

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

Instruction to Candidates / பரீட்சார்த்திகளுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்

- This paper consists of two parts - Part - I (25 MCQ) and Part -II (6 essay type questions).
இப்பரீட்சைதாளானது 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 புள்ளியிடுக.
- Any answer with more than one cross will not be counted.
ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட புள்ளிகள் 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⁻¹mol⁻¹

ln_e = $2.303 \log_{10}$

Relative Atomic Mass / சார்பணுத் திணிவுகள்

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. State the number of orbitals in the following energy sub-levels. (a) 3d energy sub-level
(b) 4s energy sub-level

பின்வரும் உப சக்தி மட்டங்களில் காணப்படும் ஒபிற்றல்களின் எண்ணிக்கையை தருக.
(a) 3d உப சக்தி மட்டம், (b) 4s உப சக்தி மட்டம்

- (1) Three *d* orbitals and four *s* orbital.
மூன்று *d* ஒபிற்றல்கள் மற்றும் நான்கு *s* ஒபிற்றல்கள்.
- (2) Five *d* orbitals and one *s* orbital.
ஐந்து *d* ஒபிற்றல்கள் மற்றும் ஒரு *s* ஒபிற்றல்.
- (3) Four *d* orbitals and 4 *s* orbital.
நான்கு *d* ஒபிற்றல்கள் மற்றும் நான்கு *s* ஒபிற்றல்கள்.
- (4) One *d* orbital and one *s* orbital.
ஒரு *d* ஒபிற்றல் மற்றும் ஒரு *s* ஒபிற்றல்.
- (5) None of the above.
மேற்கூறிய எதுவுமன்று.

02. How many electrons are there in 3p in Al?

Al இன் 3p இல் காணப்படும் இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை யாது?

- (1) 3
- (2) 2
- (3) 1
- (4) 4
- (5) None of the above / மேற்கூறிய எதுவுமன்று.

03. The order of ionization power of α , β and γ radiations are,

α , β மற்றும் γ ஆகிய கதிர்வீச்சுக்களின் அயனாக்கும் திறனின் ஒழுங்கு எது?

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

04. Which of the following is an isotope of hydrogen?

பின்வருவனவற்றில் ஐதரசனின் சமதானி யாது?

- (1) ${}^1_1\text{H}$
- (2) ${}^2_1\text{H}$
- (3) ${}^3_1\text{H}$
- (4) ${}^3_2\text{H}$
- (5) ${}^1_0\text{H}$

05. Which one of the following statements about atomic structure is incorrect?

அணுவின் கட்டமைப்பு தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுக்களில் எந்த ஒன்று பிழையானது?

- (1) The electrons occupy a very large volume compared to the nucleus.
கருவுடன் ஒப்பிடுகையில் இலத்திரன்கள் மிகவும் அதிகளவிலான கனவளவை உள்ளடக்கியுள்ளன.
- (2) The number of protons and neutrons is always equal for all atoms of an element.
எப்பொழுதும் ஒரு மூலகத்தின் அனைத்து அணுக்களும் சம அளவிலான புரோத்திரன்கள் மற்றும் நியூத்திரன்களை கொண்டிருக்கும்.
- (3) The protons and neutrons in the nucleus are very tightly packed.
கருவில் காணப்படும் புரோத்திரன்கள் மற்றும் நியூத்திரன்கள் ஆகியன மிகவும் இறுக்கமாக அடைக்கப்பட்டிருக்கும்.
- (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.
பெரும்பாலும் அணுவின் அனைத்து திணிவும் கருவிலேயே செறிவாக்கப்பட்டிருக்கும்.

