00130

The Open University of Sri Lanka

Advanced Certificate in Science

CYF2515 – Final Examination Chemistry- I – 2024/2025

Duration: (03) Three hour

Saturday, 19th October 2024 **Time: 1.30 p.m. – 4.30 p.m.**

Instruction to candidates
பரீட்சார்த்திகளுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- **This paper consists of two parts - Part - I (25 MCQ) and Part -II (6 essay type questions).**
  இப்பரீட்சை தாளானது இரு பகுதிகளை கொண்டுள்ளது. பகுதி – I (25 பல்தேர்வு வினாக்கள்) மற்றும் பகுதி – II (6 கட்டுரை வினாக்கள்)
- **The use of non-programable electronic calculator is permitted.**
  செயல் நிரற்படுத்தப்படாத கணிப்பான்களின் பாவனைக்கு அனுமதியுண்டு.
- **Mobile phones and other electronic devices are totally prohibited. Please leave them outside.**
  பரீட்சை மண்டபத்தினுள் கையடக்கத் தொலைபேசி மற்றும் இதர மின்சாதனங்களின் பாவனைக்கு அனுமதியில்லை. எனவே 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

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

- **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) வினாக்கள் 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}**
Gas constant / வாயு மாறிலி (R)	=	**8.314 $JK^{-1}mol^{-1}$**
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 வினாக்களுக்கும் விடையளிக்குக.

01. What is the symbol of the ion with 12 protons and 10 electrons?
12 புரோத்திரன்கள் மற்றும் 10 இலத்திரன்களை கொண்ட அயனின் குறியீடு யாது?

1) Ca^{2+} 2) Na^{+} 3) Mg^{2+}
4) O^{2-} 5) F^{-}

02. Which pair of elements can combine to form a covalent bond?
பங்கீட்டுவலுப்பிணைப்பை உருவாக்குவதற்காக பின்வரும் எச்சோடி மூலகங்கள் ஒன்றுடனொன்று இணையும்?

1) Na and / மற்றும் Cl 2) S and / மற்றும் H
3) K and / மற்றும் O 4) Ba and / மற்றும் I
5) Ca and / மற்றும் F

03. Which molecule does not satisfy the octet rule?
பின்வருவனவற்றில், அட்டக விதியை திருப்திபடுத்தாத மூலக்கூறு எது?

1) F_2 2) O_2 3) NCl_3
4) BF_3 5) BrCl

04. The shape of the I_3^- molecule is,
I_3^- மூலக்கூறின் வடிவம் யாது?

1) Tetrahedral / நான்முகி 2) Pyramidal / கூம்பகம்
3) Linear / நேர்கோடு 4) Angular / கோணல்
5) Trigonal planar / தளமுக்கோணம்

05. Which of the following molecules show square planar geometry?
பின்வருவனவற்றில், தளச்சதுர வடிவத்தை காட்டும் மூலக்கூறு யாது?

1) XeF_4 2) CCl_4 3) CH_4
4) SF_4 5) $SiCl_4$

06. The hybridization of N atom in ammonia molecule is,
அமோனியா மூலக்கூறில் N இன் கலப்பு யாது?

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

07. Which one of the following series of atoms is arranged in the order of decreasing electronegativity?
பின்வரும் தொடர்களில், மின்னெதிர்த்தன்மை குறைவடையும் ஒழுங்கில் அணுக்களை ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டுள்ள தொடர் யாது?

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

08. What type of force/bonding is available among butane molecules?
பியூற்றேன் மூலக்கூறுகளுக்கிடையில், எவ்வகையான விசை அல்லது பிணைப்பு காணப்படும்?

