



AAN-474

Seat No. _____

B. Sc. (Sem. V) Examination

October / November - 2016

CC CH-504 : Structural-Analytical Chemistry

Time : 3 Hours]

[Total Marks : 70

સૂચના : બધા જ પ્રશ્નોના જવાબ લખવા ફરજિયાત છે.

1. (અ) નીચેના પૈકી ગમે તે બેના જવાબ આપો : 14

(1) S_n સંકેતના સંપૂર્ણ અર્થની ચર્ચા કરો. યોગ્ય ઉદાહરણ પસંદ કરી આકૃતિઓની મદદથી S_4 અક્ષ માટે સાબિત

કરો કે, $S_4^2 = C_2^1$ અને $S_4^4 = E$

(2) C_4 પરિભ્રમણ અક્ષ અને તેને લંબ ચાર પરિભ્રમણ અક્ષ ધરાવતા અણુ માટે યોગ્ય ઉદાહરણ આપી તેના બધાજ સમમિતિ તથા સમમિતિ સંક્રિયાઓ જણાવો.

(3) ટ્રાન્સ H_2O_2 નું ઉદાહરણ લઈ નીચેના કોઠાની પૂર્તિ કરો.

C_2h	E	C_2	σh	i
σh				

(બ) નીચેના પૈકી એકનો જવાબ આપો : 6

(1) નીચેના અણુઓની સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો અને અણુમાં હાજર સમમિતિ તત્ત્વો દર્શાવો.

(i) એમોનિયા (ii) H_2O (ii) SF_4Cl_2 ટ્રાન્સ

(2) CH_4 અણુનો બિંદુ સમૂહ જણાવો. તેના એક પછી એક H પરમાણુ Cl પરમાણુ દ્વારા વિસ્થાપન પામે ત્યારે બનતા અણુની બિંદુ સમૂહ કારણો આપી જણાવો.

2 (અ) નીચેના પૈકી ગમે તે બેના જવાબ આપો : 14

- (1) રક્ષિત (શિલ્ડેડ) અને અરક્ષિત પ્રોટોન (ડિશિલ્ડેડ) પ્રોટોન અંગે સમજૂતી આપો.
- (2) તફાવત આપો : રાસાયણિક સ્થાનાંતર અને યુગ્મીકરણ અચળાંક
- (3) સ્પિન-સ્પિન યુગ્મીકરણ સમજાવો.

(બ) ગમે તે એક પ્રશ્નનો જવાબ આપો : 6

- (1) રાસાયણિક સ્થાનાંતરને અસરકર્તા પરિબળો પૈકી વિદ્યુતઋણતાની અસર જણાવો.
- (2) TMSના સિગ્નલને NMR વર્ણપટમાં સંદર્ભ તરીકે લેવામાં આવે છે, શા માટે ?

3 (અ) નીચેના પૈકી ગમે તે બેના જવાબ આપો : 14

- (1) એસિડ બેઈઝ અનુમાપનોમાં વપરાતા સૂચકો પર ટૂંકનોંધ લખો.
- (2) એક ત્રિબેઝિક એસિડ H_3A ના 20 મિલિ 0.1 M દ્રાવણનું 0.1 M NaOH વડે અનુમાપન કરતાં પ્રથમ અને દ્વિતીય સમતુલ્ય બિંદુએ તેમજ પ્રથમ અને દ્વિતીય અર્ધ સમતુલ્ય બિંદુએ pH ગણો.

$$(K_{a_1} = 1 \times 10^{-3}, K_{a_2} = 1 \times 10^{-8}, K_{a_3} = 1 \times 10^{-12})$$

- (3) H_3BO_3 નું NaOH વડે અનુમાપન કરતાં પહેલાં તેમાં પોલિહાઈડ્રોક્સિ પદાર્થો ઉમેરવામાં આવે છે. શા માટે ?

(બ) નીચેના પૈકી ગમે તે એકનો જવાબ આપો : 6

- (1) 0.1 N NH_4OH ના 100 મિલિ. દ્રાવણનું 0.1 N HCl ના દ્રાવણ વડે અનુમાપન કરવામાં આવે ત્યારે 50 મિલિ, 90 મિલિ અને 101 મિલિ HCl ઉમેરતાં pH કેટલી થાય તે ગણો.

$$(K_b = 1.8 \times 10^{-5})$$

- (2) 20 મિલિ. 0.5 M H_3PO_4 નું 0.5 M NaOH વડે અનુમાપન કરતાં દ્વિતીય સમતુલ્ય બિંદુ પછી અને તૃતીય સમતુલ્ય બિંદુ પહેલાં $CaCl_2$ નું જલીય દ્રાવણ ઉમેરવામાં આવે છે, શા માટે ?