06. Experimental evidence for the existence of atomic nucleus comes from
பின்வருவனவற்றில் எதனிலிருந்து அணுக்கரு காணப்படுவதற்கான சான்றுகள் பெறப்பட்டன?
- (1) Millikan's oil drop method / மில்லிக்கனின் எண்ணெய்த்துளி பரிசோதனை.
 - (2) Atomic absorption spectroscopy / அணுவின் உறிஞ்சல் நிறமாலை.
 - (3) The magnetic bending of cathode rays / கதோட்டுக் கதிரின் காந்தத் திரும்பல்.
 - (4) Alpha scattering by a thin metal foil / மெல்லிய உலோக தகடு மூலமான அல்பா சிதறல்.
 - (5) None of the above / மேற்கூறிய எதுவுமன்று.
07. NH_3 has a net dipole moment but BF_3 has a zero dipole moment because,
 NH_3 ஆனது தேறிய இருமுனைவுத் தன்மையை கொண்டுள்ளது, ஆயினும் BF_3 ஆனது தேறிய இருமுனைவாக பூஜ்ஜியத்தை கொண்டுள்ளது. இதற்கான காரணம்,
- (1) B is less electronegative than N.
N ஐ விட B இன் மின்னெதிர் தன்மை குறைவு.
 - (2) F is more electronegative than H.
H ஐ விட F இன் மின்னெதிர் தன்மை அதிகம்.
 - (3) NH_3 is trigonal planar while BF_3 is pyramidal.
 NH_3 ஆனது தளமுக்கோண வடிவானது, எனினும் BF_3 ஆனது கூம்பக வடிவானது.
 - (4) BF_3 is trigonal planar while NH_3 is pyramidal.
 BF_3 ஆனது தளமுக்கோண வடிவானது, எனினும் NH_3 ஆனது கூம்பக வடிவானது.
 - (5) None of the above / மேற்கூறிய எதுவுமன்று.
08. Which of the following pairs of elements is likely to form an ionic compound?
பின்வரும் மூலக சோடிகளில், எச்சோடி மூலகங்களுக்கு அயன் சேர்வைகளை உருவாக்கும் வாய்ப்புள்ளது?
- (1) Silicon and Oxygen / சிலிக்கன் மற்றும் ஓட்சிசன்
 - (2) Carbon and Chlorine / காபன் மற்றும் குளோரின்
 - (3) Potassium and Silicon / பொட்டாசியம் மற்றும் சிலிக்கன்
 - (4) Magnesium and Chlorine / மக்னீசியம் மற்றும் குளோரின்
 - (5) Boron and Oxygen / போரோன் மற்றும் ஓட்சிசன்
09. According to the VSEPR theory which one of the following has a linear shape is
VSEPR கோட்பாட்டிற்கு அமைய, பின்வருவனவற்றில் எந்தவொன்று நேர்கோட்டு வடிவத்தை கொண்டுள்ளது? .
- | | | |
|--------------------|--------------------------|-------------------|
| (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?
பின்வரும் மூலக்கூறுகளில், ஒத்த மூலக்கூற்று வடிவத்தைக் கொண்டவை எவை?
- CO_2 , BeCl_2 , H_2O , மற்றும் N_2O
- (1) CO_2 , N_2O ஆகியன மாத்திரம்
 - (2) H_2O , N_2O ஆகியன மாத்திரம்
 - (3) BeCl_2 , H_2O ஆகியன மாத்திரம்
 - (4) CO_2 , BeCl_2 ஆகியன மாத்திரம்

