The Open University of Sri Lanka

Advance Certificate in Science

CYF2515 – Final Examination Chemistry- I – 2021/2022

Duration: (03) Three hours

Date : Sunday, 18th September 2022 **Time: 9.30 am -12.30 pm**

Instructions to Candidates /අපේක්ෂකයින් සඳහා උපදෙස්

- **This paper consists of two parts.**
  Part - I (25 MCQ) and Part -II (6 essay type questions).
  මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය කොටස් දෙකකින් යුක්තය. **Part – I** - බහුවරණ ප්‍රශ්න 25 කි.
  Part -II - රචනා ප්‍රශ්න 6 කි.
- **The use of non-programable electronic calculator is permitted.**
  ප්‍රක්‍රමණය කළ නොහැකි ගණක යන්ත්‍ර භාවිතා කළ හැක.
- **Mobile phones and other electronic devices are totally prohibited. Please leave them outside.** ජංගම දුරකථන හෝ වෙනයම් විද්‍යුත් උපකරණ භාවිත කිරීමට ඉඩදෙනු නොලැබේ. ඒවා ක්‍රියාවිරහිත කොට විභාග ශාලාවෙන් පිටත තබා එන්න.

Part - I

- **Recommended time to complete the Part -I is 1 hour.** මේ සඳහා පැයක කාලයක් හිමිවේ.
- **Answer All questions.** සියලුම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.
- **Choose the most correct answer to each question and mark a cross 'X' over the answer on the MCQ answer sheet.** / සෑම ප්‍රශ්නයකටම වඩාත්ම නිවැරදි පිළිතුර තෝරා එහි අංකය දී ඇති කොටු පිළිතුරු පත්‍රිකාවේ 'X' ලකුණ සටහන් කරන්න.
- **Any answer with more than one cross will not be counted.**
- එක් 'X' ලකුණකට වඩා සළකුණු කරන ලද ප්‍රශ්නයක් වෙතොත් එම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු හිමි නොවේ.

Part - II

- **Consist of 06 (six) essay type questions in three sections (A, B and C).**
  A, B හා **C** කොටසකට ප්‍රශ්න දෙක බැගින් ප්‍රශ්න හයකින් සමන්විත ය.
- **Answer only four (04) questions out of six.** එම ප්‍රශ්න හයෙන් (06) ප්‍රශ්න හතරකට (04) පිළිතුරු සැපයිය යුතුය.
- **Answer at least 01(one) question from each section (A, B and C).**
  A, B හා **C** කොටස්වලින් එක් කොටසකින් අවම වශයෙන් එක් ප්‍රශ්නයක් හෝ තෝරාගත යුතුය.
  If more than 04 (four) question are answered, Only the first 04 (four) will be marked. ප්‍රශ්න හතරකට (04) වඩා පිළිතුරු ලියා ඇති විටකදී, පළමු ප්‍රශ්න හතර (04) පමණක් සලකා ලකුණු ලබාදේ.

Planck's constant h = 6.63 x 10^{-34} J s
Velocity of light C = 3 x 10^{8} m s^{-1}
Avogadro constant L = 6.023 x 10^{23} mol^{-1}
1 atmosphere = 760 torr = 10^{5} N m^{-2}
Gas constant R = 8.314 J K^{-1} 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. සියළුම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

1. State the number of orbitals in the following energy sub-levels.
පහත දැක්වෙන උප ශක්ති මට්ටම්වල කාක්ෂික ගණන වන්නේ,
(a) 3d energy sub-level / 3d උපශක්ති මට්ටම (b) 4s energy sub-level / 4s උප ශක්ති මට්ටම

   (1) Three *d* orbitals and four *s* orbital / *d* කාක්ෂික තුනක් සහ *s* කාක්ෂික 4 ක්
   (2) Five *d* orbitals and one *s* orbital / *d* කාක්ෂික පහක් සහ එක් *s* කාක්ෂිකයක්
   (3) Four *d* orbitals and four *s* orbital / *d* කාක්ෂික හතරක් සහ *s* කාක්ෂික 4ක්
   (4) one *d* orbital and one *s* orbital / *d* කාක්ෂික එකක් සහ එක් *s* කාක්ෂිකයක්
   (5) none of the above./ ඉහත කිසිවක් නොවේ.

