Sc

(75 & A-20) SEAT No.________ **No. of pages: 02**

(GU)

SARDAR PATEL UNIVERSITY
B.Sc. EXAMINATION (SEM-II)
APRIL-2018
PHYSICAL CHEMISTRY
US02CCHE02

DATE : 05/04/2018 (Thursday) **Marks: 70**
TIME: 2.00 to 4.00 PM

Q-1 તમને આપેલ ચાર વિકલ્પમાંથી યોગ્ય વિકલ્પપસંદ કરો. **(10)**

(i) અણુઓનું બાકાત કદ તેના સાચા કદ કરતાં ____ ગણું હોય છે.
(a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) 4

(ii) દબનીયતા અવયવ Z નું મુલ્ય _______ હોય છે.
(a) $Z = PV / RT^2$ (b) $Z = PV / 2RT$ (c) $Z = PV / RT$ (d) $Z = 2PV / RT$

(iii) વાસ્તવિક વાયુની વર્તણુક _____ પરિસ્થિતિમાં આદર્શની જેમ હોય છે.
(a) ઊંચું દબાણ, નીચું તાપમાન (b) નીચું દબાણ, ઊંચું તાપમાન
(c) નીચું દબાણ, નીચું તાપમાન (d) ઊંચું દબાણ, ઊંચું તાપમાન

(iv) પ્રવાહીનો કયો ગુણધર્મ રેનોલ્ડ આંક સાથે સંબંધિત છે?
(a) પૃષ્ઠતાણ (b) સ્નિગ્ધતા (c) બાષ્પ દબાણ (d) વક્રીભવનાંક

(v) _______પૃષ્ઠતાણની સૌથી ઓછી કિંમત ધરાવે છે.
(a) ઈથાઈલ ઇથર (b) પાણી (c) કાર્બન ડાયસલ્ફાઈડ (d) ક્લોરોફોર્મ

(vi) આમાંથી બનાવટ ઉષ્માની કઈ કિંમત દર્શાવે છે કે નીપજની સ્થિરતા ઓછી છે?
(a) -94 Kcal (b) 21.4 Kcal (c) -231.6 Kcal (d) 64.8 Kcal

(vii) ઉષ્મા ગતિશાસ્ત્ર નો પ્રથમ નિયમ એ.....વિશે માહિતી આપે છે.
(a) સક્રિયકરણ ઊર્જા (b) ઉષ્મા સંચય
(c) ઉષ્મીય ઊર્જા (d) આમાંથી એક પણ નહી

(viii) આપેલ વિગતમાં કઈ લાક્ષણિકતા ગુણધર્મ પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયાની નથી?
(a) $\ln C \rightarrow t$ નો આલેખ સુરેખ
(b) આલેખની રેખા નો ઢાળ -k
(c) આલેખની રેખા નો આંતરછેદ C_0
(d) ln C નું મુલ્ય પ્રક્રિયા જેમ આગળ વધે તેમ રૈખિક રીતે વધે છે.

(ix) પ્રક્રિયાનો વેગ એ પ્રક્રીયકની અથવા નીપજની સાંદ્રતાના ફેરફાર પ્રતિ _____ સાથે દર્શાવે છે
(a) એકમ દબાણ (b) એકમ કદ (c) એકમ સમય (d) એકમ તાપમાન

(x) આમાંથી કયો એકમ તૃતીય ક્રમની પ્રક્રિયાનો વેગ અચળાંક નો એકમ છે?
(a) $lit^2mole^{-2}sec^{-}$ (b) $lit^2mole^{-}sec^{-}$ (c) $lit\,mole^{-2}sec^{-2}$ (d) sec^{-}

Q-2 ગમે તે દસ પ્રશ્નોના જવાબ લખો. **(20)**

(i) ૨ મોલ N_2 વાયુ કે જે 100 વાતાવરણ દબાણે અને -100 °C તાપમાને 0,20 મિલી. કદ રોકે છે તો તેનો દબનીયતા અવયવ ગણો. ($R=0.082\ dm^3\ atm^{-1}\ mole^{-1}$)

(ii) નીચા દબાણે વાંડર વાલ્સ સમીકરણની ચર્ચા કરો.

(iii) હાઈડ્રોજન અને હિલીયમ ની અસાધારણ વર્તણુક સમજાવો.

(iv) વ્યાખ્યા આપો: વક્રીભવનાંક,પૃષ્ઠતાણ

(v) સ્નિગ્ધતાનો ડા એકમ તારવો.

(P.T.O)

(vi) કાચની કેપીલરી ની ત્રિજ્યા 0.02 cm હોય તેમાં પાણીના ચઢાણ ની ઉંચાઈ ગણો.પાણીનું પૃષ્ઠતાણ 72.8 ડાઇન/સેમી. છે. ($g= 981\ cm\ sec^{-2}$)

(vii) અવસ્થા વિધેયના અગત્યના ગુણધર્મો લખો.

(viii) ΔH and ΔE વચ્ચેનો સંબંધ તારવો.