- (5) CO_2 , BeCl_2 , N_2O ஆகியன மாத்திரம்
11. Which of the following molecules contains polar bonds but is not a polar molecule?
பின்வரும் மூலக்கூறுகளில் முனைவுத்தன்மையுள்ள பிணைப்பைக் கொண்ட என்னும் முனைவாக்கம் அற்ற மூலக்கூறு யாது?
- (1) Chlorine / குளோரின், Cl_2
 (2) Hydrogen chloride / ஐதரசன் குளோரைட்டு, HCl
 (3) Trichloromethane / மூகுளோரோமீதென், CHCl_3
 (4) Tetrachloromethane / நான்குகுளோரோமீதென், CCl_4
 (5) Hydrogen fluoride / ஐதரசன் புளோரைட்டு, HF
12. H-C-H bond angle of CH_4 is,
 CH_4 இல் H-C-H பிணைப்பு கோணம் யாது?
- (1) 100° (2) 106.5° (3) 120°
 (4) 109.5° (5) 90°
13. Which force/bonding must be overcome to sublime dry ice (solid CO_2)?
உலர் பனிக்கட்டி (திண்ம CO_2) பதங்கமாவதற்கு, பின்வரும் விசைகள் அல்லது பிணைப்புகளில் எது உடைக்கப்பட வேண்டும்?
- (1) Metallic bonding / உலோக பிணைப்பு
 (2) Ionic bonding / அயன் பிணைப்பு
 (3) Covalent bonding / பங்கீட்டுவலுப் பிணைப்பு
 (4) Dispersion force / கலைவு விசை
 (5) Hydrogen bonding / ஐதரசன் பிணைப்பு
14. Which of the following molecules does not have a net dipole moment?
பின்வருவனவற்றில் தேறிய இருமுனைவுத் திருப்புத்திறனை கொண்டிராத மூலக்கூறு எது?
- (1) H_2O (2) NH_3 (3) BF_3
 (4) BrF_5 (5) CHCl_3
15. Which statement is correct?
சரியான கூற்று எது?
- (1) Isotopes are always radioactive.
சமதானிகள் எப்பொழுதும் கதிரியக்கத் தன்மை உடையவை.
 (2) α -rays are always negatively charged.
 α -கதிர்கள் எப்பொழுதும் மறை ஏற்றமுடையவை.
 (3) β -rays are always negatively charged.
 β -கதிர்கள் எப்பொழுதும் மறை ஏற்றமுடையவை.
 (4) γ -rays can be deflected by a magnetic field.
 γ -கதிர்கள் காந்தப் புலத்திற்கு விலகல் அடையும்.
 (5) X-rays have longer wavelengths than UV rays.
UV கதிர்களை விட X-கதிர்கள் நீண்ட அலைநீளத்தினை கொண்டுள்ளன.

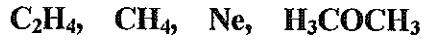
16. Which of the following statement regarding ${}_{11}^{23}\text{X}$ is true?

${}_{11}^{23}\text{X}$ தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுக்களில் உண்மையானது எது?

- (1) Atomic number of X is 23 / X இன் அணுவெண் 23.
- (2) X has 12 protons / X ஆனது 12 புரோத்திரன்களை கொண்டுள்ளது.
- (3) Mass number of X is 11 / X இன் திணிவெண் 11.
- (4) X has 11 neutrons / X ஆனது 11 நியூத்திரன்களை கொண்டுள்ளது.
- (5) X has 11 electrons / X ஆனது 11 இலத்திரன்களை கொண்டுள்ளது.

17. Rank the following from **lowest to highest** anticipated boiling point:

பின்வரும் மூலக்கூறுகளை, அவற்றின் எதிர்பார்க்கக்கூடிய கொதிநிலைகளிற்கமைய, குறைந்ததிலிருந்து கூடியதிற்கு வரிசைபடுத்துக.



- (1) $\text{Ne} < \text{CH}_4 < \text{C}_2\text{H}_2 < \text{H}_3\text{COCH}_3$
- (2) $\text{Ne} < \text{C}_2\text{H}_2 < \text{CH}_4 < \text{H}_3\text{COCH}_3$
- (3) $\text{C}_2\text{H}_2 < \text{CH}_4 < \text{H}_3\text{COCH}_3 < \text{Ne}$
- (4) $\text{Ne} < \text{C}_2\text{H}_2 < \text{H}_3\text{COCH}_3 < \text{CH}_4$
- (5) None of the above / மேற்கூறிய எதுவுமன்று.

