00123

The Open University of Sri Lanka **Index No:** | | | | | | | | | | |

Advance Certificate in Science

CYF2515 - Chemistry- I – Final Examination - 2023/2024

This question paper consists of 25 multiple choice questions

இந்த வினாத்தாள் 25 MCQ வினாக்களைக் கொண்டுள்ளது.

ANSWER ALL QUESTIONS **/ எல்லா வினாக்களுக்கும் விடையளிக்கவும்.**

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

Unattempt Questions		Correct Answers		Wrong Answers		Marks	

00123

The Open University of Sri Lanka

Advance Certificate in Science

CYF2515 – Chemistry- I - Final Examination – 2023/2024

Duration: (03) Three hours

Date: Sunday, 3rd September 2023 **Time: 9.30 am - 12.30 pm**

Instruction to Candidates / பரீட்சார்த்திகளுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்.

- **This paper consists of two parts - Part - I (25 MCQ) and Part-II (6 essay type questions).** இவ் வினாத்தாள் பகுதி - I (25 MCQ) மற்றும் பகுதி- II (6 கட்டுரை வினாக்கள்) ஆகிய இரு பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது.
- **The use of non-programable electronic calculator is permitted** / செயல் நிரற்படுத்தப்படாத கணிப்பானின் பயன்பாடு அனுமதிக்கப்படுகிறது.
- **Mobile phones and other electronic devices are totally prohibited. Please leave them outside** / கையடக்க தொலைபேசி உட்பட இலத்திரனியல் பொருட்கள் தடைசெய்யப்பட்டுள்ளது. தயவுசெய்து அவற்றை வெளியே வைக்கவும்.

பகுதி - I

- **Recommended time to complete the Part -I is 1 hour** / பகுதி - I இற்ககாக பரிந்துரைக்கப்பட்ட நேரம் 1 மணித்தியாலம்.
- **Answer all questions** / அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடை தருக
- **Choose the most correct answer to each question and mark a cross 'X' over the answer on the MCQ answer sheet** / ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் மிகச் சரியான விடையின் இலக்கத்தை தரப்பட்ட விடைத்தாளில் 'X' எனப் புள்ளடியிடுக.

  Any answer with more than one cross will NOT be counted / ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட 'X' என புள்ளியிடப்பட்ட விடை சரி என ஏற்றுக் கொள்ளப்படமாட்டாது.

பகுதி – II

- **Consist of 06 (six) essay type questions in three sections (A, B and C).** 06 (ஆறு) கட்டுரைவகை வினாக்களை மூன்று பிரிவுகளில் (A, B மற்றும் C) கொண்டுள்ளது.
- **Answer only four (04) questions out of six** / நான்கு வினாக்களுக்கு மட்டும் விடை தருக.
- **Answer at least 01 (one) question from each section (A, B and C)** / ஒவ்வொரு பகுதியிலிருந்தும் (A, B, C) குறைந்தது ஒன்றுக்கேனும் விடை தருக.
- **If more than 04 (four) questions are answered, only the first 04 (four) will be marked.** நான்கு வினாக்களுக்கு மேல் விடையளிக்கப்பட்டிருப்பின் முதல் நான்கு விடைகளுக்குமே புள்ளி வழங்கப்படும்.

Planck's constant h / பிளாங்கின் மாறிலி h	$= 6.63 \times 10^{-34}$ J s
Velocity of light C / ஒளியின் வேகம் C	$= 3 \times 10^{8}$ m s^{-1}
Avogadro constant L / அவகாதரோமாறிலி L	$= 6.023 \times 10^{23}$ mol^{-1}
1 atmosphere / 1 atm = 760 torr	$= 10^{5}$ N m^{-2}
Gas constant R / வாயு மாறிலி R	$= 8.314$ J K^{-1} mol^{-1}
	$= 0.08206$ L atm $mol^{-1}K^{-1}$
ln_e	$= 2.303\ log_{10}$

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

PART I

Answer All Questions / எல்லா வினாக்களுக்கும் விடை தருக.

01) Which of the following statements is **incorrect** about the Mendeleev's periodic table?
மேண்டலீவ்இன் ஆவர்த்தன அட்டவணைபற்றிய பின்வரும் கூற்றுகளில் எது பிழையானது?

