

THE OPEN UNIVERSITY OF SRI LANKA

B.Sc Degree / Continuing Education Programme- Level 3

Final Examination -2011/2012

CMU1220 / CME 3220/CHU1221/CHE3221- Basic Principles of Chemistry

(3 hours)

22nd November 20129.30 a.m - 12.30 p.m

- This question paper consists of two sections.
Section I- 30 Multiple Choice Questions (Recommended time is 1 hour).
Section II – six (6) Essay type Questions (Recommended time is 2 hours).
- Answer all questions.
- Submit the answer scripts for each section separately.
- The use of a **non-programmable** electronic calculator is permitted.
- You are **NOT allowed** to keep Mobile phones with you during the examination. **Switch off** and leave them in a safe place.

Gas constant(R)	= $8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
Avogadro constant	= $6.023 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Faraday constant (F)	= $96,500 \text{ C mol}^{-1}$
Plancks constant (h)	= $6.63 \times 10^{-34} \text{ J s}$
Velocity of light (c)	= $3.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
Standard Atmospheric pressure	= $10^5 \text{ Pa (N m}^{-2}\text{)}$
Mass of an electron	= $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$
Rydberg constant	= $1.097 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$

Section I- Multiple Choice Questions

- Choose the most correct answer to each of the questions and mark this answer with an "X" on the answer sheet.
 - Use a **PEN**(not a pencil) to mark your answers.
 - Any question with more than one answer marked will not be counted for grading.
-

1. The electronic configuration of the $2+$ ion of the element whose atomic number is 26 is:

- (1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$
 (2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$
 (3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^6$
 (4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4 4p^2$
 (5) none of the above

2. The choice in which the species are listed in order of increasing radius is,

- (1) $\text{Na}^+, \text{Mg}^{2+}, \text{Al}^{3+}$ (2) $\text{Cl}^-, \text{S}^{2-}, \text{P}^{3-}$ (3) $\text{Ar}, \text{K}^+, \text{Cl}^-$
 (4) $\text{Cl}^-, \text{Ar}, \text{K}^+$ (5) $\text{K}^+, \text{Na}^+, \text{Li}^+$

3. In an isolated hydrogen atom, $2p_x$ orbital has the same principle quantum number, n as which of the following orbitals?

- (a) $2s$ (b) $2p_z$ (c) $3p_x$

The correct answer is

- (1) a (2) b (3) c (4) a and b (5) b and c

4. Which of the following is related to the Balmer series in the H atomic spectrum?

- (1) $\Delta E = R \left[\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right]$ (2) $\Delta E = R \left[\frac{1}{1^2} - \frac{1}{3^2} \right]$ (3) $\Delta E = R \left[\frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} \right]$
 (4) $\Delta E = R \left[\frac{1}{1^2} - \frac{1}{\alpha} \right]$ (5) $\Delta E = R \left[\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} \right]$

5. The oxidation state of chromium in $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ is,

- (1) + 7 (2) + 6 (3) + 5 (4) + 4 (5) + 3

6. Consider the following statements.

- (a) The color of $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ is best attributed to electronic transitions between the metal's d orbitals.
- (b) $(32)^{-1/2} r e^{-1/2} \cos \phi$ is a wave function of s orbital.
- (c) Emission spectra supports the suggestion that electrons have wave properties.

The correct statement from above is/are

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

7. What is the bond order of NO?

- (1) 1 (2) 1.5 (3) 2 (4) 2.5 (5) 3

8. Which of the molecules obey the octet rule?

- (a) CO_2 (b) PCl_3 (c) XeF_4 (d) PCl_5

The correct answer is

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

9. In which of the following molecules does the central atom have sp^2 hybridization?

- (1) BeCl_2 (2) PCl_3 (3) BCl_3 (4) ICl_3 (5) NH_3

10. Which of the following species has trigonal bipyramidal geometry?

- (1) SF_4 (2) PCl_4^+ (3) BF_4^- (4) ICl_5 (5) PCl_6^-

11. Consider the following statements regarding O_2 ,

- (a) The molecular orbital electron configuration of O_2 is

$$\sigma_{1s}^2 * \sigma_{1s}^2 \sigma_{2s}^2 * \sigma_{2s}^2 \sigma_{2pz}^2 \pi_{2px}^2 = \pi_{2py}^2 * \pi_{2px}^1 = * \pi_{2py}^1$$

- (b) The bond order of O_2^+ is 2.5

- (c) The bond length of O_2^+ is longer than O_2 .

- (d) O_2 is diamagnetic.

The correct answer is

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

12. Which of the following molecules/ions will be paramagnetic with 1 unpaired electron?

- (a) O_2^+ (b) O_2 (c) O_2^- (d) O_2^{2-}

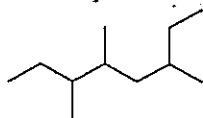
The correct answer is

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

13. Identify the change that follows when O_2 changes to O_2^- .

- (1) Bond order increases, bond length decreases
(2) Bond order decreases, bond length decreases
(3) Bond order decreases, bond length increases
(4) Bond order increases, bond length increases
(5) Bond order decreases, but bond length does not change

14. Consider the compound below.



The IUPAC name for the compound is,

- (1) 6-ethyl-3,4-dimethylheptane
(2) 2-ethyl-4,5-dimethylheptane
(3) 3,4,6-trimethyloctane
(4) 3,5,6-trimethyloctane
(5) 2-(1-methylpropyl)-4-methylhexane

15. Consider the statements below.

- (a) The larger the value of K_a for an acid, the smaller the value of its pK_a .
(b) The stronger an acid, the weaker its conjugate base.
(c) The % dissociation of a weak acid increase with increasing dilution of the acid solution.

The correct statement/s from above is/are

- (1) a only (2) b only (3) a and b only (4) a and c only (5) all a,b and c

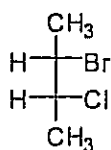
16. The solid alkane $CH_3(CH_2)_{18}CH_3$ is expected to exhibit the greatest solubility in which of the following solvents?

- (1) CCl_4 (2) CH_3OH (3) H_2O (4) CH_3NH_2 (5) $HOCH_2CH_2OH$

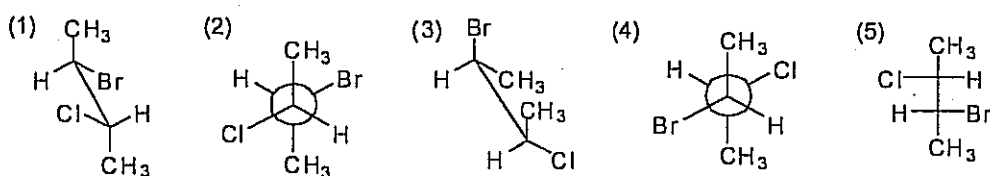
17. Which conformation of trans-1-ethyl-3-methylcyclohexane would be present in greatest amount at equilibrium?

- (1) The conformation with the methyl group equatorial and the ethyl group axial.
- (2) The conformation with the methyl group axial and the ethyl group equatorial.
- (3) The conformation with both groups axial.
- (4) The conformation with both groups equatorial.
- (5) The twist boat conformation of the compound.

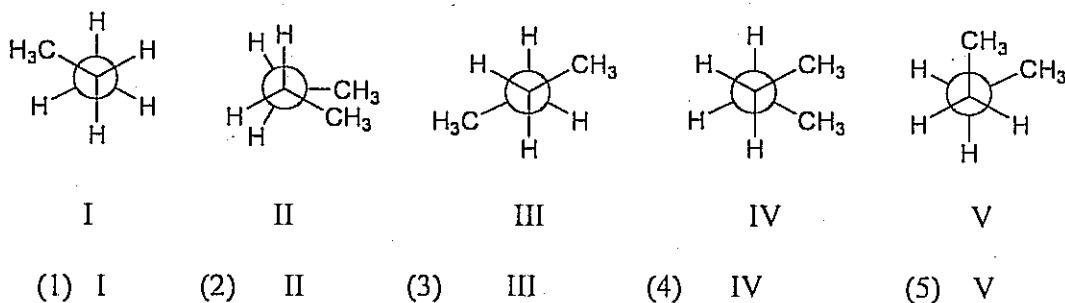
18. Consider the following stereoisomer of 2-bromo-3-chlorobutane.



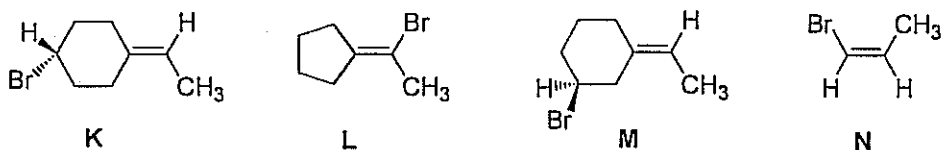
Which one of the following represents the above?



19. Which of the following Newman projection is the most stable?



20. Which of the following compounds show geometrical isomerism?



- (1) K, L and N
- (2) L, M and N
- (3) K, M and N
- (4) K and M
- (5) M and N

21. Dissolving solid ammonium chloride (NH_4Cl) in water lowers the temperature of the system. For this dissolving process,

- (1) ΔH is negative and ΔS is negative
- (2) ΔH is positive and ΔS is positive
- (3) ΔH is negative and ΔS is positive
- (4) ΔH is positive and ΔS is negative
- (5) ΔH is positive and ΔS is zero

22. The latent heat of fusion of ice is 333.5 J g^{-1} . The entropy change for the water when freezing 5.0 g of water at 0°C and 1 atm pressure is,

- (1) $+6.1 \text{ J K}^{-1}$ (2) 1.2 J K^{-1} (3) 0 (4) -1.2 J K^{-1} (5) -6.1 J K^{-1}

23. The van der Waal equation of state is given by $\left[P + \left(\frac{n^2 a}{V^2} \right) \right] (V - nb) = nRT$

Which of the following gases has the largest value of b in the Vander Waal equation?

- (1) CH_4 (2) CCl_4 (3) HCl (4) H_2O (5) N_2

24. Consider the statements below.

- (a) molar heat capacity, heat capacity and density are all extensive properties.
- (b) There is no work done during free expansion.
- (c) a univariant phase transformation is an isothermal, isobaric and reversible.

The correct statement/s is /are

- (1) a only (2) b only (3) a and b only (4) b and c only (5) all a, b and c

25. The following standard enthalpies of formation, ΔH_f , are given at 300 K .



The enthalpy of hydrogenation of 0.50 mols of ethylene according to the equation



- (1) $25 \times 10^3 \text{ J}$ (2) $-75 \times 10^3 \text{ J}$ (3) $75 \times 10^4 \text{ J}$ (4) $-75 \times 10^4 \text{ J}$ (5) $-25 \times 10^4 \text{ J}$

26. Consider the reaction $A+B \rightarrow C+D$

This reaction is **always spontaneous** when ΔH is _____ and ΔS is _____.

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

27. If the rate of a reaction followed the rate law, $\frac{d[A]}{dt} = k[A][B]^2$, the SI unit of k would be,

- (1) $\text{mol l}^{-2} \text{dm}^6 \text{s}^{-1}$ (2) $\text{mol}^{-3} \text{dm}^{-9} \text{s}^{-1}$ (3) $\text{mol}^{-2} \text{m}^{-6} \text{min}^{-1}$
 (4) $\text{mol}^{-2} \text{m}^6 \text{s}^{-1}$ (5) $\text{mol m}^{-3} \text{s}^{-1}$

28. $A \rightarrow P$ is a first order reaction. Rate constant for the above reaction = $5.0 \times 10^{-4} \text{s}^{-1}$ and the initial concentration of $A = 0.40 \text{mol dm}^{-3}$. The half-life of this reaction is about

- (1) 35 min (2) 50 min (3) 1386 min (4) 83 min (5) 23 min

29. Consider the following statements.

- (a) A catalyst decreases the activation energy of a reaction.
 (b) The half life of a reaction is independent of the initial concentration.
 (c) The over-all order of a reaction may be equal to the sum of the stoichiometric coefficients of the balanced equation of the reaction..

The correct statement/s is/are

- (1) (a) and (b) only (2) (b) and (c) only (3) (c) and (a) only
 (4) all of (a), (b) and (c) (5) (a) only

30. According to Arrhenius equation,

- (a) Rate constant is inversely proportional to Temperature.
 (b) A plot of $\ln k$ (rate constant) vs $\frac{1}{T}$ (T = temperature) is linear.
 (c) Decrease in activation energy of a reaction increases the rate of the reaction.

Of these statements,

- (1) only (a) and (b) is correct (2) only (b) and (c) is correct (3) only (c) and (a) is correct
 (4) all of (a), (b) and (c) are correct (5) none of (a), (b) and (c) is correct

Section II

Answer all six questions

1(a) Green plants utilize sunlight to convert CO_2 and H_2O to glucose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) and O_2 . Light with wavelength near 600 nm in sunlight is used for the process and energy consumed is about $2.88 \times 10^3 \text{ kJ mol}^{-1}$.

- (i). Calculate the energy required for the formation of one molecule of glucose.
- (ii). What is the energy of a 600 nm photon?
- (iii). What is the minimum number of 600 nm photons required to make one molecule of glucose?
- (iv). If all of the photosynthesis on earth in a year stores $3.4 \times 10^{18} \text{ kJ}$ of solar energy, use energy for the photosynthetic reaction to calculate the number of moles of CO_2 removed from the atmosphere by photosynthesis each year.
- (v). Determine the mass of carbon that is fixed annually by photosynthesis.

(50 marks)

(b)(i) A line is detected in the hydrogen spectrum at 180 nm. Is this line in the Balmer series? Explain your answer with a suitable calculation.

(ii) State the Heisenberg uncertainty principle. Can orbits and orbitals exist under this principle? Explain.

(iii) Write down the quantum numbers for the three 3p electrons in phosphorous ($Z=15$).

(30 marks)

(c) Explain why

(i) The electron affinity of $\text{O}_{(\text{g})}$ is -142 kJ mol^{-1} whereas the electron affinity for $\text{O}_{(\text{g})}^-$ is $+780 \text{ kJ mol}^{-1}$.

(ii) A relatively small increase in ionization energies is observed going from Sc to Zn when compared to the increase across the representative elements in this period.

(20 marks)

2. (a)(i) Draw the Born Haber cycle for the formation of LiF(s).

(ii) Which one of the two compounds, CaCl_2 and CdI_2 , is less soluble in water? Give reasons for your answer.

(20 marks)

(b)(i) Draw the Lewis dot structures for SF_4 and SF_6 and predict whether they obey the octet rule.

(ii) Using the concept of hybridization, predict the geometry of CH_4 and PCl_5 .

(iii) Draw the resonance structures and the resonance hybrid for CO_3^{2-} .

(40 marks)

(c)(i) Draw the molecular orbital energy diagram of O_2 .

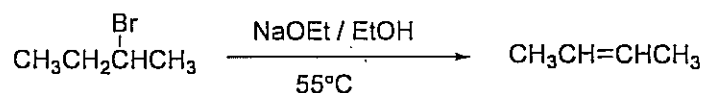
(ii) Explain the stability and bond length of O_2 with respect to O_2^+ . Comment on the magnetic properties of O_2 and O_2^+ .

(iii) Draw the molecular orbitals formed by the overlap of two p_z orbitals. (z- axis is the inter- nuclear axis).

(40 marks)

3. Answer any five (05) parts from (a) - (h). Only the first five parts will be marked if more than five parts are answered.

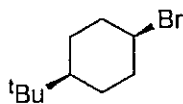
(a) Consider the E_2 elimination of 2-bromobutane.



Show how E_2 elimination takes place, using saw horse diagrams of the two conformations of 2-bromobutane.

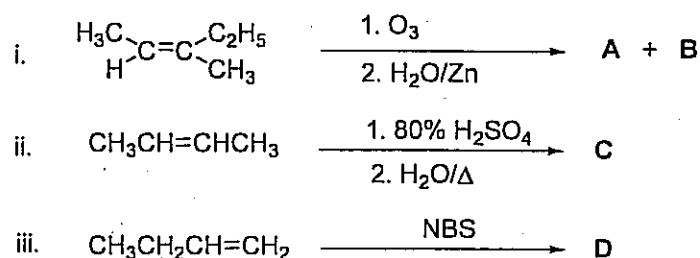
(20 marks)

(b) Draw chair conformations of the following compound. Giving reasons state which is more stable.



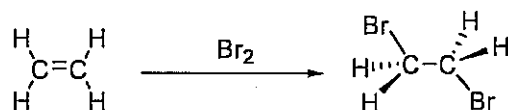
(20 marks)

(c) Write the major products A - D of the following reactions.



(20 marks)

(d) Explain why trans addition takes place in the following reaction.



