* R C - 0 7 1 1 - R / 2 0 0 *

RC-0711-R

Second Year B. Sc. Examination
April / May – 2010
Physical Chemistry : Paper - V
(New Course)

Time : 3 Hours] [Total Marks : **70**

સૂચના :

(૧)

નીચે દર્શાવેલ ☛ નિશાનીવાળી વિગતો ઉત્તરવહી પર અવશ્ય લખવી.
Fillup strictly the details of ☛ signs on your answer book.

Name of the Examination :
☛ S. Y. B. Sc.

Name of the Subject :
☛ Physical Chemistry : Paper - 5

☛ Subject Code No. : 0 7 1 1 ☛ Section No. (1, 2,.....) : Nil

Seat No. :

Student's Signature

(૨) પ્રશ્ન-૧ના બધાજ પેટાપ્રશ્નો **ફરજિયાત** છે.

(૩) ટૂંકા અને **મુદ્દાસર** ઉત્તર જરૂરી આકૃતિ સાથે લખો.

(૪) **જમણી** બાજુનાં અંક પૂરા ગુણ દર્શાવે છે.

૧ નીચેનાના ટૂંકમાં જવાબ આપો : **૧૫**

(૧) હેલ્મહોલ્ટ્ઝ મુક્ત શક્તિ વિધેય $A = E\text{-}TS$માં A,E,T,S એટલે શું ?

(૨) મુક્ત શક્તિ ફેરફાર અને સંતુલન અચળાંક વચ્ચે સંબંધ ધરાવતું સૂત્ર લખો.

(૩) ગીબ્સ ડુહેમ સમીકરણ આપો.

(૪) હિટોર્ફ આંક એટલે શું ?

(૫) વાહકતામિતીય અનુમાપનો એટલે શું ?

(૬) પ્રબળ એસિડ વિરુદ્ધ નિર્બળ બેઈઝ અનુમાપનવાળો ફક્ત આલેખ આપો.

(૭) Kh, Kb અને Kw વચ્ચે સંબંધ ધરાવતું સૂત્ર લખો.

(૮) નર્નસ્ટનો વિતરણ નિયમ આપો.

(૯) અધિશોષક પદાર્થોનાં બે નામ આપો.

(૧૦) ઉદાહરણ સાથે, ઉદ્દીપનના પ્રકારો આપો.

(૧૧) પ્રકાશ રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓના તરંગલંબાઈ વિસ્તાર આપો.

(૧૨) પ્રકાશ રસાયણ માટે લેમ્બર્ટ-બિમરના નિયમનું ગણિતીય રૂપ આપો.

(૧૩) પ્રસ્ફુરણ એટલે શું ?

(૧૪) દ્વિતીયક્રમ પ્રક્રિયાના બે ઉદાહરણો આપો.

(૧૫) રાસાયણિક ગતિશાસ્ત્ર માટેનું આર્હેનિયસ સમીકરણ આપો.

૨ (અ) હેલ્મહીલ્ટ્ઝ મુક્ત શક્તિ વિધેય $\Delta A = \Delta E - T\Delta S$ નો ઉપયોગ કરી સમીકરણ $-\Delta A = W\max$ મેળવો. ૪

અથવા

(અ) ગીબ્સ મુક્ત શક્તિ વિધેય G = H - TSનો ઉપયોગ કરી, સમીકરણ –dg = dw ઉપયોગી કાર્ય મેળવો. ૪

(બ) ગીબ્સ-ડુહેમ સમીકરણ મેળવો. ૪

અથવા

(બ) ક્લેપીરોન સમીકરણ $\frac{dP}{dT} = \frac{q}{T(V_B - V_A)}$ મેળવો. ૪

(ક) દ્રાવણ કે જેમાં 12 gm આલ્ડોહેક્ઝોઝ 1000 gm પાણીમાં ઓગાળેલ છે. તે 1 વાતાવરણ દબાણે કયા તાપમાને ઉકળશે ? Kb = 0.52 K/m અણુભાર 180 ગ્રામ/મોલ. ૩

