ગૂજરાત વિદ્યાપીઠ : અમદાવાદ

પરીક્ષાર્થી ક્રમાંક

વિજ્ઞાન વિદ્યાશાખા, સૂક્ષ્મજીવાણુવિજ્ઞાન વિભાગ

Bachelor of Science In Microbiology : Semester-IV

વસંત પંચમી સત્રાંત પરીક્ષા : મે-2025

BCHE-402: Analytical Chemistry (વૈશ્લેષિક રસાયણવિજ્ઞાન)

Date. 05/05/2025 **Time. 8-00 To 10-30**
Monday **Total marks:60**

Learning outcomes:
Student will be able to……
• compare the chemical and instrumental methods for analysis.
• know importance of literatures of analytical chemistry
•describe types of EDTA titrations
•differentiate masking and demasking agents
•understand neutralization titrations of acid-base by pH metry
•explain applications of acid-base titrations
•calculate pH or pOH at all stages of pHmetric acid-base titrations.
• distinguish accuracy and precision
• understand Student's t-test, F-test, Q-test,Correlation coefficient and Linear regression
• solve numerical based on statistics for analytical data

Q.1Answer the following questions (any two) **[12]**
[નીચે આપેલા પ્રશ્નોના જવાબ લખો (ગમે તે બે)]

(1) What is Analytical Chemistry? What are the qualitative analysis and quantitative analysis? Mention two examples of each analysis. Classify your examples in chemical and instrumental methods.
(વૈશ્લેષિક રસાયણવિજ્ઞાન એટલે શું? ગુણાત્મક વિશ્લેષણ અને માત્રાત્મક વિશ્લેષણ એટલે શું? પ્રત્યેક વિશ્લેષણના બે-બે ઉદાહરણો આપો. તમારા ઉદાહરણોને રાસાયણિક અને ઉપકરણીય પધ્ધતિમાં વર્ગીકૃત કરો.)

(2) Write the short note on 'Literatures of Analytical Chemistry'.
('વૈશ્લેષિક રસાયણવિજ્ઞાનનું સાહિત્ય' વિષે ટૂંકી નોંધ લખો)

(3) Discuss the advantages and limitations of instrumental methods for analysis.
(વિશ્લેષણ માટેની ઉપકરણીય પધ્ધતિના ફાયદા અને મર્યાદાઓ ચર્ચો.)

(4) Describe safety rules in chemistry laboratory
(રસાયણવિજ્ઞાનની પ્રયોગશાળા માટેના સલામતીના નિયમો વર્ણવો)

Q.2 Write short note on the following (any two) **[12]**
[નીચે આપેલા મુદ્દાઓ વિષે ટૂંકનોંધ લખો (ગમે તે બે)]

(1) Substitution EDTA titration (વિસ્થાપન EDTA અનુમાપન)

(2) Classification of ligand (લિગેન્ડનું વર્ગીકરણ)

(3) Masking and demasking agents in EDTA titrations
(EDTA અનુમાપનમાં માસ્કીંગ અને ડીમાસ્કીંગ પ્રક્રિયકો)

(4) Murexide as a metal ion indicator (ધાતુ આયન સૂચક તરીકે મ્યુરેક્સાઈડ)

Q.3(A) Answer the following questions (any one) **[6]**

[નીચે આપેલા પ્રશ્નોના જવાબ લખો (ગમે તે એક)]

(1) Discuss the following points for acid-base titration

(a) Changes in pH at equivalence points (b) Selection of suitable indicator

(c) Concentration of titrant

(એસિડ-બેઇઝ અનુમાપન માટે નીચે દર્શાવેલ મુદ્દાઓ ચર્ચો

(a) સમતુલ્યબિંદુએ pHમાં ફેરફાર (bb) યોગ્ય સૂચકની પસંદગી (cc) અનુમાપકની સાંદ્રતા

(2) Explain the pH metric titration of weak acid against strong base.Draw the graphs of pH →V and ΔpH/ΔV →V which are obtained during this titration.

(નિર્બળ એસિડ વિરુદ્ધ પ્રબળ બેઇઝનું pH મીતીય અનુમાપન સમજાવો. અનુમાપન દરમિયાન મળતા pH →V અને ΔpH/ΔV →V આલેખ દોરો.)

Q.3(B) Solve the following problems (any two) **[6]**

[નીચેના કોયડાઓ ઉકેલો (ગમે તે બે)]

(1)Find out pH values for followings volumes of 0.1MHCl which are added into 50mL of 0.1M NH_4OH during the pH metric titration.[$K_b = 1.8\times10^{-5}$]

(a)49.9mL (b) 51mL of 0.1MHCl

(pH મીતીય અનુમાપન દરમિયાન 50mL 0.1M NH_4OH ના દ્રાવણમાં 0.1MHCl ના નીચે દર્શાવેલા કદ ઉમેરવાથી પ્રાપ્ત થતા દ્રાવણની pH શોધો.[$K_b = 1.8\times10^{-5}$]

(a)49.9mL (b) 51mL of 0.1MHCl)

(2) Find out pH values for followings volumes of 0.1M NaOH which are added into 50mL of 0.1MHCl during the pH metric titration.

