



KC-235

Seat No. _____

Third Year B. Sc. Examination

March / April - 2013

Chemistry : Paper - X

(Structural Chemistry)

Time : 3 Hours]

[Total Marks : 70

- સૂચના : (૧) દરેક પ્રશ્નના ૧૪ ગુણ છે.
(૨) દરેક પ્રશ્ન ફરજિયાત છે.

૧ (અ) ગમે તે બે પ્રશ્નોના જવાબ આપો : ૧૦

(૧) આરસી તલ એટલે શું ? C_3H_4 ઉદાહરણ દ્વારા વિવિધ પ્રકારના આરસી તલ સમજાવો.

(૨) C_2h બિંદુ સમૂહ માટે ગુણન કોડો દર્શાવો અને સાબિત કરો કે તે સમૂહની વ્યાખ્યાના ચારેય નિયમોનું પાલન કરે છે.

(૩) ClO_4^- ના બધા જ સંમિતિ તત્ત્વો તથા અનુવર્તી સંમિતિ સંક્રિયાઓ જણાવો. આ પૈકી સ્પષ્ટ ભિન્ન સંક્રિયાઓ તારવો.

(બ) જવાબ આપો : ૪

(૧) તફાવત આપો : Cn અને Sn .

(૨) નીચેના અણુઓની સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો અણુમાં હાજર સંમિતિ તત્ત્વો સ્પષ્ટ દર્શાવો :



૨ (અ) ગમે તે બે પ્રશ્નોના જવાબ આપો : ૧૦

(૧) d^2 અને d^8 નો ઓર્ગલ આલેખ સમજાવો.

(૨) ટૂંકનોંધ લખો : છિદ્ર મુલવણીનો સિદ્ધાંત.

(૩) તફાવત આપો LS ક્ષયિંગ અને jj ક્ષયિંગ

(બ) જવાબ આપો (એક) ૪

(૧) સમજાવો MnO_4^- નો રંગ ઘેરો જાંબલી છે.

(૨) Ti^{+3} ના સક્રીર્ણ બે ખુંધવાળો વર્ણપટ આપે છે.

૩ (અ) ગમે તે બે પ્રશ્નોના જવાબ આપો : ૧૦

(૧) ટૂંકનોંધ લખો : ધાતુ કાર્બાનિલ સંયોજનના બંધારણ નિર્માણમાં IR વર્ણપટનો ફાળો.

(૨) $Fe_2(CO)_9$ અને $CO_2(CO)_8$ ના બંધારણ ચર્ચો.

(૩) ધાતુ નાઈટ્રોશીલ સંયોજનોની બનાવટ અને ગુણધર્મો ચર્ચો.

(બ) જવાબ આપો : (એક) ૪

(૧) કોઈ પણ ચાર બહુકેન્દ્રીય કાર્બાનિલ સંયોજનના ઉદાહરણ આપી તેમાં EANના નિયમનું પાલન થાય છે તે ચર્ચો.

(૨) ધાતુ કાર્બાનિલ સંયોજનોમાં M-CO બંધન સમજાવો કાર્બાનિલ સંયોજનમાં CO સમૂહનું સ્થાન નક્કી કરવામાં IR વર્ણપટનું મહત્ત્વ ચર્ચો.

૪ (અ) ગમે તે બે પ્રશ્નોના જવાબ આપો :

૧૦

- (૧) IR સ્પેક્ટ્રોસ્કોપીની વિવિધ લાક્ષણિકતાઓ ચર્ચો.
- (૨) NMR વર્ણપટના સંદર્ભમાં બિંદુ નક્કી કરવા માટે TMSની પસંદગી કયા કારણોસર કરવામાં આવે છે ?
- (૩) નીચેનાના ઉત્તર આપો :
 - (૧) O-H બંધની આંદોલનીય આવૃત્તિ (μ)ની ગણતરી કરો.
 - (૨) C_4H_6 માં 1H PMR શિફ્ટ ધરાવતા સંયોજનનું બંધારણ સૂચવો.