1) Metallic bonding / உலோகப்பிணைப்பு
2) Ionic bonding / அயன் பிணைப்பு
3) Covalent bonding / பங்கீட்டுவலுப்பிணைப்பு
4) Dispersion force / கலைவு விசை
5) Hydrogen bonding / ஐதரசன் பிணைப்பு

09. Which of the following has a molecular lattice?
பின்வருவனவற்றில் மூலக்கூற்று சாலகத்தை உடையது யாது?

1) Solid CaF_2 / திண்ம CaF_2
2) Solid Mg / திண்ம Mg
3) Solid CO_2 / திண்ம CO_2
4) Graphite / கிரபைற்று
5) Diamond / வைரம்

10. Pick the correct order of the Atomic Radius.
அணுவாரையின் சரியான ஒழுங்கை தெரிவு செய்க.

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,
O^{2-}, F^-, Na^+ மற்றும் Mg^{2+} ஆகிய அயன் இனங்கள்,

1) Isoelectronic Species / சமஇலத்திரன் இனங்கள்
2) Isotopes / சமதானியங்கள்
3) Isomers / சமபகுதியங்கள்
4) Isotopes and isomers / சமதானியங்கள் மற்றும் சமபகுதியங்கள்
5) None of the above / மேற்கூறிய எதுவுமன்று

12. Select the correct order of decreasing ionizing energies in group 1 elements.
கூட்டம் 1 மூலகங்களின் அயனாக்கற்சக்திகள் குறைவடையும் சரியான ஒழுங்கை தெரிவு செய்க.

1) $Li^+ > Na^+ > K^+ > Rb^+ > Cs^+$
2) $Cs^+ > Na^+ > K^+ > Li^+ > Rb^+$
3) $Cs^+ > Rb^+ > K^+ > Na^+ > Li^+$
4) $Li^+ > Na^+ > K^+ > Cs^+ > Rb^+$
5) $Na^+ > Li^+ > Cs^+ > K^+ > Rb^+$

13. Which statements correctly describe the characteristics of covalent hydrides?
பின்வருவனவற்றில், பங்கீட்டு ஐதரைட்டுகளின் சிறப்பியல்புகளை சரியாக கூறும் கூற்றுக்கள் எவை?

a) They are usually volatile / பொதுவாக இவை எளிதில் ஆவியாகக்கூடியவை.
b) They do not conduct electricity / இவை மின்னை கடத்தாது
c) They have high melting points and low boiling points
இவை, உயர் உருகுநிலை மற்றும் தாழ் கொதிநிலையை கொண்டிருக்கும்.
d) They have low melting and boiling points

இவை, தாழ் உருகுநிலை மற்றும் தாழ் கொதிநிலையை கொண்டிருக்கும்.

1) a and b only / a, b ஆகியன மாத்திரம்
2) a, b, and d only / a, b, d ஆகியன மாத்திரம்
3) a, b, and c only / a, b, c ஆகியன மாத்திரம்
4) a and c only / a, c ஆகியன மாத்திரம்
5) None of these / இவை எதுவுமன்று

14. What are the products obtained when you heat $LiNO_{3(s)}$?
$LiNO_{3(s)}$ இனை வெப்பமேற்றும் போது கிடைக்கப்பெறும் விளைவுகள் யாவை?

1) $LiNO_{2(S)} + O_{2(g)}$
2) $Li_2O_{(S)} + NO_{2(g)} + O_{2(g)}$
3) $LiNO_{2(S)} + NO_{2(g)} + O_{2(g)}$
4) $Li_2O_{(S)} + N_2O_{5(g)}$
5) $Li_2O_{(S)} + NO_{(g)} + O_{2(g)}$

15. Which statement correctly describe the characteristics of s-block elements?
பின்வருவனவற்றில், s-தொகுப்பு மூலகங்களின் சிறப்பியல்புகளை சரியாக கூறும் கூற்றுக்கள் எவை?

a) The elements of the s-block usually form covalent bonds.
s-தொகுப்பு மூலகங்கள் பொதுவாக பங்கீட்டுவலுப்பிணைப்பை உருவாக்கும்.
b) The alkali metals are strong reducing agents.
கார உலோகங்கள், வலிமையான தாழ்த்தும் கருவிகள் ஆகும்.
c) The basicity of the alkali earth metals-carbonates increases from Be to Ba.
காரமண் உலோகங்களின் மூலத்தன்மை - Be இல் இருந்து Ba வரை காபனேற்றுக்களின் மூலத்தன்மை அதிகரிக்கும்.
d) All the alkali metal nitrates decompose onto the nitrite and oxygen.
அனைத்து கார உலோகங்களினதும் நைத்திரேற்றுக்கள், நைத்திரைட்டு மற்றும் ஒட்சிசனாக பிரிகையடையும்.

