

Seat No. : \_\_\_\_\_

**MN-144**

March-2019

B.Sc., Sem.-VI

**CC-308 : Chemistry  
(Inorganic)**

Time : 2:30 Hours]

[Max. Marks : 70

1. (A) નીચે દર્શાવેલ પદો માટે ટર્મ સંજ્ઞાઓ મેળવો : 14

- (a)  $F^{-1}$  ( $z = 9$ )
- (b)  $Ti^{+3}$  ( $z = 22$ )
- (c) N ( $z = 7$ )
- (d) S ( $z = 16$ )

અથવા

- (i)  $d^2 - d^8$  રચના માટે ઓર્ગલ આલેખ સમજાવો. 7
- (ii)  $[Ni(H_2O)_6]^{+2}$  નો શોષણ વર્ણપટ સમજાવો. 7

(B) નીચેના પ્રશ્નોના એક વાક્યમાં જવાબ લખો : (કોઈપણ ચાર) 4

- (1) સ્પીન ગુણાંક અને અચુમ્બિત ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા વચ્ચેનો સંબંધ દર્શાવો.
- (2)  $[Mn(H_2O)_6]^{+2}$  સંકિર્ણ શાથી આછો ગુલાબી રંગ ધરાવે છે ?
- (3) 2p ટર્મ સંજ્ઞામાં '2' શું દર્શાવે છે ?
- (4) હિલીયમ પરમાણુ (He) ની નિમ્નતમ ઉત્તેજિત અવસ્થા માટેની ટર્મ સંજ્ઞા કઈ હશે ?
- (5) d-d વર્ણપટ શાથી અતિ દુર્બળ અને અસંમતિય હોય છે ?
- (6) d-d કક્ષકોના વિભાજનમાં કયા પરિબલો અસર કરે છે ?

2. (A) ધન પેટીમાં ગતિ કરતાં ઇલેક્ટ્રોન માટે શ્રોડિંજર સમીકરણ લખો. ચલ અલગીકરણ પ્રયુક્તિ વાપરી ત્રણ ચલિતયુક્ત સમીકરણમાંથી ત્રણ એક ચલિતયુક્ત સમીકરણો મેળવો. આ પ્રણાલિના આયગન મૂલ્યની ચર્ચા કરો. 14

અથવા

- (i) કારકનો હરમિશીયન ગુણધર્મ સમજાવો. સાબિત કરો કે હરમિશીયન કારકના વિભિન્ન આયગન મૂલ્યો ધરાવતા આયગન ફલનો ઓર્થોગોનલ હોય છે. 7
- (ii) દઢ-ઘૂણાંક માટે સમાનિકૃત તરંગ ફલન અને શક્તિનું મૂલ્ય મેળવો. 7

- (B) નીચેનામાંથી કોઈપણ ચાર પ્રશ્નોના જવાબ એક વાક્યમાં આપો : 4
- (1) ગમે તે એક હરમિશીયન કારકનું ઉદાહરણ આપો.
  - (2)  $\Phi$ -સમીકરણ આપો.
  - (3) ઘન પેટીમાં રહેલા કણ માટે શૂન્યબિંદુ શક્તિનું મૂલ્ય દર્શાવો.
  - (4) ધ્રુવીય યામ એટલે શું ?
  - (5) સમાનીકરણ શા માટે કરવામાં આવે છે ?
  - (6) જડ ભ્રામક પ્રણાલિનો કોઈપણ એક ઉપયોગ લખો.
3. (A) ચલ પ્રમેય સમજાવો અને નીચેનું સેક્યુલર સમીકરણ ઉપજાવો : 14
- $$\begin{bmatrix} H_{11} - ES_{11} & H_{12} - ES_{12} \\ H_{21} - ES_{21} & H_{22} - ES_{22} \end{bmatrix} = 0$$
- અથવા**
- (i) સંકરણ એટલે શું ?  $sp^2$  સંકૃત કક્ષક માટે તરંગવિધેય ઉપજાવો તેમજ બંધકોણ અને સાપેક્ષ શક્તિનું મૂલ્ય ગણો. 7
  - (ii) ઈથીલીન આણુ માટે સાદો લ્યુકેલનો સિદ્ધાંત સમજાવો. 7
- (B) નીચેનામાંથી કોઈપણ ત્રણ પ્રશ્નોના એક વાક્યમાં જવાબ લખો : 3
- (1)  $H_{11}$  શું દર્શાવે છે ?
  - (2) 'sp' સંકૃત કક્ષકો વચ્ચેનો બંધ કોણ આપો.
  - (3) ચલ પ્રમેયનો ઉપયોગ દર્શાવો.
  - (4) 'ઓવરલેપ ઇન્ટિગ્રલ' એટલે શું ?
  - (5) એલાયલ કાર્બ-કેટાયનમાં  $\pi$ -ઈલેક્ટ્રોનની સંખ્યા લખો.
4. (A) ધાતુ-કાર્બોનિલ સંયોજનોના બંધારણ નક્કી કરવા માટે IR વર્ણપટની ઉપયોગિતા ઉદાહરણ સહિત સમજાવો. 14
- અથવા**
- (i)  $Mn_2(CO)_{10}$  અને  $Co(CO)_3NO$  ના આધુનિક કક્ષક આલેખ દોરો. 7
  - (ii) કાર્બ-ધાત્વિય સંયોજનોની વ્યાખ્યા આપી તેઓનું વર્ગીકરણ કરો. 7
- (B) નીચેનામાંથી કોઈપણ ત્રણ પ્રશ્નોના એક વાક્યમાં જવાબ લખો : 3
- (1)  $(C_2H_5)_2Zn$  કાર્બ-ધાત્વિય સંયોજન છે શા માટે ?
  - (2)  $Co_2(CO)_8$  માં કેટલા બ્રીજ કાર્બોનિલ છે ?
  - (3)  $d\pi-p\pi$  પ્રકારનો બંધ ક્યારે શક્ય બને છે ?
  - (4) અસરકારક પરમાણુ ક્રમાંક એટલે શું ?
  - (5)  $(C_5H_5)_2Fe$  નું બંધારણ દોરો.

