

AC-105

April-2016

B.Sc., Sem.-VI**CC-308 : Chemistry (Inorganic)****Time : 3 Hours]****[Max. Marks : 70**

1. (a) d^2 -રચના માટે પીજીઅન હોલ આકૃતિ દોરો તથા ટર્મ સંજ્ઞા તારવો. ઉદ્ભવતી ટર્મ સંજ્ઞાઓને કારણસહ ચઢતા ક્રમમાં ગોઠવો. 7
- અથવા**
- નીચે દર્શાવેલ પદ માટે ટર્મ સંજ્ઞાઓ મેળવો :
- (1) Ti^{+3} ($Z = 22$)
 (2) S ($Z = 16$)
 (3) Ni^{+2} ($Z = 28$)
- (b) d^2-d^8 રચના માટે ઓર્ગલ આલેખ સમજાવો. 7
- અથવા**
- $[Cu(H_2O)_6]^{+2}$ નો શોષણ વર્ણપટ સમજાવો.
2. (a) હર્મિશિયન કારક એટલે શું ? સાબિત કરો કે હર્મિશિયન કારકના આયગન મૂલ્યો હંમેશા વાસ્તવિક હોય છે. 6
- અથવા**
- નીચેના તરંગ વિધેયો માટે સામાન્યીકૃત અચળાંક મેળવો :
- (1) $\psi = Ne^{im\phi}$ જ્યાં $0 \leq \phi \leq 2\pi$
 (2) $\psi = N \sin \frac{n\pi x}{a}$ જ્યાં $0 \leq x \leq a$
- (b) ત્રિપરિમાણીય પેટીમાં રહેલા કણ માટે ડીજનરેસી સમજાવો. 8
- અથવા**
- નીચેના કારકોની રચના કરો :
- (1) રેખીય વેગમાન કારક
 (2) હેમિલ્ટોનીયન કારક
3. (a) વેરીએશન પ્રમેય સમજાવી સાબિત કરો કે $\bar{E} \geq E_0$. 6
- અથવા**
- એલાઈલ કેટાયન (Allylic cation) માટે હ્યુકેલનો પ્રમેય સમજાવો.
- (b) સંકરણ એટલે શું ? તેના પ્રકાર જણાવો. SP સંકર કક્ષકો માટે તરંગ વિધેય ઉપજાવો. 8
- અથવા**
- ઈથીલીન અણુ માટે સાદો હ્યુકેલનો સિદ્ધાંત સમજાવો.

4. (a) $\text{Ni}(\text{CO})_4$ અને $\text{Fe}_3(\text{CO})_{12}$ ની સંરચના ચર્ચો. 7

અથવા

ઘાતુ કાર્બોનીલના બંધારણના અભ્યાસમાં IR વર્ણપટની ઉપયોગીતા ચર્ચો.

(b) કાર્બ-ઘાત્વીક સંયોજનોની વ્યાખ્યા આપી, તેમનું વર્ગીકરણ સમજાવો. 7

અથવા

ફેરોસીનનું બંધારણ સમજાવો.

5. નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો : 14

(1) $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ સંકીર્ણ શાથી આછો ગુલાબી રંગ દર્શાવે છે ?

(2) d-d વર્ણપટ શાથી અતિ દુર્બલ અને અસંમિતિય હોય છે ?

(3) સ્પીન મલ્ટીપ્લીસીટીનો નિયમ લખો.

(4) શૂન્ય બિંદુ શક્તિ એટલે શું ?

(5) વ્યાખ્યા આપો : ક્રોમ્યુટ કારક

(6) શ્રોડિંજર સમીકરણનું ટૂંકું સ્વરૂપ લખો.

(7) ક્રોન્ટમ આંક 'J' શેના માટે જાણીતો છે ?

(8) SP^3 સંકૃત કક્ષકો વચ્ચેનો બંધ ખૂણો આપો.

(9) એલાઈલ કાર્બ-કેટાયનમાં π -ઈલેક્ટ્રોનની સંખ્યા લખો.

(10) ચલપ્રમેયનો ઉપયોગ લખો.

(11) ϕ -સમીકરણ લખો.

(12) પેન્ટાગોનલ બાયપીરામીડલ રચના ધરાવતા ઘાતુ કાર્બોનીલ હાઈડ્રાઈડનું ઉદાહરણ આપો.

(13) નાઈટ્રોસીલ NO સમૂહ લિગાન્ડ તરીકે ક્યારે વર્તે છે ?

(14) $\text{CO}_2(\text{CO})_8$ ઘાતુ કાર્બોનિલમાં બ્રીજ અને અંતિમ CO સમૂહની સંખ્યા લખો.

AC-105

April-2016

B.Sc., Sem.-VI**CC-308 : Chemistry (Inorganic)****Time : 3 Hours]****[Max. Marks : 70**

1. (a) Draw the pigeon hole diagram for d^2 configuration and derive all the term symbols for it. Arrange all the term symbols in the increasing order of energy giving reason. 7

OR

Derive the term symbol for the following :

(1) Ti^{+3} ($Z = 22$)

(2) S ($Z = 16$)

(3) Ni^{+2} ($Z = 28$)

- (b) Explain Orgel diagram of d^2-d^8 configuration. 7

ORExplain spectrum of $[Cu(H_2O)_6]^{+2}$.

2. (a) What is Hermitian operator ? Prove that eigen values of Hermitian operators are always real. 6

OR

Obtain Normalized constant for following wave function :

(1) $\psi = Ne^{im\phi}$ where $0 \leq \phi \leq 2\pi$

(2) $\psi = N \sin \frac{n\pi x}{a}$ where $0 \leq x \leq a$

- (b) Explain Degeneracy for particle in three dimensional box. 8

OR

Construct following operators.

(1) Linear momentum operator.

(2) Hamiltonian operator.

3. (a) Explain variation principle and prove that $\bar{E} \geq E_0$. 6

OR

Explain Huckel theory for allylic cation.

- (b) What is hybridization ? Give its types. Obtain the wave functions for SP hybrid orbitals. 8

OR

Explain the simple Huckel theory for ethylene molecule.

4. (a) Discuss the structures of $\text{Ni}(\text{CO})_4$ and $\text{Fe}_3(\text{CO})_{12}$. 7

OR

Explain the application of IR Spectra in the study of structures of metal carbonyls.

- (b) What is organometallic compounds ? Explain the classification of OMC. 7

OR

Discuss the structure of Ferrocene.

5. Answer the following in brief. 14

- (1) Why the colour of $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ is light pink ?
- (2) Why the d-d spectra is very weak and unsymmetrical ?
- (3) Write spin multiplicity rule.
- (4) What is zero point energy ?
- (5) Define : Commute operator.
- (6) Write short form of Schrodinger equation.
- (7) The quantum number 'J' is known for _____.
- (8) Give the bond angle between SP^3 hybrid orbitals.
- (9) Write no of π -electron in allylic carb cation.
- (10) Write the use of variation theorem.
- (11) Write the ϕ equation.
- (12) Give the example of pentagonal bipyramidal structure of metal carbonyl hybride.
- (13) When the Nitrosil NO group behave as a ligand ?
- (14) Write the no. of bridge and non bridge CO group in $\text{CO}_2(\text{CO})_8$.