(a)50mL (b) 55mL of 0.1M NaOH

(pH મીતીય અનુમાપન દરમિયાન 50mL of 0.1MHCl ના દ્રાવણમાં 0.1M NaOH ના નીચે દર્શાવેલા કદ ઉમેરવાથી પ્રાપ્ત થતા દ્રાવણની pH શોધો. (a)50mL (b) 55mL of 0.1M NaOH)

(3) 10mL of 0.1M HCl is utilized for neutralization of 10 mL of 0.1M NH_4OH [$Ka = 1.78\times10^{-5}$]. Which indicator from the followings should use for this titration?

Indicator	**Working pH limit**
Methyl Orange	3.4 - 4.4
Methyl Red	4.2 - 6.3
Phenyl Red	6.8 - 8.4
Phenolphthalein	8.3 - 10.0

(10 mL 0.1M NH_4OH [$Ka = 1.78\times10^{-5}$]ના અનુમાપન માટે 10mL 0.1M HCl વપરાય છે. આ અનુમાપન માટે નીચેના પૈકી કયો સૂચક વાપરી શકાશે?)

સૂચક	કાર્ય માટેની pH સીમા
મિથાઈલ ઓરેન્જ	3.4 - 4.4
મિથાઈલ રેડ	4.2 - 6.3
ફિનાઈલ રેડ	6.8 - 8.4
ફીનોલ્ફથેલીન	8.3- 10.0

(4) Find out pH values for followings volumes of 1M NaOH which are added into 100mL of 1M CH_3COOH during the pH metric titration.

[Ka= 1.8×10^{-5}] (a)70mL (b) 110mL of 1M NaOH

(pH મીતીય અનુમાપન દરમિયાન 100mL 1M CH_3COOHના દ્રાવણમાં [Ka= 1.8×10^{-5}] 1M NaOHના નીચે દર્શાવેલા કદ ઉમેરવાથી પ્રાપ્ત થતા દ્રાવણની pH શોધો. (a)70mL (b) 110mL 1M NaOH)

Q.4(A) What are accuracy and precision? Mention ways of expressing accuracy and precision. **[8]**

(ચોકસાઈ અને પુનઃનિર્મિતતા એટલે શુ? ચોકસાઈ અને પુનઃનિર્મિતતા રજૂ કરવાની રીતો દર્શાવો.)

OR

Q.4(A) What is error? Describe the various types of errors are occurred in chemical analysis .

(ત્રુટી એટલે શું? રાસાયણિક વિશ્લેષણમાં પ્રવર્તતી વિવિધ પ્રકારની ત્રુટીઓને વર્ણવો.)

Q.4(B) Solve the following (any one) [4]

[નીચે આપેલા પ્રશ્નોના ઉકેલ શોધો (ગમે તે એક)]

(1) Two students are given the same sample to analyze. Student A makes seven determinations with a standard deviation of 0.09. Student B makes five determinations with a standard deviation of 0.04. Does the difference in standard deviations imply a significant difference in the techniques of the two students? F_{90}=3.37.

(બે વિદ્યાર્થીઓને સમાન નમૂનો વિશ્લેષણ માટે આપવામાં આવ્યું છે. વિદ્યાર્થી AA સાત માપન લે છે, જેનું પ્રમાણિત વિચલન 0.09 છે. વિદ્યાર્થી BB પાંચ માપન લે છે, જેનું પ્રમાણિત વિચલન 0.04 છે. શું બે વિદ્યાર્થીઓએ ઉપયોગમાં લીધેલ ટેકનીકના પ્રમાણ વિચાલનમાં અર્થસૂચક તફાવત જોવા મળે છે? F_{90}=3.37)

(2) A technician obtained the following results for the concentration(mg/dL) of cholesterol in a blood sample : 240, 265, 230, 238and 244. Can any result now be rejected for the concentration? Q_{90}=0.64.

(એક ટેકનીશીયને રુધીરના એક નમૂનામાંથી કોલેસ્ટેરોલની સાંદ્રતા(mg/dL) નીચે મુજબ પ્રાપ્ત કરી: 240, 265, 230, 238 અને 244. આ પૈકીના કોઈ અવલોકનનો અસ્વીકાર કરી શકાય? Q_{90}=0.64)

Q.5 Write short note on the following (any two) [12]

[નીચે આપેલા મુદ્દાઓ વિષે ટૂંકનોંધ લખો (ગમે તે બે)]

(1) Application of acid-base titration(એસિડ-બેઇઝ અનુમાપનની ઉપયોગીતા)

(2) Henderson-Hasselbach equation of acid-base indicator (એસિડ-બેઇઝ સૂચક માટે હેન્ડસન-હેસેલબાક સમીકરણ)

(3) Mean, Median and Mode (મધ્યક, મધ્યસ્થ અને બહુલક)

(4) Significant figures and computations (સાર્થક અંકો અને ગણતરીઓ)

****