2. How many electrons are there in 3p in Al? Al වල 3p හි ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන
   (1) 3 (2) 2 (3) 1 (4) 4 (5) none of the above/ ඉහත කිසිවක් නොවේ.

3. The order of ionization power of α, β and γ radiations are,
α, β සහ γ යන විකිරණවල අයනීකරණ ශක්තීන් පිළිවෙලින්,

   (1) $\beta < \alpha < \gamma$ (2) $\alpha < \beta < \gamma$ (3) $\alpha < \gamma < \beta$ (4) $\gamma < \beta < \alpha$ (5) $\beta = \alpha < \gamma$

4. Which of the following is an isotope of hydrogen?
පහත දැක්වෙන ඒවා අතරින් හයිඩ්‍රජන් හි සමස්ථානිකයක් වන්නේ,

   (1) ${}^{4}_{1}H$ (2) ${}^{4}_{2}H$ (3) ${}^{3}_{1}H$ (4) ${}^{3}_{2}H$ (5) ${}^{1}_{0}H$

5. Which one of the following statements about atomic structure is **incorrect**?
පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශ අතරින්, පරමාණුක ව්‍යුහය පිළිබඳ වැරදි ප්‍රකාශය

   (1) The electrons occupy a very large volume compared to the nucleus.
   න්‍යෂ්ටියට සාපේක්ෂව, ඉලෙක්ට්‍රෝන ඉතා විශාල පරිමාවක් අයත් කර ගනී.
   (2) The number of protons and neutrons is always equal for all atoms of an element.
   මූලද්‍රව්‍යයක, සෑම පරමාණුවකම 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 ඇසිරී ඇත.
   (4) Electrons are in quantized energy levels.
   ඉලෙක්ට්‍රෝන (ප්‍රමාණාත්මක) ක්වොන්ටීකරණය වූ ශක්ති මට්ටම්වල පවතී.
   (5) Almost all the mass of the atom is concentrated in the nucleus.
   පරමාණුවක මුළු ස්කන්ධයම පාහේ න්‍යෂ්ටිය තුළ රැස්වී ඇත.

6. Experimental evidence for the existence of atomic nucleus comes from
පරමාණුක න්‍යෂ්ටියේ පැවැත්ම පිළිබඳ පරීක්ෂණාත්මක සාක්ෂියක් වන්නේ,

   (1) Millikan oil drop method. / මිලිකන් ගේ තෙල් බිංදු පරීක්ෂණය
   (2) Atomic absorption spectroscopy / පරමාණුක අවශෝෂක වර්ණාවලිය
   (3) The magnetic bending of cathode rays. / කැතෝඩ කිරණවල චුම්බක නැමීම.
   (4) Alpha scattering by a thin metal foil / සිහින් ලෝහ තීරුවක ඇල්ෆා විසිරීම.
   (5) None of the above / ඉහත කිසිවක් නොවේ.

7. NH_3, has a net dipole moment but BF_3 has a zero-dipole moment because,
NH_3 වල සඵල ද්විධ්‍රැව ඝූර්ණයක් ඇති නමුත්, BF_3 හි ද්විධ්‍රැව ඝූර්ණය ශූන්‍ය වන්නේ,

(1) B is less electronegative than N / B හි විද්‍යුත් සෘණතාවය Nට වඩා අඩුයි.
(2) F is more electronegative than H / F හි විද්‍යුත් සෘණතාවය H ට වඩා වැඩියි.
(3) NH_3 is trigonal planar while BF_3 is pyramidal.
NH_3 තලීය ත්‍රිකෝණාකාර වන අතර BF_3 පිරමිඩාකාර වේ.
(4) BF_3 is trigonal planar while NH_3 is pyramidal.
BF_3 තලීය ත්‍රිකෝණාකාර වන අතර NH_3 පිරමිඩාකාර වේ.
(5) None of the above. / ඉහත කිසිවක් නොවේ.

