

Seat No. : _____

LF-107

April-2014

B.Sc. (Sem.-VI)

CC-309 : Chemistry

(Physical Chemistry)

Time : 3 Hours]

[Max. Marks : 70

સૂચના : (1) બધા જ પ્રશ્નોનાં ગુણ સરખા છે.

Instructions : All questions carry equal marks.

(2) જરૂરી અચળાંકો :

Necessary constants :

$$R = 1.987 \text{ Cal.deg}^{-1}.\text{mol}^{-1}$$

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

1. (A) ગમે તે બે પ્રશ્નોનાં ઉત્તર આપો :

10

Answer any **two** of the followings :

(1) ઉત્કલનબિંદુનાં ઉન્નયન વડે દ્રાવ્ય પદાર્થનો અણુભાર મેળવવાની રીત પર નોંધ લખો.

Write a note on boiling point elevation method to determine molecular weight of solute substance.

(2) ઉષ્માગતિશાસ્ત્રનાં ત્રીજા નિયમની મદદથી પદાર્થની નિરપેક્ષ એન્ટ્રોપી મેળવવાની રીત પર નોંધ લખો.

Write a note on method to determine absolute entropy of a substance using third law of thermodynamics.

(3) રાસાયણિક પોટેન્શીયલ એટલે શું ? તેની મદદથી સક્રિય જથ્થાનો નિયમ મેળવો.

What is chemical potential ? Obtain law of mass action with its help.

(4) આંશિક મોલર રાશિ પર નોંધ લખો.

Write a note on partial molar quantities.

(B) ગમે તે એક દાખલાનો ઉકેલ મેળવો.

4

Solve any **one** problem.

- (1) 100 ગ્રામ બેન્ઝીનમાં 13.76 ગ્રામ બાય-ફિનાઈલ (અણુભાર = 154) ઓગાળતાં ઉત્કલનબિંદુ 80.1 °સે. થી વધી 82.4 °સે. થાય છે, તો બેન્ઝીનનો અણુ ઉષ્ણયન અચળાંક અને બાષ્પીભવનની મોલર ગુપ્ત ઉષ્મા શોધો.

Upon dissolving 13.76 gm biphenyl (Mol. Wt. = 154), in 100 gm benzene, boiling point of benzene is elevated from 80.1 °C to 82.4 °C. Calculate molar elevation constant and molar latent heat of vaporization of benzene.

- (2) 12.3 ગ્રામ બેન્ઝીનમાં 1.44 ગ્રામ એસેટિક એસિડ (અણુભાર = 60) ધરાવતું દ્રાવણ 273.9 K તાપમાને ઠરે છે. બેન્ઝીનનું ઠારબિંદુ 5.7 °સે હોય તો દ્રાવણમાં એસેટિક એસિડની આણ્વિક સ્થિતિ નક્કી કરો. $K_f = 4.9$

A solution containing 1.44 gm acetic acid (Mol. Wt. = 60) in 12.3 gm of benzene freezes at 273.9 K temperature. If the freezing temperature of benzene is 5.7 °C, determine the molecular condition of acetic acid in solution. $K_f = 4.9$.

2. (A) ગમે તે બે પ્રશ્નોનાં ઉત્તર આપો :

10

Answer any **two** of the following :

- (1) નિર્ગમન સિવાયનાં સાંદ્રતા કોષ માટેનું e.m.f.નું સમીકરણ મેળવો.

Derive equation of e.m.f. for a concentration cell without transference.

- (2) પ્રવાહી-પ્રવાહી સંપર્ક સ્થાને શા માટે પોટેન્શિયલ ઉદ્ભવે છે ? E_{LJP} નું સમીકરણ મેળવો.

Why a potential is developed at liquid-liquid junction ? Obtain equation for E_{LJP} .

- (3) જેમાં હાઈડ્રોજન વાયુ બે અલગ દબાણે હોય તેવા સાંદ્રતા કોષનાં e.m.f.નું સમીકરણ મેળવો.

Obtain equation of e.m.f. for a concentration cell having hydrogen gas at two different pressures.

- (4) ટફેલ સમીકરણ પર નોંધ લખો.

Write a note on Tafel equation.

(B) ગમે તે એક દાખલાનો ઉકેલ મેળવો.

4

Solve any **one** problem.

