98/A-26 Eng

SEAT No.________

No. of Printed Pages : 2

SARDAR PATEL UNIVERSITY
B.Sc. SEMESTER - II
USO2CCHE02- Physical Chemistry

DATE : 01-04-2019 **TIME :02:00 pm – 04:00 pm.**
Day : Monday **TOTAL MARKS :70**

Note: Figures to the right indicate marks.

Q-1 Choose the correct answer & rewrite the following sentence with answer. **[10]**

1 Nitrogen gas obeys Boyles law at ....temperature within 0 to 100 atm. pressure.
(a) -50 ^{0}C (b) 20 ^{0}C (c) 50 ^{0}C (d) -25 ^{0}C

2 The compressibility factor, Z i.e. the extent to which a real gas deviates from ideal behavior is given by ____________.
(a) $Z= PV/RT^2$ (b) $Z= PV/2RT$ (c) $Z= PV/RT$ (d) $Z=2PV/RT$

3 The normal boiling point of any liquid is related to critical temperature by
(a) 2/3 Tc (b) 3/2 Tc (c) 1/3 Tc (d) 3/4 Tc

4 ______________ have highest value of surface tension.
(a) Nitrobenzene (b) Ethyl ether (c) Acetone (d) Water

5 The Reynolds number for the laminar flow of liquid through a pipe is approximately equal to
(a) 2500 (b) 4000 (c) 3000 (d) 2000

6 Which of the following is isolated system?
(a) Thermo flask (b) Cold water in sealed bottle
(c) Boiling water in beaker (d) Thermometer

7 The base of first law of thermodynamics is ____________.
(a) Law of conservation of energy (b) activation energy
(c) thermal energy (d) none of the above

8 Which of the following is expression of enthalpy of the system?
(a) H +PV (b) E+PV (c) H-PV (d) E-PV

9 Rate of chemical reaction indicates the change in the concentration of a reactant or a product per ____________.
(a) unit pressure (b) unit time (c) unit temperature (d) None of these

10 Arrhenius equation is ____________.
(a) $K= A\, e^{-Ea/RT}$ (b) $K= -A\, e^{-Ea/RT}$
(c) $K= e^{-Ea/RT}$ (d) $K= A\, e^{Ea/RT}$

Q-2 Answer the following. (Attempt Any Ten) **[20]**

1 Define: (i) Boyle's temperature (ii) Critical temperature
2 Define : (i) Critical pressure (ii) Critical volume
3 Obtain units of Vander Waals constants **a** and **b**.
4 Prove that 1 poise = 10^{-1} kg m^{-1} sec^{-1}.
5 Explain the terms cohesion and adhesion.
6 Define: (i) Reynold's number. (ii) Refractive index
7 Give the two important properties of a state function.
8 State Hess's law of constant heat summation. Give its applications.
9 Show that $\Delta H = q_p$.
10 Give the characteristics of second order reaction.
11 Define : (i) Integrated Rate Law (ii) Differential Rate Law
12 Write the mechanism and rate law of the reaction: $2NO_2 + F_2 \rightarrow 2NO_2F$

1

(P.T.O)

Q-3 Answer the following.

(A) Give the main postulates of kinetic molecular theory of gases. **[05]**

(B) Calculate the van der Waals constant 'a' and 'b' for CO_2 gas. **[05]**
(Given: Tc = 304.2 K and Pc= 72.8 atm , R = 0.08206 $dm^3 atm\ Kmole^{-1}$)

OR

Q-3 Answer the following.

(A) Establish relation between critical constants and van der Waal's constants. **[05]**

(B) Discuss the experimental methods for determination of critical temperature and critical pressure. **[05]**

Q-4 Explain the term Vapour Pressure. Discuss Isoteniscopic method for the measurement of vapour pressure of a liquid. **[10]**

OR

Q-4 How will you measure Surface Tension of a liquid by the "Capillary rise method" and "Double capillary rise method"? **[10]**

Q-5 Answer the following.

(A) Prove that work is not state function. **[05]**

(B) Calculate the heat of reaction of the following reaction at 500K temperature, **[05]**

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)} \qquad \Delta H_{(298)} = -22.0 \text{ kcal/mole}$$

Given : $C_p(N_2)$ = 6.9 cal/deg.mole
$C_p(H_2)$ = 7.0 cal/deg.mole
$C_p(NH_3)$ = 8.0 cal/deg.mole

OR

Q-5 Answer the following.

(A) Derive an equation for temperature dependence of ΔH. **[05]**

(B) Define : (1) Open System (2) Closed System (3) Homogeneous system (4) Heterogeneous System (5) Isothermal Process **[05]**

Q-6 Answer the following.

(A) Derive integrated rate law for first order reaction. Also give its characteristics. **[05]**

(B) For the reaction between gaseous chlorine and nitric oxide **[05]**

$$2NO + Cl_2 \longrightarrow 2NOCl$$

It is found that doubling the concentration of both reactants, increases the rate by a factor of eight, but doubling the chlorine concentration alone only doubles the rate. What is the order of reaction with respect to nitric oxide and chlorine?