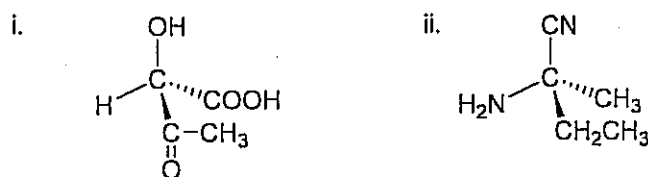
(20 marks)

(e) Determine the E-Z configurations of the double bonds of the following compounds showing the priority order of the groups according to Cahn-Ingold-Prelog rules.



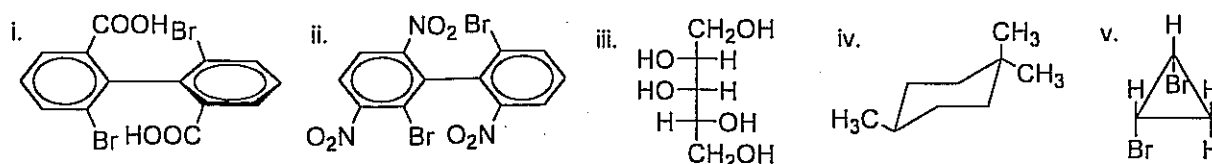
(20 marks)

(f) Showing the priority order of the groups according to Cahn-Ingold-Prelog rules, determine the configurations of the chiral centres of the following as R or S.



(20 marks)

(g) Giving reasons state whether the following molecules show optical isomerism.



(20 marks)

- (h) i. Predict the number of stereoisomers possible for 2-bromo-2,3-butandiol.
 ii. Draw their Fischer projection formulae to show the configuration of chiral centres. Label them as A, B, C etc.
 iii. Show one pair of enantiomers and one pair of diastereomers.

(20 marks)

4. Try answering all parts (a) –(f). However, full marks will be awarded to those scoring 100 out of the allotted 125 marks. Pro-rata marks will be awarded to other candidates.

- (a) Consider a reversible expansion of an ideal gas. Show that $PV^\gamma = \text{constant}$ for an adiabatic change and $PV = \text{constant}$ for an isothermal change.

(25 marks)

- (b) One mole of a perfect monatomic gas ($C_v = 3R/2$) is expanded adiabatically and reversibly to twice its initial volume, from an initial temperature of 298 K. Calculate

- (i) The final temperature of the gas
 (ii) The work done on the gas during the expansion.

(25 marks)

- (c) In a bomb calorimeter the combustion of 0.5173 g of ethanol causes the temperature to rise from 25 °C to 29 °C. The heat capacity of the bomb calorimeter is 3580 J K⁻¹. Calculate the

- (i) Molar internal energy of combustion
 (ii) Molar enthalpy of combustion
 of ethanol at 25 °C.

(30 marks)

- (d) (i) Define using an equation the expression “Joule-Thompson Coefficient (μ_{JT})”.
 (ii) Describe briefly, the relationship between the Joule-Thompson Coefficient and the inversion temperature (T_i)

(30 marks)

- (e) At 25 °C, the enthalpy change of the graphite- diamond phase transition is 1.896 kJ mol⁻¹ and the entropy change is -3.2552 J K⁻¹ mol⁻¹. Which is the spontaneous direction at 25 °C? Which direction is favoured by a rise in temperature?

(20 marks)

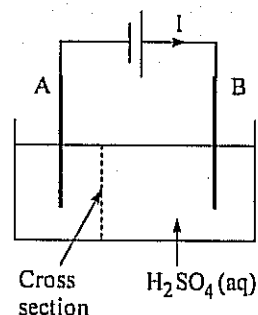
- (f) A gas expands isothermally and reversibly from 1 dm³ to 10 dm³ at 300 K. Calculate the change in entropy, ΔS for the gas if the initial pressure is 20 atm.

(20 marks)

5. Answer either **part A** or **part B****Part A**

Answer any **THREE (03)** parts out of (a), (b), (c) and (d).

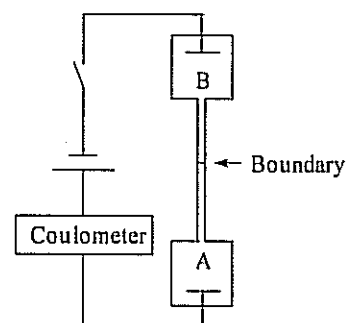
- (a) The setup used by a student in hydrolysing an aqueous solution of sulphuric acid using two graphite rods, A and B, and a battery is shown in the figure. The electric current drawn from the battery is denoted by I . It was observed that the rate of flow of $\text{H}^+(\text{aq})$, $\text{HSO}_4^-(\text{aq})$ and $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ through a cross section of the solution (see the figure), in units of mol s^{-1} , were 6.22×10^{-5} , 1.05×10^{-5} and 1.55×10^{-5} , respectively.



- (i) Calculate the current, I , drawn from the battery.
State the assumptions, if any, you make in this calculation.
- (ii) Calculate the transport numbers of $\text{H}^+(\text{aq})$, $\text{HSO}_4^-(\text{aq})$ and $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ in the solution.

(100/3 marks)

- (b) The apparatus used by a student in measuring the ionic mobility of the negative ion in a solution of a binary salt, using the moving boundary method, is schematically represented in the figure. A and B are the two solutions used. Note that the apparatus is kept vertically so that solution B lies above solution A.



- (i) Giving reasons, state the direction of movement of the boundary during the experiment.
- (ii) Giving reasons, identify the solution which had the ion whose ionic mobility was measured.
- (iii) Giving reasons, state the solution (out of A and B) which has the higher density.

(100/3 marks)

- (c) The moving boundary method was applied to a $0.0200 \text{ mol dm}^{-3}$ aqueous NaCl solution at 25°C using aqueous CdCl_2 as the following solution. For a current held constant at 1.600 mA , it was found that the boundary moved 0.100 m in 3453 s , in a tube of average cross sectional area $1.115 \times 10^{-5} \text{ m}^2$. The conductivity of the NaCl solution, at 25°C and

1 atm, is 0.2313 S m^{-1} . Calculate the ionic mobility of Na^+ at 25°C , in this solution.

(100/3 marks)

- (d) A student prepared a solution, X, by dissolving the strong electrolytes, NaNO_3 and $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ in water. The concentrations, in units of mol dm^{-3} , of NaNO_3 and $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ in this solution were 0.75 and 0.55, respectively. It was known that the ionic mobilities of $\text{Na}^+(\text{aq})$, $\text{Mg}^{2+}(\text{aq})$ and $\text{NO}_3^-(\text{aq})$, in units of $\text{m}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$, in this solution were, 5.19×10^{-8} , 5.50×10^{-8} and 7.40×10^{-8} , respectively.
- (i) Disregarding the conductivity due to $\text{H}^+(\text{aq})$ and $\text{OH}^-(\text{aq})$, write down a relationship between the conductivity of solution X and the conductivities of the ions in it and identify all the terms in it.
- (ii) Calculate the conductivity of solution X.

[In standard notation, $\kappa_B = u_B c_B |Z_B| F$]

(100/3 marks)

Part B

Answer any **THREE (03)** parts out of (a), (b), (c) and (d).

- (a) A student prepared a Galvanic cell by electrically connecting the ionic phases of two metal – metal ion electrodes, $\text{X(s)}|\text{X}^{2+}(\text{aq})$ and $\text{Y(s)}|\text{Y}^{3+}(\text{aq})$, using a salt bridge. Under the experimental conditions the electrode potentials of the electrodes are given by $E_{\text{X(s)}|\text{X}^{2+}(\text{aq})} = 1.342 \text{ V}$ and $E_{\text{Y(s)}|\text{Y}^{3+}(\text{aq})} = 3.450 \text{ V}$.
- (i) Giving reasons, state the spontaneous anode of the above mentioned cell.
- (ii) Giving reasons, write down the spontaneous anode, cathode and cell reactions of the above cell.
- (iii) What is the charge number of the cell reaction written above.
- (iv) Using standard notation, draw a cell diagram for the above cell whose cell reaction is non-spontaneous.
- (v) Giving reasons assign an emf to the cell diagram you have drawn (under the conditions the student prepared the cell).

(100/3 marks)

- (b) (i) Write down the Debye-Huckel limiting law for the activity coefficient of an ionic species in solution and identify all the terms in it.
- (ii) Using the Debye-Huckel limiting law calculate the activity coefficient of sulphate ions in an aqueous solution of 0.02 mol dm^{-3} sodium sulphate at 25°C . [$A = 0.509$]
- (100/3 marks)

- (c) (i) Define the term “*electrode potential*” of an electrode as applied in electrochemistry.
- (ii) A student was given three electrodes (half cells), A, B and C. He was asked to perform experiments and order them according to their electrode potentials. He prepared two Galvanic cells by electrically connecting the ionic phases of two electrodes at a time using a salt bridge and measured their emfs using a Wheatstone bridge. He also recorded the spontaneous anode of each Galvanic cell. His results are summarized in the following table.

Electrode in cell	emf/V	Spontaneous anode
A and B	1.25	A
B and C	2.30	C

Giving reasons, order the electrodes according to their electrode potentials. (i.e. find the electrode with the highest electrode potential, the next highest and the lowest)

(100/3 Marks)

- (d) (i) Briefly describe what is meant by the expression “*limit of stability* of a metal against corrosion” and state its value.
- (ii) The management of an industrial plant had to design a tank to store chlorine gas at a maximum pressure of 10 bar. The chlorine gas generated by the plant is not dry and liquid water is formed when pressurized up to 10 bar. Showing the relevant calculations, predict whether the inside walls of a tank made out of copper will undergo corrosion when the activity of $\text{Cl}^-(\text{aq})$ in the condensed water inside the tank is unity. Assume the storage temperature to be 25°C .

$$\left[\text{At } 25^\circ\text{C}, \quad E^\circ_{\text{Cu(s)}|\text{Cu}^{2+}(\text{aq})} = 0.340 \text{ V}, \quad E^\circ_{\text{Cl}_2(\text{g})|\text{Cl}^-(\text{aq})} = 1.358 \text{ V} \right]$$

(100/3 marks)

6. Answer any two(2) parts out of Part A, Part B and Part C

Part A(a) Consider the reaction $A + 2B + 3C \longrightarrow 2D + 3E$

Write down the relationship between the following rate expressions

$$\frac{d[A]}{dt}, \frac{d[B]}{dt}, \frac{d[C]}{dt}, \frac{d[D]}{dt}, \frac{d[E]}{dt}$$

(08 marks)

(b) What do you understand by the following terms as applied in the study of chemical kinetics?

- (i) Rate determining step
- (ii) molecularity of an elementary reaction

(08 marks)

(c) A certain reaction $A \longrightarrow P$ is found to follow the differential rate law,

$$-\frac{d[A]}{dt} = k[A]^2$$

- (i) Given that the initial concentrations of A is $[a_0]$, derive the integrated form of the above equation and the mathematical expression for half life ($t_{1/2}$) using the standard symbols.
- (ii) If 25% of A undergoes reaction in 30 minutes, what would be the concentration of A at the end of one hour given that the initial concentration of A is $2.0 \times 10^4 \text{ mol m}^{-3}$.

(24 marks)

(d) $-\left(\frac{dA}{dt}\right)_{\text{initial}} = k[A_0]^m [B_0]^n$ represents the general expression for the initial rate of a reaction of the form $A + B \longrightarrow \text{products}$

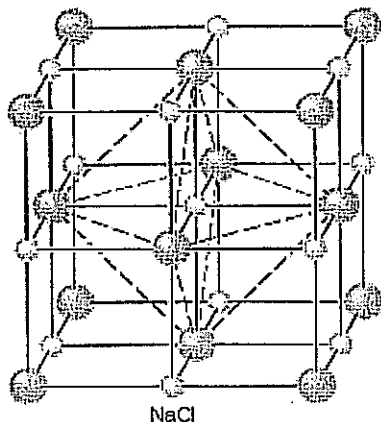
where $[A_0]$ and $[B_0]$ are the respective initial concentrations.

Assuming that this reaction is carried out with an excess amount of A relative to B at constant temperature, transform this equation into a linear form and identify the gradient and the intercept from the linear equation.

(10 marks)

Part B

- (a) From the unit cell of NaCl, identify the coordination numbers of Na^+ and Cl^- ions and deduce the number of ions in the unit cell.



(20 marks)

- (b) For each of the following molecules, indicate using arrows, the direction of bond polarities. Hence identify the molecule(s) which has/have dipole moment.



(20 marks)

- (c) Draw and explain the variation of boiling point of hydrides of group 18 (or VI) elements.

(10 marks)

Part C

- (a) What is the **operational definition** of acids and bases? Classify LiH , SO_3 , HCN and P_4O_{10} as acids or bases according to the operational definition.

- (b) Write the **self-ionization** reaction of formic acid (HCO_2H). Write an equation for the dissociation of formic acid in water.

- (c) Write the balanced equation for the oxidation of sulfur dioxide to sulfate ions by dichromate ions in acidic solutions.

- (d) Given that, $E^0_{(\text{Cd}^{2+}/\text{Cd})} = -0.43 \text{ V}$ and $E^0_{(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb})} = -0.126 \text{ V}$.

Calculate the E^0 and ΔG^0 for the cell reaction, $\text{Cd(s)} + \text{Pb}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Cd}^{2+}(\text{aq}) + \text{Pb(s)}$

(50 marks)



ශ්‍රී ලංකා විවෘත-විශ්වවිද්‍යාලය

විද්‍යාවේදී/අධ්‍යාපනවේදී උපාධි පාඨමාලාව/තනි විද්‍යා පාඨමාලාව

3 වන මට්ටම - අවසාන පරීක්ෂණය 2011/2012

CMU 1220/CME 3220/CHU 1221 /CHE 3221 – රසායන විද්‍යාවේ මූලික සංකල්ප

කාලය - පැය 03 යි.

දිනය - 2012.11.22

වේලාව - පෙ.ව. 09.30 - ප.ව. 12.30 දක්වා

අපේක්ෂකයන් සඳහා උපදෙස් -

- මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය කොටස් දෙකකින් සමන්විත ය.
 - I - කොටස - බහුවරණ ප්‍රශ්න 30 කින් සමන්විතයි. (නිර්දේශිත කාලය පැයකි.)
 - II කොටස - රචනා ප්‍රශ්න හයකින් සමන්විතය. (නිර්දේශිත කාලය පැය දෙකකි.)
- I - කොටස හා II කොටසෙහි පිළිතුරු පත්‍ර වෙන් වෙන් වශයෙන් බාර දෙන්න.
- ප්‍රශ්න සියල්ලටම පිළිතුරු සපයන්න.
- ජංගම දුරකථන ප්‍රභූ තබා ගැනීම තහනම්. ක්‍රියා විරහිත කොට පිටතින් තබන්න.

වායු නියතය(R)	$= 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
ඇවගාඩ්රෝ අංකය (L)	$= 6.023 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
ෆැරඩේ නියතය (F)	$= 96,500 \text{ C mol}^{-1}$
ප්ලාන්ක් නියතය (h)	$= 6.63 \times 10^{-34} \text{ J s}$
ආලෝකයේ ප්‍රවේගය (c)	$= 3.00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
සම්මත වායුගෝලීය පීඩනය	$= 10^5 \text{ Pa (N m}^{-2}\text{)}$
ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ස්කන්ධය	$= 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$
රිඩ්බර්ග් නියතය	$= 1.097 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$

1 වන කොටස - බහුවරණ ප්‍රශ්න

- අදාළ ප්‍රශ්නයට වඩාත්ම නිවැරදි පිළිතුර තෝරා සපයා ඇති උත්තර පත්‍රයේ අදාළ කොටුව මත කතිරයකින් ('X') ලකුණු කරන්න.
- අවසාන උත්තරය ලකුණු කිරීම සඳහා (පැන්සලක් නොව) පැනක් භාවිත කරන්න.
- ප්‍රශ්නයකට පිළිතුරු ලෙස කතිර එකකට වඩා ලකුණු කර ඇත්නම් ඒවා ඇගයීමට සලකනු නොලැබේ.

01. පරමාණුක ක්‍රමාංකය 26 වන මූල දූවයේ $2+$ අයනය සඳහා ඉලෙක්ට්‍රෝනික වින්‍යාසය වනුයේ,

- (1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$
- (2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$
- (3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^6$
- (4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4 4p^2$
- (5) ඉහත සඳහන් කිසිවක් නොවේ.

02. දී ඇති විශේෂයන් අරය වැඩිවන පිළිවෙලට සකසා ඇති වරණය වනුයේ

- (1) $\text{Na}^+, \text{Mg}^{2+}, \text{Al}^{3+}$ (2) $\text{Cl}^-, \text{S}^{2-}, \text{P}^{3-}$ (3) $\text{Ar}, \text{K}^+, \text{Cl}^-$
- (4) $\text{Cl}^-, \text{Ar}, \text{K}^+$ (5) $\text{K}^+, \text{Na}^+, \text{Li}^+$

03. හයිඩ්‍රජන් පරමාණුවක, $2p_x$ කාක්ෂිකයේ ප්‍රධාන ක්වන්ටම් අංකයට සමාන ක්වන්ටම් අංකයක් ඇත්තේ පහත කුමන කාක්ෂිකයේ ද?