૩ (અ) કદમાપક પૃથક્કરણ કરતાં વાહકામિતીય અનુમાપનના ફાયદા જણાવો. ૪

અથવા

(અ) કોહ્લરાશ નિયમ લખો, પાણીનો આયનિક ગુણાકાર તેની મદદથી કઈ રીતે શોધાય તે વર્ણવો. ૪

(બ) આયનના વહનાંક માટે ખસતી સીમા પદ્ધતિ વર્ણવો. ૪

અથવા

(બ) આયનના વહનાંક માટે હિટોર્ફની પદ્ધતિ વર્ણવો. ૪

(ક) 20^o સે. તાપમાને પાણી તથા AgBr દ્રાવણની વિશિષ્ટ વાહકતા અનુક્રમે 1.519×10^{-6} તથા 1.576×10^{-6} મ્હો/સેમી. છે. અનંત મંદતાએ kNO_3, kBr તથા $AgNO_3$ની તુલ્યવાહકતા અનુક્રમે 181.3, 187.4 તથા 121.0 મ્હો/સેમી^{2} છે, તો AgBrનો દ્રાવ્યતા ગુણાકાર ગણો. ૩

૪ (અ) લેન્ગમૂર અધિશોષણ આઈસોથર્મ સમીકરણ મેળવો. ૪

અથવા

(અ) ફ્રુન્ડલીચ અધિશોષણ આઈસોથર્મ હેવાલ આપો. ૪

(બ) વિતરણ નિયમમાં નિષ્કર્ષણ વિધિની ઉપયોગિતા આપો. ૪

અથવા

(બ) ઓસ્ટવાલ્ડનો એસિડ-બેઈઝ સૂચક સિદ્ધાંત સમજાવી, સૂચકની ઉપયોગી pH હદ તારવો. ૪

(ક) 1 લિટર જલીય દ્રાવણ કે જેમાં 30 ગ્રામ કાર્બનિક દ્રાવ્ય છે. તેનું દર વખતે 100 ml ઈથર લઈ 4 વાર નિષ્કર્ષણ કરાય છે. તો અંતિમ નિષ્કર્ષણ પછી પાણીમાં રહેલા કાર્બનિક દ્રાવ્યનો જથ્થો શોધો. કાર્બનિક દ્રાવ્યનો ઈથર તથા પાણી વચ્ચે વિતરણ આંક 3 છે. ૩

૫ (અ) નીંચી તેમજ ઊંચી ક્વૉન્ટમ નીપજ માટેનાં કારણો આપો. ૪

અથવા

(અ) ક્વૉન્ટમ નીપજનું મૂલ્ય માપવાની પ્રાયોગિક રીત આપો. ૪

(બ) રૂબિ-લેસરની કાર્યપદ્ધતિ આપો. ૪

અથવા

(બ) પ્રકાશ રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ પર નોંધ લખો. ૪

(ક) એક પ્રક્રિયા માટે Ea = 23.2 K Cal $Mole^{-1}$ છે. 27^{o} સે. એ પ્રક્રિયાદર અચળાંક 5.34×10^{-5} છે. તો આવૃત્તિ અવયવ ગણો. ૩

૬ (અ) પરિભ્રમણીય વર્ણપટનો હેવાલ આપો. ૪

અથવા

(અ) સંદર્ભ પદાર્થ તરીકે TMSની ઉપયોગિતા ચર્ચો. રક્ષિત અને અરક્ષિત પ્રોટોન સમજાવો. ૪

(બ) એકલ બીમ સ્પેક્ટ્રોફોટોમીટરનું કાર્ય સમજાવો. ૪

અથવા

(બ) પ્રોટોન પ્રકાર તથા તેને અનુરૂપ NMR સિગ્નલ પર નોંધ લખો. ૪

(ક) HCl ની બંધ લંબાઈ 1.275 A^{o} છે. તો તેની જડત્વની ચાકમાત્રા I ગણો : ૩

$m_{H^+} = 1.008$ અને

$m_{Cl^-} = 34.98\ amu.$

ENGLISH VERSION

Instructions : (1) As per the instruction no. **1** of page no. **1**.