1) The elements with similar properties recur at regular intervals and fall into periods.
ஒரே இயல்புடைய மூலகங்கள் மீண்டும் மீண்டும் சம இடைவெளிகளில் ஆவர்த்தனத்தில் அமையும்.
2) The element hydrogen was not placed correctly in the periodic table.
ஆவர்த்தன அட்டவணையில் ஐதரசன் மூலகம் சரியாக வைக்கப்படவில்லை.
3) This was developed by the Russian chemist Dmitri Mendeleev.
இது ரஸ்ய இரசாயனவியலாளரான Dmitri Mendeleev இனால் விருத்தி செய்யப்பட்டது.
4) About known 60 elements have been arranged in the order of their increasing atomic masses.
ஏறத்தாழ தெரிந்த 60 மூலகங்கள் அவற்றின் அணுத் திணிவு அதிகரிக்கும் ஒழுங்கில் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டுள்ளன.
5) Some gaps were left by intuition for the undiscovered elements.
கண்டுபிடிக்கப்படாத மூலகங்களுக்காக சில இடைவெளிகள் உள்ளுணர்வுடன் விடப்பட்டுள்ளன.

02) What is the correct group and the period of element Sodium (Na)? (Atomic number of Na is 11). சோடிய (Na) மூலகத்தின் கூட்டத்தையும் ஆவர்த்தனத்தையும் சரியாகத் தருவது (Na யின் அணுஎண் 11).

1) Period 2, Group 3 / ஆவர்த்தனம் 2, கூட்டம் 3
2) Period 1, Group 2 / ஆவர்த்தனம் 1, கூட்டம் 2
3) Period 2, Group 2 / ஆவர்த்தனம் 2, கூட்டம் 2
4) Period 3, Group 1 / ஆவர்த்தனம் 3, கூட்டம் 1
5) Period 3, Group 2 / ஆவர்த்தனம் 3, கூட்டம் 2

03) 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 describe the blocks to which the following elements are belong to.
ஆவர்த்தன அட்டவணையானது நான்கு பிரதான தொகுப்புகளாக வகைப்படுத்தப்படலாம். அதாவது s தொகுப்பு, p தொகுப்பு, d தொகுப்பு, f தொகுப்பு. கீழே தரப்பட்ட மூலகங்கள் எத்தொகுப்பிற்குரியன என்பதை சரியாகத் தருவது எது?

Elements: S, Pt, Eu, Sr

1) p block, d block, f block, s block respectively
முறையே p தொகுப்பு, d தொகுப்பு, f தொகுப்பு, s தொகுப்பு
2) s block, p block, d block, f block respectively
முறையே s தொகுப்பு, p தொகுப்பு, d தொகுப்பு, f தொகுப்பு

3) p block, f block, d block, s block respectively
முறையே p தொகுப்பு, f தொகுப்பு, d தொகுப்பு, s தொகுப்பு
4) s block, d block, f block, p block respectively
முறையே s தொகுப்பு, d தொகுப்பு, f தொகுப்பு, p தொகுப்பு
5) p block, s block, f block, d block respectively
முறையே p தொகுப்பு, s தொகுப்பு, f தொகுப்பு, d தொகுப்பு

04) Which of the following elements has the smallest atomic size?
கீழே தரப்பட்ட அணுக்களில் எது மிகச் சிறிய அணுப்பருமனை உடையது?
1) Be 2) Mg 3) Ca 4) Li 5) B

05) Arrange the following elements in the order of increasing metallic character.
பின்வரும் மூலகங்களை உலோக இயல்பு அதிகரிக்கும் ஒழுங்கில் ஒழுங்குபடுத்துக.

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

06) In periodic table elements with similar valence shell configuration are placed in
ஆவர்த்தன அட்டவணையில் ஒரே வலுவளவு ஓட்டு நிலையமைப்பை உடைய மூலகங்கள் வைக்கப்பட்டிருப்பது.
1) Different groups / வித்தியாசமான கூட்டங்களில்
2) Same group / ஒரே கூட்டத்தில்
3) Can be placed anywhere / எந்த இடத்திலும் வைக்கப்படலாம்
4) Same period / ஒரே ஆவர்த்தனத்தில்
5) None of above / மேலுள்ள எதுவுமன்று

