

AE-126

April-2025

B.Sc., Sem.-VI

**CC-309 : Chemistry
(Physical Chemistry)**

Time : 2:30 Hours]

[Max. Marks : 70

જરૂરી અચળાંકો :

$$R = 1.987 \text{ Cal. deg.}^{-1} \text{ mole}^{-1} = 8.314 \text{ J mole}^{-1} \cdot \text{deg.}^{-1}$$

$$N = 6.022 \times 10^{23} \text{ mole}^{-1}$$

$$h = 6.623 \times 10^{-27} \text{ erg. sec.} = 6.623 \times 10^{-34} \text{ J. sec.}$$

$$c = 3.0 \times 10^{10} \text{ cm. sec}^{-1} = 3.0 \times 10^8 \text{ m. sec}^{-1}$$

$$F = 96500 \text{ Coulomb}$$

1. (A) નીચેનું સમીકરણ ઊષ્મા ગતિશાસ્ત્રીય રીતે મેળવો :

7

$$k_f = \frac{0.002 T_0^2}{l_f}$$

જ્યાં, $T_0 =$ દ્રાવકનું ઠારબિંદુ $l_f =$ દ્રાવકની ગલન ગુપ્ત ઊષ્મા પ્રતિ ગ્રામ $k_f =$ મોલલ અવનયન અચળાંક

- (B) 32.08 ગ્રામ એસિટોન (ઊ.બિં. = 56.30 °C) માં 0.7269 ગ્રામ કેમ્ફર (આણુભાર = 152) સમાવતું દ્રાવણ 56.55 °C ઊ.માને ઊકળે છે. એસિટોનનો આણુ ઉન્નયન અચળાંક અને બાષ્પાયન ગુપ્ત ગરમી શું હશે ?

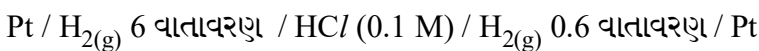
7

અથવા

1. (A) રાસાયણિક પોટેન્શિયલ એટલે શું ? તેની મદદથી સક્રિય જથ્થાનો નિયમ મેળવો. 7
-
- (B) 1000 ગ્રામ પાણીમાં 50 ગ્રામ ટ્રાયોક્ઝીન ધરાવતું દ્રાવણ -1.02 °C એ ઠરી જાય છે. શુદ્ધ પાણીનું ઠારબિંદુ 0.0 °C અને તેની ગલનગુપ્ત ગરમી 80 કેલરી/ગ્રામ છે. ટ્રાયોક્ઝીનનું પ્રમાણસૂચક સૂત્ર
- CH_2O
- હોય તો તેનું આણુસૂત્ર શોધો. 7

$$[C = 12.009, H = 1.008, O = 16.00]$$

2. (A) જેમાં હાઈડ્રોજન વાયુ બે અલગ દબાણે હોય તેવા સાંદ્રતા કોષના e.m.f. નું સમીકરણ મેળવો. 7
-
- (B) 25 °C તાપમાને નીચેના વાયુ સાંદ્રતા કોષનો e.m.f. શોધો : 7



અથવા

2. (A) ટાંકેલ સમીકરણ પર નોંધ લખો. 7
- (B) $\text{Pt, H}_2(1 \text{ વાત્.}) \left| \begin{array}{c} \text{H}^+ \text{Cl}^- \\ (a_1) \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} \text{H}^+ \text{Cl}^- \\ (a_2) \end{array} \right| \text{H}_2(1 \text{ વાત્.}), \text{Pt}$ 7
- જેમાં $a_1 = 0.01$ અને $a_2 = 0.1$ છે. જો $t_+ = 0.83$ હોય તો 25°C તાપમાને પ્રવાહી જોડાણ પોટેન્શિયલ (E_j) અને કોષનો e.m.f. ગણો.
3. (A) Pb-Ag પ્રણાલીની ચર્ચા કરો. 7
- (B) એક ઔદ્યોગિક નકામું પાણી NiSO_4 ધરાવે છે. દ્રાવણની મોલારિટી 0.150 M છે. આ પાણીના $30 \text{ મી.લી.નું } 0.04$ એમ્પીયરનો પ્રવાહ વાપરીને 50 મિનિટ માટે વિદ્યુતવિભાજન કરવામાં આવ્યું. ($\text{Ni} = 59$) 7
- (1) પ્રત્યેક ધ્રુવ પર થતી પ્રક્રિયાના સમીકરણો લખો.
- (2) દ્રાવણમાંથી ધાતુ આયનો સંપૂર્ણ દૂર કરવા માટે કેટલો સમય લાગશે ?
- અથવા**
3. (A) વીજ પારશ્લેષણ દ્વારા ક્ષારીય પાણીને શુદ્ધ કરવાની પદ્ધતિનું વર્ણન કરો. 7
- (B) વરાળ નિસ્ચંદન પર નોંધ લખો. 7
4. (A) પ્રકાશ સંવેદિત પ્રક્રિયાઓ પર નોંધ લખો. 7
- (B) ડિફરન્શિયલ એરેશન સિદ્ધાંત પર નોંધ લખો. 7
- અથવા**
4. (A) રસાયણ સ્ફૂરણ (કેમી લ્યુમીનેસન્સ) પર નોંધ લખો. 7
- (B) સાપેક્ષ ભેજ, SO_2 અને અવલંબિત કણોની ધાતુઓના વાતાવરણીય ક્ષારણ પર થતી અસર ચર્ચો. 7
5. નીચેનામાંથી કોઈપણ સાતના ટૂંકમાં જવાબ આપો : 14
- (1) મોલલ ઉન્નયન અચળાંક (k_f)ની વ્યાખ્યા આપો.
- (2) શૂન્ય કેલ્વિન તાપમાને શુદ્ધ સ્ફટિકમય ઘન પદાર્થની એન્ટ્રોપીનું મૂલ્ય કેટલું હોય છે ?
- (3) દ્રાવણના સંખ્યાત્મક ગુણધર્મોના ઉદાહરણ આપો.
- (4) વિઘટન વોલ્ટેજની વ્યાખ્યા આપો.
- (5) ઓવર-વોલ્ટેજની વ્યાખ્યા આપો.
- (6) પ્રવાહી સંગમ પોટેન્શિયલની વ્યાખ્યા આપો.
- (7) ઝીયોટ્રોપીક મિશ્રણની વ્યાખ્યા આપો.
- (8) એઝીયોટ્રોપીક મિશ્રણની વ્યાખ્યા આપો.
- (9) એક ફેરોડે બરાબર કેટલા કુલંબ થાય ?
- (10) ક્ષારણની વ્યાખ્યા આપો.
- (11) ક્વોન્ટમ નીપજ (ϕ)ની વ્યાખ્યા આપો.
- (12) પશ્ચાદ સ્ફૂરણ (ફોસ્ફોરેસન્સ) એટલે શું ?