4 નીચેના પ્રશ્નોમાંથી ગમે તે દસના જવાબ આપો :

10

- (1) 50 મિલિ. 0.1 M CH_3COONa અને 50 મિલિ. 0.1 M CH_3COOH નું દ્રાવણ મિશ્ર કરતાં મળતા બફર દ્રાવણની pH કેટલી થશે ? ($pK_a = 4.74$)
- (2) એક નિર્બળ બેઈઝનું પ્રબળ એસિડ સાથે અનુમાપન કરતાં સમતુલ્ય બિંદુ આગળ pHનું મૂલ્ય 4.00 હોય તો કયો સૂચક વાપરશો ?
- (3) 0.01 M H_2SO_4 ના દ્રાવણની pH ગણો.
- (4) સોડા એશના એક નમૂનાનું દ્રાવણ બનાવી તેનું પૃથ્થકરણ કરતાં જણાવું કે ફિનોલ્ફથેલિન સૂચક વાપરી મેળવેલ બ્યુરેટ રિડિંગ, મિથાઈલ ઓરેન્જ સૂચકથી મેળવેલા બ્યુરેટ રિડિંગ કરતાં વધારે છે; તો સોડાએશમાં NaOH, Na_2CO_3 અને $NaHCO_3$ પૈકી કયા ઘટકો હાજર હશે ?
- (5) C_3V બિંદુ સમૂહના ગમે તે બે ઉદાહરણ આપો.
- (6) AB_5 (ત્રિકોણીય દ્વિપિરામિડ)નો બિંદુ સમૂહ જણાવો.
- (7) પેરા ડાયક્લોરોબેન્ઝિનનો બિંદુ સમૂહ જણાવો.
- (8) સમમિતિ તલના મુખ્ય પ્રકારો જણાવો.
- (9) TMS માં કુલ કેટલા સમાન પ્રોટોન આવેલા છે ?
- (10) NMR વર્ણપટમાં સિગ્નલની સંખ્યા શું દર્શાવે છે ?
- (11) ડાય ઈથાઈલ કીટોન PMR વર્ણપટમાં કેટલાં સિગ્નલ આપશે ?
- (12) મિથોક્સિ ઈથેન કેટલાં PMR સિગ્નલ આપશે ?

ENGLISH VERSION

Instruction : All questions are compulsory

1 (A) Answer Any **Two** of the following 14

(1) Explain the meaning of symbol S_n .
Explain by suitable example and its

structural figures that $S_4^2 = C_2^1$

and $S_4^4 = E$

(2) For a molecule containing a principal rotation axis C_4 and four perpendicular sub rotation axis describe all symmetry elements and operations present in it giving suitable example.

(3) Fill up the following multiplication table for Trans - H_2O_2

C_2h	E	C_2	σ_h	i
σ_h				

(B) Answer Any **One** of the following : 6

(1) Draw the structural figures for the following molecules and state symmetry elements present in them.

(i) Ammonia (ii) H_2O (iii) Trans- SF_4Cl_2

(2) Give the point group for CH_4 molecule.
If the H atoms of CH_4 are replaced one by one through Cl atoms, then find out the point groups for the resultant molecules.

2 (A) Answer Any **Two** of the following : 14

- (1) Explain shielded and deshielded protons.
- (2) Differentiate Chemical shift and Coupling constant.
- (3) Explain spin-spin coupling.

(B) Answer Any **One** of the following : 6

- (1) Explain the effect of electronegativity on Chemical shift.
- (2) The signals of TMS are taken as reference in NMR, explain with reasons.

3 (A) Answer Any **Two** of the following : 14

- (1) Write a short note on: - 'Acid - Base Indicators'.
- (2) 20 ml of 0.1 M solution of a tribasic acid is titrated by using 0.1 M NaOH. Calculate pH at first and second equivalence points and also at first and second half equivalent points.

$$\left(K_{a_1} = 1 \times 10^{-3}, K_{a_2} = 1 \times 10^{-8}, K_{a_3} = 1 \times 10^{-12} \right)$$

- (3) Explain why polyhydroxy substances are added before titrating H_3BO_3 by NaOH.

(B) Answer Any **One** of the following : 6

- (1) Calculate pH after adding 50 ml, 90 ml and 101 ml of 0.1 N HCl to in order to titrate 100 ml of 0.1 N NH_4OH

$$\left(K_b = 1.8 \times 10^{-5} \right)$$

- (2) The aqueous solution of CaCl_2 is added after second equivalence point and before third equivalence point, during titrating 25 ml of 0.5 M H_3PO_4 by 0.5 M NaOH . Why ?

4 Answer Any Ten from the following in short : 10

- (1) Calculate the pH of buffer solution prepared by mixing 50 ml 0.1 M CH_3COONa and 50 ml 0.1 M CH_3COOH ($pK_a = 4.74$)
- (2) If the pH at equivalence point during the titration of a weak base and a strong acid is 4.00 then, which indicator will be preferred?
- (3) Calculate pH for 0.01 M H_2SO_4 .
- (4) A sample of soda ash was dissolved and analysed, the burette reading obtained using Phenolphthalein indicator is higher than the burette reading obtained using Methyl Orange indicator. Which components out of NaOH , Na_2CO_3 and NaHCO_3 will be present in the sample of soda ash?
- (5) Give examples of any two molecules containing C_3V point group.
- (6) Give the point group for AB_5 (Trigonal bipyramidal).

- (7) Give point group for para-dichlorobenzene.
 - (8) Give the major types of planes of symmetry.
 - (9) How many equal protons are present in TMS ?
 - (10) What is indicated by the number of signals in NMR spectrograph?
 - (11) How many signals will be obtained in PMR spectrograph of diethyl ketone?
 - (12) How many PMR signals will be obtained for methoxy ethane?
-