

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

# AC-114

April-2023

B.Sc., Sem.-VI

CC-308 : Chemistry  
(Inorganic Chemistry)

Time : 2:30 Hours]

[Max. Marks : 70

સૂચના : તમારા જવાબોને જ્યાં જરૂરી હોય ત્યાં સુઘડ આકૃતિઓ સાથે સચિત્ર કરો.

- (A) L-S સંયુગ્મન સમજાવો. આ નિયમ અનુસાર ભૂમિ અવસ્થા માટે ટર્મ સંજ્ઞા નક્કી કરવા માટે નિયમો આપો. 7

(B)  $d^2-t^8$  પ્રણાલીના ઓર્ગલ ડાયાગ્રામને સમજાવો. 7

અથવા

(A) નીચેના માટે ભૂમિ અવસ્થામાં ટર્મ સંજ્ઞા મેળવો :  
(1)  $Cu^{+2}$  ( $Z = 29$ )  
(2)  $O^{-2}$  ( $Z=8$ ) 7

(B)  $[Cu(H_2O)_6]^{+2}$  ના વર્ણપટને સમજાવો. 7
- (A) સમજાવો : 7  
(1) રેખીય વેગમાન કારક  
(2) હર્મિશિયન કારક

(B) શૂન્ય બિંદુ ઊર્જા સમજાવો. 7

અથવા

(A) ત્રણ પરિમાણીય પેટીમાં રહેલ કણ માટે શક્તિ સમીકરણ મેળવો. 7

(B) સાબિત કરો કે હર્મિશિયન કારકના વિવિધ આઈગન મૂલ્યો ધરાવતા આઈગન ફલનો ઓર્થોગોનલ છે. 7
- (A) સંકરણ એટલે શું ?  $sp^2$  સંકર કક્ષકોના તરંગ વિધેય મેળવો. 7

(B)  $H_2C=CH_2$  માટે સરળ હકલ થિયરી સમજાવો. 7

અથવા

(A) “હ્યુકેલના આણ્વીક કક્ષકવાદ સિદ્ધાંત” માં સંકળાયેલી ધારણાઓ ઉપર નોંધ લખો. 7

(B) ચલપ્રમેય (વેરિએશન સિદ્ધાંત) સમજાવો. 7

4. (A) ફેરોસીનના બંધારણ અંગે ચર્ચા કરો. 7  
 (B) એલ્યુમિનિયમ (A1) ના કાર્બ ધાત્વીય સંયોજન પર નોંધ લખો. 7

**અથવા**

- (A)  $\text{Co}_4(\text{CO})_{12}$  નું બંધારણ સમજાવો અને મેટલ નાઈટ્રોસિલમાં બંધન અને સંરચના સમજાવો. 7  
 (B) ધાતુ કાર્બોનિલ સંયોજનોમાં IR સ્પેક્ટ્રાના મહત્વની ચર્ચા કરો. 7

5. નીચે આપેલા પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો : (કોઈપણ સાત) 14

- (1) ક્યો ક્વોન્ટમ નંબર કક્ષકોના આકાર વિશે માહિતી આપે છે ?
- (2) સ્પિન ગુણકતા અને અયુગ્મિત ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા વચ્ચેનો સંબંધ આપો.
- (3)  $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{+2}$  સંકીર્ણનો રંગ આછો ગુલાબી શા માટે દર્શાવે છે ?
- (4) ડીજેનેરસી એટલે શું ?
- (5) હકલ થિયરીના ઉપયોગો આપો.
- (6) શ્રોડિન્જર સમીકરણનું ટૂંકું સ્વરૂપ લખો.
- (7) sp સંકર કક્ષક વચ્ચેનો બંધ કોણ આપો.
- (8) ઓર્થોગોનલ તરંગવિધેયની શરત આપો.
- (9) હકલ થિયરી અનુસાર બંધક્રમાંક માટે સમીકરણ લખો.
- (10)  $\text{Co}_2(\text{CO})_8$  માં સેતુ CO સમૂહની સંખ્યા લખો.
- (11)  $\text{Ni}(\text{CO})_4$  માટે અસરકારક પરમાણુ સંખ્યા (EAN) શું છે ?
- (12) ધાતુ કાર્બોનિલ સંયોજન શું છે ?

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

# AC-114

April-2023

B.Sc., Sem.-VI

## CC-308 : Chemistry (Inorganic Chemistry)

Time : 2:30 Hours]

[Max. Marks : 70

**Instruction :** Illustrate your answers with neat diagrams wherever necessary.

1. (A) Explain L-S coupling. Give the rules to decide the term symbol for the ground state according to this rule. 7

(B) Explain the Orgal diagram of  $d^2-d^8$  system. 7

**OR**

(A) Derive the ground state term symbol for the following :

(1)  $\text{Cu}^{+2}$  ( $Z = 29$ )

(2)  $\text{O}^{-2}$  ( $Z=8$ ) 7

(B) Explain the spectrum of  $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{+2}$ . 7

2. (A) Explain : (1) Linear momentum operator 7

(2) Hermitian operator

(B) Explain zero point energy. 7

**OR**

(A) Derive the energy equation of particle in three dimensional box. 7

(B) Prove that Eigen functions belonging to different Eigen values of a Hermitian operator are orthogonal. 7

3. (A) What is Hybridization ? Obtain the wave function for  $sp^2$  hybrid orbitals. 7

(B) Explain the simple Huckel theory for  $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$ . 7

**OR**

(A) Write a note on the assumptions of 'The Huckel Molecular Orbital Theory'. 7

(B) Explain variation principle. 7

4. (A) Discuss the structure of Ferrocene. 7  
(B) Give a note on Organometallic compound of Aluminium (Al). 7

**OR**

- (A) Explain the structure of  $\text{Co}_4(\text{CO})_{12}$ . Explain bonding and formation in metal Nitrocil. 7  
(B) Discuss the importance of IR spectra in Metal carbonyl compounds. 7
5. Answer the following in short : (any **seven**) 14
- (1) Which Quantum number gives the information about the shape of orbitals ?
  - (2) Give the relation between spin multiplicity and number of unpaired electrons.
  - (3) Why the colour of  $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{+2}$  is light pink ?
  - (4) What is Degeneracy ?
  - (5) Give the uses of Huckel theory.
  - (6) Write short form of Schrodinger equation.
  - (7) Give the bond angle between sp hybrid orbitals.
  - (8) Give the condition of Orthogonal wave function.
  - (9) Write the equation for bond order according to Huckel theory.
  - (10) Write the no. of bridge CO groups in  $\text{Co}_2(\text{CO})_8$ .
  - (11) What is the Effective Atomic Number (EAN) for  $\text{Ni}(\text{CO})_4$  ?
  - (12) What is Metal Carbonyl Compound ?
-