18. Which of the following statements are **incorrect** about the Mendeleev's periodic table?

மெண்டலீவ் இன் ஆவர்த்தன அட்டவணை பற்றிய பின்வரும் கூற்றுக்களில் தவறானது எது

(1) The elements with similar properties recur at regular intervals and fall into groups.

ஒத்த பண்புகளைக் கொண்ட மூலகங்கள் சீரான இடைவெளியில் மீண்டும் மீண்டும் காணப்படுகின்றன, அத்துடன் இவை கூட்டம் ஆகின்றன.

(2) The element hydrogen was placed correctly in the periodic table.

ஐதரசன் மூலகம் ஆனது ஆவர்த்தன அட்டவணையில் சரியான இடத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது.

(3) This was developed by the Russian chemist Dmitri Mendeleev.

இது டிமிட்ரி மெண்டலீவ் எனும் ரஸ்ய இரசாயனவியலாளரினால் உருவாக்கப்பட்டது.

(4) About known 60 elements have been arranged in the order of their increasing atomic masses.

அறியப்பட்ட சுமார் 60 மூலகங்கள், அவற்றின் அதிகரிக்கும் அணுத்திணிவுகளின் ஒழுங்கிற்கேற்ப வரிசைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

(5) Some gaps were left by intuition for the undiscovered elements.

கண்டுபிடிக்கப்படாத மூலகங்களிற்காக உள்ளூணர்வு நீதியாக சில இடைவெளிகள் விடப்பட்டுள்ளன.

19. What is the correct group and the period of element Magnesium (Mg)? (Atomic number of Mg is 12)

மக்னீசியம் (Mg) மூலகத்தின் சரியான கூட்டம் மற்றும் ஆவர்த்தனம் ஆகியவையாவை? (Mg இன் அணுவெண் 12 ஆகும்.)

- (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

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.

ஆவரத்தன அட்டவணையை s தொகுதி, p தொகுதி, d தொகுதி மற்றும் f தொகுதி எனும் நான்கு பிரதான தொகுதிகளாக வகைப்படுத்தலாம். பின்வரும் விடைகளில் எது, பின்வரும் மூலகங்கள் காணப்படும் தொகுதிகளை முறையே சரியாக விபரிக்கின்றது.

Elements / மூலகங்கள்: P, Pt, Eu, K

- (1) p தொகுதி, d தொகுதி, f தொகுதி, s தொகுதி
 (2) s தொகுதி, p தொகுதி, d தொகுதி, f தொகுதி
 (3) p தொகுதி, f தொகுதி, d தொகுதி, s தொகுதி
 (4) s தொகுதி, d தொகுதி, f தொகுதி, p தொகுதி
 (5) p தொகுதி, s தொகுதி, f தொகுதி, d தொகுதி
21. Which of the following elements has the largest atomic size?
 பின்வரும் மூலகங்களில் மிகப்பெரிய அணு பருமனுடைய மூலகம் எது?
- (1) Be (2) Mg (3) Ca
 (4) Ba (5) Sr
22. Arrange the following elements in the order of increasing metallic character.
 பின்வரும் மூலகங்களை அவற்றின் உலோக இயல்பு அதிகரிக்கும் ஒழுங்கில் வரிசைப்படுத்துக.

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?
 பின்வரும் மூலகங்களில் உயர் மின்னெதிர்த்தன்மை உடைய மூலகம் எது?
- (1) O (2) F (3) N
 (4) B (5) C

24. What are the products obtained when you heat $\text{Li}_2\text{CO}_3(\text{s})$?
 $\text{Li}_2\text{CO}_3(\text{s})$ இனை வெப்பமேற்றும் போது பெறப்படும் விளைவுகள் எவை?

- (1) $\text{Li}_2\text{O}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$
 (2) $\text{Li}(\text{OH})_2(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$
 (3) $\text{LiHCO}_3(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$
 (4) $\text{Li}_2\text{O}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$
 (5) $\text{LiO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$

25. What is the oxidation state of S in S_2F_{10} ?
 S_2F_{10} இல் S இன் ஒட்சிடியேற்ற நிலை யாது?

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

Part II / பகுதி II

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

பகுதி – A: பின்வரும் வினாக்களில் குறைந்தது ஒன்றிற்கேனும் (01) விடையளிக்குக.