8. Which of the following pairs of elements is likely to form an ionic compound?
පහත දැක්වෙන මූලද්‍රව්‍ය යුගල අතරින්, අයනික සංයෝගයක් සෑදීමට වඩාත් ඉඩ ඇත්තේ,

(1) Silicon and Oxygen /සිලිකන් සහ ඔක්සිජන්
(2) Carbon and Chlorine / කාබන් සහ ක්ලෝරීන්
(3) Potassium and Silicon / පොටෑසියම් සහ සිලිකන්
(4) Magnesium and Chlorine /මැග්නීසියම් සහ ක්ලෝරීන්
(5) Boron and Oxygen / බෝරෝන් සහ ඔක්සිජන්

9. According to the VSPER theory which one of the following has a linear shape?
VSPER න්‍යායය අනුව රේඛීය හැඩයන් ඇත්තේ පහත කවරකට ද?

(1) SO_2 (2) CS_2 (3) NH_3 (4) ClF_3 (5) H_2O

10. Which of the following species have the same molecular geometry?
පහත දැක්වෙන සංයෝග අතුරින් එකම අණුක ජ්‍යාමිතිය ඇත්තේ,

CO_2, $BeCl_2$, H_2O, and N_2O

(1) CO_2 and N_2O only (2) H_2O and N_2O only (3) $BeCl_2$ and H_2O only
(4) CO_2 and $BeCl_2$ only (5) CO_2, $BeCl_2$ and N_2O only

11. Which of the following molecules contains polar bonds but is **not** a polar molecule?
පහත දැක්වෙන අණු අතරින්, ධ්‍රැවීය බන්ධන ඇති නමුත් ධ්‍රැවීය අණුවක් **නොවන්නේ,**

(1) Chlorine, Cl_2 (2) Hydrogen chloride, HCl (3) Trichloromethane, $CHCl_3$
(4) Tetrachloromethane, CCl_4 5) Hydrogen fluoride, HF

12. H-C-H bond angle of CH_4 is, / CH_4 හි H-C-H බන්ධන කෝණය වන්නේ,

(1) 100^0 (2) 106.5^0 (3) 120^0 (4) 109.5^0 (5) 90^0

13. Which force/bonding must be overcome to sublime dry ice (solid CO_2)?
වියළි අයිස් (ඝන CO_2) ඌර්ධවපාතනය කිරීම සඳහා අභිබවා යායුතු ශක්තිය/බන්ධන වනුයේ,

(1) Metallic bonding /ලෝහක බන්ධන (2) Ionic bonding /අයනික බන්ධන
(3) Covalent bonding /සහසංයුජ බන්ධන (4) Dispersion force/විසරණ බලවේග
(5) Hydrogen bonding / හයිඩ්‍රජන් බන්ධන

14. Which of the following molecules does **not** have a net dipole moment?
පහත අණු අතරින් සඵල ද්විධ්‍රැව ඝූර්ණයක් නොමැත්තේ,

(1) H_2O (2) NH_3 (3) BF_3 (4) BrF_5 (5) $CHCl_3$

15. Which statement is correct? / සත්‍ය ප්‍රකාශය වන්නේ

(1) Isotopes are always radioactive / සමස්ථානික සැමවිටම විකිරණශීලීයි.
(2) α-rays are always negatively charged / α- කිරණ සැමවිටම සෘණ ආරෝපිත වේ.
(3) β-rays are always negatively charged / β- කිරණ සැමවිටම සෘණ ආරෝපිත වේ
(4) γ-rays can be deflected by a magnetic field.
γ- කිරණ චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක් මගින් අපගමණය කල හැක
(5) X-rays have longer wavelengths than UV rays.
X-කිරණවල තරංග ආයාමය UV කිරණවලට වඩා වැඩිය.

16. Which of the following statement regarding $^{23}_{11}X$ is true?

(1) Atomic number of X is 23 / X හි පරමාණුක ක්‍රමාංකය 23 කි.
(2) X has 12 protons / X ට ප්‍රෝටෝන 12 ක් ඇත.
(3) Mass number of X is 11 / X හි ස්කන්ධ ක්‍රමාංකය 11 කි.
(4) X has 11 neutrons / Xට නියුට්‍රෝන 11 ක් ඇත.
(5) X has 11 electrons / X ට ඉලෙක්ට්‍රෝන 11 ක් ඇත.

