිය භාවිතා කරමින්, d block ඔක්සයිඩ් වල රසායනික ස්වභාවය පැහැදිලි කරන්න.

ii. What are the two important allotropic forms of carbon? Among them, what is the hardest allotrope and state the reason for that.

කාබන්හි වැදගත් ඇලෝට්‍රොපික් ආකාර දෙක කුමක්ද? ඒ අතරින් ගණකම වැඩි කුමක්ද සහ එයට හේතුව සඳහන් කරන්න.

(30 marks)

PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS

PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS																	
1 H Hydrogen 1.008																	18 He Helium 4.003
3 Li Lithium 6.941	4 Be Beryllium 9.012											13 B Boron 10.811	14 C Carbon 12.011	15 N Nitrogen 14.007	16 O Oxygen 15.999	17 F Fluorine 18.998	18 Ne Neon 20.180
19 Na Sodium 22.990	20 Mg Magnesium 24.305											31 Al Aluminum 26.982	32 Si Silicon 28.086	33 P Phosphorus 30.974	34 S Sulfur 32.065	35 Cl Chlorine 35.453	36 Ar Argon 39.948
37 K Potassium 39.098	38 Ca Calcium 40.078	39 Sc Scandium 44.956	40 Ti Titanium 47.883	41 V Vanadium 50.942	42 Cr Chromium 51.996	43 Mn Manganese 54.938	44 Fe Iron 55.845	45 Co Cobalt 58.933	46 Ni Nickel 58.693	47 Cu Copper 63.546	48 Zn Zinc 65.380	49 Ga Gallium 69.723	50 Ge Germanium 72.640	51 As Arsenic 74.922	52 Se Selenium 78.960	53 Br Bromine 79.904	54 Kr Krypton 83.800
55 Rb Rubidium 85.468	56 Sr Strontium 87.62	57 Y Yttrium 88.906	58 Zr Zirconium 91.224	59 Nb Niobium 92.906	60 Mo Molybdenum 95.94	61 Tc Technetium 98.906	62 Ru Ruthenium 101.07	63 Rh Rhodium 102.905	64 Pd Palladium 106.42	65 Ag Silver 107.868	66 Cd Cadmium 112.411	67 In Indium 114.818	68 Sn Tin 118.710	69 Sb Antimony 121.760	70 Te Tellurium 127.60	71 I Iodine 126.905	72 Xe Xenon 131.29
87 Cs Cesium 132.905	88 Ba Barium 137.327	89-103 Lanthanides	73 Hf Hafnium 178.49	74 Ta Tantalum 180.948	75 W Tungsten 183.84	76 Re Rhenium 186.207	77 Os Osmium 190.23	78 Ir Iridium 192.222	79 Pt Platinum 195.084	80 Au Gold 196.967	81 Hg Mercury 200.59	82 Tl Thallium 204.383	83 Pb Lead 207.2	84 Bi Bismuth 208.980	85 Po Polonium 209	86 At Astatine 210	87 Rn Radon 222
89-103 Actinides	97 Fr Francium 223	98 Ra Radium 226	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 145	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 167.259	69 Tm Thulium 168.934	70 Yb Ytterbium 173.054	71 Lu Lutetium 174.967			
89-103 Actinides	97 Ac Actinium 227	98 Th Thorium 232	99 Pa Protactinium 231	100 U Uranium 238	101 Np Neptunium 237	102 Pu Plutonium 244	103 Am Americium 243	104 Cm Curium 247	105 Bk Berkelium 247	106 Cf Californium 251	107 Es Einsteinium 252	108 Fm Fermium 257	109 Md Mendelevium 258	110 No Nobelium 259	111 Lr Lawrencium 262		