(01)

(I) Give the oxidation state of Sulphur (S) in the following compounds or ions.

பின்வரும் சேர்வைகள் அல்லது அயன்களில் உள்ள சல்பரின் (S) ஒட்சியேற்ற நிலைகளை தருக.

- (a) SCl_2
- (b) S_2Cl_2
- (c) SO_3^{2-}
- (d) $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$

(20 புள்ளிகள்)

(II) Write down the balanced chemical equation to show the reaction of following gases with water?

பின்வரும் வாயுக்களின் நீருடனான தாக்கத்தினை காட்டும் சமன்செய்யப்பட்ட இரசாயன தாக்கச் சமன்பாட்டை எழுதுக.

- (a) $\text{SO}_2(\text{g})$
- (b) $\text{SO}_3(\text{g})$

(20 புள்ளிகள்)

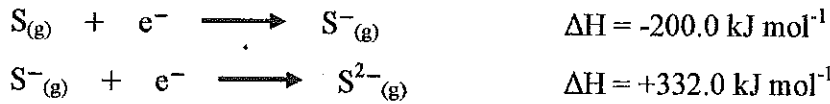
(III) State the acidity (strong acid/weak acid) or basicity (strong base/weak base) of each product that formed in part (II) of question 01 above.

மேலே வினா 01 இன் பகுதி (II) இல் உருவாக்கப்பட்ட ஒவ்வொரு விளைவினதும் அமிலத்தன்மை (வன்னமிலம் / மென்னமிலம்) அல்லது மூலத்தன்மையை (வன்காரம் / மென்காரம்) குறிப்பிடுக.

(10 புள்ளிகள்)

(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?

வாயு நிலை சல்பரின் அயனாக்கற்சக்திகள் மற்றும் அவற்றுடன் தொடர்புடைய இரசாயன சமன்பாடுகள் ஆகியன கீழே தரப்பட்டுள்ளன. இங்கு முதலாம் இலத்திரன் நாட்டல் சக்தி மறை பெறுமானத்தில் உள்ள போதிலும் இரண்டாம் இலத்திரன் நாட்டல் சக்தி நேர் பெறுமானத்தில் காணப்படுகின்றது. இதற்கான காரணத்தை விளக்குக.



(30 புள்ளிகள்)

(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 வாயு ஆனது வழமைக்குமாறாக உயர் இரசாயன மற்றும் வெப்ப உறுதியுடைய ஓர் வாயுவாகும். இங்கு F (புளோரின்) அணுவானது உயர் மின்னெதிர்த்தன்மையை கொண்டுள்ளது. மின்னெதிர்த்தன்மை எனும் பதத்தினை விளக்குக. F ஆனது உயர் மின்னெதிர்த்தன்மையை கொண்டிருப்பதற்கான காரணம் பற்றி கூறுக.

(20 புள்ளிகள்)

(02)

(I) Workout the oxidation state of vanadium – (V) in following oxides.
பின்வரும் ஓட்சைட்டுகளில் வனேடியத்தின் ஓட்சியேற்ற நிலைகளை கணிக்கുക.

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

(20 புள்ளிகள்)

(II) Write down the balanced chemical equations to show the reaction of $Fe_{(s)}$ separately with $Cl_{2(g)}$ and $HCl_{(g)}$.

$Fe_{(s)}$ இன் $Cl_{2(g)}$ மற்றும் $HCl_{(g)}$ உடனான தாக்கத்தை காட்டுவதற்கான சமன்செய்யப்பட்ட தாக்கச்சமன்பாடுகளை தனித்தனியே எழுதுக.

