

MJ-109

May-2022

B.Sc., Sem.-V

CC-303 : Chemistry

(Physical Chemistry)

Time : 2 Hours]

[Max. Marks : 50

- સૂચનાઓ : (1) પ્રશ્નપત્રમાં ક્રમાંક 1 થી 8 પ્રશ્નો પૈકી કોઈપણ ત્રણ પ્રશ્નોના ઉત્તર લખો.
 (2) પ્રશ્ન ક્રમાંક 9 (નવ) ફરજિયાત છે.

જરૂરી અચળાંકો :

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

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

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

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

વિભાગ – I

1. (A) વોન્ટહોફ આઈસોકોર સમીકરણ મેળવો. 7
 (B) કોઈ એક પ્રક્રિયા માટે $\Delta H = -22.6 \text{ K Cal. mole}^{-1}$ અને $\Delta S = -45.2 \text{ Cal. deg.}^{-1} \text{ mole}^{-1}$ છે. આ પ્રક્રિયાનો સમતોલન અચળાંક 327°C ઉષ્ણતામાને ગણો. 7
2. (A) ટ્રોટનના નિયમ પર નોંધ લખો. 7
 (B) એક કાર્બનિક દ્રાવકનું 20°C અને 40°C તાપમાને બાષ્પ દબાણ અનુક્રમે 160 mm અને 366 mm છે. તો કાર્બનિક દ્રાવકની બાષ્પાયન ગુપ્ત ઉષ્મા (ΔH_V) શોધો. 7
3. (A) કેલોમલ વિજધ્રુવ પર નોંધ લખો. 7
 (B) નીચેની પ્રક્રિયા માટે 25°C તાપમાને સંતુલન અચળાંક ગણો : 7

$$\text{Fe}^{2+} + \text{Ag}^+ \rightleftharpoons \text{Ag} + \text{Fe}^{3+}$$

$$E^\circ_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = 0.799 \text{ volt}$$

$$E^\circ_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} = 0.770 \text{ volt}$$

4. (A) અલ્પ દ્રાવ્ય દ્વારનો દ્રાવ્યતા ગુણાકાર નક્કી કરવા e.m.f. માપનના ઉપયોગની ચર્ચા કરો. 7
 (B) 25 °C તાપમાને નીચેના કોષનો e.m.f. 0.870 volt છે. કોષમાંના બંધ દ્રાવણની pH શોધો : 7

$$\text{Pt}/\text{H}_2_{(g)} \text{ 1 atm.}/\text{Buffer solution} // \text{1 N KCl} + \text{HgCl}_2/\text{Hg}$$

$$E_{\text{calomel}} = 0.280 \text{ volt}$$
5. (A) પ્રતિવેગિત પ્રક્રિયા પર નોંધ લખો. 7
 (B) પોલીમરનો આણુભાર શોધવા માટેની રસાકર્ષણ દબાણ માપનની પદ્ધતિ વર્ણવો. 7
6. (A) પ્રક્રિયા દરનો સક્રિયકૃત સંકિર્ણવાદ ચર્ચો. 7
 (B) મુક્ત મુલક પોલીમરાઈઝેશન સમજાવો. 7
7. (A) બેઈન બ્રીજના દળ સ્પેક્ટ્રોગ્રાફ પર નોંધ લખો. 7
 (B) CO₂ આણુની મૂળભૂત આંદોલનીય આવૃત્તિ 2170.2 cm⁻¹ છે. આણુનો બળ અચળાંક શોધો. 7
 [C = 12.00, O = 16.00].
8. (A) સમસ્થાનિકોના ટ્રેસર તરીકેના ઉપયોગની ચર્ચા કરો. 7
 (B) ઓર્થો-પેરા હાઈડ્રોજન પર નોંધ લખો. 7