- (a) $2s$ (b) $2p_z$ (c) $3p_x$

නිවැරදි පිළිතුර වනුයේ

- (1) a (2) b (3) c (4) a සහ b (5) b සහ c

04. පහත දැක්වෙන කුමන සමීකරණය හයිඩ්‍රජන් පරමාණුක වර්ණාවලියේ බාම්බ් ශ්‍රේණියට සම්බන්ධ වේද?

- (1) $\Delta E = R \left[\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right]$ (2) $\Delta E = R \left[\frac{1}{1^2} - \frac{1}{3^2} \right]$ (3) $\Delta E = R \left[\frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} \right]$
- (4) $\Delta E = R \left[\frac{1}{1^2} - \frac{1}{\alpha} \right]$ (5) $\Delta E = R \left[\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} \right]$

05. $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ හි ක්‍රෝමියම් වල ඔක්සිකරණ අවස්ථාව වනුයේ

- (1) + 7 (2) + 6 (3) + 5 (4) + 4 (5) + 3

06. පහත දැක්වෙන වගන්ති සලකන්න.

- (a) $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ වල වර්ණය සඳහා වඩාත්ම බලපානුයේ ලෝහයේ d කාක්ෂික අතර ඉලෙක්ට්‍රෝනික සංක්‍රමනයන් වේ.
 (b) s කාක්ෂිකයක තරංග ශ්‍රිතය $(32)^{-1/2} r e^{-1/2} \cos \phi$ වේ.
 (c) විමෝචන වර්ණාවලිය, ඉලෙක්ට්‍රෝන වල තරංගමය ගුණයන් පැවතීම පිළිබඳ අදහස සනාථ කරයි.

නිවැරදි වගන්තිය/වගන්ති වනුයේ

- (1) a පමණි. (2) b පමණි. (3) c පමණි. (4) a සහ b (5) b සහ c

07. NO හි බන්ධන පෙළ කුමක් ද?

- (1) 1 (2) 1.5 (3) 2 (4) 2.5 (5) 3

08. පහත දැක්වෙන කුමන අණු අක්ෂික නියමය පිළිපදි ද?

- (a) CO_2 (b) PCl_3 (c) XeF_4 (d) PCl_5

නිවැරදි පිළිතුර වනුයේ

- (1) (a) සහ (b) පමණි. (2) (b) සහ (c) පමණි. (3) (c) සහ (d) පමණි.
 (4) (a) සහ (d) පමණි. (5) (a), (b) සහ (c) පමණි.

09. පහත දැක්වෙන කුමන අණුවල මධ්‍ය පරමාණුව sp^2 මුහුම්කරණය පෙන්නුම් කරයි ද?

- (1) BeCl_2 (2) PCl_3 (3) BCl_3 (4) ICl_3 (5) NH_3

10. පහත දැක්වෙන කුමන විශේෂයන් ත්‍රියානනි ද්විපිරමිඩාකාර ජ්‍යාමිතිය පෙන්නුම් කරයි ද?

- (1) SF_4 (2) PCl_4^+ (3) BF_4^- (4) ICl_5 (5) PCl_6^-

11. O_2 , පිළිබඳ පහත වගන්ති සලකන්න.

- (a) O_2 හි අණුක කාක්ෂික ඉලෙක්ට්‍රෝනික වින්‍යාසය වනුයේ

$$\sigma_{1s}^2 * \sigma_{1s}^2 \sigma_{2s}^2 * \sigma_{2s}^2 \sigma_{2pz}^2 \pi_{2px}^2 = \pi_{2py}^2 * \pi_{2px}^1 = * \pi_{2py}^1$$

- (b) O_2^+ හි බන්ධන පෙළ 2.5 වේ.
 (c) O_2^+ හි බන්ධන දිග O_2 හි එම දිගට වඩා වැඩිය.
 (d) O_2 පාර චුම්බක වේ.

නිවැරදි පිළිතුර වනුයේ

- (1) (a) සහ (b) පමණි. (2) (b) සහ (c) පමණි. (3) (c) සහ (d) පමණි.
 (4) (a) සහ (d) පමණි. (5) (a), (b) සහ (c) පමණි.

12. පහත දැක්වෙන කුමන අණු/අයන යුගල නොවූ එක් (1) ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් සහිතව අණු චුම්බක වේ ද?

- (a) O_2^+ (b) O_2 (c) O_2^- (d) O_2^{2-}

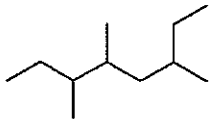
නිවැරදි පිළිතුර වනුයේ

- (1) (a) සහ (b) පමණි. (2) (b) සහ (c) පමණි. (3) (c) සහ (d) පමණි.
(4) (a) සහ (d) පමණි. (5) (a), (b) සහ (c) පමණි.

13. O_2 සිට O_2^- දක්වා වෙනස් වීමේදී සිදුවන වෙනස වනුයේ

- (1) ඛණ්ඩන පෙළ වැඩිවන අතර ඛණ්ඩන දිග අඩු වේ.
(2) ඛණ්ඩන පෙළ අඩුවන අතර ඛණ්ඩන දිග අඩු වේ.
(3) ඛණ්ඩන පෙළ අඩුවන අතර ඛණ්ඩන දිග වැඩි වේ.
(4) ඛණ්ඩන පෙළ වැඩිවන අතර ඛණ්ඩන දිග වැඩිවේ.
(5) ඛණ්ඩන පෙළ අඩුවන අතර ඛණ්ඩන දිග වෙනස් වන්නේ නැත.

14. පහත දැක්වෙන සංයෝගය සලකන්න.



සංයෝගයේ IUPAC නාමය වනුයේ

- (1) 6-ethyl-3,4-dimethylheptane
(2) 2-ethyl-4,5-dimethylheptane
(3) 3,4,6-trimethyloctane
(4) 3,5,6-trimethyloctane
(5) 2-(1-methylpropyl)-4-methylhexane

15. පහත දැක්වෙන වගන්ති සලකන්න.

- (a) අම්ලයක K_a අගය වැඩිවන විටදී එහි pK_a අගය අඩු වේ.
(b) අම්ලයක ප්‍රබලතාවය වැඩි වන විටදී එහි සංයුත්මක ක්ෂමය දුර්වල වේ.
(c) දුබල අම්ල ද්‍රාවණයක තත්ත්වතාවය වැඩිවන විටදී එහි ප්‍රතිශත විඛටනය වැඩි වේ.

ඉහත වගන්ති අතුරින් නිවැරදි වනුයේ

- (1) a පමණි. (2) b පමණි. (3) a සහ b පමණි. (4) a සහ c පමණි. (5) a, b සහ c සියල්ල

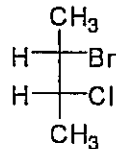
16. සහ ඇල්කේනයක් වන $CH_3(CH_2)_{18}CH_3$ වැඩිම ද්‍රාව්‍යතාවය පෙන්නුම් කරනුයේ පහත කුමන ද්‍රාවක තුලදී ද?

- (1) CCl_4 (2) CH_3OH (3) H_2O (4) CH_3NH_2 (5) $HOCH_2CH_2OH$

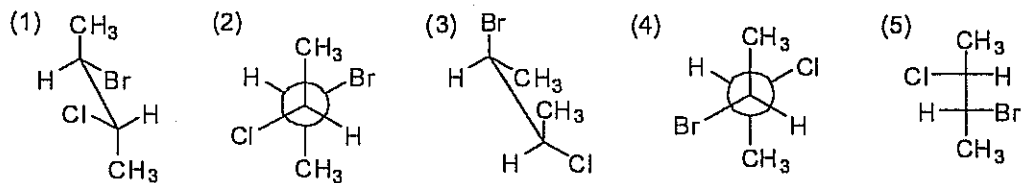
17. trans-1-ethyl-3-methylcyclohexane වල සන්නය අතුරින් සමතුලිතතාවයේ දී වඩාත්ම පවතින සන්නයය වනුයේ

- (1) මෙහිල් කාණ්ඩය නිරන්තරව සහ එහිල් කාණ්ඩය අක්ෂියව ඇති සන්නයය වේ.
- (2) මෙහිල් කාණ්ඩය අක්ෂියව සහ එහිල් කාණ්ඩය නිරන්තරව ඇති සන්නයය වේ.
- (3) කාණ්ඩ දෙකම අක්ෂියව පිහිටා ඇති සන්නයය වේ.
- (4) කාණ්ඩ දෙකම නිරන්තරව පිහිටා ඇති සන්නයය වේ.
- (5) twist බෝට්ටු සන්නයය වේ.

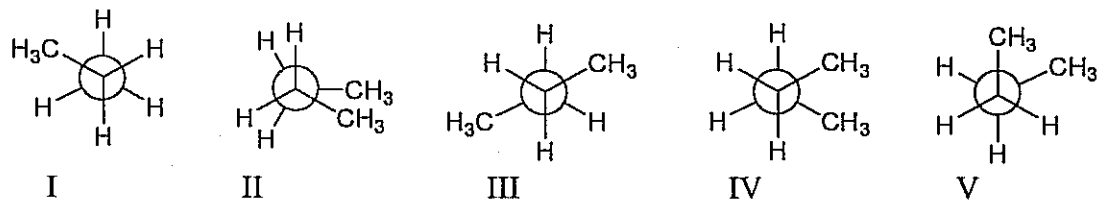
18. 2-bromo-3-chlorobutane හි පහත දී ඇති ත්‍රිමාන සමාවයවිකය සලකන්න.



පහත දී ඇති කවරකින් එය නිරූපණය වේද?

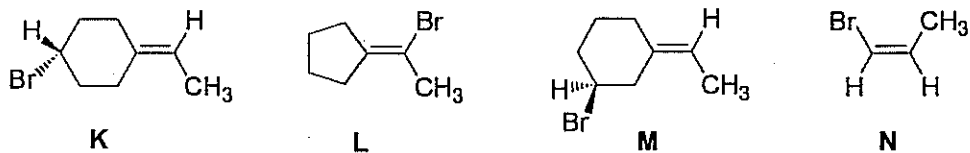


19. වඩාත්ම ස්ථායී නිව්මාන් ප්‍රක්ෂේපනය වනුයේ කුමක් ද?



- (1) I (2) II (3) III (4) IV (5) V

20. ජ්‍යාමිතික සමාවයවිකතාවය පෙන්වන්නේ පහත කුමන සංයෝගය ද?



- (1) K, L සහ N (2) L, M සහ N (3) K, M සහ N
(4) K සහ M (5) M සහ N

21. ඝන ඇමෝනියම් ක්ලෝරයිඩ් (NH_4Cl) ජලයේ දියවන විටදී පද්ධතියේ උෂ්ණත්වය අඩු වීමක් සිදුවේ. මෙම ද්‍රවන ක්‍රියාවලිය සඳහා,
- (1) ΔH ඍණ අගයක් ගන්නා අතර ΔS ඍණ වේ.
 - (2) ΔH ධන අගයක් ගන්නා අතර ΔS ධන වේ.
 - (3) ΔH ඍණ අගයක් ගන්නා අතර ΔS ධන වේ.
 - (4) ΔH ධන අගයක් ගන්නා අතර ΔS ඍණ වේ.
 - (5) ΔH ධන අගයක් ගන්නා අතර ΔS ශුන්‍ය වේ.
22. අයිස් සඳහා විලයනයේ ගුප්ත තාපය 333.5 Jg^{-1} වේ. 0°C දී හා වා.ගෝ.1 පීඩනයක් යටතේ දී ජලය ග්/මී 5.0 ඝනීභවනය වීමේ දී සිදුවන එන්ට්‍රොපි වෙනස වනුයේ
- (1) $+6.1 \text{ JK}^{-1}$ (2) 1.2 JK^{-1} (3) 0 (4) -1.2 JK^{-1} (5) -6.1 JK^{-1}
23. වැන්ඩර්වාල් සමීකරණය $\left[P + \left(\frac{n^2 a}{V^2} \right) \right] (V - nb) = nRT$.
- සමීකරණයෙන් දැක්වේ. පහත දැක්වෙන වායු අතුරින් b සඳහා වැඩිම අගයක් ගනුයේ
- (1) CH_4 (2) CCl_4 (3) HCl (4) H_2O (5) N_2
24. පහත දැක්වෙන වගන්ති සලකන්න.
- (a) මොලෙකු තාප ධාරිතාව, තාප ධාරිතාව සහ ඝනත්වය සියල්ල විත්ති ගුණ වේ.
 - (b) නිදහස් ප්‍රසාරණයේ දී කරනු ලබන කාර්යය ශුන්‍ය වේ.
 - (c) ඒකලිඛ කලාප සංක්‍රමනය සමෝෂණ, සමපීඩනය සහ ප්‍රත්‍යාවර්ත වේ.
- නිවැරදි වගන්ති/ය වනුයේ
- (1) a පමණි. (2) b පමණි. (3) a සහ b පමණි.
 - (4) b සහ c පමණි. (5) a, b, c සියල්ල
25. 300 K දී පහත දැක්වෙන සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පි අගයන් ΔH_f දී ඇත.
- $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) = 50 \text{ kJ mol}^{-1}$; $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) = -100 \text{ kJ mol}^{-1}$
- $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$ සමීකරණයට අනුව එතිලින් 0.50 mol හයිඩ්‍රජන් සමඟ භාජනය කළ විට එන්තැල්පිය වනුයේ
- (1) $25 \times 10^3 \text{ J}$ (2) $-75 \times 10^3 \text{ J}$ (3) $75 \times 10^4 \text{ J}$ (4) $-75 \times 10^4 \text{ J}$ (5) $-25 \times 10^4 \text{ J}$

26. $A+B \rightarrow C+D$ ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න.

මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සැමවිටම ස්වයංසිද්ධව සිදු වන්නේ ΔH _____ සහ ΔS _____. වන විටය.

හිස්තැන් සඳහා යෙදෙන ලකුණු වනුයේ පිළිවෙලින්

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

27. ප්‍රතික්‍රියාවක් සඳහා වේග නියමය, $\frac{d[A]}{dt} = k[A][B]^2$,

වන්නේ නම් k සඳහා SI ඒකකය වනුයේ

- (1) $\text{mol}^{-2} \text{dm}^6 \text{s}^{-1}$ (2) $\text{mol}^{-3} \text{dm}^9 \text{s}^{-1}$ (3) $\text{mol}^{-2} \text{m}^{-6} \text{min}^{-1}$
 (4) $\text{mol}^{-2} \text{m}^6 \text{s}^{-1}$ (5) $\text{mol} \text{m}^{-3} \text{s}^{-1}$

28. $A \rightarrow P$ පළමු පෙළ ප්‍රතික්‍රියාවකි. ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා වේග නියතය $5.0 \times 10^{-4} \text{s}^{-1}$ වන අතර A හි ආරම්භක සාන්ද්‍රණය 0.40mol dm^{-3} වේ. ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා අර්ධ ආයු කාලය වනුයේ

- (1) 35 min (2) 50 min (3) 1386 min (4) 83 min (5) 23 min

29. පහත දැක්වෙන වගන්ති සලකන්න.

- (a) උත්ප්‍රේරකයක් ප්‍රතික්‍රියාවේ සක්‍රියතා ශක්තිය අඩු කරයි.
 (b) ප්‍රතික්‍රියාවක අර්ධ ආයු කාලය එහි ආරම්භක සාන්ද්‍රණයෙන් ස්වායත්ත වේ.
 (c) ප්‍රතික්‍රියාවේ මුළු පෙළ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත සමීකරණයේ ස්ටොයිකියොමිතික සංගුණකයන්ගේ එකතුවට සමාන විය හැක.

නිවැරදි වගන්තිය වනුයේ

- (1) (a) සහ (b) පමණි. (2) (b) සහ (c) පමණි. (3) (c) සහ (a) පමණි.
 (4) (a), (b), (c) සියල්ල (5) (a) පමණි.

30. ආකිනියස් සමීකරණයට අනුව

- (a) වේග නියතය, උෂ්ණත්වයට ප්‍රතිලෝමව සමානුපාතික වේ.
 (b) $\frac{1}{T}$ (T = උෂ්ණත්වය) ට එදිරිව වේග නියතයේ ලඝු අගය ($\ln k$) සටහන් කරන ප්‍රස්ථාරය රේඛීය වේ.
 (c) සක්‍රියතා ශක්තිය අඩු වූ විටදී ප්‍රතික්‍රියාවේ වේගය වැඩිවේ.

ඉහත වගන්ති අතුරින්

- (1) a, සහ b පමණක් නිවැරදි වේ.
 (2) b සහ c පමණක් නිවැරදි වේ.
 (3) c සහ a පමණක් නිවැරදි වේ.
 (4) a, b, සහ c සියල්ල නිවැරදි වේ.
 (5) a, b, c කිසිවක් නිවැරදි නැත.

