

JC-128

July-2021

B.Sc., Sem.-VI

308 : Chemistry

(Inorganic Chemistry)

Time : 2 Hours]

[Max. Marks : 50

- સૂચના : (1) પ્રશ્ન નંબર એક થી આઠમાંથી કોઈપણ ત્રણ પ્રશ્નોના જવાબ આપો.
(2) પ્રશ્ન નંબર નવનો જવાબ આપવો ફરજિયાત છે.

1. (A) નીચે દર્શાવેલ પદ માટે ટર્મ સંજ્ઞાઓ મેળવો : 7
(i) Ni^{+2} ($Z = 28$)
(ii) F ($Z = 9$)
(B) $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{+2}$ નો શોષણ વર્ણપટ સમજાવો. 7
2. (A) L – S સંયોજન સમજાવી તેના આધારે ધરા સ્થિતિની ટર્મ સંજ્ઞા નક્કી કરવાના નિયમો લખો. 7
(B) d^2 – પ્રણાલીના સંકીર્ણ માટે ઓર્ગલ આલેખ સમજાવો. 7
3. (A) રિજિડ રોટેટરની ચર્ચા કરો. 7
(B) નીચેના તરંગ વિધેય માટે સમાનીકૃત અચળાંક મેળવો : 7
$$\psi = N e^{im\phi} \text{ જ્યાં } 0 \leq \phi \leq 2\pi$$
4. (A) H-પરમાણુ માટે શ્રોડિંજર સમીકરણ ધ્રુવીય સ્વરૂપમાં આપો. ϕ -સમીકરણ અલગ તારવી તેના હલ તરફિ તરંગ $\phi(\phi)$ ફલનો મેળવો. 7
(B) હર્મિશિયન કારક એટલે શું? સાબિત કરો કે હર્મિશિયન કારકના આઈગન મૂલ્યો વાસ્તવિક હોય છે. 7
5. (A) $\psi = C_1\phi_1 + C_2\phi_2$ માટે સેક્યુલર નિશ્ચાયક (ડીટર્મિનન્ટ) તારવો. 7
(B) એલાઈલ મુલક (allyl radical) માટે હ્યુકેલ પ્રમેય પ્રમાણે E_π મેળવો. 7
6. (A) એલાઈલ કેટાયન (allyl cation) માટે હ્યુકેલ પ્રમેય પ્રમાણે E_π મેળવો. 7
(B) sp^2 સંકરણ માટે તરંગ વિધેયો મેળવો. 7

7. (A) $\text{Fe}_3(\text{CO})_{12}$ ના બંધારણની ચર્ચા કરો. 7
 (B) મેગ્નેશીયમ (Mg)ના કાર્બધાત્વીય સંયોજન પર ટૂંકનોંધ લખો. 7
8. (A) $\text{Co}_4(\text{CO})_{12}$ ના બંધારણની ચર્ચા કરો. 7
 (B) કાર્બધાત્વીય સંયોજનોના જુદા-જુદા પ્રકારો સમજાવો. 7
9. નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો : (કોઈપણ આઠ) 8
- (1) ટર્મ સંજ્ઞા 1G માટે સ્પીન મલ્ટીપ્લીસીટીની કિંમત શું છે ?
 - (2) ટર્મ સંજ્ઞા 3F કક્ષકીય કોણીય વેગમાન (L) ની કિંમત શું છે ?
 - (3) સ્પીન સીલેક્શન નિયમ લખો.
 - (4) ચાન-ટેલર અસર પ્રમાણે અષ્ટફલકીય સંકીર્ણોમાં મધ્યસ્થ ધાતુ આયનની d-કક્ષકોમાં ઓછી વિકૃત ક્યારે આવશે ?
 - (5) ઓર્થોગોનાલિટી શરત લખો.
 - (6) રેખીય વેગમાનના કારકનું સમીકરણ લખો.
 - (7) સમઘન પેટીમાંના ઇલેક્ટ્રોન માટે શક્તિનું સમીકરણ આપો.
 - (8) હેમિલ્ટોનીયન કારકનું સમીકરણ લખો.
 - (9) હ્યુકેલના પ્રમેય પ્રમાણે બંધ ક્રમાંકનું સમીકરણ આપો.
 - (10) એલાઈલ એનાયન માટે ડીલોકેલાઈઝેશન શક્તિની કિંમત લખો.
 - (11) sp^3 સંકરણ માટે બંધ કોણ જણાવો.
 - (12) હ્યુકેલના પ્રમેય પ્રમાણે ઇલેક્ટ્રોન ઘનતાનું સમીકરણ આપો.
 - (13) $\text{Ni}(\text{CO})_4$ માં સંકરણ જણાવો.
 - (14) ધાતુ કાર્બોનિલ નાઈટ્રોસીલ સંયોજનો એટલે શું ?
 - (15) કયા અધાતુ તત્ત્વો કાર્બધાત્વીય સંયોજનો બનાવે છે ?
 - (16) પુલ રૂપ બંધ ધરાવતા કોઈપણ એક કાર્બધાત્વીય સંયોજનનું ઉદાહરણ આપો.