(2) All sub questions of Q. **1** are **compulsory**.

(3) Answer point wise with **necessary** figure.

(4) The no. of **right** side indicate full marks.

1 Answer the following questions very briefly : **15**

(i) What are A,E,T,S in Helmholtz free energy function A = E-TS?

(ii) Write a formula indicating relation between Gibbs free energy and equilibrium constant.

(iii) Give Gibbs-Duhem equation

(iv) What is Hittorf's number?

(v) What are conductometric titrations?

(vi) Give only graph of a titration of strong acid vs weak base.

(vii) Write a formula possessing relation between Kh, Kb and Kw.

(viii) Give Nernst's distribution law.

(ix) Give two names of Adsorbent substances.

(x) Give types of catalysis with an illustration.

(xi) Give the wavelength area of photochemical reactions.

(xii) Give mathematical form of Lambert-Beer's law for photochemistry.

(xiii) What is fluorescence?

(xiv) Give two examples of second order reaction.

(xv) Give an Arhenins equation for chemical kinetics.

2 (a) Derive an equation $-\Delta A = W\max$, using Helmholtz free energy function $\Delta A = \Delta E - T\Delta S$. 4

OR

(a) Derive an equation –dg = dw useful work, using Gibbs free energy function G = H - TS. 4

(b) Derive Gibbs-Duhem equation. 4

OR

(b) Derive Clapeyron equation – $\frac{dP}{dT} = \frac{q}{T(V_B - V_A)}$. 4

(c) At what temperature a solution containing 12 gm aldohexose in 1000 gm water will boil at 1 atm pressure? kb = 0.52 K/m M.W. = 180 gm/mole. 3

3 (a) State advantages of conductometric titrations over volumetric titrations. 4

OR

(a) Write Kohlrausch law and explain how it can be used to determine Kw of water. 4

(b) Explain moving boundary method for determination of transport number of ions. 4

OR

(b) Discuss Hittorf's method for determination of transport number of ions. 4

(c) At 20°C, specific conductivity of water and AgBr solution are 1.519×10^{-6} mho cm^{-1} and 1.576×10^{-6} mho respectively, at infinite dilution equivalent conductance of kNO_3, KBr and $AgNO_3$, are 181.3, 187.4 and 121.0 mho respectively. Calculate solubility product of AgBr. 3

4 (a) Derive Langmuir Adsorption Isotherm equation. 4

OR

(a) Give an account of Freundlich Adsorption Isotherm. 4

(b) Give the utility of process of extraction in distribution law. 4

OR

(b) Explain Ostwald's acid-base indicator theory, derive useful pH range of indicators. 4

(c) One litre of an aqueous solution containing 30 gm of an organic solute is extracted 4 times using 100 ml ether each time, determine quantity of organic solute in water after final extraction. Distribution coefficient of organic solute between ether and water is 3. 3

5 (a) Give reasons for low and high quantum yield. 4

OR

(a) Give experimental determination of quantum yield. 4

(b) Give Ruby-Laser technique. 4

OR

(b) Write note on photochemical reactions. 4

(c) For a reaction, Ea = 23.2 K Cal $Mole^{-1}$ at 27°C, rate constant is 5.34×10^{-5}, then calculate frequency factor for a reaction. 3

6 (a) Give an account of rotational spectra. 4

OR

(a) State merits of TMS as reference substance in NMR spectroscopy. What are protected and unprotected protons? 4

(b) Explain working of a single beam spectrophotometer. 4

OR

(b) Write a brief account of types of protons and respective NMR signals. **4**

(c) Bond length of HCl is 1.275 A°, calculate its moment of inertia (I) : **3**

$m_{H^+} = 1.008$,

$m_{Cl^-} = 34.98\ amu.$