1) a and b only / a, b ஆகியன மாத்திரம்
4) a and c only / a, c ஆகியன மாத்திரம்
3) b, and c only / b, c ஆகியன மாத்திரம்
2) a, and d only / a, d ஆகியன மாத்திரம்
3) b, and d only / b, d ஆகியன மாத்திரம்

16. The valence electron configuration of Group 13 and Group 15 elements are,
கூட்டம் 13 மற்றும் கூட்டம் 15 மூலகங்களின் ஈற்றோட்டு இலத்திரன் நிலையமைப்பு யாது?

1) ns^2np^3 and / மற்றும் ns^2np^2
2) ns^2np^1 and / மற்றும் ns^2np^3
3) ns^2np^3 and / மற்றும் ns^2np^5
4) ns^2np^2 and / மற்றும் ns^2np^5
5) ns^2np^1 and / மற்றும் ns^2np^4

17. What are the oxidation states of Hydrogen in H_2, MgH_2 and H_2S respectively,
H_2, MgH_2 மற்றும் H_2S ஆகியவற்றில், ஐதரசனின் ஒட்சியேற்ற நிலைகள் முறையே,

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**?
அணுக்கட்டமைப்பு தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுக்களில் பிழையானது எது?

1) The electrons occupy a very large volume compared to the nucleus.
கருவுடன் ஒப்பிடுகையில் இலத்திரன்கள் மிகப்பெரிய கனவளவை ஆக்கிரமித்துள்ளது.
2) The number of protons and neutrons is always equal for all atoms of an element.
மூலகம் ஒன்றில் காணப்படும் அனைத்து அணுக்களினதும், புரோத்திரன் எண்ணிக்கை மற்றும் நியூத்திரன் எண்ணிக்கை ஆகியவை எப்பொழுதும் சமனாகும்.
3) The protons and neutrons in the nucleus are very tightly packed.
கருவில் காணப்படும் புரோத்திரன் மற்றும் நியூத்திரன் ஆகியவை மிகவும் இறுக்கமாக பொதியாக்கப்பட்டிருக்கும்.
4) Electrons are in quantized energy levels.
இலத்திரன்கள் பொதியாக்கப்பட்ட சக்தி மட்டங்களில் காணப்படும்.
5) Almost all of the mass of the atom is concentrated in the nucleus
அணுவின் மொத்தத்திணிவும் கருவில் செறிவாக்கப்பட்டிருக்கும்.

19. Experimental evidence for the existence of atomic nucleus comes from
அணுவில் கருவின் இருப்பிற்கான பரிசோதனை ரீதியிலான சான்று எங்கிருந்து பெறப்பட்டது?

1) Millikan oil drop method / மில்லிக்கனின் எண்ணெய்த்துளி முறை
2) Atomic absorption spectroscopy / அணுவின் உறிஞ்சல் நிறமாலை
3) The magnetic bending of cathode rays / கதோட்டுக்கதிர்களின் காந்தத் திரும்பல்.
4) Alpha scattering by a thin metal foil
மெல்லிய உலோக தகட்டின் மூலமான அல்பா சிதறல்
5) None of the above / மேற்கூறிய எதுவுமன்று

20. Which of the following elements has the largest atomic size?
பின்வருவனவற்றில், அதிகூடிய அணுப்பருமனை உடைய மூலகம் யாது?

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

21. What is the oxidation state of S in S_2F_{10}?
S_2F_{10} இல் S இன் ஒட்சியேற்றநிலை யாது?

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

22. In a polar bond
முனைவாக்கப்பட்ட பிணைப்பு ஒன்றில்,

1) Electrons are equally shared
இலத்திரன்கள் சமனாக பங்கிடப்பட்டிருக்கும்.
2) Electrons are unequally shared
இலத்திரன்கள் சமனற்ற முறையில் பங்கிடப்பட்டிருக்கும்.
3) Electrons are shared between atoms in an homonuclear molecule
ஏகவினக்கரு மூலக்கூறுகளில் (Homonuclear molecule) காணப்படும் அணுக்களுக்கிடையில் இலத்திரன்கள் பங்கிடப்பட்டிருக்கும்.
4) Electrons are shared between atoms with similar electronegativity.