දෙවන කොටස

සියලුම ප්‍රශ්නවලට (ප්‍රශ්න 06) පිළිතුරු සපයන්න.

01. (a) හරිත ශාක තිරු එළිය ඇති විට CO_2 සහ H_2O උපයෝගී කර ගනිමින් ග්ලූකෝස් ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) සහ O_2 බවට පරිවර්තනය කරයි. මේ සඳහා 600 nm තරංග ආයාමයට කිට්ටු ආලෝකය යොදා ගන්නා අතර ඒ සඳහා වැයවන ශක්තිය $2.88 \times 10^3 \text{ kJ mol}^{-1}$ වේ.
- ග්ලූකෝස් එක් අණුවක් සෑදීමේ දී වැයවන ශක්තිය ගණනය කරන්න.
 - 600 nm ෆෝටෝනයක අඩංගු ශක්තිය කොපමණ ද?
 - ග්ලූකෝස් එක් අණුවක් සෑදීමට අවශ්‍ය වන 600 nm අවම ෆෝටෝන සංඛ්‍යාව කොපමණ ද?
 - වසරක් තුළ ප්‍රභාසංස්ලේෂණය මගින් $3.4 \times 10^{18} \text{ kJ}$ සූර්ය ශක්ති ප්‍රමාණයක් ගබඩා වේ නම්, ප්‍රභාසංස්ලේෂණය ප්‍රතික්‍රියාවේ ශක්තිය උපයෝගී කර ගනිමින් වසරක් තුළ වායුගෝලයෙන් ඉවත් වන CO_2 මොල ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.
 - ප්‍රභාසංස්ලේෂණය මගින් වසරක දී තිර කරනු ලබන (fixing) කාබන් ස්කන්ධය නිර්ණය කරන්න. (ලකුණු 50)
- (b) (i) හයිඩ්‍රජන් වර්ණාවලියේ 180 nm හිදී රේඛාවක් නිරීක්ෂණය කරන ලදී. මෙය 'බාම්බර් ශ්‍රේණියේ' රේඛාවක් විය හැකි ද? හුදුසු ගණනය කිරීමක් යොදා ගනිමින් පහදන්න.
- (ii) හයිසන්ඩර්ගේ අවිනිශ්චිත මූල ධර්මය ප්‍රකාශ කරන්න. මෙම මූල ධර්මය යටතේ කක්ෂ සහ කාක්ෂික පැවතිය හැකි ද? පහදන්න.
- (iii) පොස්පරස් ($Z=15$) මූල ද්‍රව්‍යයේ 3p ඉලෙක්ට්‍රෝන තුන සඳහා ක්වන්ටම් අංක ලියන්න. (ලකුණු 30)
- (c) පහත දැක්වෙන දෑ පහදන්න.
- O(g) හි ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධනාංගය -142 kJ mol^{-1} වන අතර $\text{O}^-(\text{g})$ හි එය $+780 \text{ kJ mol}^{-1}$ වේ.
 - Sc සිට Zn දක්වා ගමන් කිරීමේ දී අයනීකරණ ශක්තියේ වැඩිවීම, එම ආචරණයේ අනිකුත් මූල ද්‍රව්‍යවල වැඩිවීම හා සසඳන විට ඉතා කුඩා වේ. (ලකුණු 20)
02. (a) (i) LiF(s) සෑදීම පෙන්නුම් කරන බෝන්-හේබර් චක්‍රය අඳින්න.
- (ii) CaCl_2 සහ CdI_2 , යන සංයෝග දෙක අතුරින් ජලයේ අඩු ද්‍රාව්‍යතාවයක් ඇත්තේ කුමකට ද? ඔබගේ පිළිතුර සඳහා හේතු දක්වන්න. (ලකුණු 20)

- (b) (i) SF_4 සහ SF_6 සඳහා ලුවිස් ඛිත් සටහන් ඇඳ ඒවා අස්ථාන නියමය පිළිපදි ද යන්න ප්‍රරෝකතනය කරන්න.
- (ii) මුහුම්කරණ සංකල්පය උපයෝගී කර ගනිමින් CH_4 සහ PCl_5 වල ජනමිති ප්‍රරෝකතනය කරන්න.
- (iii) CO_3^{2-} සඳහා සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහයන් සහ මුහුම් සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහය අඳින්න.

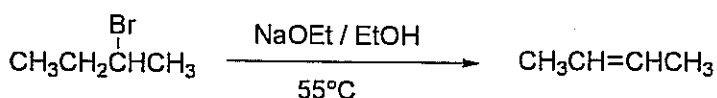
(ලකුණු 40)

- (c) (i) O_2 සඳහා අණුක කාක්ෂික ශක්ති සටහන අඳින්න.
- (ii) O_2^+ වලට අදාළව O_2 හි ස්ථායීතාවය සහ බන්ධන දිග පහදන්න. O_2 සහ O_2^+ හි චුම්භක ගුණ සාකච්ඡා කරන්න.
- (iii) p_z කාක්ෂික දෙකක් අභිවිචාදනය වීමෙන් සෑදෙන අණුක කාක්ෂික අඳින්න. (නැසට් අතර අක්ෂය z අක්ෂය වේ.)

(ලකුණු 40)

03. (a) – (h) කොටස් අතරින් ඕනෑම කොටස් 5 කට පිළිතුරු සපයන්න. කොටස් 5 කට වඩා පිළිතුරු සපයා ඇත්නම් මුල් කොටස් 5 හි පිළිතුරු පමණක් ලකුණු කරනු ලැබේ.

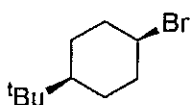
(a) 2-bromobutane වල E_2 ඉවත්වීම සලකන්න.



2-bromobutane වල සන්නාස දෙකෙහි “saw horse” රූප සටහන් උපයෝගී කරගනිමින් E_2 ඉවත්වීම සිදුවන ආකාරය පෙන්වන්න.

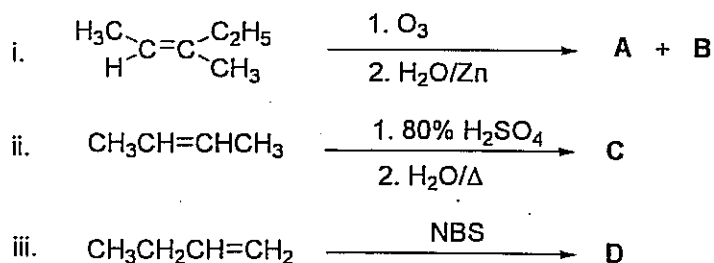
(ලකුණු 20)

(b) පහත දැක්වෙන සංයෝගයෙහි ප්‍රමුඛ සන්නාස අඳින්න. වඩාත් ස්ථායී වන්නේ කුමන සංයෝගය දැයි හේතු දක්වමින් සඳහන් කරන්න.

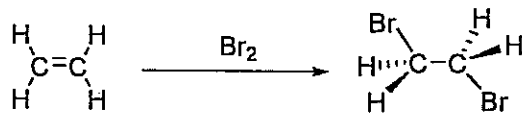


(ලකුණු 20)

(c) පහත දැක්වෙන ප්‍රතික්‍රියාවල A - D ප්‍රධාන වලයන් ලියන්න.

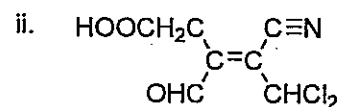
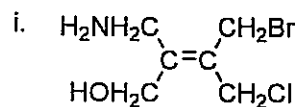


(d) පහත දැක්වෙන ප්‍රතික්‍රියාවේ දී වාග්ස් ආකූලනයක් සිදුවන්නේ ඇයි දැයි පහදන්න.



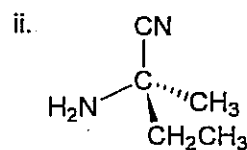
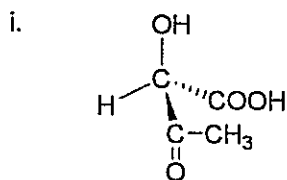
(ලකුණු 20)

(e) Cahn-Ingold-Prelog නීති අනුව කාණ්ඩවල ප්‍රමුඛතා දක්වමින් පහත දැක්වෙන සංයෝගවල ද්විත්ව ඛණ්ඩනයේ E-Z වින්‍යාසය නිර්ණය කරන්න.



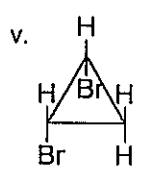
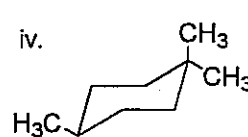
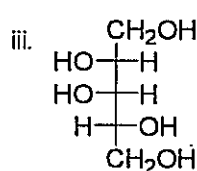
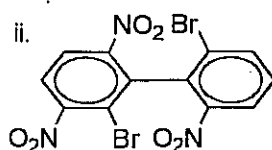
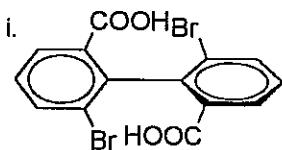
(ලකුණු 20)

(f) Cahn-Ingold-Prelog නීති අනුව කාණ්ඩවල ප්‍රමුඛතා දක්වමින් පහත දැක්වෙන සංයෝගවල කයිරල් කේන්ද්‍රයේ වින්‍යාසය R හෝ S ලෙස නම් කරන්න.



(ලකුණු 20)

(g) පහත දැක්වෙන සංයෝග ප්‍රකාශ සමාවයවිතතාවය පෙන්වනු ලබන බවට තීරණය කරන්න.



(ලකුණු 20)

- (h) i. 2-bromo-2,3-butandiol සඳහා ඕබිය හැකි ත්‍රිමාන සමාවයවික ගණන ප්‍රරෝකතනය කරන්න.
- ii. ඒවායේ කයිරල් කේන්ද්‍රයේ වින්‍යාසය පෙන්වන පිෂර් ප්‍රක්ෂේපන (fisher projection) සූත්‍ර ඇඳ A, B, C ආදී වශයෙන් නම් කරන්න.
- iii. ඉහත ඒවා අතුරින් ප්‍රතිරූපක අවයවක (enantiomers) යුගලක් ද පාරත්‍රිමාන අවයවක (diastereomers) යුගලක් ද නම් කරන්න.

(ලකුණු 20)

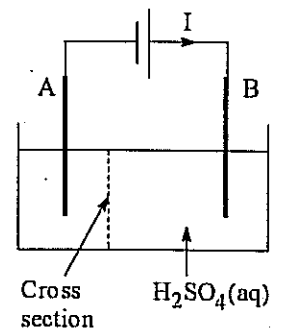
04. (a)–(f) කොටස් සියල්ලටම පිළිතුරු සැපයීමට උත්සහ කරන්න. දී ඇති ලකුණු 125 න් 100 ක් ලබා ගන්නා අයට මුළු ලකුණු ප්‍රමාණයම ලැබේ. අනිකුත් අයට Pro-rata ක්‍රමයට ලකුණු දෙනු ලැබේ.
- (a) පරිපූර්ණ වායුවක ප්‍රත්‍යාවර්ත ප්‍රසාරණය සලකන්න. ස්ථිරතාපී ක්‍රියාවලියක් සඳහා $PV^{\gamma} = \text{නියතයක්}$ බව ද සමෝෂ්ණ ක්‍රියාවලියක් සඳහා $PV = \text{නියතයක්}$ බවද පෙන්වන්න. (ලකුණු 25)
- (b) ඒක පරමාණුක ($C_v = 3R/2$) පරිපූර්ණ වායුවක මූලාශ්‍රයක් 298 K මුල් උෂ්ණත්වයේ දී එහි පරිමාව දෙගුණයක් වන පරිදි ප්‍රත්‍යාවර්ත හා ස්ථිරතාපී ලෙස ප්‍රසාරණය වේ.
 (i) වායුවේ අවසාන උෂ්ණත්වය
 (ii) ප්‍රසාරණයේ දී වායුව මත කරන කාර්යය ගණනය කරන්න. (ලකුණු 25)
- (c) බෝම්බ කැලරිමීටරයක් තුළදී 0.5173 g එතනෝල් දහනය කිරීමෙන් 25 °C සිට 29 °C දක්වා උෂ්ණත්වය ඉහළ නැගුණි. බෝම්බ කැලරි මීටරයේ තාප ධාරිතාව 3580 J K⁻¹ වේ. 25 °C දී එතනෝල් හි
 (i) මූලාශ්‍රය අභ්‍යන්තර දහන ශක්තිය
 (j) මූලාශ්‍රය දහන එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න. (ලකුණු 30)
- (d) (i) සමීකරණයක් භාවිතයෙන් “ජුල් - තොම්සන් සංගුණකය (μ_{JT})” අර්ථ දක්වන්න.
 (ii) ජුල්- තොම්සන් සංගුණකය සහ අපවර්තන උෂ්ණත්වය (T_i) අතර සම්බන්ධතාවය කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 30)
- (e) 25 °C, දී මිනිරන්- දියමන්ති කලාප සංක්‍රමණය සඳහා එන්තැල්පි වෙනස 1.896 kJ mol⁻¹ වන අතර එන්ට්‍රොපි වෙනස -3.2552 J K⁻¹ mol⁻¹ වේ. 25 °C දී මෙම සංක්‍රමණයේ ස්වයං-සිද්ධ දිශාව වනුයේ කුමක් ද? උෂ්ණත්වය වැඩි වන විටදී මෙම සංක්‍රමණයේ වැඩි ප්‍රවණතාවයක් ඇත්තේ කුමන දිශාවකට ද? (ලකුණු 20)
- (f) වායුවක් 300 K හිදී ස්ථිර තාපීව හා ප්‍රත්‍යාවර්තව 1 dm³ සිට 10 dm³ දක්වා ප්‍රසාරණය වේ. මුල් පීඩනය 20 atm වේ නම්, වායුව සඳහා එන්ට්‍රොපි වෙනස ΔS ගණනය කරන්න. (ලකුණු 20)

05. A කොටසට හෝ B කොටසට පිළිතුරු සපයන්න.

A -- කොටස

(a), (b), (c), (d). අතුරින් කොටස් 3 කට පිළිතුරු සපයන්න.

- (a) රූපයේ දැක්වෙනුයේ ශිෂ්‍යයෙක් A සහ B, මිනිරන් දඬු 2 ක් සහ බැටරියක් උපයෝගී කර ගනිමින් ජලීය සල්ෆියුරික් අම්ලය ජල විච්ඡේදනය සඳහා යොදා ගත් ඇටවුමකි. බැටරියෙන් නිකුත් වන විද්‍යුත් ධාරාව I වේ. ප්‍රචනයේ හරස් කඩක් (රූපය බලන්න) හරහා $\text{H}^+(\text{aq})$, $\text{HSO}_4^-(\text{aq})$ සහ $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ ගමන් කරන වේගය mol s^{-1} ඒකක වලින් පිළිවෙලින් 6.22×10^{-5} , 1.05×10^{-5} සහ 1.55×10^{-5} වේ.

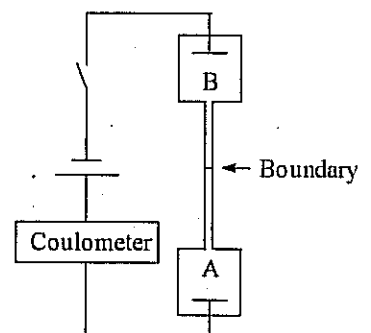


- (i) බැටරියෙන් නිකුත් කරන ධාරාව I, ගණනය කරන්න. ගණනයේ දී ඔබ යොදා ගත් උපකල්පන ඇත්නම් ඒවා සඳහන් කරන්න.

- (ii) ප්‍රචනය තුළ $\text{H}^+(\text{aq})$, $\text{HSO}_4^-(\text{aq})$ සහ $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ වල පරිවහන අංකයන් (transport numbers) ගණනය කරන්න.

(ලකුණු 100/3)

- (b) වල මායිම් ක්‍රමය (moving boundary method) උපයෝගී කර ගනිමින් ද්‍රව ලවණ ප්‍රචනයක සාණ අයනයේ සංචරණය මැනීම සඳහා උපයෝගී කරගත් ඇටවුමක් රූපයේ දැක්වේ. A සහ B යනු යොදා ගත් ප්‍රචනයන් වේ. ඇටවුම සිරස් ලෙස තබා ඇත්තේ B ප්‍රචනය A ප්‍රචනයට ඉහලින් පවතින ආකාරයටය.



- (i) පරීක්ෂණය අතරතුර මායිම ගමන් කරන දිශාව කුමක්දැයි හේතු දක්වමින් සඳහන් කරන්න.
- (ii) අයනික සංචරණය මනිනු ලබන අයනය අඩංගු වන්නේ කුමන ප්‍රචනයේ ද යන්න හේතු දක්වමින් සඳහා ගන්න.

