

Seat No. : \_\_\_\_\_

**N36-103**

**December-2014**

**T.Y. B.Sc. (Annual Pattern)**

**Chemistry : Paper – IX**  
**(Physical Chemistry)**

**Time : 3 Hours]**

**[Max. Marks : 70**

- સૂચના : (1) બધા જ પ્રશ્નોના ગુણ સરખા છે.  
(2) જરૂરી અચળાંકો.

$$R = 1.0987 \text{ cal.deg}^{-1}.\text{mole}^{-1} = 8.314 \text{ J.mole}^{-1}.\text{deg}^{-1}.$$

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

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

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

$$F = 96500 \text{ coulomb.}$$

1. (A) ગમે તે બે પ્રશ્નોના જવાબ લખો.

**8**

- (1) ઉષ્માગતિ શાસ્ત્રનો શૂન્યમો નિયમ લખો અને ઉષ્મામિતિય સમીકરણ તારવો.  
(2) કાફ્ટના સમીકરણ પર નોંધ લખો.  
(3) નીચેનું સમીકરણ ઉષ્માગતિશાસ્ત્રીય રીતે મેળવો.

$$k_f = \frac{0.002 T_0^2}{I_f} \text{ જ્યાં,}$$

$T_0$  = દ્રાવકનું ઠારબિંદુ.

$I_f$  = દ્રાવકની ગલન ગુપ્ત ગરમી પ્રતિગ્રામ.

$k_f$  = મોલલ અવનયન અચળાંક.

- (4) વોન્ટહોફ આઈસોકોર સમીકરણ તારવો.

- (B) ગમે તે એક દાખલો ગણો.

**4**

- (1) 30 °C તાપમાને એક પ્રક્રિયાનો સમતોલન અચળાંક  $1.8 \times 10^{-4}$  છે. 40 °C તાપમાને આ પ્રક્રિયાનો સમતોલન અચળાંક ગણો.

$$\Delta H = 13520 \text{ કેલરી છે.}$$

( $\Delta H$  નું મૂલ્ય તાપમાનથી સ્વતંત્ર છે તેમ ધારવું)

- (2) n-હેપ્ટેન 1 વાતાવરણ દબાણે 36 °C તાપમાને ઉકળે છે. તેની બષ્પીભવન ઉષ્મા ( $\Delta H_v$ ) ગણો. n-હેપ્ટેન ટ્રોટનના નિયમને અનુસરે છે. ટ્રોટન અચળાંકનું મૂલ્ય 21 કેલરી/મોલ/અંશ છે.

(C) ગમે તે બે પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ લખો.

2

- (1) ઉષ્મા ગતિશાસ્ત્રના ત્રીજા નિયમની વ્યાખ્યા આપો.
- (2) મોલલ ઉત્ત્રયન અચળાંક ( $k_f$ ) ની વ્યાખ્યા આપો.
- (3) રાસાયણિક પોટેન્શિયલની વ્યાખ્યા આપો.
- (4) ઉષ્ણતામાનની વ્યાખ્યા આપો.

2. (A) ગમે તે બે પ્રશ્નોના જવાબ લખો.

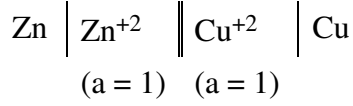
8

- (1) જેમાં હાઈડ્રોજન વાયુ બે જુદા-જુદા દબાણે હોય તેવા વાયુ સંદ્રતા કોષના e.m.f. માટેનું સમીકરણ મેળવો.
- (2) કેલોમલ વિજ ધ્રુવ પર નોંધ લખો.
- (3) અલ્પ દ્રાવ્ય ક્ષારની દ્રાવ્યતા અને દ્રાવ્યતા ગુણાકાર નક્કી કરવામાં e.m.f. માપનના ઉપયોગની ચર્ચા કરો.
- (4) ટફેલનું સમીકરણ ઉપજાવો.

(B) ગમે તે એક દાખલો ગણો :

4

- (1) 25 °C તાપમાને નિચેનો કોષ આપેલ છે.