17. Rank the following from **lowest to highest** anticipated boiling point: C_2H_4, CH_4, Ne, H_3COCH_3.
පහත ද්‍රව්‍ය ඒවායේ අපේක්ෂිත තාපාංකය අඩුම ද්‍රව්‍යයේ සිට වැඩිම ද්‍රව්‍යයට පිළිවෙලින් පෙළගස්වා ඇත්තේ,

(1) Ne < CH_4 < C_2H_2 < H_3COCH_3 (2) Ne < C_2H_2 < CH_4 < H_3COCH_3
(3) C_2H_2 < CH_4 < H_3COCH_3 < Ne (4) Ne < C_2H_2 < H_3COCH_3 < CH_4
(5) None of the above. /ඉහත කිසිවක් නොවේ.

18. Which of the following statement is **incorrect** about the Mendeleev's periodic table?
පහත සඳහන් ප්‍රකාශ අතරින් මෙන්ඩලීෆ්ගේ ආවර්තිතා වගුව පිළිබඳ අසත්‍ය ප්‍රකාශය වන්නේ,

1) The elements with similar properties recur at regular intervals and fall into groups.
සමාන ලක්ෂණ ඇති මූලද්‍රව්‍යය නිශ්චිත ප්‍රාන්තර වලදී නැවත නැවත හමුවන අතර ඒවා කාණ්ඩවලට අයත් වේ.
2) The element hydrogen was placed correctly in the periodic table.
ආවර්තිතා වගුවේ හයිඩ්‍රජන් මූලද්‍රව්‍ය නිවැරදි ස්ථානයේ ස්ථානගත වී ඇත.
3) This was developed by the Russian chemist Dmitri Mendeleev.
මෙය නිර්මාණය කරන ලද්දේ රුසියානු රසායන විද්‍යාඥ දිමිත්‍රි මෙන්ඩලීෆ් විසිනි.
4) About known 60 elements have been arranged in the order of their increasing atomic masses.
දන්නා මූලද්‍රව්‍ය 60 ක් පමණ ඒවායේ පරමාණුක ස්කන්ධ අනුපිළිවෙලින් පෙලගස්වා ඇත.
5) Some gaps were left by intuition for the undiscovered elements.
ඇතැම් ස්ථානවල දැනට හඳුනාගෙන නොමැති මූලද්‍රව්‍ය සඳහා හිතාමතාම ස්ථාන ඉතිරි කර ඇත.

19. What is the correct group and the period of element Magnesium (Mg)?
(Atomic number of Mg is 12)
මැග්නීසියම් මූලද්‍රව්‍යය අයත් වන නිවැරදි කාණ්ඩය හා ආවර්තය වන්නේ, (Mg හි පරමාණුක අංකය 12)

1) Period 2, Group 3 / 2 ආවර්තය, 3 කාණ්ඩය
2) Period 1, Group 2 / 1 ආවර්තය, 2 කාණ්ඩය
3) Period 2, Group 2 / 2 ආවර්තය, 2 කාණ්ඩය
4) Period 3, Group 1 / 3 ආවර්තය, 1 කාණ්ඩය
5) Period 3, Group 2 / 3 ආවර්තය, 2 කාණ්ඩය

20. The periodic table can be classified into four main blocks as **s block, p block, d block** and **f block.** Which of the following answers correctly describes the blocks to which the following elements belong to. **Elements: P, Pt, Eu , K.**
ආවර්තිතා වගුව ප්‍රධාන ගොනු 4 ක් යටතේ වර්ග කල හැක. ඒවා නම් s -ගොනුව, p - ගොනුව, d-ගොනුව හා f- ගොනුවයි. පහත දැක්වෙන මූලද්‍රව්‍ය අයත්වන ගොනු නිවැරදිව දක්වා ඇති පිළිතුර වන්නේ,
මූලද්‍රව්‍යය : **P, Pt, Eu, K.**

1) p-block, d- block, f- block, s- block respectively
පිළිවෙලින් p-ගොනුව, d-ගොනුව, f-ගොනුව, s-ගොනුව
2) s-block, p-block, d-block, f-block respectively
පිළිවෙලින් s-ගොනුව, p-ගොනුව, d-ගොනුව, f-ගොනුව
3) p-block, f-block, d-block, s-block respectively
පිළිවෙලින් p-ගොනුව, f-ගොනුව, d-ගොනුව, s-ගොනුව
4) s-block, d-block, f-block, p-block respectively
පිළිවෙලින් s-ගොනුව, d-ගොනුව, f-ගොනුව, p-ගොනුව
5) p-block, s-block, f-block, d-block respectively
පිළිවෙලින් p-ගොනුව, s- ගොනුව, f-ගොනුව, d-ගොනුව