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

(30 புள்ளிகள்)

(III) What is the color of V^{2+} and Fe^{2+} in their aqueous solutions?
 V^{2+} மற்றும் Fe^{2+} ஆகியவற்றின் நீர்க் கரைசல்களின் நிறத்தை தருக.

(10 புள்ளிகள்)

(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.

Fe^{3+} அயன்களின் கரைசலில் பொட்டாசியம் தயோசயனேட் நீர்க்கரைசலானது சேர்க்கப்படும் போது கரும் இரத்த-சிவப்பு நிறம் தோன்றுகின்றது. மேற்கூறப்பட்ட இரசாயன தாக்கத்தினை காட்டுவதற்கான சமன்செய்யப்பட்ட இரசாயனச்சமன்பாட்டை எழுதுக.

(20 புள்ளிகள்)

(V) Write down two disadvantages of Mendeleev's periodic table.

மெண்டலீவ் இன் ஆவர்த்தன அட்டவணையில் காணப்படும் இரு குறைபாடுகளை எழுதுக.

(20 புள்ளிகள்)

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

பகுதி – B: பின்வரும் வினாக்களில் குறைந்தது ஒன்றிற்கேனும் (01) விடையளிக்கുക.

(03)

(I) How many protons, electrons and neutrons are present in each of the following species?

பின்வரும் ஒவ்வொரு வகையிலும் காணப்படும் புரோத்திரன், இலத்திரன் மற்றும் நியூத்திரன் ஆகியவற்றின் எண்ணிக்கையை தருக.

- (a) $^{27}_{13}\text{Al}$ (b) $^{14}_7\text{N}^{3-}$
(c) $^{40}_{20}\text{Ca}^{2+}$ (d) $^{40}_{18}\text{Ar}$

(12 புள்ளிகள்)

(II) The following questions refer to the element Magnesium ($^{24}_{12}\text{Mg}$).

பின்வரும் வினாக்கள் மக்னீசியம் ($^{24}_{12}\text{Mg}$) மூலகத்தை அடிப்படையாக கொண்டவை.

- (a) Write down the electronic configuration of Mg atom.
Mg அணுவின் இலத்திரன் நிலையமைப்பை எழுதுக.
(b) How does the octet rule explain the formation of Mg^{2+} ion?
அட்டகவிதியானது Mg^{2+} அயனின் உருவாக்கத்தை எவ்வாறு விளக்குகின்றது.
(c) Which noble gas has the same electronic configuration as Mg^{2+} ion?
 Mg^{2+} அயனிற்கு ஒத்த இலத்திரன் நிலையமைப்பை உடைய சடத்துவ வாயு எது?
(d) Why are Group 1 and 2 elements found in many compounds, but not Group 18 elements?

கூட்டம் 1 மற்றும் கூட்டம் 2 மூலகங்கள் பல சேர்வைகளில் காணப்படுகின்றன, ஆயினும் கூட்டம் 18 மூலகங்கள் அவ்வாறு இல்லை. இதற்கான காரணத்தை தருக.

(30 புள்ளிகள்)

(III) Classify the following compounds as ionic or covalent.

பின்வரும் சேர்வைகளை அயன் சேர்வை அல்லது பங்கீட்டுச் சேர்வை என வகைப்படுத்துக.

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

(13 புள்ளிகள்)

(IV) Explain the following statements.

பின்வரும் கூற்றுக்களை விளக்குக.

- (a) The melting point of NaCl is smaller than the melting point of MgO .
 NaCl இன் உருகுநிலையானது MgO இன் உருகுநிலையிலும் சிறியது ஆகும்.
(b) A piece of Al wire conducts heat and electricity in any direction.
ஓர் Al கம்பி துண்டானது எல்லா திசைகளிலும் வெப்பம் மற்றும் மின்னை கடத்தும்.
(c) CHCl_3 is a polar solvent but CCl_4 is a nonpolar solvent.
 CHCl_3 ஆனது ஓர் முனைவாக்கமுடைய கரைப்பான் ஆயினும், CCl_4 ஆனது ஓர் முனைவாக்கம் அற்ற கரைப்பான்.