- (iii) A සහ B ප්‍රචන අතුරින් වැඩි ඝනත්වයක් පවතින්නේ කුමන ප්‍රචනයේ දැයි සඳහන් කරන්න. ඒ සඳහා හේතු දක්වන්න.

(ලකුණු 100/3)

- (c) පසු ප්‍රචනය ලෙස ජලීය CdCl_2 යොදා ගනිමින් 25°C ඇති $0.0200 \text{ mol dm}^{-3}$ ජලීය NaCl ප්‍රචනයට වල මායිම් ක්‍රමය යොදන ලදී. ධාරාව 1.600 mA ලෙස නියත අවස්ථාවේ දී හරස්කඩ ක්ෂේත්‍රඵලය $1.115 \times 10^{-5} \text{ m}^2$ වූ තලයක 3453 s කාලයක් තුළ මායිම 0.100 m ප්‍රමාණයක් ගමන් කළේය. 25°C දී සහ 1 atm වලදී NaCl ප්‍රචනයක සන්නායකතාවය (conductivity) 0.2313 S m^{-1} වේ.

25°C දී මෙම ප්‍රචනයේ Na^+ වල අයනික සංචරණය ගණනය කරන්න.

(ලකුණු 100/3)

(d) ප්‍රබල විද්‍යුත් විච්ඡේදක වන NaNO_3 සහ $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ ද්‍රව්‍යය කිරීමෙන් ශිෂ්‍යයෙක් X, ද්‍රව්‍යය පිළියෙල කරන ලදී. NaNO_3 සහ $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ ද්‍රව්‍ය වල සාන්ද්‍රණයන් mol dm^{-3} ඒකක වලින් පිළිවෙලින් 0.75 සහ 0.55, වේ. මෙම ද්‍රව්‍යයේ $\text{Na}^+(\text{aq})$ $\text{Mg}^{2+}(\text{aq})$ $\text{NO}_3^-(\text{aq})$ අයන වල අයනික ස්වල්පතාවය $\text{m}^2 \text{V}^{-1} \text{s}^{-1}$ ඒකකවලින් පිළිවෙලින් 5.19×10^{-8} , 5.50×10^{-8} සහ 7.40×10^{-8} විය.

(i) $\text{H}^+(\text{aq})$ හා $\text{OH}^-(\text{aq})$ සන්නායකතාවයන් නොසලකා X ද්‍රව්‍යයේ සන්නායකතාවය හා එහි අඩංගු අයන වල සන්නායකතාවය අතර සම්බන්ධතාවය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා සියලු පද හඳුනා ගන්න.

(ii) X ද්‍රව්‍යයේ සන්නායකතාවය ගණනය කරන්න.

$$[\text{සම්මත අංකනය අනුව, } \kappa_B = u_B c_B |Z_B| F]$$

(ලකුණු 100/3)

B - කොටස

(a), (b), (c), (d). අතුරින් කොටස් තුනකට පිළිතුරු සපයන්න.

(a) (i) ලෝහ- ලෝහ අයන ඉලෙක්ට්‍රෝඩ $\text{X(s)}|\text{X}^{2+}(\text{aq})$ සහ $\text{Y(s)}|\text{Y}^{3+}(\text{aq})$ වල අයනික කලාප

ලවණ සේතුවක් හරහා විද්‍යුත් ලෙස සම්බන්ධ කිරීමෙන් ගැල්වානික කෝෂයක් සාදන ලදී. පරීක්ෂණාත්මක තත්ව යටතේ දී ඉලෙක්ට්‍රෝඩවල විභවයන් පහත දැක්වේ.

$$E_{\text{X(s)}|\text{X}^{2+}(\text{aq})} = 1.342 \text{ V} \quad \text{සහ} \quad E_{\text{Y(s)}|\text{Y}^{3+}(\text{aq})} = 3.450 \text{ V}$$

(i) ඉහත කෝෂයේ ස්වයං-සිද්ධ ඇනෝඩය කුමක්දැයි හේතු දක්වමින් සඳහන් කරන්න.

(ii) ඉහත කෝෂයට අදාලව ස්වයං-සිද්ධ ඇනෝඩ, කැතෝඩ සහ කෝෂ ප්‍රතික්‍රියා හේතු දක්වමින් ලියන්න.

(iii) ඉහත ලියන ලද කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාවේ ආරෝපණ අංකය කුමක් ද?

(iv) ස්වයං-සිද්ධ නොවන කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාවට අදාලව කෝෂය සඳහා කෝෂ සටහන සම්මත ආකාරයට ලියන්න.

(v) ඔබ විසින් දක්වන ලද කෝෂ සටහනට අදාලව (ශිෂ්‍යයා විසින් කෝෂය පිළියෙල කල තත්ව යටතේ) කෝෂය සඳහා වි.ගා.බ. (emf) හේතු දක්වමින් සඳහන් කරන්න.

(ලකුණු 100/3)

(b) (i) ද්‍රාවණයක ඇති අයනික විශේෂයක සක්‍රියතා සංගුණකය සඳහා වන Debye-Huckel සීමාකාරී නියමය ලියා දක්වන්න. එහි සියලු පද හඳුනා ගන්න.

(ii) Debye-Huckel සීමාකාරී නියමය යොදා ගනිමින් 25°C දී 0.02 mol dm^{-3} ජලීය කෝඩියම් සල්ෆේට් ද්‍රාවණයක සල්ෆේට් අයනවල සක්‍රියතා සංගුණකය ගණනය කරන්න. $[A = 0.509]$
(ලකුණු 100/3)

(c) (i) විද්‍යුත් රසායනයට අදාළව ඉලෙක්ට්‍රෝඩයක “ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභවය” අර්ථ දක්වන්න.

(ii) ශිෂ්‍යයෙකුට A, B, C ඉලෙක්ට්‍රෝඩ (අර්ධ කෝෂ) තුනක් ලබා දුනි. පරීක්ෂණ කිරීමෙන් අනතුරුව ඒවායේ ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභවයන් අනුව ඒවා පෙළ ගස්වන ලෙස ඔහුට දන්වන ලදී. ඔහු ලවණ සේතුවක් හරහා එක් වරකට ඉලෙක්ට්‍රෝඩ දෙකක අයනික කලාප විද්‍යුත් ලෙස සම්බන්ධ කර පිළියෙල කළ කෝෂවල emf අගය විට්ස්ටන් සේතුවක් මගින් මනින ලදී. එමෙන්ම එක් එක් ගැල්වානික කෝෂයේ ස්වයං-සිද්ධ ඇනෝඩය සටහන් කර ගන්නා ලදී. ඔහුගේ ප්‍රතිඵල පහත වගුවේ දැක්වේ.

කෝෂයේ ඉලෙක්ට්‍රෝඩ	emf/V	ස්වයං-සිද්ධ ඇනෝඩය
A සහ B	1.25	A
B සහ C	2.30	C

සේතුව දක්වමින් ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභවයන් අනුව ඉලෙක්ට්‍රෝඩ පෙළ ගස්වන්න. (පළමුව වැඩිම ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභවයන් ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝඩය, දෙවනුව ඊළඟට වැඩි විභවය සහ අඩුම විභවය ලෙසට)

(ලකුණු 100/3)

(d) (i) “විඛාදනයට එරෙහිව ලෝහයක ස්ථායීතාවයේ සීමාව” යන ප්‍රකාශනයෙන් අදහස් වන්නේ කුමක්දැයි කෙටියෙන් විස්තර කරන්න. එහි අගය සඳහන් කරන්න.

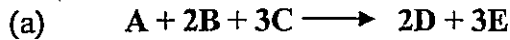
(ii) 10 bar උපරිම පීඩනයක් යටතේ ක්ලෝරීන් ගබඩා කිරීම සඳහා වැංකියක් නිර්මාණය කිරීමට කර්මාන්ත ශාලාවක කළමනාකාරිත්වයට සිදුවිය. නිෂ්පාදනය කරන ක්ලෝරීන් වියලි නොවන අතර 10 bar පීඩනයක් යෙදවූ විටදී ද්‍රව ජලය සෑදේ. වැංකියේ ඇතුළත බිත්තිය කොපර් වලින් සැදුව හොත් වැංකිය ඇතුළත ඇති ඝනීකෘත වූ ජලයේ $\text{Cl}^{-}(\text{aq})$ හි සක්‍රියතාවය ඒකකයක් වූ විට එය විඛාදනයට භාජනය වේ දැයි ප්‍රරෝකතනය කරන්න. අදාළ සියලු ගුණනය කිරීම් පෙන්වන්න. ගබඩා කිරීමේ උෂ්ණත්වය 25°C බව උපකල්පනය කරන්න.

$$\left[\text{At } 25^{\circ}\text{C}, E^0_{\text{Cu(s)}|\text{Cu}^{2+}(\text{aq})} = 0.340 \text{ V}, E^0_{\text{Cl}_2(\text{g})|\text{Cl}^{-}(\text{aq})} = 1.358 \text{ V} \right]$$

(ලකුණු 100/3)

6. A, B, C කොටස් අතුරින් කොටස් 2 කට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

A- කොටස



පහත දැක්වෙන වේග ප්‍රකාශන අතර සම්බන්ධතාවය ලියන්න.

$$\frac{d[A]}{dt}, \frac{d[B]}{dt}, \frac{d[C]}{dt}, \frac{d[D]}{dt}, \frac{d[E]}{dt}$$

(ලකුණු 08)

- (b) රසායනික වාලක විද්‍යාවට අදාළව පහත දැක්වෙන පදවලින් අදහස් වන්නේ කුමක් ද?

- (i) වේග නිර්ණ පියවර
(ii) මූලික ප්‍රතික්‍රියාවක අණුකතාවය

(ලකුණු 08)

- (c) $A \longrightarrow P$ ප්‍රතික්‍රියාව, $-\frac{d[A]}{dt} = k[A]^2$ යන වේග නියමය අනුව සිදු වේ.

- (i) A වල ආරම්භක සාන්ද්‍රණය $[a_0]$, ලෙස දී ඇත්නම් ඉහත සමීකරණයේ අනුකූලතා ආකාරය සහ අර්ධ ආයු කාලය ($t_{1/2}$) සඳහා ගණිතමය ප්‍රකාශනයන් ව්‍යුත්පන්න කරන්න. මේ සඳහා සම්මත සංකේත යොදා ගන්න.

- (ii) මිනිත්තු 30 ක කාලයක් තුළ A වලින් 25% ක් ප්‍රතික්‍රියා කරයි නම්, පැයකට පසුව A වල සාන්ද්‍රණය වනුයේ කුමක් ද? A වල ආරම්භක සාන්ද්‍රණය $2.0 \times 10^4 \text{ mol m}^{-3}$ ලෙස දී ඇත.

(ලකුණු 24)

- (d) $A + B \longrightarrow$ වල ලබාදෙන ප්‍රතික්‍රියාවක ආරම්භක වේගය සඳහා සාමාන්‍ය ප්‍රකාශනය

$$-\left(\frac{dA}{dt}\right)_{\text{initial}} = k[A_0]^m [B_0]^n \text{ වේ.}$$

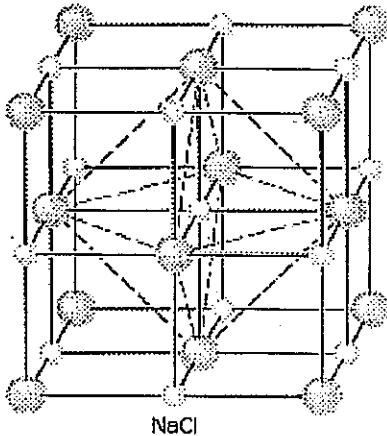
මෙහි $[A_0]$ සහ $[B_0]$ යනු A සහ B වල මූලික සාන්ද්‍රණයන් වේ.

නියත උෂ්ණත්වයේ දී B වලට සාපේක්ෂව වැඩිපුර A සහිතව ප්‍රතික්‍රියාව සිදුකළේ නම්, ඉහත සමීකරණය රේඛීය ආකාරයට පරිවර්තනය කර එහි අනුක්‍රමනය හා අන්ත:ඛණ්ඩය හඳුනා ගන්න.

(ලකුණු 10)

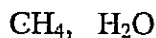
B - කොටස

- (a) NaCl, හි ජිකක සෛලය උපයෝගී කර ගනිමින් Na^+ සහ Cl^- අයන වල සංගත අංකය සහ ජිකක සෛලයේ ඇති අයන ගණන නිර්ණය කරන්න.



(ලකුණු 20)

- (b) පහත දැක්වෙන එක් එක් අණුවේ ඛණ්ඩන ධ්‍රැවීයතාවයේ දිශාව ඊතල උපයෝගී කර ගනිමින් දක්වන්න. එමගින් ද්වි ධ්‍රැව සුර්ණයක් ඇත්තේ කුමන අණුවට/අණුවලට දැයි හඳුනා ගන්න.



(ලකුණු 20)

- (c) කාණ්ඩය 18 (හෝ VI) හි මූල ද්‍රව්‍ය වල භාෂාංකයේ විචල්‍යතාවයන් රූප සටහනක් ඇඳීමෙන් පැහැදිලි කරන්න.

(ලකුණු 10)

C - කොටස

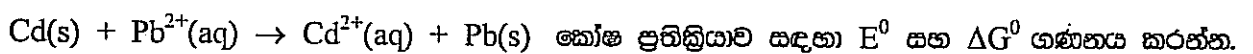
- (a) අම්ල හා හේම වල කාරකාත්මක අර්ථ දැක්වීම (operational definition) කුමක් ද?

ඉහත අර්ථ දැක්වීම අනුව LiH , SO_3 , HCN සහ P_4O_{10} අම්ල හෝ හේම ලෙස වර්ගීකරණය කරන්න.

- (b) ෆෝමික් අම්ලය (HCO_2H) හි ස්වයං අයනීකරණය සඳහා සමීකරණය ලියන්න. ජලයේදී ෆෝමික් අම්ලය විඝටනය සඳහා සමීකරණය ලියන්න.

- (c) අම්ල මාධ්‍යයේ දී ඩයික්රෝමේට් අයන මගින් සල්ෆර් ඩයිඩක්සයිඩ් සල්ෆේට් අයන වලට ඔක්සිකරණය සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියන්න.

- (d) $E^\circ_{(\text{Cd}^{2+}/\text{Cd})} = -0.43 \text{ V}$ සහ $E^\circ_{(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb})} = -0.126 \text{ V}$ ලෙස දී ඇත්නම්,



(ලකුණු 50)

නිමිකම් ඇවිරිණි.



இலங்கைத் திறந்த பல்கலைக்கழகம்

விஞ்ஞான பட்டமணி/தொடர்கல்வி நெறி - மட்டம் 3 2011/2012

இறுதிப் பரீட்சை - 2011/2012

CMU1220/CME 3220/CHU 1221/CHE 3221

இரசாயனத்தின் அடிப்படைத் தத்துவங்கள்

(3 மணித்தியாலங்கள்)

திகதி: 22.11.2012

நேரம்: மு.ப 9.30 - பி.ப 12.30

- இவ்வினாத்தாள் இரண்டு பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது.
பகுதி I - 30 பஸ்தேர்வு வினாக்கள் - இப் பகுதிக்கு சிபார்சு செய்யப்படும் நேரம் 1 மணித்தியாலம்
பகுதி II - ஆறு (06) கட்டுரை மாதிரி வினாக்கள், இப்பகுதிக்கு சிபார்சு செய்யப்பட்டுள்ள நேரம் 2 மணித்தியாலங்கள்.
- சகல வினாக்களுக்கும் விடையளிக்க.
- பகுதி I, பகுதி II விடைத்தாள்களை வெவ்வேறாகக் கையளிக்கவும்.
- நெறிப்படுத்தப்படாத கணனியின் உபயோகம் அனுமதிக்கப்பட்டுள்ளது.
- செல்லிடைத் தொலைபேசியினை பரீட்சையின் போது வைத்திருக்க அனுமதிக்கப்படமாட்டாது. அதனை நிறுத்தி மண்டபத்திற்கு வெளியே வைக்கவும்.

வாயு மாறிலி, R	= 8.314 JK ⁻¹ mol ⁻¹
அவகாதரோவின் மாறிலி, L	= 6.023 x 10 ²³ mol ⁻¹
பரடேயின் மாறிலி	= 96,500 C mol ⁻¹
பிளாங்கின் மாறிலி, h	= 6.63 x 10 ⁻³⁴ Js
ஒளியின் வேகம், c	= 3 x 10 ⁸ ms ⁻¹
நியம வளிமண்ட அழுக்கம்	= 10 ⁵ Pa (Nm ⁻²)
இலத்திரனின் திணிவு	= 9.1 x 10 ⁻³¹ kg
இரிட்பேர்கின் மாறிலி	= 1.097 x 10 ⁷ m ⁻¹

பகுதி I - பஸ்தேர்வு வினாக்கள்

- ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் மிகத் திருத்தமான விடையினைத் தெரிவு செய்து தரப்பட்ட விடைத்தாளில் 'x' எனப் புள்ளியிடுக.
- விடையினைப் புள்ளியிடுவதற்கு பேனாவினைப் பயன்படுத்தவும்
- ஏதாவது ஒரு வினா, ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட விடைகளைக் கொண்டிருக்குமிடத்து அவ்வினா கருத்திற்கெடுக்கப்படமாட்டாது.