21. Which of the following elements has the largest atomic size?
පහත මූලද්‍රව්‍ය අතරින් පරමාණුක ප්‍රමාණය වැඩිම මූලද්‍රව්‍ය වන්නේ,

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

22. Arrange the following elements in the order of **decreasing** metallic character.
පහත දැක්වෙන මූලද්‍රව්‍ය ඒවායේ ලෝහ ගුණය අඩුවන පිළිවෙලට පෙලගැස්වූ විට,

P, Si, Cl, Mg, Na

1) Mg > Na > Si > P > Cl
2) Cl > P > Si > Mg > Na
3) Na > Mg > Si > P > Cl
4) Na > Mg > Cl > P > Si
5) Si > Mg > Na > P > Cl

23. Which of the following elements has the highest electronegativity?
පහත මූලද්‍රව්‍යය අතරින් වැඩිම විද්‍යුත් සෘණතාවය ඇති මූලද්‍රව්‍ය වන්නේ,

1) O 2) F 3) N 4) B 5) C

24. What are the products obtained when you heat $Li_2CO_{3(s)}$?
$Li_2CO_{3(s)}$ රත්කරන විට ලැබෙන ඵල වන්නේ

1) $Li_2O_{(s)} + O_{2(g)}$
2) $Li(OH)_{2(s)} + O_{2(g)}$
3) $LiHCO_{3(s)}$ and $CO_{2(g)}$
4) $Li_2O_{(s)}$ and $CO_{2(g)}$
5) $LiO_{(s)}$ and $CO_{2(g)}$

25. What is the oxidation state of S in S_2F_{10}? S_2F_{10} හි S වල ඔක්සිකරණ අංකය වන්නේ

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

PART – II

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

A - කොටස (පහත ප්‍රශ්න අතරින් අවම වශයෙන් එක් ප්‍රශ්නයකටවත් පිළිතුරු සැපයිය යුතුය.)

(01) (I) Give the oxidation state of Sulphur (S) in the following compounds or ions.
පහත සංයෝගවල සල්ෆර් (S) වල ඔක්සිකරණ අංකය ලියා දක්වන්න.

(a) SCl_2 (b) S_2Cl_2 (c) SO_3^{2-} (d) $S_2O_3^{2-}$ (20 marks)

(II) Write down the balanced chemical equation to show the reaction of following gases with water? පහත දී ඇති වායූන් ජලය සමඟ සිදුකරන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා වෙන වෙනම තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියා දක්වන්න. (20 marks)

(a) $SO_{2\,(g)}$ (b) $SO_{3\,(g)}$

(III) State the acidity (strong acid/weak acid) or basicity (strong base/weak base) of each product that formed in part (II) of question 01 above.
ඉහත(01) ප්‍රශ්නයේ (II) කොටස යටතේ ඔබ සඳහන් කළ ඵලවල ආම්ලික හෝ භාෂ්මිකතාවය (ප්‍රබල අම්ල, දුබල අම්ල, ප්‍රබල භෂ්ම, දුබල භෂ්ම) වෙන වෙනම සඳහන් කරන්න. (10 marks)

(IV) Ionization energies and corresponding chemical equations of gaseous Sulphur is shown below. Explain why the second electron affinity shows a large positive value even though the first electron affinity is negative?
වායුමය සල්ෆර්වලට අදාල අයනීකරණ ශක්තීන් හා රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවන් පහතින් දක්වා ඇත. පළමුවන ඉලෙක්ට්‍රෝනය ඉවත්වීම සෘණ අගයක් වන නමුත්, දෙවන ඉලෙක්ට්‍රෝනය ඉවත්වීම විශාල ධන අගයක් ගනී. මෙසේ වන්නේ ඇයිදැයි පැහැදිලි කරන්න. (30 marks)

$$S_{(g)} + e^- \longrightarrow S^-_{(g)} \qquad \Delta H = -200.0\ \text{kJ mol}^{-1}$$

$$S^-_{(g)} + e^- \longrightarrow S^{2-}_{(g)} \qquad \Delta H = +332.0\ \text{kJ mol}^{-1}$$