ஒரே மின்னெதிரத்தனமை உடைய அணுக்களுக்கிடையில் இலத்திரன்கள் பங்கிடப்பட்டிருக்கும்.

5) None of the above / மேற்கூறிய எதுவுமன்று

23. Which of the following statement regarding $^{23}_{11}X$ is true?
$^{23}_{11}X$ தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுக்களில் உண்மையானது யாது?

1) Atomic number of X is 23 / X இன் அணுவெண் 23 ஆகும்.
2) X has 12 protons / X, 12 புரோத்திரன்களை கொண்டிருக்கும்
3) Mass number of X is 11 / X இன் திணிவெண் 11 ஆகும்.
4) X has 11 neutrons / X, 11 நியூத்திரன்களை கொண்டிருக்கும்
5) X has 11 electrons / X, 11 இலத்திரன்களை கொண்டிருக்கும்

24. Bonding present between carbon atoms in graphite is,
கிரபைற்றில் காணப்படும் காபன் அணுக்களுக்கிடையில் காணப்படும் பிணைப்பு யாது?

1) Metallic / உலோகப் பிணைப்பு
2) Ionic / அயன் பிணைப்பு
3) Covalent / பங்கீட்டுவலுப்பிணைப்பு
4) Dipole / இருமுனைவு
5) Polar / முனைவாக்கப்பட்ட பிணைப்பு

25. What is the hybridization of carbon atom in C_2H_2 molecule?
C_2H_2 மூலக்கூறில் காணப்படும் காபன் அணுவின் கலப்பு யாது?

1) sp
2) sp^2
3) sp^3
4) sp^3d
5) None of the above / மேற்கூறிய எதுவுமன்று

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 total)

(a) Explain the following in terms of bonding.
கீழே தரப்பட்டவற்றை பிணைப்புக்களின் அடிப்படையில் விளக்குக.

i. NH_4^+ ion contains covalent bonds and dative (coordinate) bonds.
NH_4^+ அயன் ஆனது பங்கீட்டுவலுப்பிணைப்புக்களையும் ஈதல் பிணைப்புக்களையும் கொண்டுள்ளது.

ii. BF_3 molecule does not obey the octet rule.
BF_3 மூலக்கூறானது அட்டக விதிக்கு கீழ்படியவில்லை.

(30 Marks)

(b) The following questions refer to the element Aluminum ($^{27}_{13}Al$).
கீழே தரப்பட்ட வினாக்கள் அலுமினிய மூலகம் தொடர்பானது ($^{27}_{13}Al$).

i. Write down the electronic configuration of Al atom.
Al அணுவின் இலத்திரன் நிலையமைப்பை எழுதுக.

ii. How does the octet rule explain the formation of Al^{3+} ion?
Al^{3+} அயன் உருவாக்கத்தை அட்டக விதி எவ்வாறு விளக்குகிறது.

iii. Which noble gas has the same electronic configuration as Al^{3+} ion?
Al^{3+} அயனின் இலத்திரன் நிலையமைப்பிற்கு சமனான இலத்திரன் நிலையமைப்பை உடைய சடத்துவாயு யாது?

iv. Why are the elements Na, Mg and Al found in many compounds, but not the element Ar?
மூலகங்கள் Na, Mg மற்றும் Al ஆகியன பல சேர்வைகளில் காணப்படுகின்றன ஆனால் மூலகம் Ar அவ்வாறில்லை.

(40 Marks)

(c) Classify the following compounds as ionic or covalent.
கீழே தரப்பட்ட சேர்வைகளை அயன் சேர்வை அல்லது பங்கீட்டுவலுச் சேர்வை என வகைப்படுத்துக.

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 இன் உருகுநிலையானது MgO இனது உருகுநிலையை விட ஏன் சிறியது என்பதை விளக்குக.

