

SEAT No. _____

[110]
[Eng.]

No. of printed pages: 02

SARDAR PATEL UNIVERSITY
B.Sc. (Semester-III) Examination
Physical Chemistry (US03CCHE22)

Date: 01/01/2021

Time: 2:00 pm to 4:00 pm

Day: Friday

Total Marks: 70

Note: Figures to the right indicates the full marks.

Q. 1 Choose the correct option for the following MCQs. [10]

- (1) Nitrogen gas obeys Boyles law at _____ temperature within 0 to 100 atm. pressure.
(a) -50°C (b) 20°C (c) 50°C (d) -25°C
- (2) _____ is not a critical phenomena of a real gas.
(a) Pressure (b) Volume (c) Temperature (d) Mass
- (3) With increase in temperature, vapor pressure of a liquid _____.
(a) decrease (b) increase (c) no change (d) none of these
- (4) Which of the following is not a state function?
(a) Work (b) Internal energy (c) Entropy (d) Temperature
- (5) Which of the following is expression of enthalpy of the system?
(a) $H + PV$ (b) $E - PV$ (c) $H - PV$ (d) $E + PV$
- (6) Which of the following is a colligative property?
(a) Surface tension (b) Osmotic pressure (c) Optical activity (d) Viscosity
- (7) The law of relative lowering of vapor pressure was given by _____.
(a) Raoult (b) Vant Hoff (c) Berkeley (d) Ostwald
- (8) As a result of osmosis, the volume of the solution _____.
(a) gradually increases (b) gradually decreases
(c) suddenly increases (d) remains constant
- (9) The ionic strength is a property of the _____.
(a) Ions (b) Solution (c) Mobility (d) Activity
- (10) The unit of specific resistance is _____.
(a) ohm (b) $\text{ohm}^{-1}\text{m}^{-1}$ (c) ohm m (d) Mho

Q. 2. Answer the following questions. [Fill in the blank/True-false] [08]

- (1) The value of correction factor 'p' for n mole of gas is _____. [an^2 / V^2 , $\text{a}^2\text{n} / \text{V}^2$]
- (2) Surface tension of a liquid decreases with rise in temperature. [True/False]
- (3) A mixture of gases is an example of _____ system. [Homogeneous/ Heterogeneous]
- (4) Energy of a substance is an intensive property. [True/False]
- (5) The backmann thermometer is used for the measuring _____.
[boiling point / freezing point]
- (6) Dynamic method is used to measure the lowering of vapor pressure. [True / False]
- (7) The unit of conductance is _____. [ohm / ohm^{-1}]
- (8) Molar conductance of an electrolyte increases with increase in dilution. [True / False]

[13]

[27.0]

Q. 3. Answer the following questions in short. [Any Ten] [20]

- (1) Write any two postulates for kinetic theory of gases.
- (2) Define: (i) Boyle's Temperature (ii) Critical Temperature
- (3) Prove that $1 \text{ poise} = 10^{-1} \text{ kg m}^{-1} \text{ sec}^{-1}$.
- (4) Give the two important properties of a state function.
- (5) Show that $\Delta H = q_p$.
- (6) Derive the relationship between ΔH and ΔE in which gases are involved in the reaction.
- (7) Define the terms: Isotonic solution and Colligative property.
- (8) State Raoult's law with its mathematical statement.
- (9) Define molal boiling point elevation constant. Derive the unit of it.
- (10) Define: Transference Number and Ionic Mobilities.
- (11) Define van't Hoff factor. Give the relation between Van't Hoff factor and degree of dissociation.
- (12) What is cell constant? How is it determined?

Q. 4. Answer the following questions. [Any Four] [32]

- (1) Discuss the van der Waals equation at low and high pressure.
- (2) Describe the Ostwald's viscometer method for the measurement of viscosity of a liquid.
- (3) Define heat capacity. Derive the relation between C_p and C_v .
- (4) The Standard heat of formation of gaseous NH_3 is $-11.02 \text{ Kcal mol}^{-1}$ at 289 K. Heat capacities of gaseous N_2 , H_2 and NH_3 are 6.96, 6.89 and $8.38 \text{ cal deg}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ respectively. Calculate ΔH° at 398 K and 773 K.
- (5) Discuss the Static and dynamic method for the measurement of vapour pressure lowering.
- (6) The molar heat of vaporization of water at 100°C is $40.585 \text{ KJ mol}^{-1}$. At what temperature will be a solution containing 5.60 gm of glucose per 1000 gm of water boil? [$R = 8.314 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$, $M_2 = 180 \text{ gram/mol}$.]
- (7) What is transference number. Discuss the Hittorf method for determination of transference number.
- (8) At 25°C , the specific conductance of a 0.01 M aqueous solution of CH_3COOH is $1.63 \times 10^{-2} \text{ ohm}^{-1} \text{ m}^{-1}$ and the molar conductance at infinite dilution is $390.7 \times 10^{-4} \text{ ohm}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mol}^{-1}$. Calculate the dissociation constant of CH_3COOH .