(45 புள்ளிகள்)

(04)

(I) Draw the Lewis structures for the following molecules/ions.

பின்வரும் மூலக்கூறு அல்லது அயன்களின் லூயிசின் கட்டமைப்பை வரைக.

- (a) H_2S (b) $SiCl_4$
(c) NH_3 (d) CN^-
(e) H_3O^+

(30 புள்ளிகள்)

(II) The following questions refer to the Nitrate ion, NO_3^- .

பின்வரும் வினாக்கள் நைத்திரேற்று அயன் NO_3^- ஐ அடிப்படையாக கொண்டவை.

- (a) Draw the Lewis structure for Nitrate ion.
நைத்திரேற்று அயனின் லூயிசின் கட்டமைப்பை வரைக.
- (b) Considering the Lewis structure you obtained, draw the resonance structures and the resonance hybrid for NO_3^- ion.
நீங்கள் பெற்ற லூயிசின் கட்டமைப்பைக் கருத்திற் கொண்டு, NO_3^- அயனின் பரிவுக்கட்டமைப்புகள் மற்றும் பரிவு கலப்பு ஆகியவற்றை வரைக.
- (c) Predict the shape of NO_3^- ion and determine the hybridization of N atom by considering the Lewis structure.
லூயிசின் கட்டமைப்பைக் கருத்திற் கொண்டு, NO_3^- அயனின் வடிவத்தை அனுமானிப்பதுடன் N அணுவின் கலப்பையும் தீர்மானிக்குக.

(40 புள்ளிகள்)

(III) Hydrocarbon molecules butane and 2-methylpropane both have the molecular formula C_4H_{10} . However, the boiling point of butane is $-0.5^\circ C$ and 2-methylpropane is $-11.7^\circ C$. Explain this statement.

பியூற்றேன் (Butane) மற்றும் 2-மீதைல்புரபேன் (2-methylpropane) ஆகியவை C_4H_{10} எனும் ஒரே மூலக்கூற்றுச்சூத்திரத்தை உடைய ஐதரோகாபன்கள் ஆகும். எவ்வாறாயினும், பியூற்றேனின் கொதிநிலை $-0.5^\circ C$ ஆகவும் 2-மீதைல்புரபேனின் கொதிநிலை $-11.7^\circ C$ ஆகவும் காணப்படுகின்றது. இக்கூற்றை விளக்குக.

(15 புள்ளிகள்)

(IV) Identify the most important type of intermolecular interaction in the substances given below.

கீழே தரப்பட்ட பொருட்களில், மூலக்கூறுகளுக்கிடையிலான இடைத்தாக்கத்தின் பிரதான வகையை அடையாளம் காண்க.

- (a) NH_3 (b) CH_3-CH_3
(c) $Na^+(aq)$ (d) Argon / ஆகன்
(e) HCl

(15 புள்ளிகள்)

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

பகுதி – C: பின்வரும் வினாக்களில் குறைந்தது ஒன்றிற்கேனும் (01) விடையளிக்குக.

(05)

(I) Classify each of the following as a pure substance, compound or mixture.

பின்வருவன ஒவ்வொன்றையும் தூய பதார்த்தம், சேர்வை அல்லது கலவை என பாகுபடுத்துக.

- (a) Aluminium foil / அலுமினிய உலோகத்தகடு
- (b) Vegetable soup / மரக்கறி சூப்
- (c) Vinegar / வினாகிரி
- (d) Copper wire / செப்பு கம்பி
- (e) SiO₂

(20 புள்ளிகள்)

(II) Define the following terms / பின்வரும் பதங்களை வரையறுக்குக,

- (a) Mass number / திணிவெண்
- (b) Isotopes / சமதானிகள்
- (c) Quantized energy / பொதியாக்கப்பட்ட சக்தி

(15 புள்ளிகள்)

(III) Describe briefly / சுருக்கமாக விபரிக்குக.