- (1) 25 °સે. તાપમાને નીચેનાં કોષનો e.m.f. ગણો :

$Pt/H_{2(g)} (5 \text{ atm.})/HCl (0.02 \text{ M})/H_{2(g)} (0.5 \text{ atm.})/Pt$

Calculate the e.m.f. of the following cell at 25 °C temperature :

$Pt/H_{2(g)} (5 \text{ atm.})/HCl (0.02 \text{ M})/H_{2(g)} (0.5 \text{ atm.})/Pt$

(2) 25 °સે. તાપમાને નીચેનાં કોષનો e.m.f. ગણો :

Pt/H_{2(g)} (1 વાત્મ.)/HCl (0.01 M)/HCl (0.02 M)/ H_{2(g)} (1 વાત્મ.)/Pt
કેટાઇનનો વહનાંક 0.84 છે.

Calculate the e.m.f. of the following cell at 25 °C temperature :

Pt/H_{2(g)} (1 atm.)/HCl (0.01 M)/HCl (0.02 M)/ H_{2(g)} (1 atm.)/Pt
Transport number of cation is 0.84.

3. (A) ઝીઓટ્રોપિક પ્રવાહી મિશ્રણ પર નોંધ લખો. 7

Write a note on zeotropic liquid mixtures.

અથવા/OR

વરાળ નિસ્કંદન પર નોંધ લખો.

Write a note on steam distillation.

(B) પાણીનાં બિનક્ષારીકરણની વીજ પારસ્લેષણની રીત પર નોંધ લખો. 7

Write a note on electro dialysis method for desalination of water.

અથવા/OR

તાંબાથી પ્રદૂષિત થયેલ 1 લીટર પાણીમાંથી તાંબુ સંપૂર્ણપણે દૂર કરવા 0.4 એમ્પીયરનો વીજપ્રવાહ 10 મિનિટ માટે પસાર કરવો પડે છે. પ્રદૂષિત પાણીમાં તાંબાનું પ્રમાણ શોધો. (તાંબાનો પરમાણુભાર 63.5 ગ્રા.મોલ⁻¹)

To remove copper completely from 1 liter water contaminated with copper, a current of 0.4 ampere is required to be passed for 10 minutes. Determine the amount of copper in contaminated water. (Atomic weight of Cu : 63.5 gm. mol⁻¹)

4. (A) પાશ્વવાદસ્ફુરણ અને રાસાયણિક સ્ફુરણ પર નોંધ લખો. 7

Write a note on phosphorescence and chemiluminescence.

અથવા/OR

ક્વૉન્ટમ ક્ષમતા એટલે શું ? ઊંચી અને નીચી ક્વૉન્ટમ ક્ષમતાનાં કારણો આપો.

What is quantum yield ? Give reasons for high and low quantum yield.

(B) ડિફરન્શીયલ એરેશન સિદ્ધાંત પર નોંધ લખો. 7

Write a note on differential aeration principle.

અથવા/OR

ધાતુનાં ક્ષારણ નિવારણ પર નોંધ લખો.

Write a note on prevention of corrosion of metals.

5. નીચેના પ્રશ્નોનાં ટૂંકમાં ઉત્તર આપો :

Answer briefly the following questions :

- (1) મોલલ અવનયન અચળાંકની વ્યાખ્યા આપો.
Define molal depression constant.
- (2) સક્રિય જથ્થાનો નિયમ આપો.
Give law of mass action.
- (3) નિરપેક્ષ એન્ટ્રોપી એટલે શું ?
What is absolute entropy ?
- (4) સાંદ્રતા કોષ એટલે શું ?
What is a concentration cell ?
- (5) ઓવર વોલ્ટેજ એટલે શું ?
What is over voltage ?
- (6) દ્રાવણનાં સંખ્યાત્મક ગુણધર્મની વ્યાખ્યા આપો.
Define colligative properties for solution.
- (7) વીજ રસાયણમાં “સક્રિયતા” પદ સમજાવો.
Explain the term “activity” in electrochemistry.
- (8) સુગલન બિંદુની વ્યાખ્યા આપો.
Define Eutectic point.
- (9) એઝીઓટ્રોપિક મિશ્રણની વ્યાખ્યા આપો.
Define Azeotropic mixture.
- (10) ક્ષારણ એટલે શું ?
What is corrosion ?
- (11) પ્રકાશ સંવેદી પ્રક્રિયાનું ઉદાહરણ આપો.
Give an example of photosensitized reaction.
- (12) પ્રતિવર્તી ઓસ્મોસીસની વ્યાખ્યા આપો.
Define reverse osmosis.
- (13) પ્રકાશ રસાયણનો આઈન્સ્ટાઈનનો નિયમ આપો.
Give Einstein’s law of photochemistry.
- (14) સ્ફુરણ એટલે શું ?
What is Fluorescence ?