Seat No. : _____

AE-126

April-2025

B.Sc., Sem.-VI

CC-309 : Chemistry
(Physical Chemistry)

Time : 2:30 Hours]

[Max. Marks : 70

Necessary Constants :

$$R = 1.987 \text{ Cal. deg.}^{-1} \text{ mole}^{-1} = 8.314 \text{ J mole}^{-1} \cdot \text{deg.}^{-1}$$

$$N = 6.022 \times 10^{23} \text{ mole}^{-1}$$

$$h = 6.623 \times 10^{-27} \text{ erg. sec.} = 6.623 \times 10^{-34} \text{ J. sec.}$$

$$c = 3.0 \times 10^{10} \text{ cm. sec}^{-1} = 3.0 \times 10^8 \text{ m. sec}^{-1}$$

$$F = 96500 \text{ Coulomb}$$

1. (A) Derive thermodynamically the following equation : 7

$$k_f = \frac{0.002 T_0^2}{l_f}$$

where, T_0 = Freezing point of solvent

l_f = Latent heat of fusion of solvent per gram

k_f = Molal depression constant

- (B) A solution containing 0.7269 gm camphor (MW = 152) in 32.08 gm. Acetone (B.P. = 56.30 °C) boiling at 56.55 °C temperature. What will be the molal elevation constant and latent heat of Vaporization for acetone ? 7

OR

1. (A) What is Chemical potential ? Obtain law of mass action with its help. 7
(B) A solution containing 50 gm. trioxane in 1000 gm. Water freezes at -1.02 °C. The freezing point of pure water is 0.0 °C and its latent heat of fusion is 80 cal/gm. If the empirical formula of trioxane is CH_2O , what is its molecular formula ? 7

$$[C = 12.009, H = 1.008, O = 16.00]$$

2. (A) Obtain equation of e.m.f. for concentration cell having hydrogen gas at two different pressure. 7
(B) Calculate e.m.f. of the following gas concentration cell at 25 °C temperature : 7
 $\text{Pt} / \text{H}_{2(g)} 6 \text{ atm.} / \text{HCl} (0.1 \text{ M}) / \text{H}_{2(g)} 0.6 \text{ atm} / \text{Pt}$

OR

2. (A) Write a note on Tafel equation. 7
- (B) $\text{Pt, H}_2(1 \text{ atm.}) \left| \begin{array}{c} \text{H}^+ \text{Cl}^- \\ (a_1) \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} \text{H}^+ \text{Cl}^- \\ (a_2) \end{array} \right| \text{H}_2(1 \text{ atm.}), \text{Pt}$ 7
- where $a_1 = 0.01$ and $a_2 = 0.1$.
- If $t_+ = 0.83$, calculate the liquid junction potential (E_j) and e.m.f. of the cell at 25°C .
3. (A) Discuss Pb-Ag system. 7
- (B) A useless Industrial Waste Water contains NiSO_4 and molarity of this solution is 0.150 M . For 30 ml this solution, electrolysis carried out by passing current of 0.04 ampere for 50 minute ($\text{Ni} = 59$) 7
- (1) Write an equation of reaction occurred at each electrode.
- (2) How much time is required to completely remove metal ions from this solution ?
- OR**
3. (A) Discuss Electrodialysis method for desalination of saline water. 7
- (B) Write a note on Steam distillation. 7
4. (A) Write a note on photo-sensitized reaction. 7
- (B) Write a note on differential aeration principle. 7
- OR**
4. (A) Write a note on Chemi luminescence. 7
- (B) Discuss the effect of relative humidity, SO_2 and suspended particles on the atmospheric corrosion of metal. 7
5. Write answer in short : (Any **Seven**) 14
- (1) Define : Molar elevation constant (k_b)
- (2) What is the value of entropy for a perfect crystalline solid substance at zero kelvin temperature ?
- (3) Give examples of colligative properties of solution.
- (4) Define : Decomposition voltage
- (5) Define : Over voltage
- (6) Define : Liquid junction potential
- (7) Define : Zeotropic mixtures
- (8) Define : Azeotropic mixtures
- (9) One Faraday is equal to how much coulomb ?
- (10) Define : Corrosion
- (11) Define : Quantum yield (ϕ)
- (12) What is Phosphorescence ?