(12 Marks)

02. (100 Marks total)

(a) Draw the Lewis structures of the following molecules/ions.
கீழே தரப்பட்ட மூலக்கூறுகள் அல்லது அயன்களின் லூயிசின் கட்டமைப்புக்களை வரைக.

i. H_2O ii. CCl_4 iii. NCl_3

iv. CN^- v. 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-}.
சல்பேற்று மற்றும் சல்பூரிக்கமிலம் ஆகியவற்றின் உற்பத்திகள் உரம், இரசாயன பொருட்கள், சாயங்கள் மற்றும் ஆடைகள் என்பன உற்பத்தி செய்வதற்காக பயன்படுத்தப்படுகின்றன. கீழே தரப்பட்ட வினாக்கள் சல்பேற்று அயன் SO_4^{2-} தொடர்பானவை.

i. Draw the Lewis structure of sulfate ion.
சல்பேற்று அயனின் லூயிசின் கட்டமைப்பை வரைக.

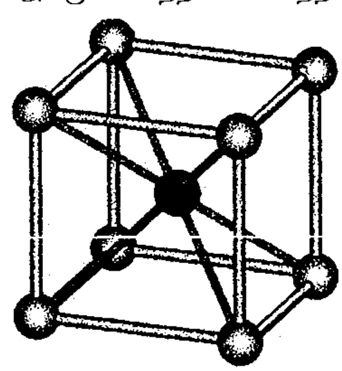
ii. Considering the Lewis structure you obtained, draw 3 resonance structures and the resonance hybrid for sulfate ion.
நீங்கள் வரைந்த லூயிசின் கட்டமைப்பை கருத்திற்கொண்டு சல்பேற்று அயனின் 3 பரிவுக்கட்டமைப்புக்களையும் அதன் பரிவுக்கலப்பையும் வரைக.

iii. Predict the shape of sulfate ion using the VSEPR theory and determine the hybridization of S atom.
VSEPR கொள்கையை பயன்படுத்தி சல்பேற்று அயனின் வடிவத்தை எதிர்வு கூறுக அத்துடன் S அணுவின் கலப்பாக்கத்தையும் காண்க.

iv. Does the sulfate ion satisfy the octet rule?
சல்பேற்று அயன் அட்டக விதியை திருப்திபடுத்துகின்றதா?

(40 Marks)

(c) Consider the unit cell structure of cesium chloride shown below. The Cs^+ ion is in the middle of the unit cell.
கீழே காட்டப்பட்டுள்ள சீசியம் குளோரைட்டின் அலகுக் கலத்தின் கட்டமைப்பை கருத்திற்கொள்க. Cs^+ அயன் அலகுக் கலத்தின் மையத்தில் அமைந்துள்ளது.



i. What is the coordination number of Cs^+ ion?
Cs^+ அயனின் இணை எண் யாது?

ii. What is the coordination number of Cl^- ion?
Cl^- அயனின் இணை எண் யாது?

iii. What type of cubic arrangement does the CsCl ionic lattice have?
CsCl இன் அயன் சாலகம் எவ்வகையான கனவடிவை கொண்டுள்ளது?

iv. How many Cs^+ ions and Cl^- ions are in this unit cell structure?
அலகுக் கலகட்டமைப்பில் எத்தனை Cs^+ அயன்கள் மற்றும் எத்தனை Cl^- அயன்கள் காணப்படுகின்றன?

(30 Marks)

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

(03) (100 marks total)

(a) Write the electron configuration for the following elements
கீழே தரப்பட்ட மூலகங்களின் இலத்திரன் நிலையமைப்புக்களை எழுதுக.

i. Ti (Z =22) ii. Ni (Z = 28)

(20 Marks)

(b) A particular element fulfills the following conditions;
ஒரு குறிப்பிட்ட மூலகம் பின்வரும் நிபந்தனைகளை திருப்தி செய்கிறது.