(ix) દર્શાવો કે $\Delta H = q_P$

(x) પ્રક્રિયાક્રમ અને આણ્વીકતા વચ્ચેનો તફાવત જણાવો.

(xi) સાદી અથવા પ્રાથમિક પ્રક્રિયાઓનું વર્ગીકરણ કરો.

(xii) નીચેની પ્રક્રિયા માટે ક્રિયાવિધિ અને વેગનો નિયમ લખો.

$2Br^- + 2H^+ + H_2O_2 \rightarrow Br_2 + 2H_2O$

Q-3(a) ક્રાંતિક અચળાંકો અને વાંડર-વાલ્સ અચળાંકો વચ્ચેનો સંબંધ તારવો. **(05)**

(b) જે વાયુ માટે P_Cનું મુલ્ય 100 વાતા. અને $b=50\ cm^3\ mole^{-1}$ હોય તો તે વાંડર વાલ્સ વાયુ માટે ક્રાંતિક તાપમાન નું મુલ્ય ગણો.($R=0.8206\ dm^3\ atm^{-1}\ mole^{-1}$) **(05)**

OR

Q-3(a) ક્રાંતિક તાપમાન, ક્રાંતિક દબાણ અને ક્રાંતિક કદ નક્કી કરવાની પ્રાયોગિક પદ્ધતિની ચર્ચા કરો. **(05)**

(b) આદર્શ વાયુ સમીકરણમાં કદ અને દબાણનો સુધારો સમજાવો. **(05)**

Q-4 બાષ્પ દબાણ અને સ્નિગ્ધતા નક્કી કરવાની પ્રાયોગિક પદ્ધતિઓની ચર્ચા કરો. **(10)**

OR

Q-4 પૃષ્ઠતાણ સમજાવો. પૃષ્ઠતાણ નક્કી કરવાની પ્રાયોગિક પદ્ધતિ સમજાવો. **(10)**

Q-5(a) કીર્ચોફ નું સમીકરણ તારવો. **(05)**

(b) $25^\circ C$ તાપમાને 78 ગ્રામ બેન્ઝીનનું ઓક્સિજનની હાજરીમાં સંપૂર્ણ દહન કરવાથી પાણી અને CO_2 વાયુ ઉત્પન્ન થાય છે.ત્યારે $\Delta H = -781$ Kcal છે. આ પ્રક્રિયા માટે અચળ કદે ΔE ગણો. ($R=1.987$ cal deg^- $mole^-$) **(05)**

OR

Q-5(a) દર્શાવો કે કાર્ય એ અવસ્થા વિધેય નથી. **(05)**

(b) વાયુમય NH_3 ની પ્રમાણિત બનાવટ ઉષ્મા 298 K તાપમાને -11.02 Kcal $mole^-$ છે. 298 K તાપમાને અને અચળ દબાણે N_2, H_2 અને NH_3 માટે ઉષ્માધારીતાના મુલ્યો અનુક્રમે 6.96, 6.89 and 8.38 cal deg^-mole^- છે. આ પ્રક્રિયા માટે ΔH^o_{398} and ΔH^o_{773} ગણો. **(05)**

Q-6(a) સંકલિત વેગના નિયમની વ્યાખ્યા આપો. દ્વિતીય ક્રમની પ્રક્રિયા માટે સંકલિત વેગ નિયમનું સમીકરણ તારવો. તેની લાક્ષણીકતાઓ જણાવો. **(05)**

(b) એઝોમીથેનના વિઘટન પ્રક્રિયા માટે વેગ અચળાંક 0.0231 min^-.આ પ્રક્રિયા પ્રથમક્રમની છે. **(05)**

$CH_3 - N = N - CH_3 \rightarrow C_2H_6 + N_2$.

(i) 1.5 કલાકમાં એઝોમીથેનનો કેટલો ભાગ વિઘટન પામશે?

(ii) પ્રક્રિયાના 60% પૂર્ણ થવા માટે કેટલો સમય લાગશે?

OR

Q-6(a) એકપદીય અને બહુપદીય પ્રક્રિયા માટે યોગ્ય ઉદાહરણ લઇ માઈક્રોસ્કોપિક પ્રતીવર્તીયતા નો સિધ્ધાંત લખો અને સમજાવો. **(05)**

(b) કોઈ એક પ્રક્રિયા કે જેનું શરૂઆતનું તાપમાન 27^oC છે, તેમાં 20^oC તાપમાનનો વધારો કરતા વેગ અચળાંકમાં ચાર ગણો વધારો થાય છે.આ પ્રક્રિયાની સક્રિયકરણ શક્તિ ગણો. ($R=1.99$ cal deg^- $mole^-$). **(05)**

Sc

(756A-20) SEAT No._______

Eng

No. of pages: 02

SARDAR PATEL UNIVERSITY
B.Sc. EXAMINATION (SEM-II)
APRIL-2018
PHYSICAL CHEMISTRY
US02CCHE02

DATE : 05/04/2018 (Thursday) **Marks: 70**

TIME: 2.00 to 4.00 PM

Q-1 Choose one most appropriate option out of four provided to you. **(10)**

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

(ii) The compressibility factor Z is given by ________.
(a) $Z = PV / RT^2$ (b) $Z = PV / 2RT$ (c) $Z = PV / RT$ (d) $Z = 2PV / RT$