OR

Q-6 Answer the following.

(A) State and explain the principle of detailed balancing for multi step reaction. **[05]**

(B) For a certain reaction, k = 5.03 $\times 10^{-2}$ $M^{-1} sec^{-1}$ and 6.71 $M^{-1} sec^{-1}$ at 289K and 333K respectively. Calculate activation energy and rate constant at 305K for the reaction . **[05]**

—X—

[98/A-26] SEAT No.________

No. of Printed Pages : 3

SARDAR PATEL UNIVERSITY
B.Sc. SEMESTER - II
USO2CCHE02- Physical Chemistry

DATE : 01-04-2019 **TOTAL MARKS :70**
Day: Monday **TIME :02:00 pm – 04:00 pm.**

Note: Figures to the right indicate marks.

Q-1 Choose the correct answer & rewrite the following sentence with answer. **[10]**

1 0 થી 100 વાતા. દબાણે નાઈટ્રોજન વાયુ બોઈલના નિયમનું ____ તાપમાને પાલન કરે છે.

(a) -50 ^{0}C (b) 20 ^{0}C (c) 50 ^{0}C (d) -25 ^{0}C

2 દબનીયતા અવયવ Z છે તો આદર્શ વર્તણુક માંથી વાસ્તવિક વાયુ માં જોવા મળતા વિચલનને ___ દર્શાવી શકાય

(a) $Z= PV/RT^2$ (b) $Z= PV/2RT$ (c) $Z= PV/RT$ (d) $Z=2PV/RT$

3 કોઈ પણ પ્રવાહીનું સામાન્ય ઉત્કલન બિંદુ તેના ક્રાંતિક તાપમાન સાથે નીચેના સંબંધથી જોડાયેલ છે.

(a) 2/3 Tc (b) 3/2 Tc (c) 1/3 Tc (d) 3/4 Tc

4 __________ સૌથી વધુ પૃષ્ઠતાણ ધરાવે છે.

(a) નાઈટ્રો બેન્ઝિન (b) ઈથાઈલ ઇથર (c) એસીટોન (d) પાણી

5 પ્રવાહીના કોઈ પણ નળી દ્વારા થતું વહન માટે રેનોલ્ડ અંકનું મુલ્ય આશરે ___ જેટલું હોય છે.

(a) 2500 (b) 4000 (c) 3000 (d) 2000

6 આપેલમાંથી કઈ પ્રણાલી વિભિન્ન પ્રણાલી છે?

(a) થર્મોસ ફ્લાસ્ક (b) બંધ બોટલમાં ઠંડુ પાણી
(c) બીકરમાં ઉકળતું પાણી (d) થર્મોમીટર

7 ઉષ્મા ગતિશાસ્ત્રના પ્રથમ નિયમનો પાયો _____ છે.

(a) ઉષ્મા સંચયનો નિયમ (b) ઉ[illegible]જના શક્તિ
(c) ઉષ્મીય શક્તિ (d) આમાંથી એક પણ નહી

8 પ્રણાલીની એન્થાલ્પી દર્શાવવા માટે આમાંથી કયો સંબંધ સાચો છે?

(a) H +PV (b) E+PV (c) H-PV (d) E-PV

9 રાસાયણિક પ્રક્રિયાનો વેગ એ પ્રક્રિયક અથવા નીપજની સાંદ્રતામાં થતો ફેરફાર પ્રતિ ___ છે.

(a) એકમ દબાણ (b) એકમ સમય (c) એકમ તાપમાન (d) આમાંથી એક પણ નહી.

10 આર્હેનિયસ સમીકરણ ________ છે.

(a) $K= A\ e^{Ea/RT}$ (b) $K= -A\ e^{-Ea/RT}$ (c) $K= e^{-Ea/RT}$ (d) $K= A\ e^{-Ea/RT}$

(P.T.O)

Q-2 Answer the following. (Attempt Any Ten) **[20]**

1 વ્યાખ્યા આપો : (i) બોઈલ નું તાપમાન (ii) ક્રાંતિક તાપમાન

2 વ્યાખ્યા આપો : (i) ક્રાંતિક દબાણ (ii) ક્રાંતિક કદ

3 વાંડર-વાલ્સ અચળાંક a અને b ના મુલ્યો તારવો.

4 સાબિત કરો કે 1 poise = 10^{-1} kg m^{-1} sec^{-1}.

5 કોહેશન અને એડ-હેશન શબ્દો સમજાવો

6 વ્યાખ્યાઆપો: (i) રેનોલ્ડઆંક (ii) વક્રીભવનાંક

7 અવસ્થા વિધેયના કોઈ પણ બે ગુણધર્મો જણાવો.