- n = 3 energy level is complete
  n = 3 சக்தி மட்டம் பூரணமாகியுள்ளது.
- 4s energy sub-level is incomplete (only one electron in the 4s energy sub-level)
  4s உபசக்தி மட்டம் பூரணப்படுத்தப்படவில்லை (4s உபசக்தி மட்டத்தில் ஒரேயொரு இலத்திரன் மாத்திரமே உள்ளது)

i. Write the electron configuration of this element
இந்த மூலகத்தின் இலத்திரன் நிலையமைப்பை எழுதுக.

ii. Draw the orbital diagram for this element
இந்த மூலகத்தின் ஓபிற்றல் வரைபடத்தை வரைக.

iii. Refer to the periodic table and write the symbol for this element
ஆவர்த்தன அட்டவணையை பரிசீலித்து இந்த மூலகத்தின் மூலககுறியீட்டை எழுதுக.

iv. Determine to which block this element belongs
இந்த மூலகம் ஆவர்த்தன அட்டணையில் எந்த தொகுப்பிற்குரியது என தீர்மானிக்குக

(40 Marks)

(c) Identify isotopes of the same element from the following atoms? (the atomic symbol is represented by X)
கீழே தரப்பட்ட அணுக்களிலிருந்து குறிப்பிட்ட அந்த மூலகத்தின் சமதானிகளை இனங்காண்க? (மூலகத்தின் அணுக்குறியீடு X இனால் வகைகுறிக்கப்படுகின்றது)

$^{32}_{16}X$ $^{39}_{19}X$ $^{35}_{17}X$ $^{33}_{16}X$ $^{40}_{18}X$

(10 Marks)

(d) i. What is an emission spectrum?
காலல் நிறமாலை என்றால் என்ன?

ii. Describe the difference between a continuous emission spectrum and a line spectrum
தொடர் நிறமாலைக்கும் கோட்டு நிறமாலைக்கும் இடையிலான வேறுபாட்டை விபரிக்குக.

(30 Marks)

04. (100 marks total)

(a) Define the following terms
கீழே தரப்பட்ட பதங்களை வரையறை செய்க.

i. Radioisotope / கதிர்த்தொழிற்பாட்டுச் சமதானி

ii. Half-life / அரைவாழ்வுக் காலம்

(10 Marks)

(b) Identify each of the following nuclear equations as alpha decay, beta decay or gamma emitter.
கீழே தரப்பட்ட ஒவ்வொரு கருச்சமன்பாடுகளையும் அல்பா தேய்வு, பீற்றா தேய்வு அல்லது காமா கதிர் காலல் செய்வது என அடையாளப்படுத்துக.

i. $^{27}_{13}Al \longrightarrow ^{27}_{13}Al + ^{0}_{0}Y$

ii. $^{90}_{38}Sr \longrightarrow ^{90}_{39}Y + ^{0}_{-1}e$

iii. $^{218}_{85}At \longrightarrow ^{214}_{83}Bi + ^{4}_{2}He$

(30 Marks)

(c) Write complete nuclear equations for the alpha decay of the following
கீழே தரப்பட்டவற்றின் அல்பா தேய்வுக்கான பூரணப்படுத்தப்பட்ட கருச்சமன்பாடுகளை எழுதுக.

i. $^{208}_{84}Po$

ii. $^{232}_{90}Th$

(20 Marks)

(d) The radiation emitted by a lamp has a frequency of 4.75×10^{14} s^{-1}
விளக்கொன்றிலிருந்து காலப்பட்ட கதிர்வீசலின் மீடிறன் 4.75×10^{14} s^{-1} ஆகும்.

i. Calculate the wavelength of this radiation.
இந்த கதிர்வீசலின் அலைநீளத்தை கணிக்க.

ii. To what spectral region does this radiation belong?
இந்த கதிர்வீசலானது நிறமாலையின் எந்த பகுதிக்கு உரியதாகும்?

iii. Calculate the energy of a photon
ஒரு போட்டோனின் சக்தியை காண்க.

iv. Calculate the energy of a mole of photons
ஒரு மூல் போட்டோன்களின் சக்தியை காண்க.