1. அணு எண் 26 உடைய மூலகத்தின் 2+ ஏற்றம் கொண்ட அயனின் இலத்திரன் நிலையமைப்பு

- (1). 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s² 3d⁴
 (3) 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s⁰ 3d⁶
 (5) மேலுள்ள எதுவுமன்று

- (2) 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 3d⁶ 4s²
 (4) 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s² 3d⁴ 4p²

2. ஆரை அதிகரிக்கும் வரிசையில் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்ட கூறுகளைத் தெரிவு செய்க.

- (1) $\text{Na}^+, \text{Mg}^{2+}, \text{Al}^{3+}$ (2) $\text{Cl}^-, \text{S}^{2-}, \text{P}^{3-}$ (3) $\text{Ar}, \text{K}^+, \text{Cl}^-$ (4) $\text{Cl}^-, \text{Ar}, \text{K}^+$
(5) $\text{K}^+, \text{Na}^+, \text{Li}^+$

3. வேறாக்கப்பட்ட ஐதரசன் அணுவின் $2p_x$ ஒபிற்றலை ஒத்த பிரதான சக்திக் சொட்டெண், n இனைப் பின்வரும் எவ்வோபிற்றல் கொண்டுள்ளது

- (a) $2s$ (b) $2p_z$ (c) $3p$
திருத்தமான விடை

- (1) a (2) b (3) c (4) a யும் b யும் (5) b யும் c யும்

4. H அணு நிறமாலையில் பாமரின் தொடர்களுடன் பின்வரும் எது தொடர்பாக உள்ளது

- (1) $\Delta E = R \left[\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right]$ (2) $\Delta E = R \left[\frac{1}{1^2} - \frac{1}{3^2} \right]$ (3) $\Delta E = R \left[\frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} \right]$
(4) $\Delta E = R \left[\frac{1}{1^2} - \frac{1}{\alpha} \right]$ (5) $\Delta E = R \left[\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} \right]$

5. $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ இல் குரோமியத்தின் ஒட்சிசேற்ற எண்

- (1) +7 (2) +6 (3) +5 (4) +4 (5) +3

6. பின்வரும் கூற்றுக்களைக் கருதுக.

- (a) $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ இனது நிறமானது, உலோகத்தின் d ஒபிற்றல்களுக்கிடையிலான இலத்திரன் தாண்டல்களினால் மிகச் சிறப்பாக ஏற்படுத்தப்படுகின்றது
(b) $(32)^{-1/2} r e^{-1/2} \cos \phi$ என்பது s ஒபிற்றலின் ஓர் அலைச் சார்பு ஆகும்
(c) இலத்திரன்கள் அலை இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளன என்பதற்கு காலல் நிறமாலைகள் துணைபுரிகின்றது.

திருத்தமான கூற்று/கூற்றுக்கள்

- (1) a மாத்திரம் (2) b மாத்திரம் (3) c மாத்திரம் (4) a யும் b யும்
(5) b யும் c யும்

7. NO வினது பிணைப்பு வரிசை யாது?

- (1) 1 (2) 1.5 (3) 2 (4) 2.5 (5) 3

8. பின்வரும் மூலக்கூறுகளுள் எது அட்டக விதிக்கமைய நடக்கும்?

- (a) CO_2 (b) PCl_3 (c) XeF_4 (d) PCl_5
திருத்தமான விடை

- (1) (a), (b) மாத்திரம் (2) (b), (c) மாத்திரம் (3) (c), (d) மாத்திரம்
(4) (a), (d) மாத்திரம் (5) (a), (b), (c) மாத்திரம்

9. பின்வரும் மூலக்கூறுகளுள் எதுனுடைய மைய அணு sp^2 கலப்பையுடையது?

- (1) BeCl_2 (2) PCl_3 (3) BCl_3 (4) ICl_3 (5) NH_3

10. பின்வருவனவற்றுள் எது முக்கோண இரு கூம்பக கேத்திரகணிதத்தை உடையது

- (1) SF_4 (2) PCl_4^+ (3) BF_4^- (4) ICl_5 (5) PCl_6^-

11. O_2 பற்றிய பின்வரும் கூற்றுக்களைக் கருதுக.

(a) O_2 இடைய மூலக்கூற்று ஒபிற்றல் இலத்திரன் நிலையமைப்பு

$$\sigma_{1s}^2 * \sigma_{1s}^2 \sigma_{2s}^2 * \sigma_{2s}^2 \sigma_{2pz}^2 \pi_{2px}^2 = \pi_{2py}^2 * \pi_{2px}^1 = * \pi_{2py}^1$$

(b) O_2^+ இனினது பிணைப்பு வரிசை 2.5

(c) O_2^+ இனது பிணைப்பு நீளம் O_2 இனை விட நீளமாகும்

(d) O_2 ஓர் அபரகாந்த இயல்பையுடையது

திருத்தமான விடை

- (1) (a), (b) மாத்திரம் (2) (b), (c) மாத்திரம் (3) (c), (d) மாத்திரம்
(4) (a), (d) மாத்திரம் (5) (a), (b), (c) மாத்திரம்

12. பின்வரும் மூலக்கூறுகளுள்/அயன்களுள் எது சோடியாக்கப்படாத இலத்திரன் ஒன்றைக் கொண்டிருந்து பரகாந்த இயல்பையுடையதாக இருக்கும்.

- (a) O_2^+ (b) O_2 (c) O_2^- (d) O_2^{2-}

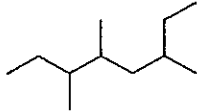
திருத்தமான விடை

- (1) (a), (b) மாத்திரம் (2) (b), (c) மாத்திரம் (3) (c), (d) மாத்திரம்
(4) (a), (d) மாத்திரம் (5) (a), (b), (c) மாத்திரம்

13. O_2 ஆனது O_2^- ஆக மாறும் போது ஏற்படும் மாற்றத்தை அடையாளங் காண்க.

- (1) பிணைப்பு வரிசை அதிகரிக்கும், பிணைப்பு நீளம் குறைவடையும்
(2) பிணைப்பு வரிசை குறைவடையும், பிணைப்பு நீளமும் குறைவடையும்
(3) பிணைப்பு வரிசை குறைவடையும், பிணைப்பு நீளம் அதிகரிக்கும்
(4) பிணைப்பு வரிசை அதிகரிக்கும், பிணைப்பு நீளமும் அதிகரிக்கும்
(5) பிணைப்பு வரிசை குறைவடையும் ஆனால் பிணைப்பு நீளம் மாற்றமடையாது

14. பின்வரும் சேர்வையைக் கருதுக



இச்சேர்வையின் IUPAC பெயரீடு யாது?

- (1) 6-ethyl-3,4-dimethylheptane
(2) 2-ethyl-4,5-dimethylheptane
(3) 3,4,6-trimethyloctane
(4) 3,5,6-trimethyloctane
(5) 2-(1-methylpropyl)-4-methylhexane

15. பின்வரும் கூற்றுக்களைக் கருதுக.

- (a) அமிலத்திற்கான K_a யின் பெறுமானம் பெரிதாக, அதனுடைய pK_a பெறுமானம் சிறியதாகும்
 (b) அமிலம் வலிமையானதாக, அதனுடைய இணைமூலம் மென்மையானதாகும்.
 (c) மென்மையிலமொன்றின் கூட்டற்பிரிகை வீதம் அவ்வமிலக் கரைசலின் ஐதாக்கம் அதிகரிக்க, அதிகரிக்கின்றது.

திருத்தமான கூற்று/கூற்றுக்கள்

- (1) a மாதிரம் (2) b மாதிரம் (3) a, b மாதிரம் (4) a, c மாதிரம்
 (5) a, b, c சகலதும்.

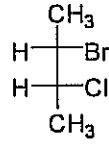
16. திண்ம அற்கேன், $CH_3(CH_2)_{18}CH_3$ ஆனது பின்வரும் எக் கரைப்பானில் மிகவுயர்ந்தளவு கரைதிறனைக் காட்டும் என எதிர்பார்க்கப்படும்?

- (1) CCl_4 (2) CH_3OH (3) H_2O (4) CH_3NH_2 (5) $HOCH_2CH_2OH$

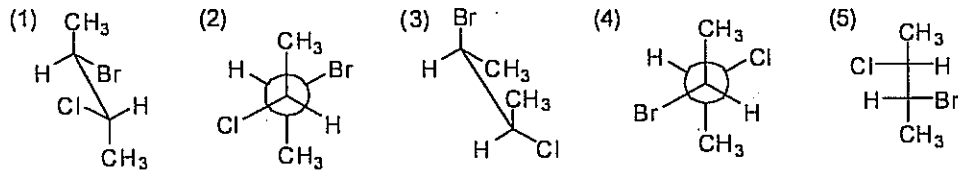
17. trans-1-ethyl-3-methylcyclohexane னின் எச் சுழற்சியுருவம் சமனிலையில் அதிகளவு காணப்படும்?

- (1) மீதையில் கூட்டத்தை கிடைக்குரிய நிலையிலும், ஈதல் கூட்டத்தை அச்சக்குரிய நிலையிலும் கொண்ட சுழற்சியுருவம்
 (2) மீதையில் கூட்டத்தை அச்சக்குரிய நிலையிலும் ஈதல் கூட்டத்தை கிடைக்குரிய நிலையிலும் கொண்ட சுழற்சியுருவம்
 (3) இரண்டு கூட்டங்களையும் அச்சக்குரிய நிலையில் கொண்ட சுழற்சியுருவம்
 (4) இரண்டு கூட்டங்களையும் கிடைக்குரிய நிலையில் கொண்ட சுழற்சியுருவம்
 (5) சேர்வையின் படகுச் (twist bond) சுழற்சியுருவம்

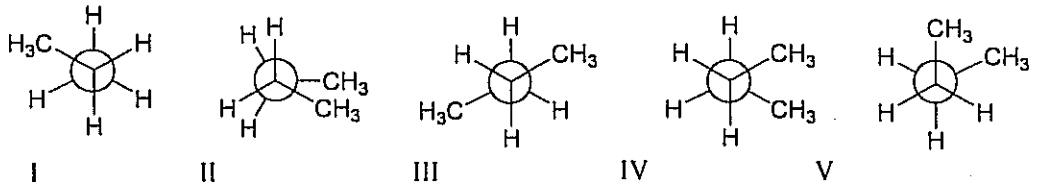
18. 2-bromo-3-chlorobutane இனது பின்வரும் திண்ம சமபகுதியத்தைக் கருதுக.



மேந்தரப்பட்ட சமபகுதியத்தை பின்வருவனவற்றுள் எது பிரதிபலிக்கின்றது?

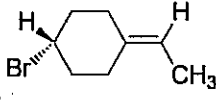


19. பின்வரும் நியூமான் ஏறியங்களுள் எது மிகவும் உறுதியானது?



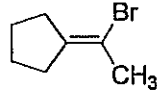
- (1) I (2) II (3) III (4) IV (5) V

20. பின்வரும் சேர்வைகளுள் எவை கேத்திரகணித சமபகுதியச் சேர்வைக் காட்டும்?



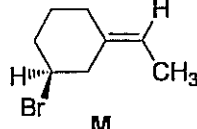
K

- (1) K, L, N
(4) K, M



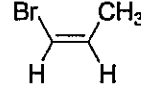
L

- (2) L, M, N
(5) M, N



M

- (3) K, M, N



N

21. நீரில் திண்ம அமோனியங் குளோரைட்டினைக் கரைக்க, தொகுதியின் வெப்பநிலை குறைவடையும். இக் கரைத்தல் செயன்முறையிற்கு

- (1) ΔH ஓர் மறைப்பெறுமானம், ΔS ஓர் மறைப்பெறுமானம்
(2) ΔH ஓர் நேர்ப்பெறுமானம் ΔS ஓர் நேர்ப்பெறுமானம்
(3) ΔH ஓர் மறைப்பெறுமானம் ΔS ஓர் நேர்ப்பெறுமானம்
(4) ΔH ஓர் நேர்ப்பெறுமானம் ΔS ஓர் மறைப்பெறுமானம்
(5) ΔH நேர்ப்பெறுமானம் and ΔS புச்சியம்

22. பனிக்கட்டியின் ஒடுங்கலின் மறை வெப்பம் 333.5 J g^{-1} . 0°C யிலும் 1 வளிமண்டல அழுக்கத்திலும் 5.0 g நீரானது உறையும் போது நிற்கான எந்திரப்பி மாற்றமானது,

- (1) $+6.1 \text{ J K}^{-1}$ (2) 1.2 J K^{-1} (3) 0 (4) -1.2 J K^{-1} (5) -6.1 J K^{-1}

23. வந்தவாலின் நிலைச் சமன்பாடு $\left[P + \left(\frac{n^2 a}{V^2} \right) \right] (V - nb) = nRT$ யினால் தரப்படுகின்றது

வந்தர்வால் சமன்பாட்டிலுள்ள b யிற்கு மிகப் பெரிய பெறுமானத்தைக் கொண்ட வாயு பின்வருவனவற்றுள் எதுவாகும்?

- (1) CH_4 (2) CCl_4 (3) HCl (4) H_2O (5) N_2

24. பின்வரும் கூற்றுக்களைக் கருதுக.

- (a) மூலர்க் கொள்ளளவு, வெப்பக் கொள்ளளவு, அடர்த்தி என்பன யாவும் விரிவான இயல்புகளாகும்
(b) சுயாதீன விரிவின் போது வேலை செய்யப்படமாட்டாது.
(c) ஒரு மாறி அவத்தை மாற்றமானது சமவெப்ப, சம அழுக்க மீளும் தாக்கமொன்றாகும்.

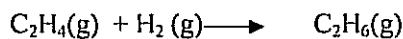
திருத்தமான கூற்று/கூற்றுக்கள்

- (1) a மாத்திரம் (2) b மாத்திரம் (3) a யும் b யும் மாத்திரம்
(4) b யும் c யும் மாத்திரம் (5) a, b, c சகலதும்.

25. 300 K யில் பின்வரும் நியம தோன்றல் வெப்பவுள்ளுறைகள், ΔH_f தரப்பட்டுள்ளன.

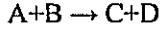
$$\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) = 50 \text{ kJ mol}^{-1} ; \quad \text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) = -100 \text{ kJ mol}^{-1}$$

பின்வரும் சமன்பாட்டின் படி 0.50 மூல்கள் எதிலீனின் ஐதரசனேற்ற வெப்பவுள்ளுறையானது,



- (1). $25 \times 10^3 \text{ J}$ (2). $-75 \times 10^3 \text{ J}$ (3). $75 \times 10^4 \text{ J}$ (4). $-75 \times 10^4 \text{ J}$ (5). $-25 \times 10^4 \text{ J}$

26. பின்வரும் தாக்கத்தைக் கருதுக.



ΔH ஆனது முறையே _____ ஆகவும், ΔS ஆனது _____ ஆகவும் இருக்கும் போது இத் தாக்கமானது எப்பொழுதும் சுயமானது.

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

27. தாக்கமொன்றின் வீதமானது $\frac{d[A]}{dt} = k[A][B]^2$ எனும் வீத விதியினை பின்பற்றினால், k யினது SI அலகுகள் யாதாயிருக்கும்

- (1) $\text{mol}^{-2} \text{dm}^6 \text{s}^{-1}$ (2) $\text{mol}^{-3} \text{dm}^{-9} \text{s}^{-1}$ (3) $\text{mol}^{-2} \text{m}^{-6} \text{min}^{-1}$
(4) $\text{mol}^{-2} \text{m}^6 \text{s}^{-1}$ (5) $\text{mol} \text{m}^{-3} \text{s}^{-1}$

28. $A \rightarrow P$ என்பது ஓர் முதலாம் வரிசைத் தாக்கமாகும். இத் தாக்கத்திற்கான வீத மாறிலி $5.0 \times 10^{-4} \text{s}^{-1}$ ஆகும், அத்துடன் A யினது ஆரம்ப செறிவு 0.40mol dm^{-3} . இத்தாக்கத்தின் அரைவாழ்வுக் காலம்

- (1) 35 நிமிடங்கள் (2) 50 நிமிடங்கள் (3) 1386 நிமிடங்கள்
(4) 83 நிமிடங்கள் (5) 23 நிமிடங்கள்

29. பின்வரும் கூற்றுக்களைக் கருதுக

- (a) ஊக்கியொன்று தாக்கமொன்றின் ஏவற்சக்தியைக் குறைக்கும்.
(b) தாக்கமொன்றின் அரைவாழ்வுக்காலம் ஆரம்ப செறிவில் தங்கியிராது
(c) தாக்கமொன்றின் மொத்த வரிசையானது அத்தாக்கத்தின் சமப்படுத்திய சமன்பாட்டிலுள்ள பீசமானக் குணங்களின் கூட்டுத்தொகையிற்கு சமனாகக் காணப்படலாம்.

