Seat No. : ___________

TB-04

Chemistry Paper-X

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

સૂચના : (1) બધા જ પ્રશ્નોના ગુણ સરખા છે.
(2) બધાજ પ્રશ્નોના ઉત્તર લખો.

1. નીચે પૈકી **ત્રણ**ના જવાબો લખો : **(14)**

(a) કાર્બનિક સંયોજનોમાં કાર્બોનિલ સમૂહની પરખ અને પ્રમાણ તમે કેવી રીતે નિર્ણિત કરશો ?

(b) વિશ્લેષણ રસાયણશાસ્ત્રના સાહિત્ય પર ટૂંક નોંધ લખો.

(c) અકાર્બનિક વિશ્લેષણ રસાયણમાં કપ્ફેરોનના ઉપયોગની ચર્ચા કરો. કપ્ફેરોનની સરખામણીમાં નિયોકપ્ફેરોનના ફાયદા જણાવો.

(d) કાર્બનિક પ્રક્રિયકોના ઉપયોગથી કરવામાં આવતાં જથ્થાત્મક વિશ્લેષણ પદ્ધતિઓની સંવેદનશીલતા, ચોકસાઈ અને વિશિષ્ટતા પર ટૂંક નોંધ લખો.

(e) વિશ્લેષણ રસાયણની સ્પેકટ્રમી અને સ્પેક્ટ્રોફોટોમિતીય પદ્ધતિઓ જણાવો. આ પદ્ધતિઓની વીજરાસાયણિક પદ્ધતિઓ સાથે સરખામણી કરો.

(f) જથ્થાત્મક અવયવ (ગુણાંક) સમજાવો. નિકલ ડાઈમીથાઈલ ગ્લાયોકઝાઈમમાં નિકલનો અને એલ્યુમિનિયમ ઓકઝીનેટમાં એલ્યુમિનિયમના જથ્થાત્મક અવયવની ગણતરી કરો.

2. નીચેના પ્રશ્નોના જવાબો લખો : **(14)**

(a) પોલેરોગ્રાફીક પદ્ધતિમાં અવશેષી વીજપ્રવાહની ઉત્પત્તિ સમજાવો. સીમિત વીજપ્રવાહને અસર કરતા પરિબળોની ચર્ચા કરો.

(b) દૃષ્ટાંતો આપી પોટેન્શિયોમિતિય અનુમાપનોમાં સંકળાયેલા સિદ્ધાંતોની ચર્ચા કરો. ગ્રાન આલેખની ઉપયોગિતા જણાવો.

(c) આયોડોમિતિ અને આયોડિમિતિ અનુમાપનો વચ્ચેનો તફાવત સમજાવો. આયોડિમિતિ અનુમાપનો તટસ્થ દ્રાવણોમાં અને આયોડોમિતિ અનુમાપનો ઍસિડિક દ્રાવણોમાં કેમ કરવામાં આવે છે ? $KMnO_4$ અને $K_2Cr_2O_7$ ની અનુમાપકો તરીકે સરખામણી કરો.

અથવા

2. નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ લખો : **(14)**

(a) આયનવૃતિક ઈલેકટ્રોડનું દષ્ટાંત આપી તેનું રહસ્ય સમજાવો. તેના વૃત્તિયતા ગુણાંકની સમજ અને ઉપયોગિતા આપો.

(b) પોલેરોગ્રાફીક પદ્ધતિમાં સૂક્ષ્મ ઈલેકટ્રોડ કેમ વાપરવામાં આવે છે ? પોલેરોગ્રાફીમાં સહાયક વિદ્યુતવિભાજ્ય અને જીલેટિનનું કાર્ય સમજાવો. પોલેરોગ્રાફીક પદ્ધતિમાં ત્રણ ઈલેકટ્રોડ કેમ વાપરવામાં આવે છે ?

(c) રેડોક્ષ અનુમાપનોમાં પોટેન્શિયલ આવશ્યકતાઓની ચર્ચા કરો. ક્ષાર સેતુનું કાર્ય સમજાવો.

અથવા

(c) પોટેન્શિયોમિતિય વિશ્લેષણમાં પ્રથમ પ્રકાર, દ્વિતીય પ્રકાર અને નિષ્ક્રય રેડોક્ષ ઈલેકટ્રોડના ઉપયોગની ચર્ચા કરો.

3. નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ લખો : **(14)**

(a) ક્રોમેટોગ્રાફીમાં વાહક વાયુ અને સ્થિર ફેઈઝની પસંદગી કઈ બાબતો પર આધારિત છે ? અધિશોષણ ક્રોમેટોગ્રાફી અને પ્રભાજન ક્રોમેટોગ્રાફી વચ્ચેનો મૂળભૂત તફાવત જણાવો.

અથવા

(a) ક્રોમેટોગ્રાફીમાં પટ્ટ વિસ્તરણ અને પટ્ટ અલગન માટે કારણભૂત પ્રાચલો જણાવો. ક્રોમેટોગ્રાફીમાં વપરાતા બે દર્શકો જણાવો. આ બંને દર્શકોની સાપેક્ષ ગુણવત્તા જણાવો.

(b) સ્પેક્ટ્રોફોટોમીટરના જરૂરી ઘટકો જણાવો. આ દરેક ઘટકનું કાર્ય વર્ણવો. UV-Vis સ્પેક્ટ્રોફોટોમીટરમાં નમૂનો મોનોક્રોમેટર અને દર્શકની વચ્ચે ગોઠવવામાં આવે છે, પરંતુ પારરક્ત સ્પેક્ટ્રોફોટામીટરમાં નમૂનાને સ્ત્રોત અને મોનોક્રોમેટર વચ્ચે કેમ ગોઠવવામાં આવે છે ?

પારજાંબલી અને દશ્યમાન વિકિરણ માટે વપરાતી ઉત્તમ દર્શક પ્રણાલીઓનો ઉપયોગ પારરક્ત વિકિરણ માટે કેમ શક્ય નથી ?

અથવા

(b) પ્રિઝમ અને ગ્રેટિંગ વડે એકરંગી પ્રકાશ કેવી રીતે મેળવાય છે ? બે પદાર્થો ધરાવતા મિશ્રણનું સમક્ષણિત વિશ્લેષણ સ્પેક્ટ્રોફોટોમીટર વડે કેવી રીતે કરવામાં આવે છે ? જો પાત્ર (કોષ) પ્રકાશ બિંબને લંબ ન હોય પરંતુ 85° કોણ પ્રકાશ બિંબ પાત્ર પર પડતું હોય તો કેટલી ક્ષતિ આવશે ?

(c) હોલો કેથોડ લેમ્પની શી જરૂરિયાત છે ? તેનું કાર્ય સમજાવો. પરમાણ્વિક અવશોષણ સ્પક્ટ્રોમિકિમાં પાર્શ્વ સુધારા માટેની પદ્ધતિઓ સમજાવો. પરમાણ્વિક અવશોષણ સ્પેક્ટ્રોમિકિ દ્વારા અધાતુઓનું વિશ્લેષણ કેમ શક્ય નથી ?

અથવા

(c) (i) આયન વિનિમય ક્રોમેટોગ્રાફીમાં આયન વિનિમય સંતુલનોની અગત્ય અંગે ચર્ચા કરો. આયન વિનિમય રેઝિનની વૃત્તિયતાને અસર કરતાં પરિબળો જણાવો.

(ii) ફોટોમિતિય ક્ષતિ પર ટૂંક નોંધ લખો.

4. (a) નીચે પૈકી **બે** ના જવાબો લખો : **(14)**

(i) એસિડ-બેઈઝ અનુમાપન દરમિયાન વાતાવરણમાંથી કે અનુમાપનના દ્રાવણોમાંથી પ્રવેશતા CO_2 ની અસરની ચર્ચા કરો. આ ક્ષતિનું નિવારણ કેવી રીતે કરી શકાય ?

(ii) આલ્કલી સંયોજનોનાં વિકલનિય અનુમાપન દ્વારા તમે કેવી રીતે નક્કી કરશો કે આલ્કલીનો આપેલો નમૂનો

(1) સોડિયમ બાઈકાર્બોનેટ અને સોડિયમ કાર્બોનેટ ધરાવે છે.

(2) ફક્ત સોડિયમ કાર્બોનેટ ધરાવે છે.

(3) સોડિયમ હાઈડ્રોક્સાઈડ અને સોડિયમ કાર્બોનેટ ધરાવે છે.

(iii) HCl સામે Na_2CO_3 ના અનુમાપનની સમજ આપો.

(iv) 25 મિ.લી. 0.1M મલેઈક (Maleic) એસિડ, $C_2H_2(COOH)_2$, નું 0.1M NaOH સામે અનુમાપનનો આલેખ નિપજાવો. મલેઇક એસિડના K_1 અને K_2 મૂલ્યો અનુક્રમે 1.2×10^{-2} અને 5.96×10^{-7} છે.

