Seat No. ______ No. of Printed Page : 4

[34]
Etg

SARDAR PATEL UNIVERSITY

Bachelor of Science(Semester-3) Examination - 2022

US03CCHE52(Physical Chemistry)

Date : 16 -11-2022(Wednesday) [Time : 10.00 am to 1.00 pm] Total: 70 Marks

Q - 1 Multiple Choice Questions [10]

1 The SI unit of Viscosity is _____
(a) $Kg . m^{-2}. s^{-1}$ (b) $kg . m^{-1}. s^{-1}$ (c) $kg . m. s^{-1}$ (d) $N . m^{-2}. s$

2 With increase in temperature, vapour pressure of a liquid
(a) decreases (b) increases (c) no changes (d) none of these

3 The excluded volume is ___ times, the actual volume of molecules.
(a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) 4

4 Which of the following is an intensive property ?
(a) Density (b) Mass (c) Volume (d) Energy

5 Which of the following is true for Isothermal process ?
(a) $\Delta q = 0$ (b) $\Delta T > 0$ (c) $\Delta T = 0$ (d) $\Delta q > 0$

6 The First Law of Thermodynamics is about _____.
(a) Activation energy (b) Conservation of energy
(c) Thermal energy (d) none of these

7 Which one is not a colligative property ?
(a) Molality (b) Temperature
(c) Osmotic pressure (d) Lowering of vapour pressure

8 At high altitudes the boiling point of water decreases because
(a) temperature is low (b) water is cold (c) atmospheric pressure is high
(d) atmospheric pressure is low

9 Which of the following is a property of the solution of an electrolyte.
(a) Ionic mobility (b) Ionic strength (c) Ionic charge (d) All of these

10 The unit of specific resistance is ___.(a) Ohm (b) $Ohm^{-1}\ m^{-1}$ (c) Ohm m (d) Mho

Q - 2 Short Answer Questions (Attempt TEN out of TWELVE) [20]

1 Define: (i) Critical Pressure (ii) Critical Temperature
2 Define: (i) Viscosity (ii) Surface Tension
3 Define : (i) Vapour pressure (ii) Vapourization
4 Explain : Internal energy is a state function.
5 Define : (i) System (ii) Internal Energy
6 Explain First Law of Thermodynamics.
7 Explain the term "depression in freezing point."
8 State Raoult's Law with its mathematical expression.
9 Explain the term : Vapour pressure lowering
10 Define Van't Hoff factor and degree of freedom
11 Define electrolysis and electrolyte.
12 Explain the term Ionic strength (μ). Give it's mathematical expression.

Answer the following Long Questions.

Q - 3 (A) Discuss the Van der Waal's equation at low and high pressure. [06]

(B) Benzene takes 46 second to flow through an Ostwald Viscometer while Water takes 68 second, at the same temperature.Their respective densities are 0.8 gm/cm^3 and 0.998 gm/cm^3, Coefficient of viscosity of water at the prevailing temperature is 1.008 centipoise.Calculate the coefficient of viscosity of benzene. [04]

OR

Q - 3 (A) Describe the Ostwald's viscometer method for the measurement of viscosity of a liquid. [06]

(B) The Van der Waal's constants for CH_4 are a = 2.25 dm^6 atm . $mole^{-2}$ and b = 0.043 dm^3 $mole^{-1}$.Calculate its critical constants. [04]

Q - 4 (A) What is state function ? Give two important properties of state function [05]

(B) Discuss on Thermal Equilibrium [05]

OR

Q - 4 (A) Explain Spontaneous(Irreversible) processes. [05]

(B) Explain Heat capacity and derive the relation between C_P and C_V. [05]

Q - 5 (A) Describe Static and Dynamic methods for the measurement of vapour-pressure lowering. [06]

(B) What would be the vapour pressure of a 0.5 molal solution of a non-volatile solute in Benzene at 30 ^0C ?(The vapour pressure of pure Benzene at 30 ^0C is 119.6 torr). [04]

OR

Q - 5 (A) Derive the equation for the elevation in boiling point. [06]

(B) The molar heat of vapourization of water at 100 ^0C is 40.585 $KJ.mole^{-1}$.At what temperature will a solution containing 5.60 gm of glucose per 1000 gm of water boil ? [04]

Q - 6 Explain : (1) Resistance (2) Specific Conductance (3) Molar Conductance (4) Transference Numbers [10]

OR

Q - 6 Define Ionic Mobility. Derive an expression for the determination of Ionic Mobility of ions in an aqueous solution at voltage V through the conductance measurements. [10]