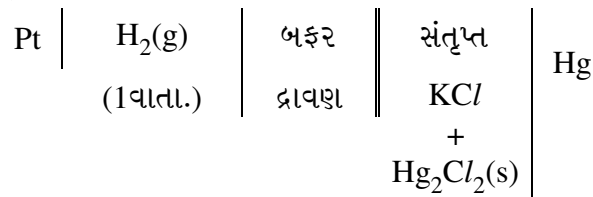
$$E^\circ_{\text{Zn}|\text{Zn}^{+2}} = 0.763 \text{ volt}$$

$$E^\circ_{\text{Cu}|\text{Cu}^{+2}} = -0.337 \text{ volt}$$

(I) કોષ પ્રક્રિયા લખો.

(II) કોષનો સંતુલન અચળાંક ગણો.

- (2) 25 °C તાપમાને નીચેના કોષનો e.m.f. 0.832 volt છે. કોષમાંના બફર દ્રાવણનું pH મૂલ્ય શોધો.



(સંતૃપ્ત કેલોમલ ઈલેક્ટ્રોડનો રીડક્શન પોટેન્શિયલ = 0.242 volt)

(C) ગમે તે બે પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ લખો.

2

- (1) સંદ્રતા કોષની વ્યાખ્યા આપો.
- (2) ઓવર વોલ્ટેજની વ્યાખ્યા આપો.
- (3) જુદા-જુદા પ્રકારના પ્રતિવર્તી ધ્રુવોના નામ આપો.
- (4) પ્રવાહી જંકશન પોટેન્શિયલ (L.J.P.)ની વ્યાખ્યા આપો.

3. (A) નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ લખો : 8
- (1) દ્વિતીયક ક્ષાર અસર સમજાવો.  
અથવા  
પ્રતિવેગિત પ્રક્રિયા પર નોંધ લખો.
- (2) પોલીમરનો અણુભાર શોધવા માટેની કોઈપણ એક પદ્ધતિનું વર્ણન કરો.  
અથવા  
પોલિમર દ્રાવ્યતાનું ઉષ્માગતિશાસ્ત્ર સમજાવો.
- (B) ગમે તે એક પ્રશ્નનો જવાબ લખો : 4
- (1) એઝિયોટ્રોપીક મિશ્રણોની ચર્ચા કરો.  
(2) ઝોન શુદ્ધીકરણ પર નોંધ લખો.
- (C) ગમે તે બે પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ લખો. 2
- (1) સક્રિયકરણ શક્તિની વ્યાખ્યા આપો.  
(2) પોલીમરાઈઝેશનની વ્યાખ્યા આપો.  
(3) સંઘનિત ફેઈઝનો નિયમ લખો.  
(4) સાપેક્ષ સ્નિગ્ધતાની વ્યાખ્યા આપો.
4. (A) નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ લખો : 8
- (1) બ્રેઈન બ્રીજના દળ સ્પેક્ટ્રોગ્રાફ ઉપર નોંધ લખો.  
અથવા  
સમસ્થાનિકોના ટ્રેસર તરીકેના ઉપયોગની ચર્ચા કરો.  
(2) અણુઓના પરિભ્રમણીય વર્ણપટ્ટ માટેનું સમીકરણ મેળવો.  
અથવા  
ઓર્થો-પેરા હાઈડ્રોજન પર નોંધ લખો.
- (B) ગમે તે એક પ્રશ્નનો જવાબ લખો : 4
- (1) ક્વોન્ટમ ક્ષમતા એટલે શું ? ઊંચી અને નીચી ક્વોન્ટમ ક્ષમતાનાં કારણો લખો.  
(2) સ્ફુરણ અને પશ્ચાદ સ્ફુરણ પર નોંધ લખો.
- (C) ગમે તે બે પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ લખો. 2
- (1) રસાયણ સ્ફુરણ (પ્રદિપ્તિ)ની વ્યાખ્યા આપો.  
(2) ક્યુરીની વ્યાખ્યા આપો.  
(3) સમસ્થાનિકો (આઈસોટોપ્સ)ની વ્યાખ્યા આપો.  
(4) પરિભ્રમણીય વર્ણપટ્ટની વ્યાખ્યા આપો.