(b) નીચે પૈકી **બે** ના જવાબો લખો :

(i) EDTA અનુમાપનો અખત્યાર કરવાની ત્રણ સામાન્ય પદ્ધતિઓ વર્ણવો. પ્રત્યેક પદ્ધતિના ફાયદા જણાવો.

(ii) પાણીની કઠીનતા નિર્ણિત કરવા માટેના અનુમાપનમાં થોડા પ્રમાણમાં MgY^{--} પાણીમાં કેમ ઉમેરવામાં આવે છે ?

(iii) 50 મિ.લી. 0.05M Ca^{++} ના દ્રાવણનું 0.01M EDTA વડે 10 pH મૂલ્ય કરવામાં આવતા અનુમાપનનો આલેખ નિપજાવો. 10 મિ.લી. EDTA ઉમેરતાં તેમજ સમતુલ્ય બિંદુએ pCa મૂલ્યોની ગણતરી કરો. 10 pH મૂલ્યે α_4 નું મૂલ્ય 0.35 છે.

CaY નો સ્થિરતા અચળાંક 5.0×10^{10} છે.

(iv) EDTA અનુમાપનોની વૃત્તિયતા પર માસ્કિંગ, ડીમાસ્કિંગ અને pH ની અસરની ચર્ચા યોગ્ય ઉદાહરણો આપી કરો.

5. નીચેના પૈકી **ત્રણ**નાં જવાબ આપો : **(14)**

(a) પૂરવાર કરો : પ્રક્રિયકની સાંદ્રતામાં દશ ગણો વધારો કરવાથી કે pH માં એક એકમનો વધારો કરવાથી ધાતુકીલેટની નિષ્કર્ષણ કાર્યક્ષમતા પર સરખી જ અસર થાય છે.

(b) પેપ્ટાઈઝેશન એટલે શું ? આ ઘટનાને કેવી રીતે નિવારી શકાય ? પાચન (digestion), પ્રતિઆયન સ્તર, સાપેક્ષ અતિ સંતૃપ્તી પર્યાયોની વ્યાખ્યા આપો.

(c) $AgNO_3$ સામે Cl^- ના મોહર અનુમાપનમાં સૂચક K_2CrO_4 ની જરૂરી સાંદ્રતાની ગણતરી કરો. AgCl અને Ag_2CrO_4 ના દ્રાવ્યતા ગુણાકાર અનુક્રમે 1.2×10^{-10} અને 1.7×10^{-12} છે. મોહર અનુમાપન તટસ્થ કે સહેજ આલ્કલાઈન દ્રાવણમાં કેમ કરવામાં આવે છે ? આયોડાઈડનું અનુમાપન મોહર પદ્ધતિથી કેમ કરી શકાતું નથી ?

(d) ત્રણ અધિશોષણ સૂચકોના ફાયદા અને ગેરફાયદાની ચર્ચા કરો.

(e) વૉન વાઈમર્ન ગુણોત્તર શું છે ? તેમાં સમાયેલા પદોની વ્યાખ્યા આપો. અવક્ષેપન માટેના સુયોગ્ય સંજોગો અંગે તે શી માહિતી પૂરી પાડે છે ?

(f) શુદ્ધિ અને પરિશુદ્ધિ; ક્ષતિ અને વિચલન તથા મધ્યક (mean) અને મધ્યસ્થ (median) નો અર્થ સમજાવો. પ્રમાણિત વિચલનની સમજ આપો. નિર્ણાયક ક્ષતિ અને અનિર્ણાયક ક્ષતિ એટલે શું ?

Seat No. : ____________

TB-04

Chemistry Paper-X

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

Instruction : (1) All questions carry equal marks.

(2) Attempt all questions.

1. Answer any **three** of the following : **(14)**

(a) How will you detect and determine a carbonyl group in an organic compound ?

(b) Write a note on Literature of Analytical Chemistry.

(c) Discuss the use of Cupferron in Inorganic analysis. What is the advantage of Neocupferron over Cupferron ?

(d) Write a note on sensitivity, accuracy and specificity of gravimetric methods using organic reagents.

(e) What are the various spectroscopic and spectrophotometric methods of analysis ? Compare them with electrochemical methods.

(f) Explain Gravimetric factor. Calculate the gravimetric factor for Nickel in Nickel dimethylglyozime and for Aluminium in Aluminium oxinate.

2. Answer the following : **(14)**

(a) Explain the origin of Residual current in polarography. Discuss the factors affecting limiting current.