07) Physical properties of elements depend on the / மூலகங்களின் பௌதிக இயல்புகள் தங்கியிருப்பது.
1) Size of atom / அணுவின் பருமன்
2) Number of protons / புரோத்தன்களின் எண்ணிக்கை
3) Number of neutrons / நியூத்திரன்களின் எண்ணிக்கை
4) Number of electrons / இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை
5) none of the above / மேலுள்ள எதுவுமன்று

08) What is the oxidation state of S in $S_2O_3^{2-}$? $S_2O_3^{2-}$ இல் S இன் ஒட்சியேற்ற நிலை யாது?
1) +5 2) +2 3) 0 4) +4 5) -2

09) Bonding present between carbon atoms in graphite is,
காரியத்தில் காபன் அணுக்களுக்கிடையில் காணப்படுகின்ற பிணைப்பு,
1) Metallic / உலோக 2) Ionic / அயன் 3) Covalent / பங்கீட்டுவலு
4) Dipole / இருமுனைவு 5) Polar / முனைவு

10) In a polar bond / ஒரு முனைவாக்கமுள்ள பிணைப்பில்

1) Electrons are equally shared. / இலத்திரன்கள் சமமாகப் பங்கிடப்படுகின்றன.
2) Electrons are unequally shared. / இலத்திரன்கள் சமமாகப் பங்கிடப்படவில்லை.
3) Electrons are shared between atoms in a homonuclear molecule.
இலத்திரன்கள் ஓரினகருவுள்ள மூலக்கூறின் அணுக்களுக்கிடையில் பங்கிடப்படுகின்றன.
4) Electrons are shared between atoms with similar electronegativity.
இலத்திரன்கள் ஒரே மின்னெதிர்த்தன்மையுடைய அணுக்களுக்கிடையில் பங்கிடப்படுகின்றன.
5) None of the above / மேலுள்ள எதுவுமன்று.

11) Which one of the following molecules does not have resonance forms?
பின்வரும் மூலக்கூறுகளில் எது பரிவு நிலைகளைக் கொண்டிருப்பதில்லை?

1) CO_2 2) SO_2 3) O_3 4) CH_3OH 5) CO_3^{2-}

12) What is the hybridization of carbon atom in CH_4 molecule?
CH_4 மூலக்கூறில் காபன் அணுவின் கலப்பாக்கம் யாது?

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

13) When the number of electron pairs on the central atom is six, then geometry of the molecule is, / மைய அணுவிலுள்ள இலத்திரன் சோடிகளின் எண்ணிக்கை ஆறு ஆக உள்ள போது, மூலக்கூறின் கேத்திரகணிதம்,

1) Octahedral / எண்முகி
2) Trigonal pyramidal / முக்கோண கூம்பகம்
3) Tetrahedral / நான்முகி
4) Square pyramidal / சதுரக்கூம்பகம்
5) Linear / நீட்டல்

14) Which pairs of elements can combine to form an ionic bond?
பின்வரும் எச்சோடி மூலகங்கள் இணைந்து அயன் பிணைப்பொன்றை உருவாக்கக் கூடியது?

1) C and Cl / C யும் Cl உம்
2) B and Cl / B யும் Cl உம்
3) Si and O/ Si உம் O உம்
4) K and Cl / K யும் Cl உம்
5) I and Cl / I யும் Cl உம்

15) Which one of the following series of atoms is arranged in the order of decreasing electronegativity?
பின்வருவனவற்றில் எத்தொடரானது அணுக்களின் மின்னெதிர்த்தன்மை குறைவடையும் ஒழுங்கில் ஒழுங்கு படுத்தப்பட்டுள்ளது?

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

16) Which force/bonding must be overcome to sublime dry ice (solid CO_2)?
பின்வருவனவற்றில் எவ்விசை / பிணைப்பு உலர் பனி (திண்ம CO_2) உள்ளதை மிஞ்சி நிற்கும்?

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

17) Which of the following molecules does not have a net dipole moment?
பின்வரும் மூலக்கூறுகளில் எது தேறிய இருமுனைவுத்திறனைக் கொண்டிருக்காது?

1) H_2O 2) NH_3 3) BF_3 4) CO 5) $CHCl_3$

18) In which of the following state of matter, the force of attraction between particles is maximum?
பின்வரும் சடப்பொருளின் நிலைகளில் எதில் துணிக்கைகளுக்கிடையில் அதியுயர் கவர்ச்சி விசை காணப்படும்?