(V) SF_6 is a gas of exceptionally high chemical and thermal stability. Here the F (fluorine) atom has the highest electronegativity. Explain the meaning of electronegativity. Discuss the reasons for having the highest electronegativity in F.
SF_6 යනු ඉතා ඉහල රසායන හා තාප ස්ථායිතාවක් ඇති වායුවකි. මෙහි ඇති F (ෆ්ලුවොරින්) මූලද්‍රව්‍යයේ විද්‍යුත් සෘණතාව උපරිම අගයක් ගනියි. විද්‍යුත් සෘණතාවය යනු කුමක්දැයි පැහැදිලි කරන්න. F වල විද්‍යුත් සෘණතාවය ඉතා ඉහල අගයක් වීමට හේතුන් පැහැදිලි කරන්න. (20 marks)

(02) (I) Workout the oxidation state of vanadium (V) in following oxides.
පහත ඔක්සයිඩවල වැනේඩියම් (V) හි ඔක්සිකරණ අංක සොයා දක්වන්න. (20 marks)

(a) V_2O_5 (b) VO_2 (c) V_2O_3 (d) VO

(II) Write down the balanced chemical equations to show the reaction of $Fe_{(s)}$ separately with $Cl_{2(g)}$ and $HCl_{(g)}$.
$Fe_{(s)}$ වෙන වෙනම $Cl_{2(g)}$ හා $HCl_{(g)}$ සමඟ සිදුකරන ප්‍රතික්‍රියාවට අදාලව තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියා දක්වන්න. (30 marks)

(a) $Fe_{(s)} + Cl_{2(g)}$
(b) $Fe_{(s)} + HCl_{(g)}$

(III) What is the color of V^{2+} and Fe^{2+} in their aqueous solutions?
V^{2+} හා Fe^{2+} ඒවායේ ජලීය ද්‍රාවණවලදී පෙන්වන වර්ණයන් ලියා දක්වන්න. (10 marks)

(IV) A deep blood-red solution is formed when aqueous potassium thiocyanate is added to a solution of Fe^{3+} ions. Write down the balanced chemical equation to show above chemical reaction.
ජලීය පොටෑසියම් තයෝසයනේට් Fe^{3+} අයන ද්‍රාවණයකට එක් කල විට තද රුධිර රතු පැහැති ද්‍රාවණයක් ලැබේ. මෙම ප්‍රතික්‍රියාව තුලිත රසායනික සමීකරණයකින් ලියා දක්වන්න. (20 marks)

(V) Write down two disadvantages of Mendeleev's periodic table.
මෙන්ඩලීෆ්ගේ ආවර්තිතා වගුවේ අවාසි 2 ක් ලියා දක්වන්න. (20 marks)

Section - B (*Answer at least 01* (**one**) of the following *questions*)
පහත ප්‍රශ්නවලින් අවම වශයෙන් එක් ප්‍රශ්නයකට හෝ පිළිතුරු සපයන්න.

(03) (I) How many protons, electrons and neutrons are present in each of the following species?
පහත දැක්වෙන මූලද්‍රව්‍ය/අයන වල ඇති ප්‍රෝටෝන, ඉලෙක්ට්‍රෝන සහ නියුට්‍රෝන සංඛ්‍යාව වෙන වෙනම ලියා දක්වන්න. (12 marks)

(a) $^{27}_{13}Al$ (b) $^{14}_{7}N^{3-}$ (c) $^{40}_{20}Ca^{2+}$ (d) $^{40}_{18}Ar$

(II) The following questions refer to the element Magnesium ($^{24}_{12}Mg$).
පහත දක්වා ඇති ප්‍රශ්න මැග්නීසියම් ($^{24}_{12}Mg$) මූලද්‍රව්‍යය හා සම්බන්ධ වේ. (30 marks)

a) Write down the electronic configuration of Mg atom.
Mg පරමාණුවේ ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය ලියන්න.
b) How does the octet rule explain the formation of Mg^{2+} ion.
Mg^{2+} අයනය සෑදීම අෂ්ටක නීතිය මගින් කෙසේ පැහැදිලි කරයි ද?
c) Which noble gas has the same electronic configuration as Mg^{2+} ion.
Mg^{2+} අයනයට සමාන ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය ඇති නිෂ්ක්‍රීය වායුව කුමක් ද?
d) Why are Group 1 and 2 elements found in many compounds, but not Group 18 elements?
බොහොමයක් සංයෝගවල 1 හා 2 කාණ්ඩවල මූලද්‍රව්‍යය ඇති නමුත්, 18 වන කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍ය නොමැත්තේ ඇයි?