બેઠક નંબર._____

No. of Printed Page : ____

સરદાર પટેલ યુનિવર્સિટી

બી.એસ.સી. (સેમેસ્ટર -3) પરીક્ષા- (નવેમ્બર-૨૦૨૨)

US03CCHE52 (ભૌતિક રસાયણશાસ્ત્ર)

તારીખ : ૧૬-૧૧-૨૦૨૨(બુધવાર) [સમય : સવારે ૧૦.૦૦ થી બપોરે ૧.૦૦] [કુલ ગુણ: ૭૦]

પ્રશ્ન ૧ નીચે આપેલા MCQ માટે યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો. [૧૦]

૧ સ્નિગ્ધતાનો SI એકમ _____ છે. (એ) $Kg \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$ (બી) $kg \cdot m^{-1} \cdot s^{-1}$ (સી) $kg \cdot m \cdot s^{-1}$ (ડી) $N \cdot m^{-2} \cdot s$

૨ તાપમાનમાં વધારા સાથે, પ્રવાહીનું બાષ્પ દબાણ _____.

(એ) ઘટે છે (બી) વધે છે (સી) કોઈ ફેરફાર થતો નથી (ડી) એક પણ નહીં

3 અણુઓનું બાકાત કદ(excluded volume),તેના સાચા કદ(actual volume) કરતાં ___ ગણું હોય છે.

(એ) 1 (બી) 2 (સી) 3 (ડી) 4

૪ આમાંથી કયો સઘન ગુણધર્મ(intensive property) છે ? (એ) ઘનતા (બી) દળ (સી) કદ (ડી) શક્તિ

૫ નીચેનામાંથી કયું સમતાપી પ્રક્રિયા માટે સાચું છે? (એ) $\Delta q = 0$ (બી) $\Delta T > 0$ (સી) $\Delta T = 0$ (ડી) $\Delta q > 0$

૬ ઉષ્માગતિશાસ્ત્રનો પ્રથમ નિયમ એ _____ વિશે માહિતી આપે છે.

(એ) સક્રિયકરણ ઉર્જા (બી) ઉર્જા સંરક્ષણ (સી) ઉષ્મીય ઉર્જા (ડી) આમાંથી એક પણ નહીં

૭ નીચેનામાંથી કયો સંખ્યાત્મક ગુણધર્મ નથી.

(એ) મોલાલિટી (બી) તાપમાન (સી) અભિસરણ દબાણ (ડી) બાષ્પદબાણ માં થતો ઘટાડો

૮ ઊંચાણવાળા પ્રદેશમાં પાણીનું ઉત્કલનબિંદુ ઘટે છે, કારણ કે _____ હોય છે.

(એ) તાપમાન ઓછું (બી) પાણી ઠંડુ (સી) વાતાવરણીયં દબાણ વધારે (ડી) વાતાવરણીય દબાણ ઓછું

૯ નીચેનામાંથી કયો ગુણધર્મ, વિધુતવિભાજ્ય દ્રાવણનો છે ?

(એ) આયોનિક ચલન (બી) આયોનિક પ્રબળતા (સી) આયોનિક વિજભાર (ડી) બંધા જ

૧૦ વિશિષ્ટ રોધકતા(specific resistance)નો એકમ__છે. (એ) ઓહ્મ (બી) ઓહ્મ$^{-1}$ મી$^{-1}$ (સી) ઓહ્મ.મી (ડી) મ્હો

પ્રશ્ન ૨ નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો. (કોઈપણ દસ) [૨૦]

૧ વ્યાખ્યા આપો : (i) ક્રાંતિક દબાણ (ii) ક્રાંતિક તાપમાન

૨ વ્યાખ્યા આપો : (i) સ્નિગ્ધતા (ii) પૃષ્ઠતાણ

3 વ્યાખ્યાયિત કરો: (i) બાષ્પદબાણ (ii) બાષ્પીભવન

૪ સમજાવો : આંતરીકશક્તિ એક સ્થિતિવિધેય છે.

૫ વ્યાખ્યા આપો : (i) પ્રણાલી (ii) આંતરિક શક્તિ

૬ થર્મોડાયનેમિક્સનો પ્રથમ નિયમ સમજાવો.

૭ "ઠારબિંદુનું અવનયન(depression in freezing point)" પદ સમજાવો.

૮ રાઉલ્ટનો નિયમ લખો તથા તેનું ગાણિતિક સ્વરુપ આપો.