(iii) The real gases show nearly ideal behavior at
(a) high P and low T (b) low P and high T
(c) low P and low T (d) high P and high T

(iv) Which property of a liquid is related with Reynolds number?
(a) surface tension (b) viscosity (c) vapor pressure (d) refractive index

(v) ______ has lowest value of surface tension.
(a) ethyl ether (b) water (c) carbon disulphide (d) chloroform

(vi) Which of the following value of heat of formation indicates the product is least stable?
(a) -94 Kcal (b) 21.4 Kcal (c) -231.6 Kcal (d) 64.8 Kcal

(vii) The first law of thermodynamics is about
(a) activation energy (b) conservation of energy
(c) thermal energy (d) none of these

(viii) Which of the following is not the characteristic property of first order reaction?
(a) Plot of $\ln C \rightarrow t$ is straight line
(b) The slope of line is -k
(c) The intercept of line is C_0
(d) ln C increase linearly as reaction proceeds.

(ix) Rate of reaction indicates the change in the concentration of a reactant or a product per ________.
(a) unit pressure (b) unit volume (c) unit time (d) unit temperature

(x) Which of the following is a unit of rate constant k of the third order reaction?
(a) $lit^2 mole^{-2} sec^{-}$ (b) $lit^2 mole^{-} sec^{-}$ (c) $lit\ mole^{-2} sec^{-2}$ (d) sec^{-}

Q-2 Give answers of any ten questions. **(20)**

(i) Calculate the compressibility factor of 2 moles of N_2 gas occupying the volume 0.20 ml at 100 atm pressure and -100°C temperature.
($R = 0.082\ dm^3\ atm^{-1}\ mole^{-1}$)

(ii) Discuss van der Waals equation at low pressure.

(iii) Explain exceptional behavior of hydrogen and helium.

(iv) Define: Refractive index, Surface tension.

(P.T.O)

(v) Derive unit of viscosity in SI system.

(vi) Calculate the height to which water will rise in a glass capillary if the radius of the tube is 0.02 cm. the surface tension of water is 72.8 dynes/cm. (g= 981 $cmsec^{-2}$)

(vii) Give important properties of state function.

(viii) Derive the relation between ΔH and ΔE

(ix) Show that $\Delta H = q_P$

(x) Differentiate order of reaction from molecularity.

(xi) Classify elementary reaction.

(xii) Write mechanism and rate law for the following reaction

$2Br^- + 2H^+ + H_2O_2 \rightarrow Br_2 + 2H_2O$

Q-3(a) Derive the relation between critical constant and van der Waals constant. **(05)**

(b) Calculate the critical temperature of a van der Waals gas for which P_C is 100 atm and b is 50 cm^3 $mole^{-1}$.(R=0.8206 dm^3 atm^{-1} $mole^{-1}$) **(05)**

OR

Q-3(a) Describe the experimental methods for determination of critical pressure, critical temperature and critical volume. **(05)**

(b) Explain the correction for volume and pressure in ideal gas equation. **(05)**

Q-4 Discuss experimental methods for determination of vapor pressure and viscosity of liquid. **(10)**

OR

Q-4 Explain surface tension. Discuss experimental methods for determination of surface tension. **(10)**

Q-5(a) Derive Kirchoff's equation. **(05)**

(b) When 78g of C_6H_6 is burnt completely in oxygen to form liquid water and CO_2 gas, ΔH is -781 Kcal at 25°C.Calculate the value of ΔE of this reaction at constant volume.(R=1.987 cal deg^- $mole^-$) **(05)**

OR

Q-5(a) Show that work is not a state function. **(05)**

(b) The standard heat of formation of gaseous NH_3 is -11.02 Kcal $mole^-$ at 298 K Given that at 298 K and constant pressure, Heat capacities of gaseous N_2, H_2 and NH_3 are 6.96,6.89 and 8.38 cal deg^-mole^- respectively. Calculate ΔH°_{398} and ΔH°_{773} for the reaction. **(05)**

Q-6(a) Define integrated rate law. Derive an equation for integrated rate law for second order reaction. Give its characteristics. **(05)**

(b) Rate constant of decomposition of azomethane is 0.0231 min^-.This reaction is of first order. $CH_3 - N = N - CH_3 \rightarrow C_2H_6 + N_2$. **(05)**

(i) What fraction of azomethane will be decomposed in 1.5 hours?

(ii) How long will it take to be 60 % completed?

OR

Q-6(a) State and explain principle of microscopic reversibility for single step and multi step reaction giving suitable example. **(05)**

(b) Rising the temperature of a reaction by 20 °C, in the vicinity of 37 °C the rate constant is increased by four times. Calculate the activation energy of this reaction. (R=1.99 cal deg^- $mole^-$) **(05)**