1) Solid / திண்மம்
2) Liquid / திரவம்
3) Gas / வாயு
4) Plasma / தாயம்
5) None of the above / மேலுள்ள எதுவுமன்று

19) Which of the following is a physical change?
பின்வருவனவற்றில் எது ஒரு பௌதிக மாற்றமாகும்?

1) Melting of ice / பனிக்கட்டி உருகுதல்
2) Milk is set into curd / பால் தயிராக மாறுதல்
3) Ripening of fruits / பழங்கள் பழுத்தல்
4) Grape's fermentation / திராட்சையின் நொதித்தல்
5) None of the above / மேலுள்ள எதுவுமன்று

20) A student by chance mixed acetone and alcohol, this mixture can be separated by
மாணவனொருவன் ஒருவேளை அசற்றேனையும் அற்ககோலையும் கலந்தால், இக்கலவை பிரிக்கப்படக்கூடியமுறை

1) Sublimation / பதங்கமாதல்
2) Separatory funnel / பிரிபுனல்
3) Crystallization / பளிங்காக்கல்
4) Fractional distillation / பகுதிபடக் காய்ச்சி வடித்தல்
5) None of the above / மேலுள்ள எதுவுமன்று

21) Purity of an organic compound is determined by
சேதனச் சேர்வையொன்றின் தூய்மைத்தன்மை தீர்மானிக்கப்படுவது

1) Size / பருமன்
2) Molecular weight / மூலக்கூற்று நிறை
3) Density / அடர்த்தி
4) Melting point / உருகுநிலை
5) None of the above / மேலுள்ள எதுவுமன்று

22) A few substances are grouped in increasing order of their particle's 'forces of attraction' which of the following is the correct order?
சில பதார்த்தங்கள் அவற்றின் துணிக்கைகளின் "கவர்ச்சி விசை" அதிகரிக்கும் ஒழுங்கில் கூட்டமாக்கப்பட்டுள்ளது. பின்வருவனவற்றில் எது சரியான ஒழுங்கைத் தருகிறது?
1) Water, oxygen, chalk / நீர், ஒட்சிசன், வெண்கட்டி
2) Salt, juice, wind / உப்பு, சாறு, காற்று
3) Nitrogen, water, sugar/ நைதரசன், நீர், சீனி
4) Air, salt, oil / வளி, உப்பு, எண்ணெய்
5) They all have the same attraction forces / அவை எல்லாம் ஒரே கவர்ச்சி விசை உடையவை.

23) When 1 litre of water is cooled from 4 °C to 0 °C, its volume
ஒரு லீற்றர் நீரானது 4^0C யிலிருந்து 0^0C யிற்கு குளிர்விக்கப்படும்போது அதன் கனவளவு
1) Remains the same / மாறாது அப்படியே உள்ளது.
2) First decreases then increases / முதலில் குறைவடைந்து பின் அதிகரிக்கும்
3) Increases / அதிகரிக்கும்
4) Decreases / குறைவடையும்
5) None of the above / மேலுள்ளவற்றில் எதுவுமன்று

24) Which of the following metals does not form amalgams?
பின்வரும் மூலகங்களில் எது அமல்கத்தை உருவாக்க மாட்டாது?
1) Zinc / நாகம்
2) Copper / செம்பு
3) Magnesium / மக்னீசியம்
4) Iron / இரும்பு
5) All of them make amalgams / மேலுள்ள எல்லாம் அமல்கத்தை உருவாக்கும்

25) A radioactive rare gas is / கதிர்த்தொழிற்பாட்டைக் கொண்ட ஒரு அரிதான வாயு.
1) Helium / ஹீலியம்
2) Krypton / கிரிப்டன்
3) Xenon / செனன்
4) Radon / ரேடன்
5) None of them is radioactive / மேலுள்ள எதுவும் கதிர்த் தொழிற்பாடுடையதன்று

PART – II / பகுதி II

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

பிரிவு A (*பின்வருவனவற்றில் குறைந்தது 01* ***(ஒன்றுக்கேனும்)*** *விடை தருக.)*

1. (100 marks total) / (மொத்தம் 100 புள்ளிகள்)

a. (30 marks) (30 புள்ளிகள்)

i. What do you understand by the term "dipole moment"? "இருமுனைவுத்திறன்" என்னும் பதத்தால் நீர் விளங்கிக் கொள்வது யாது?

ii. What is/are the molecule/s that has/have a dipole moment out of the following? பின்வரும் மூலக்கூறுகளில் எது/எவை இருமுனைவுத்திறன் கொண்டது/ கொண்டவை?