திருத்தமான கூற்று/கூற்றுக்கள்

- (1) a யும் b யும் மாத்திரம் (2) b யும் c யும் மாத்திரம் (3) c யும் a யும் மாத்திரம்
(4) a, b, c சகலதும். (5) a மாத்திரம்.

30. ஆனியசின் சமன்பாட்டின் படி

- (a) வீத மாறிலியானது வெப்பநிலைக்கு நேர் - மாறு விகிதசமன்
(b) $\ln K$ (வீதமாறிலி) யிற்கு எதிரான $\frac{1}{T}$ (T - வெப்பநிலை) யினது வரைபு ஓர் நேர் கோடு.
(c) தாக்கமொன்றின் ஏவற்சக்தி குறைவடைய தாக்கத்தின் வீதம் அதிகரிக்கும்.

இக் கூற்றுக்களுள் திருத்தமானது,

- (1) a யும் b யும் மாத்திரம் (2) b யும் c யும் மாத்திரம் (3) c யும் a யும் மாத்திரம்
(4) a, b, c சகலதும். (5) a, b, c என்பவற்றுள் எதுவும் திருத்தமானதல்ல

பகுதி II

சகல ஆறு (06) வினாக்களுக்கும் விடையளிக்க.

- I (a) பச்சைத் தாவரங்கள் சூரிய ஒளியைப் பயன்படுத்தி CO_2 வையும் H_2O வையும் குளுக்கோசாகவும் ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) O_2 ஆகவும் மாற்றுகின்றது. இச் செயன்முறையிற்காக சூரிய ஒளியில் உள்ள அண்ணளவாக 600 nm அலை நீள ஒளி பயன்படுத்தப்படுகின்றது அத்துடன் அண்ணளவாக $2.88 \times 10^3 \text{ kJ mol}^{-1}$ சக்தியும் நுகரப்படுகின்றது.

- குளுக்கோசு மூலக்கூறு ஒன்றின் உருவாக்கத்திற்குத் தேவையான சக்தியைக் கணிக்க.
- 600 nm போட்டோன் ஒன்றின் சக்தி யாது?
- ஒரு மூலக்கூறு குளுக்கோசை உருவாக்கத் தேவையான 600 nm போட்டோன்களின் ஆகக்குறைந்த எண்ணிக்கை யாது?
- ஒரு வருடத்தில் பூமியின் சகல ஒளித்தொகுப்பும் சூரியச் சக்தியின் $3.4 \times 10^{18} \text{ kJ}$ இனை சேமிக்குமாயின் ஒவ்வொரு வருடமும் ஒளித்தொகுப்பினால் வளிமண்டலத்திலிருந்து அகற்றப்படும் CO_2 வினது மூல்களின் எண்ணிக்கையை, ஒளித்தொகுப்புத் தாக்கத்திற்கான சக்தியைப் பயன்படுத்திக் கணிக்க.
- ஒளித்தொகுப்பினால் வருடாந்தம் பதிக்கப்படும் காபனின் திணிவைத் தீர்மானிக்க

(50 புள்ளிகள்)

- ஐதரசன் நிறமாலையில் 180 nm இல் ஓர் கோடு கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இக் கோடு பாமரின் தொடரில் காணப்படுகின்றதா? ஒரு பொருத்தமான கணிப்புடன் உமது விடையை விளக்குக.
- ஈசன்பேர்கின் நிச்சயமற்ற தத்துவத்தைக் கூறுக. இத் தத்துவத்தின் கீழ் ஒபிற்றுக்களும், ஒபிற்றல்களும் காணப்படமுடியுமா? விளக்குக.
- பொஸ்பரசுவினுள்ள ($Z = 15$) 3p ஒபிற்றல்களில் காணப்படும் மூன்று இலத்திரன்களினதும் சக்திச்சொட்டெண்களை எழுதுக.

(30 புள்ளிகள்)

- (c) பின்வருவனவற்றை ஏன் என விளக்குக.

- O(g) இன் இலத்திரன் நாட்டம் -142 kJ mol^{-1} அதேவேளை $\text{O}^-(\text{g})$ இற்கான இலத்திரன் நாட்டம் $+780 \text{ kJ mol}^{-1}$.
- ஆவர்த்தனம் வழியே பிரதிநிதித்துவ மூலகங்களின் அயனாக்கற் சக்திகளினது அதிகளவான அதிகரிப்புடன் ஒப்பிடுகையில் Sc இலிருந்து Zn வரையிலான மூலகங்களின் அயனாக்கற் சக்திகளில் சார்பளவில் சிறிய அதிகரிப்பே அவதானிக்கப்படுகின்றது.

(20 புள்ளிகள்)

2. (a) (i) LiF(s) இனது உருவாக்கத்திற்கான போன் கேப்ர் சக்கரத்தை வரைக.

(ii) CaCl_2 , CdI_2 ஆகிய இரு சேர்வைகளுள் எது நீரில் குறைவாகக் கரையும்? உமது விடையிற்கான காரணங்களைத் தருக.

(20 புள்ளிகள்)

(b) (i) SF_4 , SF_6 என்பவற்றிற்கான லூயிசின் புள்ளிக் கட்டமைப்புக்களை வரைக, அத்துடன் அவை அட்டக விதிக்கமைவாகவுள்ளனவா என எதிர்வு கூறுக.

(ii) கலப்பாக்கல் கொள்கையைப் பயன்படுத்தி, CH_4 , PCl_5 என்பவற்றின் கேத்திரகணிதத்தை எதிர்வு கூறுக.

(iii) CO_3^{2-} இற்கான பரிவுக் கட்டமைப்புக்கள், பரிவுக்கலப்பு என்பவற்றை வரைக.

(40 புள்ளிகள்)

(c) (i) O_2 னினுடைய மூலக்கூற்று ஒபிற்றல் சக்தி வரைபடத்தை வரைக.

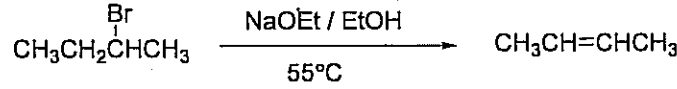
(ii) O_2^+ சார்பாக O_2 னினுடைய உறுதித்தன்மையையும் பிணைப்பு நீளத்தையும் விளக்குக. O_2 , O_2^+ என்பவற்றின் காந்த இயல்புகளை சர்ச்சிக்க.

(iii) இரண்டு p_z ஒபிற்றல்கள் (z - கரு இடைஅச்ச ஆகும்). மேற்பொருந்துவதனால் உருவாக்கப்படும் மூலக்கூற்று ஒபிற்றல்களை வரைக.

(40 புள்ளிகள்)

3. (a) - (h). வரையிலான பகுதிகளில் ஏதாவது ஐந்து (05) பகுதிகளுக்கு விடையளிக்க. ஐந்திற்கு மேற்பட்ட பகுதிகளுக்கு விடையளிக்கும் படசத்தில் முதல் ஐந்து பகுதிகள் மாத்திரம் திருத்தப்படும்.

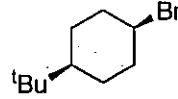
(a) E_2 நீக்கற் தாக்கத்தைக் கருதுக.



2-bromobutane இனது இரண்டு சுழற்சியுருவங்களினதும் saw horse வரைபடங்களைப் பயன்படுத்தி எவ்வாறு E_2 நீக்கற் தாக்கம் நடைபெறுகின்றது எனக் காட்டுக.

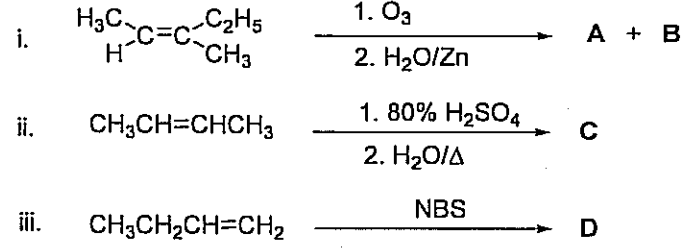
(20 புள்ளிகள்)

(b) பின்வரும் சேர்வையினது கதிரைச் சுழற்சியுருவங்களை வரைக. காரணங்கள் தந்து எது உறுதி கூடிய சுழற்சியுருவம் எனக் கூறுக.



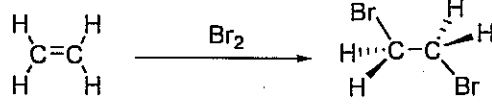
(20 புள்ளிகள்)

(c) A - D வரையிலான பின்வரும் தாக்கங்களின் பிரதான விளைவுகளை எழுதுக.



(20 புள்ளிகள்)

(d) பின்வரும் தாக்கத்தில் ஏன் திரான்ஸ் கூட்டல் நடைபெறுகின்றது என விளக்குக.



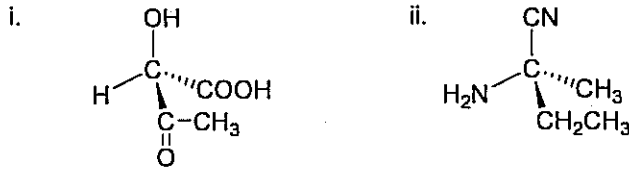
(20 புள்ளிகள்)

(e) Cahn-Ingold-Prelog விதிகளின் படி கூட்டங்களின் முதன்மை வரிசையைக் காட்டி பின்வரும் சேர்வைகளின் இரட்டைப் பிணைப்புக்களின் உருவமைப்பை E-Z எனத் தீர்மானிக்க.



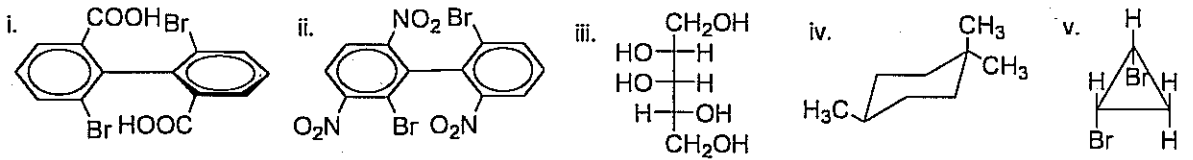
(20 புள்ளிகள்)

(f) Cahn-Ingold-Prelog விதிகளின் படி கூட்டங்களின் முதன்மை வரிசையைக் காட்டி பின்வரும் சேர்வைகளின் கைறல் மையங்களின் உருவமைப்பை R அல்லது S எனக் காட்டுக.



(20 புள்ளிகள்)

(g) பின்வரும் மூலக்கூறுகள் ஒளியியல் சமபகுதியத்தைக் காட்டுமா எனக் காரணங்கள் தந்து கூறுக.



(20 புள்ளிகள்)

- (h) i. 2-bromo -2,3- butan diol எனும் சேர்வைக்குச் சாதகமான திண்ம சமபகுதியங்களின் எண்ணிக்கையை எதிர்வு கூறுக.
- ii. கைறல் மையங்களின் உருவமைப்பைக் காட்டுவதற்கு அச் சமபகுதியங்களின் பீசுறின் எறியச் சூத்திரங்களை வரைக அவற்றை A, B, C ... எனக் குறித்துக் காட்டுக.
- iii. ஒரு சோடி எதிருருக்களையும், ஒரு சோடி ஈர்திண்ம சமபகுதியங்களையும் காட்டுக.

(20 புள்ளிகள்)

4. (a)–(f) வரையிலான சகல பகுதிகளையும் முயற்சிக்க. எவ்வாறாயினும் ஒதுக்கப்பட்ட 125 புள்ளிகளுக்கு 100 புள்ளிகளைப் பெறுவபவர்களுக்கு முழுப் புள்ளிகளும் வழங்கப்படும். ஏனையவர்களுக்கு விகிதாசாரப்படி புள்ளிகள் வழங்கப்படும்.

- (a) இலட்சிய வாயு ஒன்றின் மீளும் விரிவினைக் கருதுக. சேறலில்லா மாற்றத்திற்கு $PV^\gamma = \text{மாறிலி}$ எனவும், சமவெப்ப மாற்றத்திற்கு $PV = \text{மாறிலி}$ எனவும் காட்டுக.

(25 புள்ளிகள்)

- (b) ஒரு மூல் பூரண ஓரணு வாயுவொன்று ($C_v = 3R/2$) சேறலில்லா முறையிலும் மீளும் முறையிலும் ஆரம்ப வெப்பநிலை 298 K யிலிருந்து அதனுடைய ஆரம்பக் கனவளவின் இரு மடங்குக்கு விரிவடைகின்றது.

பின்வருவனவற்றைக் கணிக்க.

- (i) வாயுவின் இறுதி வெப்பநிலை

- (ii) இவ்விரிவின் போது வாயுவின் மீது செய்யப்பட்ட வேலை.

(25 புள்ளிகள்)

- (c) குண்டுக் கலோரிமானியொன்றில் 0.5173 g எதனோலின் தகணம் 25 °C யிலிருந்து 29 °C யிற்கான வெப்பநிலை உயர்வைக் காட்டியது. குண்டுக் கலோரிமானியின் வெப்பக் கொள்ளளவு 3580 J K⁻¹ 25 °C யில் எதனோலின்

- (i) தகணத்தின் மூலர் உள்ளீட்டுச் சக்தி

- (ii) மூலர் தகண வெப்பவுள்ளுறை என்பவற்றைக் கணிக்க.

(30 புள்ளிகள்)

- (d) (i) 'யூல் - தொம்சன் குணகம் (μ_r)' இணை சமன்பாட்டினைப் பயன்படுத்தி வரையறுக்க.
- (ii) 'யூல் - தொம்சன் குணகத்திற்கும் நேர்மாறு வெப்பநிலையிற்கும் (T_i) இடையிலான தொடர்பைச் சுருக்கமாக விபரிக்க.

(30 புள்ளிகள்)

- (e) 25 °C யில் கிரைபற்று - வைரம் அவத்தை மாற்றத்தின் வெப்பவுள்ளுறை மாற்றம் 1.896 kJ mol⁻¹ அத்துடன் எந்திரப்பி மாற்றம் -3.2552 J K⁻¹ mol⁻¹. 25 °C யில் எது சுயாதீன திசையாகும்? வெப்பநிலையில் ஏற்படும் உயர்வினால் எத் திசை அநுகூலமாக்கப்படும்?

(20 புள்ளிகள்)

- (f) 300 K யில் 1 dm^3 இலிருந்து 10 dm^3 இற்கு வாயுவொன்று சமவெப்பமுறையிலும், மீளும் முறையிலும் விரிவடைகின்றது. ஆரம்ப அழுக்கம் 20 வ.ம.அ. எனில் வாயுவிற்கான எந்திரப்பி மாற்றம், ΔS , இனைக் கணிக்க.

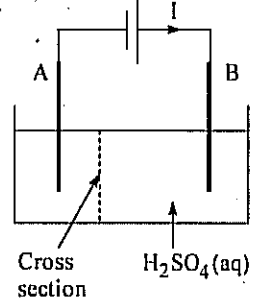
(20 புள்ளிகள்)

5. பகுதி A அல்லது பகுதி B யிற்கு விடையளிக்க.

பகுதி A

- (a), (b), (c) (d) வரையிலான பகுதிகளுள் ஏதாவது மூன்று (03) பகுதிகளுக்கு விடையளிக்க.

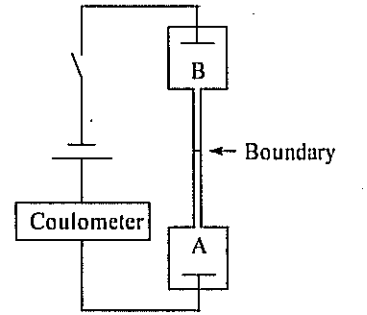
- (a) சல்பூரிக்மிலத்தின் நீர்க்கரைசலினை, பற்றறி, கிரைபற்று கோல்கள் A, B என்பவற்றைப் பயன்படுத்தி மின்பகுக்க மாணவனொருவனால் பயன்படுத்திய பரிசோதனை மாதிரியுரு படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. பற்றறியிலிருந்து எடுக்கப்படும் மின்னோட்டம் I யினால் காட்டப்படுகின்றது. கரைசலின் குறுக்குவெட்டினூடாக (உருவைப் பார்க்கவும்) $\text{H}^+(\text{aq})$, $\text{HSO}_4^-(\text{aq})$ and $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ என்பவற்றின் பாய்ச்சலின் வீதம் முறையே 6.22×10^{-5} , 1.05×10^{-5} , 1.55×10^{-5} , (mols^{-1}) என அவதானிக்கப்பட்டது.