JC-128

July-2021

B.Sc., Sem.-VI

308 : Chemistry

(Inorganic Chemistry)

Time : 2 Hours]

[Max. Marks : 50

- Instructions :** (1) Answer any **three** questions from **1** to **8** questions.
 (2) Question No. **9** is compulsory.

1. (A) Derive the term symbols for the following : 7
 (i) Ni^{+2} ($Z = 28$)
 (ii) F ($Z = 9$)
 (B) Explain absorption spectrum of $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{+2}$. 7
2. (A) Explain L-S coupling. Give the rules to decide the term symbol for the ground state according to this rule. 7
 (B) Explain Orgal diagram of d^2 – complexes. 7
3. (A) Discuss Rigid rotator. 7
 (B) Calculate Normalized constant for following wave function : 7

$$\psi = N e^{im\phi} \text{ where } 0 \leq \phi \leq 2\pi$$
4. (A) Give Schrodinger wave equation for H-atom in polar form. Separate ϕ -equation from it and obtain $\phi(\phi)$ wave functions as its solution. 7
 (B) What is Hermitian operator ? Prove that eight values of Hermitian operator are real. 7
5. (A) Derive secular determinant for $\psi = C_1\phi_1 + C_2\phi_2$. 7
 (B) Derive E_π for allyl radical according to Huckel theory. 7

6. (A) Derive E_π for allyl cation according to Huckel theory. 7
 (B) Derive wave functions for sp^2 hybridization. 7
7. (A) Discuss the structure of $Fe_3(CO)_{12}$. 7
 (B) Write a note on organometallic compound of Magnesium (Mg). 7
8. (A) Discuss the structure of $Co_4(CO)_{12}$. 7
 (B) Explain different types of organometallic compounds. 7
9. Answer the following questions in short : (Any **Eight**) 8
- (1) What is the value of spin multiplicity for term 1G ?
 - (2) What is the value of orbital angular momentum (L) for term 3F ?
 - (3) Write spin selection rule.
 - (4) When do slight distortion occur in d-orbitals of central metal ion in Octahedral complexes according to Jahn-Teller effect ?
 - (5) Write orthogonality condition.
 - (6) Write the equation for linear momentum operator.
 - (7) Give energy equation of electron in cubic box.
 - (8) Write the equation for Hamiltonian operator.
 - (9) Write the equation for bond order according to Huckel theory.
 - (10) Write the value of delocalization energy for allyl anion.
 - (11) Give the bond angle for sp^3 hybridization.
 - (12) Write the equation for electron density according to Huckel theory.
 - (13) State hybridization in $Ni(CO)_4$.
 - (14) What are metal carbonyl nitrosyl compounds ?
 - (15) Which non-metallic elements can form organometallic compounds ?
 - (16) Give any one example of organometallic compounds having bridging bond.