—————X—————

[2]

SEAT No. _____

No. of printed pages : 2

[110]
[440]

SARDAR PATEL UNIVERSITY
B.Sc. (Semester-III) Examination
Physical Chemistry (US03CCHE22)

Date: 01/01/2021

Time: 2:00 pm to 4:00 pm

Day: Friday

Total Marks: 70

Note: Figures to the right indicates the full marks.

Q. 1 નીચેના પ્રશ્નો માટે યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો. [10]

- (1) 0 થી 100 વાતા. દબાણે નાઈટ્રોજન વાયુ બોઈલનાં નિયમનું _____ તાપમાને પાલન કરે છે.
(a) $-50^{\circ}C$ (b) $20^{\circ}C$ (c) $50^{\circ}C$ (d) $-25^{\circ}C$
- (2) _____ એ વાસ્તવિક વાયુ માટે ક્રીટિકલ ઘટના (Critical phenomena) નથી.
(a) દબાણ (b) કદ (c) તાપમાન (d) દળ
- (3) તાપમાનના વધારા સાથે, પ્રવાહીનું બાષ્પ દબાણ _____
(a) ઘટે છે (b) વધે છે (c) બદલાતું નથી (d) આમાનું એક પણ નહીં.
- (4) નીચેનામાંથી કયું અવસ્થા વિધેય નથી?
(a) કાર્ય (b) આંતરીક ઉર્જા (c) એન્ટ્રોપી (d) તાપમાન
- (5) પ્રણાલીની એન્થાલ્પી દર્શાવવા માટે આમાંથી કયો સંબંધ સાચો છે?
(a) $H + PV$ (b) $E - PV$ (c) $H - PV$ (d) $E + PV$
- (6) નીચેનામાંથી કયો ગુણધર્મ સંખ્યાત્મક ગુણધર્મ છે?
(a) પૃષ્ઠતાણ (b) અભિસરણ દબાણ (c) પ્રકાશ ક્રિયાશીલતા (d) સ્નીગ્ધતા
- (7) બાષ્પદબાણમાં સાપેક્ષ ઘટાડાનો નિયમ _____ દ્વારા આપવામાં આવેલ હતો.
(a) રાઉલ્ટ (b) વોન્ટ હોફ (c) બર્કેલી (d) ઓસ્વાલ્ડ
- (8) અભિસરણનાં કારણે, દ્રાવણનું કદ _____
(a) ધીમે ધીમે વધે છે. (b) ધીમે ધીમે ઘટે છે.
(c) એકદમ વધે છે. (d) અચળ રહે છે.
- (9) આયોનીક પ્રબળતા એ _____ નો ગુણધર્મ છે.
(a) આયન (b) દ્રાવણ (c) ગતીશીલતા (d) સક્રિયતા
- (10) વિશિષ્ટ અવરોધનો એકમ _____ છે.
(a) ohm (b) $ohm^{-1} m^{-1}$ (c) ohm m (d) Mho

Q. 2 નીચેનાં પ્રશ્નોનાં ઉત્તર આપો. [ખાલી જગ્યા / ખરૂં - ખોટું] [08]

- (1) n મોલ વાયુ માટે દબાણના સુધારા અવયવ 'p' નું મૂલ્ય _____ છે. [an^2/V^2 , a^2n/V^2]
- (2) તાપમાનના વધારા સાથે પ્રવાહીનું પૃષ્ઠતાણ ઘટે છે. [ખરૂં / ખોટું]
- (3) વાયુઓનું મિશ્રણ એ _____ પ્રણાલીનું ઉદાહરણ છે. [સમઝ / વિષમઝ]
- (4) પદાર્થની ઉર્જા એ વિશિષ્ટ (intensive) ગુણધર્મ છે. [ખરૂં / ખોટું]
- (5) બેકમાન થર્મોમીટર _____ ના માપન માટે ઉપયોગી છે. [ઉત્કલન બિંદુ / ઠાર બિંદુ]
- (6) બાષ્પ દબાણનાં ઘટાડાનાં માપન માટે ડાયનેમીક પદ્ધતી ઉપયોગી છે. [ખરૂં / ખોટું]

[11]

[P.T.O.]