- (i) பற்றறியிலிருந்து எடுக்கப்படும் மின்னோட்டம் I யினைக் கணிக்க. இக் கணிப்பில் நீர் மேற்கொள்ளும் கருதுகோள்களைக் (ஏதாவது இருப்பின்) கூறுக.
- (ii) கரைசலிலுள்ள $\text{H}^+(\text{aq})$, $\text{HSO}_4^-(\text{aq})$, $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ என்பவற்றின் பெயர்ச்சி எண்களைக் கணிக்க.

(100/3 புள்ளிகள்)

- (b) நகரும் எல்லை முறையினைப் பயன்படுத்தி துவித உப்பு ஒன்றின் கரைசலிலுள்ள எதிர் அயன் ஒன்றின் அயன் நகரும் தன்மையை அளப்பதற்கு மாணவனொருவனால் பயன்படுத்திய உபகரணத்தின் மாதிரியுருவை உரு பிரதிபலிக்கின்றது. A, B என்பன பயன்படுத்தப்படும் இரு கரைசல்களாகும். இவ் உபகரணம் கரைசல் B யானது கரைசல் A யின் மீது காணப்படும் வகையில் நிலைக்குத்தாக வைக்கப்பட்டுள்ளது என்பதைக் கவனிக்க.



- (i) இப்பரிசோதனையின் போது எல்லை நகரும் திசையை காரணங்களுடன் கூறுக.
- (ii) அசையும் தன்மை அளக்கப்பட்ட அயனைக் கொண்ட கரைசலை காரணங்கள் தந்து அடையாளங் காண்க.
- (iii) எக் கரைசல் (A, B கரைசல்களுள்) உயர் அடர்த்தி கொண்டது எனக் காரணங்கள் தந்து கூறுக.

(100/3 புள்ளிகள்)

- (c) 25°C யில் CdCl_2 இனது நீர்க்கரைசலை தொடரும் கரைசலாகப் பயன்படுத்தி, $0.0200\text{ mol dm}^{-3}$ செறிவுடைய NaCl யினது நீர்க்கரைசலுக்கு நகரும் எல்லை முறையானது பிரயோகிக்கப்பட்டது.

$1.115 \times 10^{-5} \text{ m}^2$ குறுக்குவெட்டுப் பரப்புடைய குழாய் ஒன்றில் மாறாத 1.600 mA எனும் மின்னோட்டத்திற்கு, எல்லையானது 3453 s னில் 0.100 m நகர்வது அவதானிக்கப்பட்டது. 25°C யிலும் $1 \text{ வ.ம.அழுக்கத்திலும்}$ NaCl கரைசலின் கடத்துதிறன் 0.2313 S m^{-1} . 25°C யில் இக்கரைசலில் உள்ள Na^+ இனது அயன் நகரும் தன்மையைக் கணிக்க..

(100/3 புள்ளிகள்)

(d) வன்மின்பகுபொருட்களான NaNO_3 , $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ என்பவற்றை நீரில் கரைத்து X எனும் கரைசலை மாணவனொருவன் தயாரித்தான். இக்கரைசலில் NaNO_3 , $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ என்பவற்றின் செறிவுகள் முறையே 0.75 and 0.55 , (mol dm^{-3} இல்) ஆகும். இக் கரைசலில் $\text{Na}^+(\text{aq})$, $\text{Mg}^{2+}(\text{aq})$, $\text{NO}_3^-(\text{aq})$, என்பவற்றின் அயன் நகரும் தன்மைகள் முறையே $\text{m}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$ எனும் அலகில் 5.19×10^{-8} , 5.50×10^{-8} , 7.40×10^{-8} என அறியப்பட்டது.

(i) $\text{H}^+(\text{aq})$ and $\text{OH}^-(\text{aq})$ என்பவற்றின் கடத்துதிறன்களைக் கருதாது, கரைசலின் கடத்துதிறனுக்கு, அக்கரைசலிலுள்ள அயன்களின் கடத்துதிறன்களுக்கும் இடையிலான தொடர்பை எழுதுக. அத்துடன் அதிலுள்ள பதங்களை அடையாளங் காண்க.

(ii) கரைசல் X இனது கடத்துதிறனைக் கணிக்க.

$$[\text{நியமக்குறியீட்டில் } \kappa_B = u_B c_B |Z_B| F]$$

(100/3 புள்ளிகள்)

பகுதி B

(a), (b), (c), (d) என்பவற்றுள் ஏதாவது மூன்று (03) பகுதிகளுக்கு விடையளிக்க.

(a) உப்பு பாலத்தினைப் பயன்படுத்தி $\text{X(s)}|\text{X}^{2+}(\text{aq})$, $\text{Y(s)}|\text{Y}^{3+}(\text{aq})$ எனும் இரு உலோக - உலோக அயன் மின்வாய்களின் அயன் அவதானகளை மின் மூலம் இணைத்து கல்வனிக் கலம் ஒன்றை மாணவனொருவன் தயாரிக்கின்றான். பரிசோதனை நிபந்தனைகளின் கீழ் மின்வாய்களின் மின்வாய் அழுத்தங்கள் பின்வருமாறு தரப்பட்டுள்ளது.

$$E_{\text{X(s)}|\text{X}^{2+}(\text{aq})} = 1.342 \text{ V and } E_{\text{Y(s)}|\text{Y}^{3+}(\text{aq})} = 3.450 \text{ V.}$$

(i) மேற்கூறப்பட்ட கலத்தின் சுயாதீன அனோட்டு எது எனக் காரணங்களுடன் கூறுக.

(ii) மேற்கூறிய கலத்தின் சுயாதீன அனோட்டு, கதோட்டு அத்துடன் கலத் தாக்கங்கங்களை காரணங்கள் தந்து எழுதுக.

(iii) மேலே நீங்கள் எழுதிய கலத்தாக்கத்தின் ஏற்ற எண் யாது?

(iv) மேற்கூறப்பட்ட கலத்திற்கு, சுயாதீனமற்ற கலத் தாக்கத்தையுடைய கல வரைபடம் ஒன்று வரைக.

(v) நீர் வரைந்த கல வரைபடத்திற்கு emf இனை காரணங்கள் தந்து குறித்துக் காட்டுக(மாணவன் கலத்தினை உருவாக்கிய பரிசோதனை நிபந்தனைகளின் கீழ்)

(100/3 புள்ளிகள்)

- (b) (i) கரைசலிலுள்ள அயன் கூறு ஒன்றின் தொழிற்பாட்டுக் குணகத்திற்கான Debye-Huckel வின் எல்லைப்படுத்தும் விதியினை எழுதுக. அத்துடன் அதிலுள்ள பதங்களை அடையாளங் காண்க.
- (ii) 25°C யில் 0.02 mol dm^{-3} செறிவுடைய சோடியம் சல்பேற்று நீர்க்கரைசலிலுள்ள சல்பேற்று அயன்களின் தொழிற்பாட்டுக் குணகத்தை Debye-Huckel எல்லைப்படுத்தும் விதியினைப் பயன்படுத்தி கணிக்க. $[A = 0.509]$

(100/3 புள்ளிகள்)

- (c) (i) மின்னிரசாயனத்தில் பிரயோகிக்கப்படும் மின்வாய்யொன்றின் 'மின்வாய் அழுத்தம்' எனும் பதத்தினை வரையறுக்க.
- (ii) A, B, C எனும் மூன்று மின்வாய்கள் (அரைக் கலங்கள்) மாணவன் ஒருவனுக்குத் தரப்பட்டுள்ளன. பரிசோதனைகள் நடாத்தி, அம் மின்வாய்களை அவற்றின் மின்வாய் அழுத்தங்களின்படி வரிசைப்படுத்துமாறு அம் மாணவன் கேட்கப்படுகின்றான். உப்புப் பாலத்தினைப் பயன்படுத்தி ஒரே நேரத்தில் இரண்டு மின்வாய்களின் அயன் அவத்தைகளை மின் மூலம் இணைத்து இரண்டு கல்வனிக்கலங்களை அம் மாணவன் உருவாக்கிகின்றான். Wheatstone பாலத்தினைப் பயன்படுத்தி அவற்றின் emf களை அளந்தான். ஒவ்வொரு கல்வனிக் கலத்தினதும் சுயாதீன அனோட்களையும் பதிவு செய்தான். அம் மாணவனுடைய பெறுபேறுகள் பின்வரும் அட்டவனையில் சுருக்கமாக தரப்பட்டுள்ளன.

கலத்தின் மின்வாய்	emf/V	சுயாதீன அனோட்டு
A, B	1.25	A
B, C	2.30	C

மின்வாய் அழுத்தங்களின் படி மின்வாய்களை காரணங்கள் தந்து வரிசைப்படுத்துக.

(i.e. அதாவது அதியுயர் மின்வாயழுத்தம் கொண்ட மின்வாய், அடுத்து உயரந்த மின்வாய் அழுத்தம், பின்பு மிகக் குறைந்த மின்வாய் அழுத்தம் கொண்ட மின்வாய் என வரைசைப்படுத்துக.)

(100/3 புள்ளிகள்)

- (d) (i) “தூருப்பிடித்தலுக்கு எதிரான உலோகமொன்றின் உறுதித்தன்மையின் எல்லை” என்பதனால் யாது கருதுகின்றீர் என்பதைச் சுருக்கமாக விபரிக்க, அத்துடன் அதனுடைய பெறுமானத்தையும் கூறுக.

- (ii) தொழில் பேட்டையொன்றின் முகாமைத்துவம், 10 bar உயரமுக்கத்தில் குளொரின் வாயுவினைச் சேகரித்து வைப்பதற்கு தாங்கி பொன்றினை வடிவமைக்க வேண்டியுள்ளது. தொழில் பேட்டையினால் உருவாக்கப்படும் குளொரின் வாயு உலர்ந்தது அல்ல அத்துடன் 10 bar இற்கு அழுக்கப்பட திரவ நீர் உருவாக்கப்படுகின்றது. அவசியமான கணிப்புக்களைக் காட்டி, தாங்கியினுள் உள்ள அழுக்கப்பட்ட நீரிலுள்ள $\text{Cl}^{-}(\text{aq})$ யினது தொழிற்பாடு ஒன்று ஆக இருக்கும் போது தாங்கியின் செம்பிலான உட்சவர் தூருப்பிடித்தலிற்குட்படுமா என எதிர்வு கூறுக. சேமிப்பு வெப்பநிலை 25°C எனக் கருதுக..

$$\left[\text{At } 25^{\circ}\text{C}, E^{\circ}_{\text{Cu(s)}|\text{Cu}^{2+}(\text{aq})} = 0.340 \text{ V}, E^{\circ}_{\text{Cl}_2(\text{g})|\text{Cl}^{-}(\text{aq})} = 1.358 \text{ V} \right]$$

(100/3 புள்ளிகள்)

6. பகுதி A, பகுதி B, பகுதி C என்பவற்றிலிருந்து ஏதாவது இரண்டு (02) பகுதிகளுக்கு விடையளிக்க.

பகுதி A

(a) $A + 2B + 3C \longrightarrow 2D + 3E$ எனும் தாக்கத்தை கருதுக.

பின்வரும் வீதக் கோவைகளுக்கிடையிலான தொடர்பை எழுதுக.

$$\frac{d[A]}{dt}, \frac{d[B]}{dt}, \frac{d[C]}{dt}, \frac{d[D]}{dt}, \frac{d[E]}{dt}$$

(08 புள்ளிகள்)

(b) இரசாயன இயக்கவியல் கற்கையில் பிரயோகிக்கப்படும் பின்வரும் பதங்களினால் யாது விளக்குகின்றீர்?

(i) வீதத்தைக் கட்டுப்படுத்தும் படி

(ii) மூலக்கூற்றுத் /எளிய தாக்கத்தின் மூலக்கூற்றுத்திறன்

(08 புள்ளிகள்)

(c) $A \longrightarrow P$ எனும் குறித்த தாக்கம் பின்வரும் வகையீட்டு வீத விதியினை பின்பற்றுவது

அறியப்பட்டுள்ளது. $-\frac{d[A]}{dt} = k[A]^2$

(i) A யினது ஆரம்ப செறிவுகள் $[a_0]$ எனத் தரப்பட்டுள்ளது. மேந்தரப்பட்ட சமன்பாட்டின் தொகையீட்டு வடிவத்தைப் பெறுக. அத்துடன் அரைவாழ்வுக் காலத்திற்கான ($t_{1/2}$) கணித வடிவக் கோவையை நியம குறியீடுகளைப் பயன்படுத்திப் பெறுக.

(ii) A யினது ஆரம்ப செறிவு $2.0 \times 10^4 \text{ mol m}^{-3}$ எனத் தரப்பட்டுள்ளது. A யினது 25%, 30 நிமிடங்களில் தாக்கத்திற்குட்பட்டால் ஒரு மணித்தியால முடிவில் A யினது செறிவு யாதாயிருக்கும்.

(24 புள்ளிகள்)

(d) $-\left(\frac{dA}{dt}\right)_{\text{initial}} = k[A_0]^m [B_0]^n$ என்பது $A + B \longrightarrow$ விளைவுகள்

எனும் தாக்கத்திற்கான ஆரம்ப வீதத்தின் பொதுவான கோவையைப் பிரதிபலிக்கின்றது..

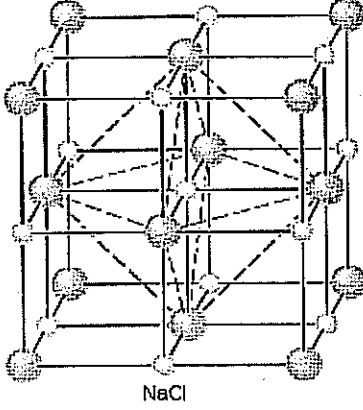
இச் சமன்பாட்டில் $[A_0]$, $[B_0]$ என்பன முறையே A, B யினது ஆரம்ப செறிவுகளாகும்.

மாறா வெப்பநிலையில் சார்பளவில் B யிலும் பார்க்க மேலதிகமான A யுடன் இத் தாக்கம் நடாத்தப்படுகின்றது எனக் கருதி, இச் சமன்பாட்டை நேர்கோட்டு வடிவமாக மாற்றுக, அத்துடன் நேர் கோட்டுச் சமன்பாட்டிலிருந்து படித்திறனையும், வெட்டுப்புள்ளியையும் அடையாளங் காண்க.

(10 புள்ளிகள்)

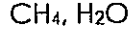
பகுதி B

- (a) NaCl இனது அலகுக் கலத்திலிருந்து Na^+ , Cl^- அயன்களின் ஈதல் எண்களை அடையாளங் காண்க. அத்துடன் இவ்வலகுக் கலத்தில் காணப்படும் அயன்களின் எண்ணிக்கையையும் பெறுக.



(20 புள்ளிகள்)

- (b) பின்வரும் ஒவ்வொரு மூலக்கூறுவிற்கும் அம்புக்குறியினைப் பயன்படுத்தி பிணைப்பின் முனைவுகளின் திசைகளைக் காட்டுக. அதிலிருந்து மூலக்கூறு ஒவ்வொன்றும் இரு முனைவுத்திறனை உடையதாக என அடையாளங் காண்க.



(20 புள்ளிகள்)

- (c) கூட்டம் 18 (அல்லது VI) மூலகங்களின் ஐதரைட்டுக்களின் கொதிநிலை மாறுகையை வரைந்து விளக்குக.

(10 புள்ளிகள்)

பகுதி C

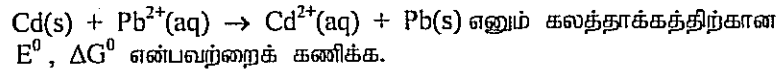
- (A)(a) அமிலங்கள், மூலங்களின் தொழிற்பாட்டு வரைவிலக்கணம் யாது?

தொழிற்பாட்டு வரைவிலக்கணத்தின் படி LiH , SO_3 , HCN , P_4O_{10} என்பவற்றினை அமிலங்கள் அல்லது மூலங்கள் என வகைப்படுத்துக.

- (b) போமிக்கமிலத்தின் (HCO_2H) தன்யனாக்கத் தாக்கத்தினை எழுதுக. நீரில் போமிக்கமிலத்தின் கூட்டற்பிரிகைக்கான சமன்பாட்டை எழுதுக.

- (c) அமிலக்கரைசலில் இரு குரோமேற்று அயன்களினால் கந்தக வீரோட்சைட்டு, சல்பேற்று அயன்களாக ஒட்சியேற்றப்படுவதற்கான சமப்படுத்திய சமன்பாட்டை எழுதுக.

- (d) $E^0_{(\text{Cd}^{2+}/\text{Cd})} = -0.43 \text{ V}$ and $E^0_{(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb})} = -0.126 \text{ V}$ எனத் தரப்பட்டுள்ளன.



(50 புள்ளிகள்)

(பதிப்புரிமை பெற்றது)