(III) Classify the following compounds as ionic or covalent.
පහත දැක්වෙන සංයෝග අයනික හෝ සහසංයුජ ලෙස වර්ග කරන්න. (13 marks)

(a) BH_3 (b) SrI_2 (c) SF_4 (d) NO_2 (e) $ZnSO_4$ (f) $KMnO_4$

(IV) Explain the following statements. පහත ප්‍රකාශ පහදන්න. (45 marks)

a) The melting point of NaCl is smaller than the melting point of MgO.
NaCl හි ද්‍රවාංකය, MgO හි ද්‍රවාංකයට වඩා කුඩා වේ.

b) A piece of Al wire conducts heat and electricity in any direction.
Al කම්බි කැබැල්ලක් සෑම දිශාවටම තාපය හා විද්‍යුතය සන්නයනය කරයි.

c) $CHCl_3$ is a polar solvent but CCl_4 is a nonpolar solvent.
$CHCl_3$ ධ්‍රැවීය ද්‍රාවකයක් නමුත් CCl_4 නිර්ධ්‍රැවීය ද්‍රාවකයක් වේ.

(04) (I) Draw the Lewis structures for the following molecules/ions.
පහත දැක්වෙන අණු/අයනවල ලුවිස් ව්‍යුහය අඳින්න. (30 marks)

a) H_2S b) $SiCl_4$ c) NI_3 d) CN^- e) H_3O^+

(II) The following questions refer to the Nitrate ion, NO_3^-.
පහත ප්‍රශ්න නයිට්රේට් අයනය NO_3^- සම්බන්ධයෙනි. (40 marks)

a) Draw the Lewis structure for Nitrate ion./ නයිට්රේට් අයනයේ ලුවිස් ව්‍යුහය අඳින්න.

b) Considering the Lewis structure you obtained, draw the resonance structures and the resonance hybrid for NO_3^- ion. / ඔබ අඳින ලද ලුවිස් ව්‍යුහය සලකා NO_3^-. අයන සඳහා සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ හා සම්ප්‍රයුක්ත මුහුම අඳින්න.

c) Predict the shape of NO_3^- ion and determine the hybridization of N atom by considering the Lewis structure. ලුවිස් ව්‍යුහය සලකා, NO_3^- අයනයේ හැඩය හා N වල මුහුම්කරණය පුරෝකථනය කරන්න.

(III) Hydrocarbon molecules butane and 2-methylpropane both have the molecular formula C_4H_{10}. However, the boiling point of butane is -0.5 °C and 2–methylpropane is -11.7 °C. Explain this statement.
හයිඩ්‍රොකාබන් අණු වන butane සහ 2-methylpropane දෙකෙහිම අණුක සූත්‍රය C_4H_{10} වේ. කෙසේ නමුත්, butane හි තාපාංකය -0.5 °C සහ 2-methylpropane හි තාපාංකය -11.7 °C. වේ.මෙම ප්‍රකාශය පැහැදිලි කරන්න. (15 marks)

(IV) Identify the most important type of intermolecular interaction in the substances given below.
පහත දක්වා ඇති සංයෝගවල ප්‍රධාන අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බලය හඳුනා ගන්න. (15 marks)

(a) NH_3 (b) $CH_3–CH_3$ (c) $Na^+_{(aq)}$ (d) Argon (e) HCl

<u>Section - C</u> (*Answer at least 01* (**one**) of the following *questions*)
පහත ප්‍රශ්නවලින් අවම වශයෙන් එක් ප්‍රශ්නයකට හෝ පිළිතුරු සපයන්න.