વિભાગ – II

9. ગમે તે આઠ પ્રશ્નોના ટૂંકમાં ઉત્તર આપો : 8
- (1) થર્મોડાયનેમિક્સના શૂન્યના નિયમની વ્યાખ્યા આપો.
 - (2) ક્રાફ્ટનું સમીકરણ કયા બે સમીકરણના સમન્વયથી બનેલું છે તે બે સમીકરણ આપો.
 - (3) ઉષ્ણતામાનની વ્યાખ્યા આપો.
 - (4) નીચા ઉત્કલન બિંદુ ધરાવતા પ્રવાહીઓ માટે C નું મૂલ્ય ક્રાફ્ટ સમીકરણમાં કેટલું હોય છે ?
 - (5) પ્રમાણિત વેસ્ટન કોષની કોષ પ્રક્રિયા લખો.
 - (6) 25 °C તાપમાને પાણીના આયોનિક ગુણાકારની કિંમત કેટલી હોય છે ?
 - (7) ક્વીન-હાઈડ્રોન કયા બે પદાર્થોનો બનેલો છે ?
 - (8) સંદર્ભ વિજદ્રુવની વ્યાખ્યા આપો.
 - (9) પોલીમરની વ્યાખ્યા આપો.
 - (10) સાપેક્ષ સ્નિગ્ધતાની વ્યાખ્યા આપો.
 - (11) પ્રક્રિયા ક્રમ એટલે શું ?
 - (12) સક્રિયકરણ શક્તિની વ્યાખ્યા આપો.
 - (13) સમસ્થાનિકોની વ્યાખ્યા આપો.
 - (14) આઈસોટોન્સની વ્યાખ્યા આપો.
 - (15) તરંગ સંખ્યા ($\bar{\nu}$)ની વ્યાખ્યા આપો.
 - (16) કેવા આણુઓ ભ્રમણીય વર્ણપટ દર્શાવે છે ?

MJ-109

May-2022

B.Sc., Sem.-V

CC-303 : Chemistry

(Physical Chemistry)

Time : 2 Hours]

[Max. Marks : 50

- Instructions :** (1) Answer any **three** questions out of **one** to **eight** questions.
 (2) Question No. **9 (Nine)** is Compulsory.

Necessary Constants :

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

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

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

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

SECTION – I

1. (A) Derive Van't Hoff's Isochore equation. 7
 (B) For a reaction $\Delta H = -22.6 \text{ K Cal. mole}^{-1}$ and $\Delta S = -45.2 \text{ Cal. deg.}^{-1} \text{ mole}^{-1}$.
 Calculate the value of equilibrium constant of the reaction at 327 °C temperature. 7
2. (A) Write a note on Trouton's rule. 7
 (B) The vapour pressure of an organic solvent at 20 °C and 40 °C temperature are 160 mm and 366 mm respectively. So calculate latent heat of vaporization (ΔH_V) of an organic solvent. 7
3. (A) Write a note on Calomel electrode. 7
 (B) Calculate equilibrium constant for the following reaction at 25 °C : 7

$$\text{Fe}^{+2} + \text{Ag}^+ \rightleftharpoons \text{Ag} + \text{Fe}^{+3}$$

$$E^\circ_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = 0.799 \text{ volt}$$

$$E^\circ_{\text{Fe}^{+3}/\text{Fe}^{+2}} = 0.770 \text{ volt}$$
4. (A) Discuss the use of e.m.f. measurement for determination of solubility product of sparingly soluble salt. 7
 (B) E.m.f. of the given below cell is 0.870 volt is observed at 25 °C. Calculate the pH of buffer solution in the given below cell : 7

$$\text{Pt}/\text{H}_2(\text{g}) \text{ 1 atm.}/\text{Buffer solution} // \text{1 NKCl} + \text{HgCl}_2/\text{Hg}$$

$$E_{\text{calomel}} = 0.280 \text{ volt}$$

5. (A) Write a note on retarded reaction. 7
 (B) Describe Osmotic pressure measurement method for the determination of molecular weight of polymer. 7
6. (A) Discuss activated complex theory of reaction rates. 7
 (B) Explain Free radical polymerization. 7
7. (A) Write a note on Bainbridge mass spectrograph. 7
 (B) The fundamental oscillating frequency for CO₂ molecule is 2170.2 cm⁻¹. Calculate force constant [C = 12.00, O = 16.00]. 7
8. (A) Discuss the use of isotopes as tracer. 7
 (B) Write a note on Ortho-Para hydrogen. 7

SECTION – II

9. Answers any **eight** in short : 8
- (1) Define : Zeroth law of thermodynamics.
 - (2) Craft equation is the combination of which two equations ? Give these two equations.
 - (3) Define temperature.
 - (4) What is the value of C in craft equation for low boiling point liquids ?
 - (5) Write cell reaction of standard Weston cell.
 - (6) What is the value of ionic product of water at 25 °C ?
 - (7) Quin-hydrone is made from which two substances ?
 - (8) Define : Reference electrode.
 - (9) Define : Polymer.
 - (10) Define : Relative viscosity.
 - (11) What is order of the reaction ?
 - (12) Define : Energy of activation.
 - (13) Define : Isotopes.
 - (14) Define : Isotones.
 - (15) Define : Wave numbers ($\bar{\nu}$).
 - (16) Which type of molecules show rotational spectra ?