8 હેસના ઉષ્માસંકલનનો નિયમ આપો. તેની ઉપયોગીતા લખો.

9 દર્શાવો કે $\Delta H = q_p$

10 દ્વિતીય ક્રમની પ્રક્રિયાની લાક્ષણિકતાઓ જણાવો.

11 વ્યાખ્યા આપો: (i) સંકલિત વેગનો નિયમ (ii) વિકલિત વેગનો નિયમ

12 આપેલ પ્રક્રિયા માટે વેગ નિયમ સમીકરણ અને ક્રિયાવિધિ લખો : $2NO_2 + F_2 \rightarrow 2NO_2F$

Q-3 Answer the following.

(A) વાયુના આણ્વીય ગતિવાદની મુખ્ય અભિધારણાઓ લખો. **[05]**

(B) CO_2 વાયુ માટે વાંડર-વાલ્સ અચળાંક 'a' અને 'b' ગણો. **[05]**

(Given: Tc = 304.2 K and Pc= 72.8 atm R = 0.08206 $dm^3 atm\ K mole^{-1}$)

OR

Q-3 Answer the following.

(A) ક્રાંતિક અચળાંકો અને વાન્ડર વાલ્સ અચળાંકો વચ્ચેનો સંબંધ તારવો. **[05]**

(B) ક્રાંતિક તાપમાન અને ક્રાંતિક દબાણ નક્કી કરવાની પ્રાયોગિક પદ્ધતિની ચર્ચા કરો. **[05]**

Q-4 વિસ્તારપૂર્વક ચર્ચા કરો-પ્રવાહીનું બાષ્પદબાણ .પ્રવાહીનું બાષ્પદબાણ નક્કી કરવાની આઈસોટેનીસ્કોપીક પદ્ધતિની ચર્ચા કરો. **[10]**

OR

Q-4 વિસ્તારપૂર્વક સમજાવો -(i) કેશનળીમાં પ્રવાહી ચઢાણ પદ્ધતિ (ii) દ્વિ-કેશનળી ચઢાણ પદ્ધતિ **[10]**

Q-5 Answer the following.

(A) સાબિત કરો કે કાર્ય એ અવસ્થા વિધેય નથી. **[05]**

(B) 500K તાપમાને નીચે આપેલી પ્રક્રિયાની પ્રક્રિયા ઉષ્મા ગણો. **[05]**

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$$

આપેલ માહિતી :298K તાપમાને, $Cp(N_2)$ = 6.9 કેલરી/ડીગ્રી.મોલ , $Cp(H_2)$ = 7.0 કેલરી/ડીગ્રી.મોલ , $Cp(NH_3)$ = 8.0 કેલરી/ડીગ્રી.મોલ ; ΔH^0 = -22.0 કિ.કેલરી

OR

Q-5 Answer the following.

(A) ΔH ના તાપમાન આધારિત સમીકરણ તારવો. **[05]**

(B) વ્યાખ્યા આપો : (1) ખુલ્લી પ્રણાલી (2) બંધ પ્રણાલી (3) સમાંગ પ્રણાલી (4) વિ-સમાંગ પ્રણાલી (5) સમતાપી પ્રણાલી **[05]**

Q-6 Answer the following.

(A) પ્રથમક્રમની પ્રક્રિયા માટે સંકલિત વેગનું સમીકરણ તારવો. તથા તેની લાક્ષણીકતાઓ જણાવો. **[05]**

(B) વાયુમય ક્લોરીન અને નાઈટ્રીક ઓક્સાઈડ વચ્ચેની પ્રક્રિયા **[05]**

$$2NO(g) + Cl_2(g) \longrightarrow 2NOCl(g)$$

બંને પ્રક્રીયકોની સાંદ્રતા બે ગણી કરતાં, વેગમાં આઠ ગણો વધારો થાય છે. પરંતુ ફક્ત ક્લોરીનની સાંદ્રતા બે ગણી વધારતા વેગ બે ગણો જ વધે છે. તો આ પ્રક્રિયાનો ક્રમ ક્લોરીન અને નાઈટ્રીક ઓક્સાઈડ ના સંદર્ભમાં કેટલો થાય?

OR

Q-6 Answer the following.

(A) બહુપદીય પ્રક્રિયા માટે સંતુલિત કરવાના સિધ્ધાંત ને વિસ્તારપૂર્વક સમજાવો. **[05]**

(B) 289K અને 333K તાપમાને કોઈએક ચોક્કસપ્રક્રિયામાટે, k નુંમુલ્યઅનુક્રમે 5.03 $\times 10^{-2}$ $M^{-1}sec^{-1}$ અને 6.71 M^{-1} sec^{-1} છે. આ પ્રક્રિયા માટે સક્રિયકરણ ઊર્જાગણો અને 305K તાપમાને આ પ્રક્રિયા માટે વેગઅચળાંક ગણો.(R=1.987 cal) **[05]**

— X —

(3)