

LE-107

April-2014

B.Sc. Sem.-VI**CC-308 : Chemistry (Chemistry Inorganic)**

Time : 3 Hours]

[Max. Marks : 70

1. (a) L-S સંયોજન સમજાવી તેના આધારે ધરાસ્થિતિની ટર્મ સંજ્ઞા નક્કી કરવાના નિયમો લખો. **6**

Explain L-S coupling scheme. Give the rules for determining the term symbol for the ground state according to this scheme.

અથવા/OR

નીચે દર્શાવેલ પદ માટે ટર્મ સંજ્ઞાઓ મેળવો :

Derive the ground state term symbol for the following :

- (i) Ti (Z = 22)
(ii) N (Z = 7)
(iii) Cu²⁺ (Z = 29)

- (b) કોઈપણ બે ના જવાબ લખો : **8**

Answer any **two** of the following :

- (1) d¹ અને d⁹ રચના માટે ઓર્ગલ આકૃતિ સમજાવો.

Draw and explain orga diagram for d¹ and d⁹ configuration.

- (2) [Cu(H₂O)₆]²⁺ સંયોજનના અવશોષણ પટ્ટમાં માત્ર એક નિર્બળ, પહોળો અને અસંમિતિય પટ્ટ મળે છે, સમજાવો.

Absorption spectra of [Cu(H₂O)₆]²⁺ ion give only single, weak, broad and unsymmetrical band. Explain.

- (3) સમજાવો :

Explain :

- (i) લેપોર્ટનો નિયમ

Laporte rule

- (ii) સ્પીન મલ્ટીપ્લિસિટીનો નિયમ

Spin multiplicity rule

2. (a) હરમિશિયન કારકની વ્યાખ્યા આપો. સાબિત કરો કે હરમિશિયન કારકના આયગન મૂલ્યો હંમેશા વાસ્તવિક હોય છે. 6
Define Hermitian operator, prove that eigen values of Hermitian operators are always real.

અથવા/OR

દૃઢ ભ્રામક માટે શ્રોડિન્જર સમીકરણ મેળવો.

Obtain the Schrodinger wave equation for the rigid rotator.

- (b) કોઈપણ બે ના જવાબ આપો : 8

Answer any **two** of the following :

- (1) રેખિય વેગમાન કારક હરમિશિયન કારક છે તેમ સાબિત કરો.

Prove that linear momentum operator is a Hermitian operator.

- (2) સમાનીકૃત તરંગ વિધેય એટલે શું ? $\psi = Ne^{im\phi}$ ને સમાનીકૃત કરો.

જ્યાં $0 \leq \phi \leq 2\pi$

What is Normalized wave function ? Normalize $\psi = Ne^{im\phi}$, where $0 \leq \phi \leq 2\pi$

- (3) શૂન્ય બિંદુ શક્તિ સમજાવો.

Explain zero point energy.

3. (a) ઈથીલીન અણુ માટેનો હ્યુકેલ પ્રમેય સમજાવો. 6
Explain the Huckel theory for ethylene molecule.

અથવા/OR

નીચેનું સેક્યુલર સમીકરણ ઉપજાવો.

Obtain the following secular equation :

$$C_1 C_2 \begin{vmatrix} H_{11} - ES_{11} & H_{12} - ES_{12} \\ H_{21} - ES_{21} & H_{22} - ES_{22} \end{vmatrix} = 0$$

- (b) કોઈપણ બે ના જવાબ આપો : 8

Answer any **two** of the following :

- (1) સંકરણ એટલે શું ? SP સંકર કક્ષકોના તરંગ વિધેય ઉપજાવો.

What is hybridization ? Obtain the wave functions for SP hybrid orbitals.

- (2) હ્યુકેલની પૂર્વધારણાઓ સમજાવો.

Explain Huckel's postulates.

- (3) નીચે પૈકીની સંકર કક્ષકો પૂર્ણ કરો.

Complete the following hybrid orbitals :

$$\psi_{SP^2(1)} = \frac{1}{\sqrt{3}} S + \sqrt{\frac{2}{3}} P_x$$

$$\psi_{SP^2(2)} = \frac{1}{\sqrt{3}} S + () P_x + () P_y$$

$$\psi_{SP^2(3)} = \frac{1}{\sqrt{3}} S + () P_x + () P_y$$

4. (a) $\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6$ અને $\text{Fe}(\text{CO})_9$ ની સંરચનાઓ ચર્ચો. 6
Discuss the structures of $\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6$ and $\text{Fe}(\text{CO})_9$.

અથવા/OR

ધાતુ-કાર્બોનીલના બંધારણ નક્કી કરવા માટે IR વર્ણપટની ઉપયોગીતા સમજાવો.

Explain the application of IR spectra in the determination of structures of Metal carbonyls.

- (b) કોઈપણ બે ના જવાબ આપો : 8

Answer any **two** of the following :

- (1) $(\pi - \text{C}_5\text{H}_5)_2 \text{Fe}$ ના બંધારણની ચર્ચા કરો.

Discuss the structure of $(\pi - \text{C}_5\text{H}_5)_2 \text{Fe}$.

- (2) એલ્યુમિનિયમ (Al) ના ધાત્વકાર્બનિક સંયોજનોનો ટૂંકો અહેવાલ આપો.

Give brief account of organometallic compound of Aluminium (Al)

- (3) કાર્બધાત્વીક સંયોજનોના સંશ્લેષણની સામાન્ય પદ્ધતિઓ વર્ણવો.

Explain the general methods of synthesis of organometallic compounds.

5. નીચેના પ્રશ્નોનાં ટૂંકમાં જવાબ આપો : 14

Answer the following in brief :

- (1) ક્વોન્ટમ આંક 'J' શેના માટે જાણીતો છે ?

The quantum number 'J' is known as _____.

- (2) d-d સંક્રાંતિ થવાનો એક નિયમ લખો.

Write one rule of d-d transition.

- (3) સ્પેક્ટ્રોકેમીકલ શ્રેણી લખો.

Write spectrochemical series.

- (4) ડીજનરસી એટલે શું ?

What is degeneracy ?

- (5) રેખીય કારકની વ્યાખ્યા આપો.

Define : Linear operator

- (6) ϕ સમીકરણ લખો.

Write the ϕ equation.

- (7) હરમિશિયન કારકના બે ઉદાહરણ આપો.

Give two examples of Hermitian operator.

- (8) ચલપ્રમેયનો ઉપયોગ લખો.

Write the use of variation method.

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

Write no. of π -electron in allyl carb-anion.

(10) એલાઈલ પ્રણાલીના પ્રકાર લખો.

Write the types of allyl system.

(11) ધાત્વકાર્બનીક સંયોજનો એટલે શું ?

What is organometallic compound ?

(12) $\text{Fe}_3(\text{CO})_{12}$ ધાતુ કાર્બોનીલમાં બ્રીજ CO સમુહની સંખ્યા લખો.

Write the no. of bridge CO groups in $\text{Fe}_3(\text{CO})_{12}$ metal carbonyl.

(13) ત્રિકોણીય પિરામિડલ રચના ધરાવતા ધાતુ-કાર્બોનીલનું ઉદાહરણ આપો.

Give the example of trigonal pyramidal structure of metal carbonyl.

(14) $[\text{Ni}(\text{NO})\text{I}]_4$ નું બંધારણ દોરો.

Draw the structure of $[\text{Ni}(\text{NO})\text{I}]_4$.