CH_2Cl_2, CCl_4, CO_2 and H_2O

iii. For the molecule/s that is/are polar (in part ii above), indicate the polarity of each bond and the direction of the net dipole moment / மேலே (பகுதி ii இல்) முனைவாக்கமுள்ள மூலக்கூறு/களில் ஒவ்வொரு பிணைப்பிலும் முனைவாக்கத்தைக் குறிப்பிடுவதுடன் தேறிய இருமுனைவுத்திறனின் திசையையும் குறிப்பிடுக.

b. (40 marks) / (40 புள்ளிகள்)

i. Draw Lewis structures for the following molecules and predict whether they obey the octet rule. பின்வரும் மூலக்கூறுகளின் லூயிக் கட்டமைப்புகளை வரைவதுடன் அவை அட்டக விதிக்கு அமைவாக உள்ளதா என்பதை எதிர்வு கூறுக.

HF, CF_4, SF_4, PF_5

ii. Use the VSEPR theory to predict the shapes of H_2O and BCl_3. VSEPR / கொள்கையைப் பயன்படுத்தி H_2O வினதும் BCl_3 இனதும் வடிவங்களை எதிர்வு கூறுக.

c. (30 marks) (30 புள்ளிகள்)

The boiling points of the compounds, CH_4, H_2S and NH_3 increase in the order of $CH_4 < H_2S < NH_3$. Explain this observation in terms of intermolecular forces.

CH_4, H_2S, NH_3 ஆகிய சேர்வைகளின் கொதிநிலைகள் அதிகரிக்கும் ஒழுங்கு $CH_4 < H_2S < NH_4$ ஆகும். இவ் அவதானத்தை மூலக்கூற்றிடை விசைகளின் அடிப்படையில் விளக்குக.

2. (100 marks total) (மொத்தம் 100 புள்ளிகள்)

a. The following questions refer to carbonate ion, CO_3^{2-}. (40 marks)

பின்வரும் வினாக்கள் காபனேற்று அயன் CO_3^{2-} உடன் தொடர்பானவை (40 புள்ளிகள்)

i. Draw the Lewis structure for carbonate ion.
காபனேற்று அயனின் லூயிக் கட்டமைப்பை வரைக.

ii. Considering the Lewis structure, draw the resonance structures for carbonate ion.
காபனேற்று அயனின் லூயிக்கட்டமைப்பை கருத்திற் கொண்டு பரிவுக்கட்டமைப்புகளை வரைக.

iii. Draw the resonance hybrid of carbonate ion.
காபனேற்று அயனின் பரிவுக்கலப்பை வரைக.

iv. Predict the shape of carbonate ion using the VSEPR theory.
VSEPR கொள்கையைப் பயன்படுத்தி காபனேற்று அயனின் வடிவத்தை எதிர்வு கூறுக.

v. What is the hybridization of C atom? / C அணுவின் கலப்பாக்கம் யாது?

b. Determine whether the following compounds are ionic or covalent. (20 marks)
பின்வரும் சேர்வைகள் அயன் சேர்வைகளா அல்லது பங்கீட்டு வலுச் சேர்வைகளா எனத் தீர்மானிக்க. (20 புள்ளிகள்)

(i) NH_3 (ii) $CaCl_2$ (iii) SF_4 (iv) SO_2 (v) K_2O (vi) $ZnSO_4$

c. Explain the following statements. (40 marks)
பின்வரும் கூற்றுக்களை விளக்குக. (40 புள்ளிகள்)

i. The melting point of NaCl is lower than the melting point of MgO.
NaCl இன் உருகுநிலையானது MgO வின் உருகுநிலையிலும் குறைவானது

ii. Ethyl alcohol has a higher boiling point than methyl alcohol.
எதைல் அற்ககோலின் கொதிநிலையானது மெதைல் அற்ககொலின் கொதிநிலையிலும் உயர்வானது