(40 Marks)

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

***பகுதி B:** பின்வரும் வினாக்களில் குறைந்தது ஒன்றிற்கேனும் (01) விடையளிக்குக.*

05. (100 marks total)

(a) i. Write down the complete electron configuration for the following elements and ions.
கீழே தரப்பட்ட மூலகத்தினதும் அயனினதும் பூரணப்படுத்தப்பட்ட இலத்திரன் நிலையமைப்புக்களை எழுதுக.

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) மற்றும் **Cl** (Z=17) சோடியில் கூடிய அணுவாரையை கொண்டது எது? உமது விடையை நியாயப்படுத்துக.

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 உம் P உம் ஆவர்த்தன அட்டவணையில் ஒரே கூட்டத்தை சேர்ந்தவை. ஆனால் அவற்றின் தாக்குதிறன்–ஒன்றிலிருந்தொன்று–வேறுபடுகின்றது. இந்த சோடியில் உயர் தாக்குதிறன் கொண்டது எதுவெனக் கூறி உமது விடையை நியாயப்படுத்துக.

(20 Marks)

(b) i. Based on the positions in the periodic table, rank the following atoms in order of increasing their first ionization energy.
ஆவர்த்தன அட்டவணையில் அணுக்கள் காணப்படும் நிலையை அடிப்படையாககொண்டு, கீழே தரப்பட்ட அணுக்களை அவற்றின் முதலாம் அயனாக்கற் சக்தியின் ஏறுவரிசைப்படி எழுதுக.

Mg, O, S, Si

ii. Identify the following compounds as, metallic, ionic, covalent or intermediate hydrides.
கீழே தரப்பட்ட சேர்வைகளை உலோக, அயன், பங்கீட்டு மற்றும் இடைநிலை ஐதரைட்டுக்கள் என அடையாளப்படுத்துக.

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

iii. Write down the balance chemical equations for the following reactions.
கீழே தரப்பட்ட தாக்கங்களின் சமன்செய்யப்பட்ட இரசாயனச் சமன்பாடுகளை எழுதுக.

1. $Mg(OH)_{2(s)} \xrightarrow{\Delta}$
2. $NO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow$
3. $F_{2(g)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow$

(35 Marks)

(c) Give the oxidation states of Nitrogen in the following compounds.
கீழே தரப்பட்ட சேர்வைகளில் நைதரசனின் ஒட்சியேற்ற நிலைகளை தருக.

i. NH_2OH ii. HNO_3 iii. HNO_2

iv. N_2O v. 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- மற்றும் p- தொகுப்பு மூலகங்களுக்கு மாறாக d - தொகுப்பு மூலகங்கள் ஈதல் பிணைப்பை உருவாக்கும் போக்கை உடையன. இந்த கூற்றை சுருக்கமாக விளக்குக.

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 – தொகுப்பு மூலகங்கள் பல்வேறுபட்ட ஒட்சியேற்ற நிலைகளை காட்டுகின்றன. Fe (இரும்பு) மற்றும் அதன் பொதுவான ஒட்சியேற்ற நிலைகளின் இலத்திரன் நிலையமைப்பக்களை பயன்படுத்தி இக்கூற்றை சுருக்கமாக விளக்குக.

(30 Marks)

06. (100 marks total)

(a) i. Why does the ionization energy of elements increase from left to right in the period?
ஆவர்த்தன அட்டவணையில் இடமிருந்து வலமாக மூலகங்களின் அயனாக்க சக்திகள் அதிகரிப்பது ஏன்?

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?
ஏவ்வாறாயினும் பிரதான கூட்ட மூலகங்களுக்குள், இந்தப் போக்கு இருதடவை உடைந்து காணப்படுகின்றது. முதலாவதாக, கூட்டம் 13 மூலகங்கள் கூட்டம் 2ஐ விட குறைவான அயனாக்கற் சக்தியையும், இரண்டாவதாக கூட்டம் 16 மூலகங்கள் கூட்டம் 15ஐ விட குறைவான அயனாக்கற் சக்தியையும் கொண்டுள்ளன. இதற்கான காரணத்தை எவ்வாறு விளக்குவீர்?

iii. Determine which has a larger radius in the pair **O** (Z=8) and **O^{2-}**. Justify your answer.
O மற்றும் O^{2-} சோடியில் உயர்வான ஆரையை கொண்டதை தீர்மானிக்க? எமது விடையை நியாயப்படுத்துக.

