



No. of printed pages: 05

SEAT No. _____

52
E+G

SARDAR PATEL UNIVERSITY
B.Sc. (III – Sem.) EXAMINATION
Tuesday, 14th June, 2022
Time: 12:00 p.m. to 02:00 p.m.
Physical Chemistry (US03CCHE22)

Maximum Marks: 70

Q-1. Choose the correct option (Multiple choice questions).

(10)

- (i) Which is true for an isobaric process?
(a) $dP > 0$ (b) $dP < 0$ (c) $dP = 0$ (d) none of these
- (ii) A chemical reaction is said to be _____ if it is accompanied by absorption of heat.
(a) endothermic (b) exothermic (c) adiabatic (d) none of these
- (iii) The change in enthalpy of a system when one mole of the substance is completely burnt in excess air or oxygen is called _____.
(a) heat of reaction (b) heat of formation (c) heat of oxidation (d) heat of combustion
- (iv) The change in chemical potential of the solution with respect to pressure at constant temperature and at constant composition gives the value of _____.
(a) enthalpy (b) energy (c) molar volume (d) partial molar volume
- (v) The vapor pressure of the solution increases when _____.
(a) temperature is increased (b) volume is increased
(c) number of moles of solute is increased (d) pressure is increased
- (vi) The unit of ionic mobility is _____.
(a) $S\ m^2\ eq^{-1}$ (b) $S\ m^{-1}$ (c) $m^2\ V^{-1}\ s^{-1}$ (d) $m\ s^{-1}$
- (vii) The degree of dissociation $\alpha =$
(a) Λ_c / Λ_m (b) Λ^0 / Λ (c) Λ / Λ^0 (d) Λ_m / Λ_c
- (viii) The cell constant, electrolytic conductivity, k and conductance L are related as :
(a) $k = L / \text{cell constant}$ (b) $k = L \times \text{cell constant}$
(c) $L = k \times \text{cell constant}$ (d) $L = k \lambda / 1000\ C$
- (ix) _____ have the highest value viscosity
(a) Nitro benzene (b) Ethyl ether (c) Glycerol (d) benzene
- (x) The value of Z_c is _____.
(a) 8/3 (b) 3/8 (c) 3/4 (d) 4/3

Q-2. Objective type questions (one mark each)

(08)

- (i) A thermo flask is an example of _____ system. (Fill in the blank)
- (ii) Mathematical relation of first law of thermodynamics is given by the equation _____.
(Fill in the blank)
- (iii) The relative lowering of vapor pressure is equal to the mole fraction of the solute.
This statement is known as _____ law. (Fill in the blank)

- (iv) The surface tension (in the capillary rise method) of a liquid is given by the expression _____. (Fill in the blank)
- (v) The unit of conductance is Sm^{-1} . (True/False)
- (vi) The molar conductance of electrolyte solution decreases on dilution. (True/False)
- (vii) The colligative properties of dilute solutions depend on the number of particles of solvent. (True/False)
- (viii) A molal solution is one that contains one mole of solute in 1000 gm of solvent. (True/False)

Q-3. Short questions (Answer any ten)

(20)

- 1 Define the term ebullioscopic constant and colligative property.
- 2 What do you mean by osmosis and osmotic pressure?
- 3 A solution containing 2.44 gm of a solute dissolved in 75 gm of water boiled at 100.413°C . Calculate molar mass of the solute. (For water, $K_b = 0.52 \text{ K Kg mol}^{-1}$).
- 4 Classify the system according to number of phases present in the system.
- 5 Prove that internal energy is a state function
- 6 Derive the relation between ΔH and ΔE in which gases are involved in the reaction.
- 7 What is the effect of dilution on specific conduction and molar conduction of an electrolytes?
- 8 What do you mean by a cell constant? How is it determined?
- 9 Write the equation of ionic strength of solution. Explain each terms involved.
- 10 Define Dalton's law of partial pressures and Gay Lussac's law.
- 11 Discuss the van der Waals equation for one mole of gas at high pressure.
- 12 Define: Vapour pressure and surface tension.

Q-4 Long questions (Answer any four)

(32)

- 1 Derive an equation for temperature dependence of ΔH of a reaction.
- 2 State and explain Hess' law of constant heat summation by giving appropriate example. Also give different applications of the law.
- 3 Discuss static and dynamic methods for the measurement of vapor pressure lowering.
- 4 What is depression of freezing point? Derive the relation between depression of freezing point and molality.
- 5 Explain the viscosity of a liquid. Discuss the methods for measurement of viscosity.
- 6 Discuss the van der Waal's correction for volume and pressure in ideal gas equation.
- 7 Derive the relation between dissociation constant and mean activities coefficient from conductance of weak electrolyte.
- 8 (i) The resistance of 0.01 M solution of an electrolyte was found to be 200Ω at 25°C . Calculate the molar conductance of the solution at 25°C . Cell constant = 0.84 cm^{-1} .
(ii) The molar conductance of CH_3COONa , HCl and NaCl at infinite dilution are 91.0×10^{-4} , 426.16×10^{-4} and $126.45 \times 10^{-4} \text{ ohm}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mol}^{-1}$ resp. at 25°C . Calculate the molar conductance at infinite dilution for CH_3COOH .