5. (A) ગમે તે બે પ્રશ્નોના જવાબ લખો :

8

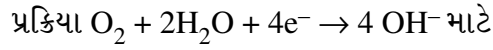
- (1) રીવર્સ ઓસ્મોસિસ પર નોંધ લખો.
- (2) ડીફર્ન્સીયલ એરેશનનો સિદ્ધાંત સમજાવો.
- (3) નીચા તાપમાને કામ કરતા બળતણ કોષોમાં વપરાતા વિભિન્ન વિજઘ્રુવોની ચર્ચા કરો.
- (4) એનોડીક ઓક્સીડેશન દ્વારા અકાર્બનિક પદાર્થો મેળવવાનો અહેવાલ આપો.

(B) ગમે તે એક દાખલો ગણો.

4

- (1) એક ઉદ્યોગમાં નકામું દ્રાવણ થોડું તાંબુ ધરાવે છે. આ તાંબાને દૂર કરવા નકામું દ્રાવણ એક લિટરમાં 0.75 એમ્પિયર પ્રવાહ 10 મિનિટ માટે પસાર કરી વિદ્યુત વિભાજન કરવામાં આવ્યું દ્રાવણમાં કેટલું તાંબુ હશે ? ( $Cu = 63.5$ )
- (2) 25 °C તાપમાને pH = 8 વાળા તટસ્થ દ્રાવણમાં લોખંડનું ક્ષારણ થશે કે નહીં ? તે સમજાવો.

$$E^{\circ}_{Fe/Fe^{+2}} = 0.440 \text{ વોલ્ટ.}$$



$$E^{\circ} = 0.401 \text{ વોલ્ટ.}$$

(C) ગમે તે બે પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ લખો.

2

- (1) બળતણ કોષની વ્યાખ્યા આપો.
- (2) ધાતુ ક્ષારણ અટકાવવાની રીતોના નામ આપો.
- (3) પોલેરાઈઝેશન એટલે શું ?
- (4) ક્ષારણ દરમિયાન એનોડ અને કેથોડ પર થતી પ્રક્રિયા જણાવો.

Seat No. : \_\_\_\_\_

**N36-103**

**December-2014**

**T.Y. B.Sc. (Annual Pattern)**

**Chemistry : Paper – IX  
(Physical Chemistry)**

**Time : 3 Hours]**

**[Max. Marks : 70**

- Instructions :** (1) All questions carry equal marks.  
(2) Necessary constants :

$$R = 1.0987 \text{ cal.deg}^{-1}.\text{mole}^{-1} = 8.314 \text{ J.mole}^{-1}.\text{deg}^{-1}.$$

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

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

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

$$F = 96500 \text{ coulomb.}$$

1. (A) Answer any **two** of the followings : **8**

- (1) Write zero<sup>th</sup> law of thermodynamics and derive thermometric equation.
- (2) Write a note on Craft's equation.
- (3) Derive thermodynamically the following equation.

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

$T_0$  = freezing point of solvent.

$l_f$  = latent heat of fusion of solvent per gram.

$k_f$  = molal depression constant.

- (4) Derive Van't Hoff isochore equation.

- (B) Calculate any **one** example of the following : **4**

- (1) The equilibrium constant of a reaction at 30 °C is  $1.8 \times 10^{-4}$ . Calculate equilibrium constant at 40 °C.  
 $\Delta H = 13520$  calories.  
(Assume that  $\Delta H$  is independent from the temperature)
- (2) The boiling point of n-heptane is 36 °C at 1 atmospheric pressure. Calculate its heat of vaporization ( $\Delta H_v$ ). Assuming that it obeys Trouton's rule. Value of Trouton's constant 21 Cal/mole/°K.

