

(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) હેલ્મહોલ્ટ્ઝ 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 $G = H - TS$ નો ઉપયોગ કરી, સમીકરણ $-dG = dw$ ઉપયોગી કાર્ય મેળવો. ૪

- (બ) ગીબ્સ-ડુહેમ સમીકરણ મેળવો. ૪

અથવા

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

- (ક) દ્રાવણ કે જેમાં 12 gm આલ્ડોહેકઝોલ 1000 gm પાણીમાં ઓગાળેલ છે. તે 1 વાતાવરણ દબાણે કયા તાપમાને ઉકળશે ? $K_b = 0.52 \text{ K/m}$ 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° સે. તાપમાને પાણી તથા AgBr દ્રાવણની વિશિષ્ટ વાહકતા અનુક્રમે 1.519×10^{-6} તથા 1.576×10^{-6} મહો/સેમી. છે. અનંત મંદતાએ KNO_3 , KBr તથા AgNO_3 ની તુલ્યવાહકતા અનુક્રમે 181.3, 187.4 તથા 121.0 મહો/સેમી² છે, તો AgBrનો દ્રાવ્યતા ગુણાકાર ગણો. ૩

- ૪ (અ) લેન્ગમૂર અધિશોષણ આઈસોથર્મ સમીકરણ મેળવો. ૪
- અથવા**
- (અ) ફુન્ડલીય 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) નીચી તેમજ ઊંચી ક્વોન્ટમ નીપજ માટેનાં કારણો આપો. ૪
- અથવા**
- (અ) ક્વોન્ટમ 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 $E_a = 23.2 \text{ K Cal Mole}^{-1}$ છે. 27° 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 \AA છે. તો તેની જડત્વની ચાકમાત્રા I ગણો : ૩
- $m_{H^+} = 1.008$ અને
- $m_{Cl^-} = 34.98 \text{ amu}$.

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 K_h , K_b and K_w .
- (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 Arrhenius 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? $k_b = 0.52$ 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 K_w 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, $E_a = 23.2 \text{ K Cal Mole}^{-1}$ 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 \AA , calculate its moment of inertia (I) : 3

$$m_{H^+} = 1.008,$$

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