No. of printed pages: 05

SEAT No

52
E10

SARDAR PATEL UNIVERSITY
B.Sc. (III - Sem.) EXAMINATION
Tuesday, 14th June 2022
Time: 12:00 p.m. to 02:00 p.m.
Physical Chemistry (US03CCHE22)

Maximum Marks: 70

(10)

Q-1. આપેલ બહુવિકલ્પમાંથી યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો.

- (i) સમદાબી પ્રક્રિયા માટે નીચેમાંથી કયું સાચું છે?
(a) $dP > 0$ (b) $dP < 0$ (c) $dP = 0$ (d) એક પણ નહીં
- (ii) રાસાયણિક પ્રક્રિયામાં ગરમીનું શોષણ થાય તો તે પ્રક્રિયાને _____ કહેવાય છે.
(a) ઉષ્માશોષક (b) ઉષ્માક્ષેપક (c) સમોષ્મી (d) આમાંથી કંઈ નહીં
- (iii) જ્યારે પદાર્થનો એક મોલ અતિશય હવામાં અથવા ઓક્સિજનમાં સંપૂર્ણ રીતે બળી જાય છે ત્યારે પ્રણાલીની પુર્ણ ઉષ્મામાં થતા ફેરફારને _____ કહેવામાં આવે છે.
(a) પ્રક્રિયા ઉષ્મા (b) બનાવટ ઉષ્મા (c) ઓક્સિડેશન ઉષ્મા (d) દહન ઉષ્મા
- (iv) અચળ તાપમાને અને સંઘટને, દબાણના સાપેક્ષમાં દ્રાવણના રાસાયણિક વિભવમાં થતો ફેરફાર _____ નું મૂલ્ય આપે છે.
(a) પુર્ણ ઉષ્મા (b) ઊર્જા (c) મોલીય કદ (d) આંશિક મોલીય કદ
- (v) _____ ત્યારે દ્રાવણનું બાષ્પદબાણ વધે છે.
(a) તાપમાન વધારવામાં આવે (b) કદ વધારવામાં આવે
(c) દ્રાવકના મોલની સંખ્યા વધે (d) દબાણ વધારવામાં આવે
- (vi) આયનીય ગતિશીલતાનો એકમ _____ છે.
(a) $S m^2 eq^{-1}$ (b) $S m^{-1}$ (c) $m^2 V^{-1} s^{-1}$ (d) $m s^{-1}$
- (vii) આયનીકરણ અંશ $\alpha =$
(a) Λ_c / Λ_m (b) Λ^0 / Λ (c) Λ / Λ^0 (d) Λ_m / Λ_c
- (viii) કોષ અચળાંક, વિશિષ્ટવાહકતા, k અને વાહકતા L વચ્ચેનો સંબંધ:
(a) $k = L / \text{કોષ અચળાંક}$ (b) $k = L \times \text{કોષ અચળાંક}$
(c) $L = k \times \text{કોષ અચળાંક}$ (d) $L = k / 1000 C$
- (ix) _____ ની સ્નિગ્ધતા સૌથી વધુ છે
(a) નાઇટ્રો બેન્ઝીન (b) ઈથાઇલ ઈથર (c) ઝલીસરોલ (d) બેન્ઝીન
- (x) Z_c નું મૂલ્ય _____ છે.
(a) $8/3$ (b) $3/8$ (c) $3/4$ (d) $4/3$

(08)

Q-2. વૈકલ્પિક પ્રશ્નોના માંગ્યા પ્રમાણે જવાબ લખો.

(P.T.O)

3

- (i) થર્મોફલાસ્ક એ _____ પ્રણાલીનું ઉદાહરણ છે. (ખાલી જગ્યા પૂરો)
- (ii) થર્મોડાયનેમિક્સના પ્રથમ નિયમના ગાણિતિક સંબંધ દર્શાવતું સમીકરણ _____ છે. (ખાલી જગ્યા પૂરો)
- (iii) વરાળના બાષ્પદબાણમાં થતો સાપેક્ષ ઘટાડો એ દ્રાવ્યના મોલ અંશ બરાબર છે. આ વિધાન _____ ના નિયમ તરીકે ઓળખાય છે. (ખાલી જગ્યા પૂરો)
- (iv) પ્રવાહિનું પૃષ્ઠતાણ દર્શાવતું સમીકરણ _____ છે. (ખાલી જગ્યા પૂરો)
- (v) વાહકતાનો એકમ Sm^{-1} છે. (સાચું/ખોટું)
- (vi) દ્રાવણને મંદ કરવામાં આવે તો તેની મોલર વાહકતામાં ઘટાડો થાય છે. (સાચું/ખોટું)
- (vii) મંદ દ્રાવણનાં સંખ્યાદર્શક ગુણધર્મો દ્રાવકના અણુઓની સંખ્યા પર આધાર રાખે છે. (સાચું/ખોટું)
- (viii) એક મોલલ દ્રાવણ એટલે કે, 1000 ગ્રામ દ્રાવક માં એક મોલ દ્રાવ્ય. (સાચું/ખોટું)