(05) (I) Classify each of the following as a pure substance, compound or mixture.
පහත ඒවා සංශුද්ධ ද්‍රව්‍යය, සංයෝග හෝ මිශ්‍රණ වශයෙන් වර්ග කරන්න.

a) Aluminum foil / ඇලුමිනියම් ෆොයිල් b) vegetable soup /එළවළු සුප්

c) vinegar /විනාකිරි d) copper wire / තඹ කම්බි e) SiO_2 (20 marks)

(II) Define the following terms, පහත පද අර්ථ දක්වන්න.

a) Mass number / ස්කන්ධ ක්‍රමාංකය
b) Isotopes / සමස්ථානික
c) quantized energy / ක්වන්ටීකරණ (ප්‍රමාණකරණ) ශක්තිය (15 marks)

(III) Describe briefly / කෙටියෙන් පහදන්න.

a) Pauli Exclusion principle / පවුලිගේ බහිෂ්කාර මූලධර්මය
b) Aufbau principle / ආවුෆ්බවු මූලධර්මය
c) Hund's rule / හුන්ඩ් ගේ නියමය (15 marks)

(IV) When 18.0 g of water is decomposed by electrolysis, 16.0 g of oxygen and 2.0 g of hydrogen are formed. According to the law of constant composition, how much oxygen and hydrogen are formed when 180.0 g of H_2O is electrolyzed?

ජලය 18.0 g ක් විද්‍යුත් විච්ඡේදනය කල විට, ඔක්සිජන් 16.0 g ක් සහ හයිඩ්‍රජන් 2.0 g ක් නිපද වේ. නියත සංයුතිවාදය අනුව ජලය 180.0 g ක් විද්‍යුත් විච්ඡේදනය කල විට ඔක්සිජන් හා හයිඩ්‍රජන් කොපමණ ප්‍රමාණයක් නිපදවේ ද? (10 marks)

(V) Indicate the number of orbitals in the following energy levels.
පහත ශක්ති මට්ටම්වල ඇති කාක්ෂික ගණන දක්වන්න.

a) n = 2 energy level , n = 2 ශක්ති මට්ටම
b) n = 4 energy level , n = 4 ශක්ති මට්ටම
c) 3d energy sublevel , 3d උප ශක්ති මට්ටම
d) 4s energy sublevel , 4s උප ශක්ති මට්ටම (20 marks)

(VI) Using complete sub shell notation ($1s^2\ 2s^2$ …etc.) predict the electronic configuration of each of the following ions. (Z of N = 7, Co = 27)

සම්පූර්ණ උපකාක්ෂික සංකේත භාවිතකා කර ($1s^2\ 2s^2$ …etc.) පහත දී ඇති අයනවල ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසයන් පුරෝකථනය කර ලියා දක්වන්න. (Z of N = 7, Co = 27)

a) N^{3-}
b) Co^{2+} (20 marks)

(06) (I) Work out the number of protons, neutrons and electrons in the following atoms/ ions.
පහත පරමාණු/අයන වල ප්‍රෝටෝන, නියුට්‍රෝන, ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණනය කරන්න.

$^{40}_{20}Ca$ $^{24}_{12}Mg^{2+}$ (20 marks)

(II) Identify the three main types of radioactive emission and describe their main properties.
ප්‍රධාන විකිරණශීලී විමෝචන ආකාර තුන (03) ලියා දක්වන්න. ඒවායේ ප්‍රධාන ලක්ෂණ වෙන වෙනම විස්තර කරන්න. (30 marks)

(III) Write complete nuclear equations for the alpha decay of the following.
පහත ඇල්ෆා ක්ෂයවීම්වලට අදාල සම්පූර්ණ න්‍යෂ්ඨික සමීකරණය ලියා දක්වන්න.

$^{208}_{84}Po$ $^{232}_{90}Th$ (20 marks)

(IV) When sulphur-32 is bombarded with a neutron, a positron and a new isotope are formed. Write the nuclear equation for this process.
සල්ෆර් -32, නියුට්‍රෝනයක් මගින් විවර්ෂණය කළ විට පොසිට්‍රෝනයක් සහ නව සමස්ථානිකයක් ඇති වේ. එම ක්‍රියාවලියට අදාල න්‍යෂ්ඨික සමීකරණය ලියන්න. (10 marks)

(V) Calculate (a) the energy of a photon (b) the energy of a mole of photons of yellow light of wavelength 580.5 nm. (Avogadro constant, $L = 6.022 \times 10^{23}\ mol^{-1}$)

a) ෆෝටෝනයක ශක්තිය
b) තරංග ආයාමය 580.5 nm වන කහ ආලෝකයේ ප්‍රෝටෝන මවුලයක ශක්තිය

ගණනය කරන්න. (ඇවගාඩ්රෝ නියතය, $L = 6.022 \times 10^{23}\ mol^{-1}$)

(20 marks)

Copyrights Reserved.