<u>Section - B</u> (*Answer at least 01 (**one**) of the following question*)
பிரிவு B (*பின்வருவனவற்றில் குறைந்தது 01 (**ஒன்றுக்கேனும்**) விடை தருக.*)

3. (100 marks total) (மொத்தம் 100 புள்ளிகள்)

a. (45 marks) (45 புள்ளிகள்)

i. State the important assumptions in the atomic theory proposed by John Dalton.
ஜோன் தாற்றனினால் முன்மொழியப்பட்ட அணுக்கொள்கையிலுள்ள முக்கிய எடுகோள்களைக் கூறுக.

ii. An element has 19 electrons. / ஒரு மூலகம் 19 இலத்திரன்களைக் கொண்டது

(a) Write the electron configuration of this element. இம்மூலகத்தின் இலத்திரன் நிலையமைப்பை எழுதுக.

(b) Draw the orbital diagram for this element. / இம் மூலகத்தின் ஓபிற்றல் வரைபடத்தை வரைக.

(c) State to which block this element belongs in the periodic table.
இம்மூலகம் ஆவர்த்தன அட்டவணையில் எத்தொகுப்பிற்குரியது எனக் கூறுக.

b. (25 marks) (25 புள்ளிகள்)

Copper has two isotopes, copper-63 and copper-65. The relative abundances are 69% and 31% respectively. Predict the mass spectrum for copper. (Atomic number of Copper is 29).
செப்பானது இரு சமதானிகளை உடையது. செப்பு – 63 உம் செப்பு – 65 உம் ஆகும். முறையே அவற்றின் சார்பளவிளான இருக்கை 69% உம் 31% உம் ஆகும். செப்பின் திணிவுநிறமாலையை எதிர்வு கூறுக. (செப்பின் அணு எண் 29)

c. (30 marks) (30 புள்ளிகள்)

i. Which region of the electromagnetic spectrum has the lowest frequency?
மின்காந்த நிறமாலையின் எப்பிரதேசம் மிகக் குறைந்தளவு மீடிறனைக் கொண்டது?

ii. Which region of electromagnetic spectrum has the highest energy?
மின்காந்த நிறமாலையின் எப்பிரதேசம் அதியுயர் சக்தியைக் கொண்டது?

iii. Calculate (a) the frequency (b) the energy of a photon of 647 nm red light.
647 nm சிவப்பு ஒளியைக் கொண்ட போட்டோனொன்றின் a) மீடிறன், b) சக்தி என்பவற்றைக் காண்க.

4. **(100 marks total)** (100 புள்ளிகள்)

a. (50 marks) (50 புள்ளிகள்)

(i) Give the observations made by Ernest Rutherford in the Gold Foil experiment, distinguish between expected and observed results along with appropriate diagrams.
பொருத்தமான வரைபடங்களின் உதவியுடன் ஏனர்ஸ் இரதபோட்டினால் மேற்கொள்ளப்பட்ட பொற்தகட்டு பரிசோதனையில் எதிர்பார்க்கப்பட்ட, அவதானிக்கப்பட்ட பெறுபேறுகளுக்கிடையிலான வேறுபாடுகளை தருக.

(ii) In an atom, there are main energy levels (K, L, M, N) and each energy level is composed of one or more different types of orbitals. Complete the following table after copying it to your answer script, to indicate the atomic orbitals present in each energy level and energy sub-level in atoms.
அணுவொன்றில் பல பிரதான சக்திமட்டங்கள் (K, L, M, N) காணப்படுகின்றன. அத்துடன் ஒவ்வொரு சக்தி மட்டமும் ஒன்று அல்லது பல வித்தியாசமான வகை ஓபிற்றல்களின் சேர்க்கையால் தொகுக்கப்பட்டுள்ளன. கீழுள்ள அட்டவணையை உமது விடைத்தாளில் பிரதி செய்து, அணுக்களின் ஒவ்வொரு சக்தி மட்டத்திலும் உபசக்திமட்டத்திலும் காணப்படுகின்ற அணுஓபிற்றல்களைக் குறிப்பிடுக.