Q-3. નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ ટૂંકમાં આપો. (કોઈ પણ દસ)

(20)

- 1 ઇબ્યુલોસ્કોપિક અચળાંક અને સંખ્યાદર્શક ગુણધર્મોની વ્યાખ્યા આપો.
- 2 અભિસરણ અને અભિસરણીય દબાણ નો અર્થ સમજાવો.
- 3 2.44 ગ્રામ દ્રાવ્ય 75 ગ્રામ પાણીમાં ઓગળેલ છે. આ દ્રાવણનું ઉત્કલનબિંદુ 100.413°C છે. દ્રાવ્યનું મોલર દળ ગણો. (પાણી માટે, $K_b = 0.52 \text{ K Kg mol}^{-1}$).
- 4 પ્રણાલીનું વર્ગીકરણ તબક્કા (phase) નાં આધારે કરો.
- 5 આંતરિક ઉર્જા એ અવસ્થા વિધેય છે : સાબિત કરો
- 6 જેમાં વાયુઓ સામેલ હોય તેવી પ્રક્રિયા માટે ΔH અને ΔE વચ્ચેનો સંબંધ દર્શાવતું સમીકરણ ઉપજાવો.
- 7 વિદ્યુતવિભાજ્યની મોલરવાહકતા અને વિશિષ્ટવાહકતા પર મંદનની અસર સમજાવો.
- 8 કોષ અચળાંકનો અર્થ શું છે? તે કેવી રીતે નક્કી થાય છે?
- 9 દ્રાવણની આયનિક સામર્થ્ય દર્શાવતું સુત્ર લખો. તેમાં રહેલી દરેક વિગત સમજાવો.
- 10 ડાલ્ટનનો આંશિક દબાણનો નિયમ અને ગેલ્યુસેકનો નિયમ વ્યાખ્યાયિત કરો.
- 11 ઊંચા દબાણે એક મોલ ગેસ માટે વાન્ડર વાલ્સ નું સમીકરણ સમજાવો.
- 12 વ્યાખ્યાયિત કરો: બાષ્પદબાણ અને પૃષ્ઠતાણ

Q-4 પ્રશ્નોના વિસ્તારપૂર્વક જવાબ લખો (કોઈપણ ચાર લખો)

(32)

- 1 પ્રક્રિયાની ઉષ્મા (ΔH) ઉપર ઉષ્ણતામાનની અસર દર્શાવતું સમીકરણ તારવો.
- 2 હેઝનો ઉષ્માસંકલનનો નિયમ લખો અને યોગ્ય ઉદાહરણ આપી સમજાવો. હેઝના નિયમની ઉપયોગિતા લખો.

- 3 બાહ્યદબાણના ઘટાડાને માપવાની સ્થિર (static) અને ગતિશીલ (dynamic) પદ્ધતિઓની ચર્ચા કરો.
- 4 ઠારબિંદુમાં ઘટાડો એટલે શું? ઠારબિંદુમાં ઘટાડો અને મોલાલિટિ ને જોડતું સમીકરણ તારવો.
- 5 પ્રવાહીની સ્નિગ્ધતા એટલે શું? સ્નિગ્ધતા માપવાની પદ્ધતિનું વર્ણન કરો.
- 6 આદર્શવાયુ સમીકરણમાં કદ અને દબાણમાં સુધારો સમજાવી વાનડર વોલ સમીકરણ તારવો.
- 7 નિર્બળ વિદ્યુતવિભાજ્ય માટે સરેરાશ સક્રિયતા સહગુણાંક અને વિયોજનાંક ને જોડતું સમીકરણ તારવો.
- 8 (i) 25°C સે. તાપમાને વિદ્યુતવિભાજ્યનાં 0.01 મોલર દ્રાવણનો અવરોધ 200 Ω છે. કોષ અચળાંક 0.84 સે.મી.⁻¹ છે તો દ્રાવણની મોલર વાહકતાની ગણતરી કરો.
- (ii) 25°C સે. તાપમાને CH₃COONa, HCl અને NaCl ની અનંત મંદતા એ મોલર વાહકતા અનુક્રમે 91.0×10^{-4} , 426.16×10^{-4} and $126.45 \times 10^{-4} \text{ ohm}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mol}^{-1}$ છે. તો CH₃COOHની અનંત મંદતા એ મોલર વાહકતા ગણો.

— X —
⑤