- (7) વાહકતાનો એકમ _____ છે. [ઓહ્મ /ઓહ્મ⁻¹]
 (8) વિદ્યુતવિભાજનની મોલર વાહકતા મંદતા (dilution) ની સાથે વધે છે. [ખરૂ / ખોટું]

Q. 3 નીચેનાં પ્રશ્નોનાં ટૂંકમાં ઉત્તર આપો. [કોઈ પણ દસ] [20]

- (1) વાયુનાં ગતીવાદની કોઈપણ બે અભીધારણા (Postulates) લખો.
- (2) વ્યાખ્યા આપો: (i) બોઈલનું તાપમાન (ii) ક્રાંતિક તાપમાન
- (3) સાબીત કરો કે, $1 \text{ poise} = 10^{-1} \text{ kg m}^{-1} \text{ sec}^{-1}$.
- (4) અવસ્થા વિધેયનાં બે મુખ્ય ગુણધર્મો જણાવો.
- (5) દર્શાવો કે $\Delta H = q_p$.
- (6) વાયુરૂપ પ્રક્રિયકો માટે ΔH અને ΔE નો સંબંધ તારવો.
- (7) વ્યાખ્યા આપો: સમ અભિસારી દ્રાવણ અને સંખ્યાત્મક ગુણધર્મ.
- (8) રાઉલ્ટનો નિયમ ગાણીતિક વિધાન સાથે આપો.
- (9) મોલલ ઉત્કલન બિંદુ ઉન્નયન અચળાંકની વ્યાખ્યા આપો. તેનો એકમ તારવો.
- (10) વ્યાખ્યા આપો: વહનાંક અને આયોનિક ચલન.
- (11) વોન્ટ-હોફ અવયવ એટલે શું? વોન્ટ-હોફ અવયવ અને વિયોજન અંશ વચ્ચેનો સંબંધ તારવો.
- (12) કોષ અચળાંક એટલે શું? તે કેવી રીતે નક્કી કરી શકાય?

Q. 4 નીચેનાં પ્રશ્નોનાં ઉત્તર આપો. [કોઈ પણ ચાર] [32]

- (1) નીચા અને ઉંચા દબાણે વાનડેર વાલ્સ (van der Waals) સમીકરણ ચર્ચો.
- (2) પ્રવાહીની સ્નિગ્ધતા નક્કી કરવાની ઓસવાલ્ડની સ્નિગ્ધતા માપન પદ્ધતિ સમજાવો.
- (3) ઉષ્માક્ષમતાની વ્યાખ્યા આપો. C_p અને C_v વચ્ચેનો સંબંધ તારવો.
- (4) 289 K તાપમાને વાયુરૂપ NH_3 ની પ્રમાણીત સર્જન ઉષ્મા $-11.02 \text{ Kcal mol}^{-1}$ છે. વાયુરૂપ N_2 , H_2 અને NH_3 નાં ઉષ્માક્ષમતાનાં મૂલ્યો અનુક્રમે 6.96, 6.89 અને $8.38 \text{ cal deg}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ છે. 398 K અને 773 K તાપમાને ΔH° ગણો.
- (5) બાષ્પદબાણ ઘટાડાની સ્થીર પદ્ધતી (Static method) અને ડાયનેમીક પદ્ધતી (Dynamic method) ચર્ચો.
- (6) 100°C તાપમાને પાણીની મોલર બાષ્પીભવન ઉષ્મા $40.585 \text{ KJ mol}^{-1}$ છે. 5.60 gm ઝલુકોઝ ધરાવતા 1000 gm પાણીમાં બનાવેલ દ્રાવણનાં ઉત્કલન માટે કેટલું તાપમાન જોઈએ ?
 $[R = 8.314 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}, M_2 = 180 \text{ gram/mol}]$
- (7) વહનાંક એટલે શું? વહનાંક નક્કી કરવાની હિટોફની પદ્ધતી સમજાવો.
- (8) 25°C તાપમાને, 0.01 M CH_3COOH ના જલીય દ્રાવણની વિશિષ્ટ વાહકતા $1.63 \times 10^{-2} \text{ ohm}^{-1} \text{ m}^{-1}$ અને અનંત મંદને આ દ્રાવણની મોલરવાહકતા $390.7 \times 10^{-4} \text{ ohm}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mol}^{-1}$ હોય તો CH_3COOH ના દ્રાવણનો વિયોજન અચળાંક ગણો.