Energy Level (Principal quantum number) சக்திமட்டம் (பிரதான சக்திச் சொட்டெண்)	Energy-sub level உபசக்திமட்டம்	Number of orbitals / ஓபிற்றல்களின் எண்ணிக்கை	Symbols for the orbitals (show how many are there form each kind) ஓபிற்றல்களின் குறியீடுகள் (ஒவ்வொரு வகையிலும் எத்தனை உருவாக்கப்படகின்றது என்பதைக் காட்டுக.)
K (n=1)	....	....	....
....	....	....	....
....	....	....	....
N (n=4)	....	....	....

b. The electron in the hydrogen atom makes a transition from n =2 to n =3 (50 marks)
ஐதரசன் அணுவிலுள்ள இலத்திரன்; n=2 இலிருந்து n=3 இற்கு ஒரு பாய்ச்சலை மேற்கொள்ளுகிறது. (50 புள்ளிகள்)

(i) Is a photon of energy absorbed or emitted during this transition?
இப்பாய்ச்சலின் போது சக்திச் சொட்டொன்று உறிஞ்சப்படுமா அல்லது காலப்படுமா?

(ii) Calculate the energy, wavelength and frequency associated with this transition. (The energy of an electron occupying a particular energy level is given by the following equation).
இப்பாய்ச்சலுடன் தொடர்புடைய சக்தி, அலைநீளம், மீடிறன் என்பவற்றைக் கணிக்க. (குறிப்பிட்ட சக்தி மட்டமொன்றிலுள்ள இலத்திரனொன்று கொண்டிருக்கும் சக்தியானது பின்வரும் சமன்பாட்டினால் தரப்படும். இங்கு n – பிரதான சக்திச் சொட்டெண்.

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

n = principal quantum number

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

பிரிவு C *(பின்வருவனவற்றில் குறைந்தது 01 (**ஒன்றுக்கேனும்**) விடை தருக.)*

5. (i) Write down the **periods**, **groups** and **block** to which the following elements belong.
பின்வரும் மூலகங்கள் எந்த ஆவர்த்தனம், கூட்டம், தொகுப்பிற்கு உரியன என்பதை எழுதுக.
(a) Sn (b) Os (c) Mg (d) Nb (20 marks)

(ii) Determine which element has the largest atomic radius in each pair. Give reasons.
தரப்பட்ட ஒவ்வொரு சோடிகளிலும் எம்மூலகம் அதியுயர் அணு ஆரை உடையது என்பதை தீர்மானிக்க. அதற்கான காரணத்தைத் தருக.
(a) Ca & Sr (b) Al & S (20 marks)

(iii) Determine which element has the highest ionization energy in each pair, Give reasons.
தரப்பட்ட ஒவ்வொரு சோடிகளிலும் எம்மூலகம் அதியுயர் அயனாக்கற்சக்தி உடையது என்பதை தீர்மானிக்க. அதற்கான காரணத்தைத் தருக
(a) K & Rb (b) Be & Be^+ (20 marks)

(iv) The electron affinity values for two arbitrary elements X and Y are given below.
எழுமாற்றான இரு மூலகங்கள் X, Y யின் இலத்தினாட்ட சக்திகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

X : -558 kJ mol^{-1} Y : -214 kJ mol^{-1}

(a) Which element releases more energy when it gains an electron?
இலத்திரனொன்றை ஏற்கும் போது எம்மூலகம் அதிகளவு சக்தியை வெளிவிடும்

(b) Which element has the highest electron affinity?
எம்மூலகம் அதியுயர் இலத்திரனாட்டம் உடையது. (20 marks)

(v) Write down the balanced chemical reactions for the following reactions.
பின்வரும் தாக்கங்களின் சமப்படுத்தப்பட்ட இரசாயன தாக்கங்களை எழுதுக.
(a) Metallic Sodium and liquid water / உலோக சோடியமும் திரவ நீரும்
(b) Calcium element and liquid water / கல்சிய மூலகமும் திரவ நீரும் (20 marks)

6. (i) Write down the oxidation state of Chromium (Cr) in the following compounds.
பின்வரும் சேர்வைகளில் குரோமியத்தின் ஒட்சியேற்ற நிலைகளை எழுதுக.
(a) $CrCl_2$ (b) Cr_2O_3 (c) CrI_4 (d) CrF_5 (e) CrO_3
(30 marks)

