



R A N - 2 0 0 3 0 0 0 2 0 4 0 2 0 0 2 3

**RAN-2003000204020023 / 2003000204030023****S.Y.B.Sc. (Sem. IV) Examination October - 2023****Physical Chemistry : Paper V****Time: 2 Hours ]****[ Total Marks: 50****સૂચના : / Instructions**

(૧)

**નીચે દર્શાવેલ નિશાનીવાળી વિગતો ઉત્તરવહી પર અવશ્ય લખવી.  
Fill up strictly the details of signs on your answer book**

Name of the Examination:

☛ **S.Y.B.Sc. (Sem. IV)**

Name of the Subject :

☛ **Physical Chemistry : Paper V**Subject Code No.: **2003000204020023 / 2003000204030023**

Seat No.:

Student's Signature

**પ્ર. ૧****નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો :****૫**

- (૧) વિતરણ નિયમ કેવી પ્રણાલીને લાગુ પડે છે.
- (૨) વિષમાંગ ઉદ્દીપન એટલે શું? ઉદાહરણ આપો.
- (૩) પ્રમાણિત મુક્ત શક્તિ ફેરફાર ( $\Delta G^\circ$ ) અને સંતુલન અચળાંક ( $K_p$ ) ને સાંકળતું સમીકરણ લખો.
- (૪) વાહકતામિતિ અનુમાપણીમાં “સમતુલ્ય બિંદુ” નો ખ્યાલ આપો.
- (૫) ક્ષારના જળવિભાજનની વ્યાખ્યા આપો.

**પ્ર. ૨****નીચેનામાંથી કોઈ પણ ત્રણના જવાબ આપો :****૧૫**

- (૧) નર્નસ્ટના વિતરણનો નિયમ સમજાવી, રાસાયણિક ગતિને આધારે તેની તારવણી કરો.
- (૨) ઉદ્દીપન એટલે શું? તેના પ્રકારો ઉદાહરણ સહિત સમજાવો.
- (૩) કુન્ડલીય અધિશોષણ આઈસોથર્મ માટે સૂત્ર ઉપજાવો.
- (૪) ઉદ્દીપકની વ્યાખ્યા આપી પ્રકાર સમજાવો.

- (પ) જ્યારે એસેટીક એસીડને  $CCl_4$ -પાણીના મિશ્રણ સાથે હલાવવામાં આવે છે ત્યારે એસેટીક એસીડની સાંદ્રતા નીચે મુજબ ગ્રામ-મોલ/લિટર મળે છે :

જલીય સ્તર	5.02	7.98	10.70
$CCl_4$ સ્તર	0.292	0.725	1.41

બતાવો કે આ પરિણામો વિતરણનો નિયમથી શું દર્શાવે છે?

પ્ર. ૩ નીચેનામાંથી કોઈ પણ ત્રણના જવાબ આપો :

૧૫

- (૧) મુક્ત શક્તિની વ્યાખ્યા આપો. ગીબ્સ મુક્ત શક્તિ વિધેય તારવી સમીકરણ  

$$\left(\frac{dG}{dT}\right)_p = -S$$
- (૨) દ્રાવણના ઉત્કલનબિંદુમાં થતો વધારો અને દ્રાવ્યના અણુભાર વચ્ચેના સંબંધ માટેનું સમીકરણ મેળવો.
- (૩) હેલ્મહોલ્ટ્ઝ મુક્ત શક્તિ વિધેય તારવી, સાબિત કરો કે “પ્રણાલીની મુક્ત શક્તિનો ઘટાડો મહત્તમ કાર્યની બરાબર હોય છે.”
- (૪) ક્લેપીરોન-કલોસીઅસ સમીકરણ તારવી તેનું સંકલનીય સ્વરૂપ મેળવો.
- (૫)  $27^\circ$  સે. તાપમાને 1 મોલ આદર્શ વાયુનું 50 લિટરથી 500 લિટર પ્રતિવર્ષી સમતાપી પ્રસરણ થતાં મુક્તશક્તિનો ફેરફાર ગણો. જ્યાં  $R = 1.987 \text{ Cal} \cdot \text{K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

પ્ર. ૪ નીચેનામાંથી કોઈ પણ ત્રણના જવાબ આપો :