- (C) Answer any **two** of the following in short. 2
- (1) Define third law of thermodynamics.
  - (2) Define Molal elevation constant ( $k_b$ ).
  - (3) Define chemical potential.
  - (4) Define temperature.
2. (A) Answer any **two** of the followings : 8
- (1) Derive an equation for the e.m.f. of a gas concentration cell in which hydrogen gas is at two different pressures.
  - (2) Write a note on Calomel electrode.
  - (3) Discuss the use of e.m.f. measurement for determination of solubility and solubility product of sparingly soluble salt.
  - (4) Derive Tafel's equation.
- (B) Calculate any **one** example of the following : 4
- (1) The following cell is given at 25 °C  

$$\text{Zn} \mid \text{Zn}^{+2} \parallel \text{Cu}^{+2} \mid \text{Cu}$$

$$(a = 1) \quad (a = 1)$$

$$E^\circ_{\text{Zn}|\text{Zn}^{+2}} = 0.763 \text{ volt}$$

$$E^\circ_{\text{Cu}|\text{Cu}^{+2}} = -0.337 \text{ volt}$$
    - (I) Write a cell reaction.
    - (II) Calculate equilibrium constant of the cell.
  - (2) The e.m.f. of the following cell at 25 °C is 0.832 volt. Calculate the pH of the buffer solution in the cell.  

$$\text{Pt} \mid \begin{array}{c} \text{H}_2(\text{g}) \\ (1 \text{ atm.}) \end{array} \mid \begin{array}{c} \text{Buffer} \\ \text{Solution} \end{array} \mid \begin{array}{c} \text{Saturated} \\ \text{KCl} \\ + \\ \text{Hg}_2\text{Cl}_2(\text{s}) \end{array} \mid \text{Hg}$$

(Reduction potential of saturated calomel electrode = 0.242 volt)
- (C) Answer any **two** of the following in short. 2
- (1) Define Concentration cell.
  - (2) Define Over voltage.
  - (3) Give names of different types of reversible electrodes.
  - (4) Define Liquid Junction Potential (L.J.P.)

3. (A) Answer the followings : 8
- (1) Explain Secondary Salt Effect.
- OR**
- Write a note on retardness of reaction.
- (2) Describe any method for the determination of molecular weight of polymer.
- OR**
- Explain thermodynamics of polymer dissolution.
- (B) Answer any **one** of the following : 4
- (1) Discuss Azeotropic mixtures.
- (2) Write a note on zone refining.
- (C) Answer any **two** of the following in short : 2
- (1) Define energy of activation.
- (2) Define polymerization.
- (3) Write condensed phase rule.
- (4) Define Relative viscosity.
4. (A) Answer the following : 8
- (1) Write a note on Bain bridge mass spectrograph.
- OR**
- Discuss the use of isotopes as tracers.
- (2) Derive an equation for the rotational spectra of molecules.
- OR**
- Write a note on Ortho-para hydrogen.
- (B) Answer any **one** of the followings : 4
- (1) What is quantum efficiency ? Give reasons for high and low quantum yield.
- (2) Write a note on Fluorescence and Phosphorescence.
- (C) Answer any **two** of the following in short : 2
- (1) Define Chemiluminescence
- (2) Define Curie
- (3) Define Isotopes
- (4) Define Rotational Spectra

5. (A) Answer any **two** of the following : **8**
- (1) Write a note on reverse osmosis.
  - (2) Explain differential aeration principle.
  - (3) Discuss different types electrodes are used in fuel cells are working at low temperature.
  - (4) Give an account of production of inorganic compounds by anodic oxidation.
- (B) Calculate any **one** example of the following : **4**
- (1) An industrial waste solution contains some copper. To remove the copper as metal, one liter of the waste solution is electrolysed with a current of 0.75 Ampere for 10 minute. How much copper is prevented in the solution ? (Cu = 63.5)
  - (2) Iron will corrode in neutral solution with pH = 8 at 25 °C temperature ?  
 $E^\circ_{\text{Fe}|\text{Fe}^{+2}} = 0.440 \text{ volt.}$   
 For reaction  $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightarrow 4 \text{OH}^-$   
 $E^\circ = 0.401 \text{ volt.}$
- (C) Answer any **two** of the following in short : **2**
- (1) Define Fuel Cell.
  - (2) Give the names of methods to prevent metal corrosion.
  - (3) What is Polarization ?
  - (4) Give the reaction occurs at anode and Cathode during corrosion.
-