(b) Giving examples, discuss the principle involved in potentiometric titrations.

Explain the utility of Gran's Plot.

(c) Explain the difference between iodometry and iodimetry. Why iodimetric titrations are performed in neutral solutions and iodometric titrations are performed in acidic solutions ? Compare $KMnO_4$ and $K_2Cr_2O_7$ as titrants.

OR

2. (a) Giving an illustration explain the working mechanism of an ion-selective electrode. Explain its selectivity coefficient and its use.

(b) Why a small electrode is used in polarography ? Explain the function of supporting electrolyte and gelatin in polarography. Why three electrodes are used in polarography ?

(c) Discuss the potential requirements for redox titrations. Explain the function of a salt bridge.

OR

(c) Discuss the use of electrodes of the first kind, the second kind & the inert redox electrode in potentiometric analysis.

3. Answer the following : **(14)**

(a) What considerations govern the choice of the carrier gas and stationary phase in chromatography ? Describe the fundamental difference between adsorption and partition chromatography.

OR

(a) List the variables that lead to band broadening and band separation in chromatography. Describe any two detectors used in gas chromatography. What are their relative merits ?

(b) What are the essential components of a spectrophotometer ? Describe the function of each. Why is the sample compartment located between the monochromator and the detector in UV-Vis spectrophotometer but between the source and the monochromator in infrared spectrophotometer ?

Why cannot the excellent detector systems available for UV and visible radiations be used with infrared radiation ?

OR

(b) How a monochromatic light is obtained by a prism and a grating ? Explain how a mixture of two substances can be determined simultaneously by a spectrophotometer. If the cell is not exactly perpendicular to the beam but falls at an angle of 85° what error will result ?

(c) What is the necessity of a hollow cathode lamp ? Explain its working. Explain the methods used for background correction in atomic absorption spectroscopy. Why non-metals are not determined by AAS ?

OR

(c) (i) Discuss the importance of ion exchange equilibria in ion-exchange chromatography. Describe factors that affect the selectivity of ion exchange resins.

(ii) Write a note on photometric error.

4. (a) Answer any **two** of the following : **(14)**

(i) Discuss the effect of CO_2 introduced during an acid-base titration, either from the atmosphere or from the titrating solutions. How this error may be eliminated ?

(ii) By differential titration of alkalies, how will you know whether a given sample of alkali contains :

(1) Sodium bicarbonate and sodium carbonate?

(2) Only sodium carbonate?

(3) Sodium hydroxide and sodium carbonate?

(iii) Explain the titration of Na_2CO_3 against HCl.

(iv) Construct a curve for the titration of 25 ml. of 0.1 M maleic acid, $C_2H_2(COOH)_2$ with 0.1 M NaOH. K_1 and K_2 of maleic acid are respectively 1.2×10^{-2} and 5.96×10^{-7}.

(b) Answer any **two** of the following :

(i) Describe three general methods for performing EDTA titrations. What are the advantages of each ?

(ii) Why a small amount of MgY^{--} often added to a solution that is to be titrated for hardness ?

(iii) Derive a curve for the titration of 50 ml. of 0.005 M Ca^{++} with 0.01 M EDTA in a solution buffered to pH 10. Calculate pCa values on addition of 10 ml EDTA and at the equivalence point. α_4 at pH 10 is 0.35. The stability constant of CaY is 5.0×10^{10}.

(iv) Discuss giving suitable examples the effect of masking, demasking and control of pH on the selectivity of EDTA titrations.

5. Answer any **three** of the following : **(14)**

(a) Prove that a tenfold increase in the reagent concentration will increase the extraction efficiency by same amount as an increase in the pH of one unit.

(b) What is peptization ? How is it avoided ?

Define : Digestion, Counter-ion layer, Relative supersaturation.

(c) In Mohr titration of Cl^- against $AgNO_3$, calculate the concentration of indicator, K_2CrO_4, required. The solubility products of AgCl and Ag_2CrO_4 are 1.2×10^{-10} and 1.7×10^{-12} respectively. Why Mohr titration is performed in neutral or slightly alkaline solution? Why I^- cannot be titrated by Mohr method ?

(d) Discuss the advantages and disadvantages of three adsorption indicators.

(e) What is Von Wiemarn ratio ? Define the terms involved. What information concerning the optimum conditions for precipitation does it give ?

(f) Explain : Accuracy and Precision; Error and Deviation; Mean and Median. Explain standard deviation. What is meant by determinate error and indeterminate error ?