(ii) Write down the balanced chemical equations to show the reaction of $Fe_{(s)}$ separately with $Cl_{2(g)}$ and $HCl_{(g)}$. Fe உடன் $Cl_2(g)$, $HCl_{(g)}$ இடையிலான தாக்கத்திற்குரிய சமப்படுத்தப்பட்ட இரசாயன சமன்பாட்டை தனித்தனியே எழுதுக.
(a) $Fe_{(s)} + Cl_{2(g)}$ (b) $Fe_{(s)} + HCl_{(g)}$ (30 marks)

(iii) What are the colors of Co^{2+} and Ni^{2+} in their aqueous solutions?
நீர்க்கரைசலில் Co^{2+} இனதும் Ni^{2+} இனதும் நிறங்கள் யாவை? (10 marks)

(iv) Write down the electron configuration of Chromium – Cr (Atomic number – 24) and Copper – Cu (Atomic number – 29).
Cr (அணுஎண் - 24) Cu (அணுஎண் - 29) என்பவற்றின் இலத்திரன் நிலையமைப்புகளை எழுதுக. (20 marks)

(v) State two disadvantages of Mendeleev's periodic table.
மெண்டலீவ் இன் ஆவர்த்தன அட்டவணையிலுள்ள பிரதிகூலங்கள் இரண்டைக் கூறுக.
(10 marks)

PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS

Legend: 1 — Atomic number; H — Element symbol; Hydrogen — Element name; 1,008 — Atomic weight

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
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 Aluminium 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 65,390	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 87,620	39 Y Yttrium 88,906	40 Zr Zirconium 91,224	41 Nb Niobium 92,906	42 Mo Molybdenum 54,938	43 Tc Technetium 98,000	44 Ru Ruthenium 101,070	45 Rh Rhodium 102,906	46 Pd Palladium 106,420	47 Ag Silver 107,868	48 Cd Cadmium 112,411	49 In Indium 114,818	50 Sn Tin 118,710	51 Sb Antimony 121,760	52 Te Tellurium 127,600	53 I Iodine 126,905	54 Xe Xenon 131,293
55 Cs Cesium 132,906	56 Ba Barium 137,327	57-71 Lanthanides	72 Hf Hafnium 178,490	73 Ta Tantalum 180,948	74 W Tungsten 180,948	75 Re Rhenium 186,207	76 Os Osmium 190,230	77 Ir Iridium 192,217	78 Pt Platinum 195,078	79 Au Gold 196,967	80 Hg Mercury 200,590	81 Tl Thallium 204,383	82 Pb Lead 207,200	83 Bi Bismuth 208,980	84 Po Polonium 209,000	85 At Astatine 210,000	86 Rn Radon 222,000
87 Fr Francium 223,000	88 Ra Radium 226,000	89-103 Actinides	104 Rf Rutherfordium 261,000	105 Db Dubnium 262,000	106 Sg Seaborgium 266,000	107 Bh Bohrium 264,000	108 Hs Hassium 277,000	109 Mt Meitnerium 278,000	110 Ds Darmstadtium 281,000	111 Rg Roentgenium 282,000	112 Cn Copernicium 285,000	113 Nh Nihonium 286,000	114 Fl Flerovium 289,000	115 Mc Moscovium 290,000	116 Lv Livermorium 293,000	117 Ts Tennessine 294,000	118 Og Oganesson 294,000

57 La Lanthanum 138,906	58 Ce Cerium 140,116	59 Pr Praseodymium 140,908	60 Nd Neodymium 144,240	61 Pm Promethium 145,000	62 Sm Samarium 150,360	63 Eu Europium 151,964	64 Gd Gadolinium 157,250	65 Tb Terbium 158,925	66 Dy Dysprosium 162,500	67 Ho Holmium 164,930	68 Er Erbium 167,259	69 Tm Thulium 168,934	70 Yb Ytterbium 173,040	71 Lu Lutetium 174,967
89 Ac Actinium 227,000	90 Th Thorium 232,038	91 Pa Protactinium 231,036	92 U Uranium 238,029	93 Np Neptunium 237,000	94 Pu Plutonium 244,000	95 Am Americium 243,000	96 Cm Curium 247,000	97 Bk Berkelium 247,000	98 Cf Californium 251,000	99 Es Einsteinium 252,000	100 Fm Fermium 257,000	101 Md Mendelevium 258,000	102 No Nobelium 259,000	103 Lr Lawrencium 262,000