(20 Marks)

(b) i. Arrange the following elements in the order of increasing non-metallic character.
கீழே தரப்பட்ட மூலகங்களை அவற்றின் உலோகமல்லாத இயல்பின் ஏறுவரிசைப்படி ஒழுங்குபடுத்துக.

Mg, Al, S, Na, Cl

ii. Write down the balance equations for the following reactions.
கீழே தரப்பட்ட தாக்கங்களின் ஈடுசெய்த சமன்பாடுகளை எழுதுக.

1. $LiNO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta}$
2. $Xe_{(g)} + F_{2(g)} \xrightarrow{\Delta}$
3. $I_{2(s)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow$

(20 Marks)

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

போரன் ஒட்சைட்டு அமிலவியல்புடையது. ஆனால் அலுமினியம் ஒக்சைட்டு ஈரியல்புடையது. இதனை சுருக்கமாக விளக்குக. இரசாயன சமன்பாடுகளை தந்து உமது விடையை நியாயப்படுத்தக.

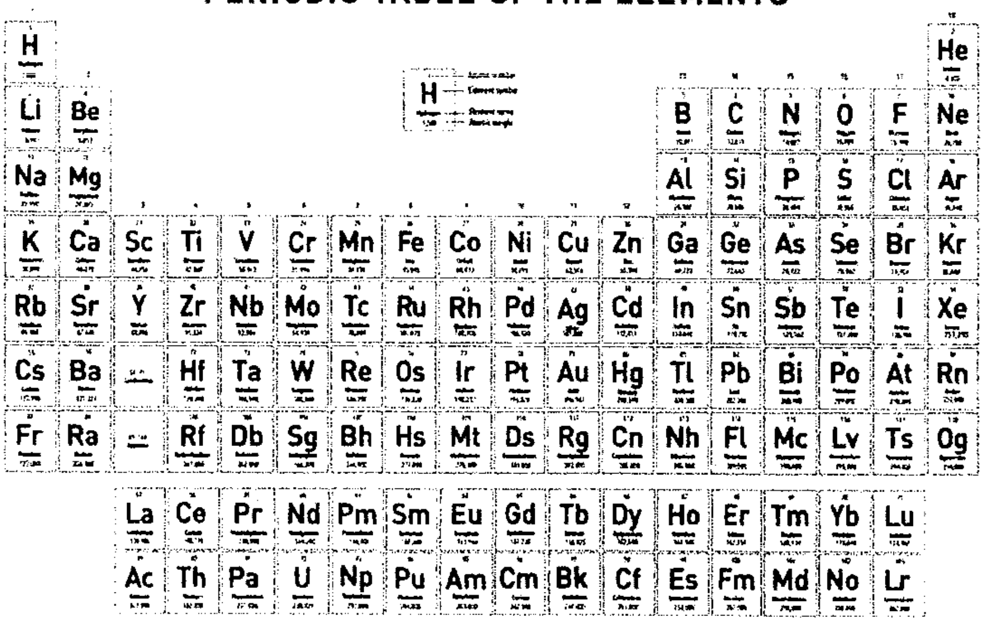
(30 Marks)

(d) i. Using the oxides form by **Mn**, explain their chemical nature of **d** block oxides.
Mn இனால் உருவாக்கப்படும் ஒட்சைட்டுக்களை பாவித்து **d** – தொகுப்பு மூலக ஒக்சைட்டுக்களின் இரசாயன இயல்பை விளக்குக.

ii. What are the two important allotropic forms of carbon? Among them, what is the hardest allotrope and state the reason for that.
காபனின் இரண்டு பிரதான புறத்திருப்பங்களும் எவை? அவற்றிற்கிடையே அதிவன்மை கூடிய புறத்திருப்பம் எது? அத்துடன் அதற்கான காரணத்தையும் குறிப்பிடுக.

(30 Marks)

PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS



****