

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 Φ -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 π -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 $(C_5H_5)_2Fe$.

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 :

- (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 અયુગ્મિત 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) દૃઢ-ધૂણાંક માટે સમાનિકૃત તરંગ ફલન અને શક્તિનું મૂલ્ય મેળવો. 7

(B) નીચેનામાંથી કોઈપણ ચાર પ્રશ્નોના જવાબ એક વાક્યમાં આપો :

- (1) ગમે તે એક હરમિશીયન કારકનું ઉદાહરણ આપો.
- (2) ઠ-સમીકરણ આપો.
- (3) ઘન પેટીમાં રહેલા કણ માટે શૂન્યબિંદુ શક્તિનું મૂલ્ય દર્શાવો.
- (4) ધ્રુવીય ચામ 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 :

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

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 હ્યુકેલનો 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 π -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.