Seat No. : \_\_\_\_\_

**MN-144**

March-2019

B.Sc., Sem.-VI

**CC-308 : Chemistry  
(Inorganic)**

**Time : 2:30 Hours]**

**[Max. Marks : 70**

1. (A) Derive term symbol for the following : 14
- (a)  $F^{-1}$  ( $z = 9$ )
  - (b)  $Ti^{+3}$  ( $z = 22$ )
  - (c) N ( $z = 7$ )
  - (d) S ( $z = 16$ )

**OR**

- (i) Explain Orgel diagram for  $d^2 - d^8$  configuration. 7
  - (ii) Explain the absorption spectrum of  $[Ni(H_2O)_6]^{+2}$ . 7
- (B) Answer the following in **one** word or a sentence (any **four**) : 4
- (1) What is the relationship between spin multiplicity and number of unpaired electrons ?
  - (2) Why does  $[Mn(H_2O)_6]^{+2}$  gives light pink colour ?
  - (3) What does '2' indicates in the term symbol  $2p$  ?
  - (4) What will be the term symbol for the lowest excited state of the helium atom (He) ?
  - (5) Why the d-d spectra is very weak and unsymmetrical ?
  - (6) Which factors affects the splitting of d-orbitals ?

2. (A) Write Schrodinger equation for an electron in a cubical box. Use the technique of separation of variable to separate it into three one variable equations. Discuss the eigen value of this system. 14

**OR**

- (i) Explain hermitian property of an operator. Prove that eigen functions belonging to different eigen values of hermitian operator are orthogonal. 7
- (ii) Obtain the normalized wave function and the value of energy for the rigid rotator. 7

- (B) Answer the following questions in a sentence only (any **four**). 4
- (1) Give any one example of hermitian operator.
  - (2) Write the  $\Phi$ -equation.
  - (3) Give the zero point energy of an electron moving in a cubical box.
  - (4) What are polar co-ordinates ?
  - (5) Why do we normalize a function ?
  - (6) Give any one application of the rigid rotator model.

3. (A) Explain the variation principle and obtain the following secular equation : 14

$$\begin{bmatrix} H_{11} - ES_{11} & H_{12} - ES_{12} \\ H_{21} - ES_{21} & H_{22} - ES_{22} \end{bmatrix} = 0$$

**OR**

- (i) What is hybridization ? Obtain the wave function for  $sp^2$  hybrid orbital and calculate bond angle and its relative energy. 7
  - (ii) Explain the Huckel theory for ethylene molecule. 7
- (B) Answer any **three** of the following questions in **one** sentence. 3
- (1) What does  $H_{11}$  indicates ?
  - (2) Give the bond angle between 'sp' hybrid orbitals.
  - (3) Write the use of variation principle.
  - (4) What is 'overlap integral' ?
  - (5) Write the no. of  $\pi$ -electrons in allylic carb-cation.

4. (A) Discuss the application of IR spectra in the determination of structures of metal carbonyls by taking suitable examples. 14

**OR**

- (i) Draw the recent orbital diagrams of  $Mn_2(CO)_{10}$  and  $Co(CO)_3NO$ . 7
  - (ii) Define the term organo-metallic compounds and give their classification. 7
- (B) Answer any **three** of the following questions in **one** sentence. 3
- (1)  $(C_2H_5)_2Zn$  is an organometallic compound. Why ?
  - (2) How many bridge carbonyl groups are there in  $Co_2(CO)_8$  ?
  - (3) When is the  $d\pi-p\pi$  bond possible ?
  - (4) What is effective atomic number ?
  - (5) Draw the structure of  $(C_5H_5)_2Fe$ .