૧૫

- (૧) અવક્ષેપન વાહકતામિતીય અનુમાપનો એટલે શું? અવક્ષેપણ અનુમાપનોમાં કઈ કાળજી લેશો?  $AgNO_3$  અને  $NaCl$  વચ્ચેનું અનુમાપન આકૃતિ દોરી સમજાવો.
- (૨) વાહકતામિતીય અનુમાપનમાં કઈ કાળજી લેશો? નિર્બળ એસિડ અને નિર્બળ બેઈઝ વચ્ચેનું વાહકતામિતીય અનુમાપન ચર્ચો.
- (૩) એસિડ-બેઈઝ સૂચકની પસંદગી કઈ રીતે કરશો તે pH આલેખથી સમજાવો.
- (૪) એસિડ-બેઈઝ સૂચકો એટલે શું? યોગ્ય ઉદાહરણ સહિત ઓસ્ટવાલ્ડનો સિદ્ધાંત સમજાવો.
- (૫)  $25^\circ$  સે. તાપમાને 0.1 M  $NH_4CN$  દ્રાવણનો જળવિભાજન અચળાંક, જળવિભાજન અંશ અને pH ગણો.

$$[K_a = 4.0 \times 10^{-10}, K_b = 1.8 \times 10^{-5}, K_w = 1.0 \times 10^{-14}]$$

## ENGLISH VERSION

### Instructions:

- (1) As per the instruction no. 1 of page no. 1.
- (2) All sub questions of question no. 1 are compulsory.
- (3) Give diagrams and equations wherever necessary.
- (4) Figures to the right indicate full marks of the question.

### Q. 1 Answer the following questions in brief : 5

- (1) Distribution law validity for which kind of system?
- (2) Define heterogeneous catalyst. Give a suitable example.
- (3) Write equation correlating standard free energy change ( $\Delta G^\circ$ ) and equilibrium constant ( $K_p$ ).
- (4) What is an "equivalence point" in conductometric titration ?
- (5) Define salt hydrolysis.

### Q. 2 Answer any three of the following: 15

- (1) Explain Nernst's distribution law, derive it by chemical kinetics consideration.
- (2) What is catalysis ? Explain types of catalysis with examples.
- (3) Obtain the formula for Freundlich adsorption isotherm.
- (4) Define catalyst. Explain the types of the catalyst.
- (5) Acetic acid was shaken with water and  $\text{CCl}_4$  and following concentration in gm.mole per liter were found in the two layers:-

Water Layer	5.02	7.98	10.70
$\text{CCl}_4$ Layer	0.292	0.725	1.41

Show that these results illustrate the distribution law.

### Q. 3 Answer any three of the following: 15

- (1) Define free energy. Derive Gibb's free energy function; obtain the equation  $\left(\frac{dG}{dT}\right)_p = -S$ .
- (2) Derive an expression for the relationship between elevation in boiling point of the solution and the molecular weight of the solute.

- (3) Deriving Helmholtz free energy function, prove that "The decrease in the free energy of a system is equal to the maximum work obtainable from the system".
- (4) Deriving Clapeyron - Clausius equation, obtain its integrated form.
- (5) At 27°C 1 mole of ideal gas undergoes reversible isothermal change from 50 liter to 500 liter. Calculate the difference in free energy.  
Where  $R = 1.987 \text{ Cal} \cdot \text{K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

**Q. 4 Answer any three of the following :**

**15**

- (1) What is precipitation conductometric titration? Which precautions are taken in precipitation titrations? Explain the titration between  $\text{AgNO}_3$  and  $\text{NaCl}$ .
- (2) Which precautions are taken in conductometric titrations?  
Discuss conductometric titration between weak acid and weak base.
- (3) How would you choose an indicator for acid-base titration. Explain it with pH graph.
- (4) What are the acid-base indicators? Explain Ostwald's theory by suitable example.
- (5) Calculate the hydrolysis constant, the degree of hydrolysis and the pH of 0.1 M  $\text{NH}_4\text{CN}$  solution at 25°C temperature.  
 $[\text{K}_a = 4.0 \times 10^{-10}, \text{K}_b = 1.8 \times 10^{-5}, \text{K}_w = 1.0 \times 10^{-14}]$

\_\_\_\_\_