૯ "બાષ્પદબાણ માં થતો ઘટાડો(vapour pressure lowering)" પદ સમજાવો.

૧૦ વાન્ટ હોફ અવયવ અને મુક્તિઅંશ(degree of freedom) વ્યાખ્યાયિત કરો.

૧૧ વિધુત વિભાજન અને વિધુત વિભાજ્ય વ્યાખ્યાયિત કરો.

૧૨ આયોનિક પ્રબળતા (μ) પદ સમજાવો.તેની ગણિતીય રજૂઆત(mathematical expression) આપો.

(PTO)

નીચે આપેલા લાંબા પ્રશ્નોના જવાબ આપો.

પ્રશ્ન ૩ અ) નીચા અને ઊંચા દબાણે વાન્ ડર વાલ્સ સમીકરણ ચર્ચો. [06]

(બ) ઓસ્વાલ્ડ વિસ્કોમીટરમાં benzene અને પાણી નો વહેવાનો સમય(flow time), અનુક્રમે ૪૬ અને ૬૮ સેકંડ છે. તેમની ઘનતા અનુક્રમે ૦.૮ gm cm^{-3} અને ૦.૯૯૮ gm cm^{-3} છે.પાણીનો સ્નિગ્ધતાગુણાંક ૧.૦૦૮ centipoise છે. Benzene નો સ્નિગ્ધતાગુણાંક ગણો. [04]

અથવા

પ્રશ્ન ૩ (અ) પ્રવાહીની સ્નિગ્ધતા નક્કી કરવાની ઓસ્વાલ્ડની સ્નિગ્ધતા-માપન પધ્ધતિ સમજાવો. [06]

(બ) CH_4 માટે વાન્ ડર વાલ્સ અચળાંકો a = ૨.૨૫ dm^6 atm . $mole^{-2}$ અને b = 0.043 dm^3. $mole^{-1}$ છે. તેના ક્રાંતિક અચળાંકોની ગણતરી કરો. [04]

પ્રશ્ન ૪ (અ) સ્થિતિવિધેય એટલે શું ? સ્થિતિવિધેયના બે અગત્યના ગુણધર્મો આપો. [05]

(બ) ઉષ્મીય સંતુલન(thermal equilibrium) ઉપર ચર્ચા કરો. [05]

અથવા

પ્રશ્ન ૪ (અ) સ્વયંભૂ પ્રક્રિયાઓ[(spontaneous(irreversible) processes] સમજાવો. [05]

(બ) ઉષ્મા ગુંજાશ(ક્ષમતા)(heat capacity) સમજાવો તથા C_p અને C_v વચ્ચેનો સંબંધ તારવો. [05]

પ્રશ્ન ૫ (અ)બાષ્પદબાણમાં થતાં ઘટાડાના માપન માટેની સ્થિર(static) અને ગતિશીલ(dynamic) પદ્ધતિઓ વર્ણવો. [06]

(બ) 30 °C તાપમાને એક અબાષ્પશીલ દ્રાવ્ય પદાર્થનું Benzeneમાં બનાવેલું ૦.૫ મોલલ દ્રાવણનું બાષ્પદબાણ શું હશે ?(30 °C તાપમાને શુધ્ધ Benzene નું બાષ્પદબાણ ૧૧૯.૬ torr છે.) [04]

અથવા

પ્રશ્ન ૫ (અ) ઉત્કલનબિન્દુ નું ઉન્નયન(વધારો) માટેનું સમીકરણ તારવો. [06]

(બ) ૧૦૦°C તાપમાને પાણીની બાષ્પીભવનની મોલર ઉષ્મા ૪૦.૫૮૫ KJ.$mole^{-1}$ છે. ૫.૬૦ gm Glucose ધરાવતું ૧૦૦૦ gm પાણીમાં બનાવેલું દ્રાવણ કયા તાપમાને ઉકળશે ? [04]

પ્રશ્ન ૬ સમજાવો : (૧) અવરોધકતા (૨) વિશિષ્ટ વાહકતા (૩) આણ્વીય વાહકતા (૪) વહન અંકો(Transference numbers) [10]

અથવા

પ્રશ્ન ૬ આયોનિક ચલનશીલતા(Ionic Mobility) વ્યાખ્યાયિત કરો.વૉલ્ટેજ V એ, વાહકતામાપનને આધારે જલીય દ્રાવણમાં આયનોની આયોનિક ચલનશીલતા શોધવા માટેનું સમીકરણ તારવો. [10]