(બ) જવાબ આપો : (ગમે તે એક)

૪

- (૧) નીચેના યુગ્મોને IR દ્વારા પ્રભેદિત કરો :
 - (૧) સાયકલો હેક્ઝેનોલ અને ફિનોલ
 - (૨) ડાયમિથાઈલ ઈથર અને ઈથાઈલ આલ્કોહોલ
- (૨) નીચે આપેલ NMRની વર્ણપટીય માહિતીનો ઉપયોગ કરી સંયોજનનું બંધારણીય સૂત્ર મેળવો :

અણુસૂત્ર $C_4H_{10}O_2$

(અ) સિંગ્લેટ $\delta 3.25$ $6H$

(બ) સિંગ્લેટ $\delta 3.45$ $4H$

૫ નીચે આપેલ વર્ણપટીય માહિતીનો ઉપયોગ કરી સંયોજનનું બંધારણીય સૂત્ર મેળવો : (ગમે તે બે)

૧૪

(૧) અણુભાર 58

UV: No λ_{max} above 210 nm

IR: 2941–2857(m) 1458 (m) cm^{-1}

NMR: $\delta 4.75$ ટ્રિપ્લેટ 29.4 Sq. J 7.1 CPS

$\delta 2.75$ ક્વિન્ટેટ 14.6 Sq. J 7.1 CPS

(૨) અણુભાર 116

UV: λ_{\max} 270 mm

IR: 3125–2857(m) 2710(w) 2625(w)

1712(s) 1439(m) cm^{-1}

NMR: δ 10.98 સિંગ્લેટ 5.0 Sq

δ 2.32–2.92 સંકીર્ણ 20.8 Sq

δ 2.12 સિંગ્લેટ 14.8 Sq

(૩) અણુસૂત્ર $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}$

IR: 2960–2840(m), 1689(s) 1600(s)

1450(m), 1227(m) 690–702(s) cm^{-1}

PMR: δ 1.2 સિંગ્લેટ 6 H

δ 3.45 સેપ્ટેટ 1 H

δ 7.5 સંકીર્ણ 5 H

ENGLISH VERSION

- Instructions :** (1) Each question carries 14 marks.
(2) Each question is compulsory.

1 (a) Give the answer of any two : 10

- (1) What is mirror plane ? Explain various types of mirror planes by giving C_3H_4 example.

(2) Prepare multiplication table for C_{2h} point group and prove that it obeys all the for rules for group definition.

(3) State all the symmetry elements and corresponding symmetry operations generated by CIO_4^- . Deduce distinct symmetry operations among them.

(b) Give the answer of any one : 4

(1) Give differences C_n and S_n .

(2) Draw the neat and clean figure of the following molecules and shows the symmetry elements present in them.



2 (a) Give the answer any two : 10

(1) Explain the Orgel diagram of d^2 and d^8 .

(2) Write a short note on :

Hole formalism principle.

(3) Give differences : LS coupling and jj coupling.

(b) Give the answer : (any one) 4

(1) Explain : MnO_4^- has a deep purple colour.

(2) Explain Ti^{+3} complexes gives two peaks spectra.

3 (a) Give the answer any two : 10

(1) Write short note on 'Role of IR spectra in structure determination of metal - carbonyl.

(2) Discuss the structure of $Fe_2(CO)_9$ and $Co_2(CO)_8$.

(3) Give the preparation and properties of metal nitrosyl compounds.

(b) Give the answer : (any one) 4

(1) Give the example of any for polynuclear carbonyl and prove that the EAN rule.

(2) Explain the M-CO bond in metal carbonyl compound and discuss the importance of IR spectra for CO group position in metal carbonyl compound.

4 (a) Give the answer any two : 10

(1) Discuss different characteristics of IR spectroscopy.

(2) What are the reasons for selecting TMS as a reference in NMR spectra ?

(3) Answer the following :

(1) Calculate the vibrational frequency (ν) of O-H bond.

(2) Give the structure for compound of C_4H_6 having 1H PMR shift.

(b) Give the answer : (any one) 4

(1) Differentiate the following pairs by IR :

(1) Cyclohexanol and phenol

(2) Dimethyl ether and Ethyl alcohol.

(2) Derive the structure of compound by the NMR spectral information given below :

MF $C_4H_{10}O_2$

(a) singlet δ 3.25 6H

(b) singlet δ 3.45 4H

5 Determine the structure of any two compounds from following spectral information : 14

(1) M.W. 58

UV: No λ_{\max} above 210 nm

IR: 2941-2857(m) 1458 (m) cm^{-1}

NMR: δ 4.75 Triplet 29.4 Sq. J 7.1 CPS

δ 2.75 Quintet 14.6 Sq. J 7.1 CPS

(2) M.W. 116

UV: λ_{\max} 270

IR: 3125-2857(m) 2710(w) 2625(w)

1712(s) 1439(m) cm^{-1}

NMR: δ 10.98 Singlet 5.0 Sq

δ 2.32-2.92 Complex 20.8 Sq

δ 2.12 Singlet 14.8 Sq

(3) M.F. $C_{10}H_{12}O$

IR: 2960-2840(m), 1689(s) 1600(s)

1450(m), 1227(m) 690-702(s) cm^{-1}

PMR: δ 1.2 Doublet 6 H

δ 3.45 Septet 1 H

δ 7.5 Complex 5 H