- (a) Pauli Exclusion principle / பவுளியின் தவிர்ப்புக் கொள்கை
- (b) Aufbau principle / அ.பு இன் கொள்கை
- (c) Hund's rule / ஹூண்டின் விதி

(15 புள்ளிகள்)

(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 H₂O is electrolyzed?

மின்பகுப்படைவதன் மூலம் 18.0 g நீரானது சிதைவடைந்து, 16.0 g ஓட்சிசன் மற்றும் 2.0 g ஐதரசன் ஆகியவற்றை உருவாக்குகின்றது. மாறா கலவை விதிக்கமைய, 180.0g H₂O ஆனது மின்பகுப்படைந்து உருவாக்கும் ஐதரசன் மற்றும் ஓட்சிசன் ஆகியவற்றின் அளவு எவ்வளவு?

(10 புள்ளிகள்)

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

பின்வரும் சக்திமட்டங்களில் உள்ள ஓபிற்றல்களின் எண்ணிக்கையை குறிப்பிடுக.

- (a) n = 2 energy level / n = 2 சக்தி மட்டம்
- (b) n = 4 energy level / n = 4 சக்தி மட்டம்
- (c) 3d energy sublevel / 3d உபசக்தி மட்டம்
- (d) 4s energy sublevel / 4s உபசக்தி மட்டம்

(20 புள்ளிகள்)

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

பின்வரும் ஒவ்வொரு அயனிமீதும், இலத்திரன் நிலையமைப்பை முழுமையான உபசக்தி மட்ட குறியீட்டை ($1s^2 2s^2 \dots$ etc.) பயன்படுத்தி எழுதுக. (Z பெறுமானங்கள்: N = 7, Co = 27)

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

(20 புள்ளிகள்)

(06)

(I) Work out the number of protons, neutrons and electrons in the following atoms/ ions. பின்வரும் அணுக்கள் அல்லது அயன்களில் காணப்படும் புரோத்திரன், நியூத்திரன் மற்றும் இலத்திரன் ஆகியவற்றின் எண்ணிக்கையை தருக.

- (a) $^{40}_{20}Ca$
(b) $^{24}_{12}Mg^{2+}$

(20 புள்ளிகள்)

(II) Identify the three main types of radioactive emission and describe their main properties.

கதிரியக்க காலலின் மூன்று பிரதான வகைகளைக் கண்டறிந்து அவற்றின் முக்கிய பண்புகளை விபரிக்கുക.

(30 புள்ளிகள்)

(III) Write complete nuclear equations for the alpha decay of the following.

பின்வருவனவற்றில் அல்பா சிதைவின் போது நடைபெறும் தாக்கத்திற்கான முழுமையான கருத்தாக்க சமன்பாடுகளை எழுதுக.

- (a) $^{208}_{84}Po$
(b) $^{232}_{90}Th$

(20 புள்ளிகள்)

(IV) When sulphur-32 is bombarded with a neutron, a positron and a new isotope are formed. Write the nuclear equation for this process.

சல்பர்-32 ஆனது நியூத்திரன் மூலமாக மோதலடைய செய்த போது, ஒரு பொசித்ரான், மற்றும் ஓர் புதிய சமதானி என்பன உருவாக்கப்பட்டன. இச்செயன்முறைக்கான கருத்தாக்க சமன்பாட்டை எழுதுக.

(10 புள்ளிகள்)

(V) Calculate (a) the energy of a photon (b) the energy of a mole of photons of yellow light of wavelength 580.5 nm.

580.5 nm அலைநீளமுடைய மஞ்சல் நிற ஒளியின் (a) போட்டோன் ஒன்றின் சக்தி மற்றும் (b) ஒரு மூல் போட்டோனின் சக்தி ஆகியவற்றை கணிக்கുക.

(Avogadro constant / அவகாதரோ மாறிலி, $L = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$)

(20 புள்ளிகள்)

