

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

# AD-125

April-2025

B.Sc., Sem.-VI

CHE-308 : Chemistry  
(Inorganic Chemistry)

Time : 2:30 Hours]

[Max. Marks : 70

1. (i) નીચે દર્શાવેલ પદો માટે ધરાસ્થિતિ ટર્મ સંજ્ઞાઓ મેળવો : 7
- (a) N ( $Z = 7$ )
- (b)  $Ti^{+3}$  ( $Z = 22$ )
- (c) S ( $Z = 16$ )
- (ii)  $[Ni(H_2O)_6]^{+2}$  નો શોષણ વર્ણપટ સમજાવો. 7

અથવા

1. (i) સંયોજનની  $d^2 - d^8$  રચના માટે ઓર્ગલ આલેખ સમજાવો. 7
- (ii)  $[Ti(H_2O)_6]^{+3}$  નો શોષણ વર્ણપટ સમજાવો. 7
2. (i) કારકનો હરમિશિયન ગુણધર્મ સમજાવો. સાબિત કરો કે હરમિશિયન કારકના વિભિન્ન આયગન મૂલ્યો ધરાવતા વિભિન્ન આયગન ફલનો ઓર્થોગોનલ હોય છે. 7
- (ii) ત્રિપરીમાણીય પેટીમાંના ઈલેક્ટ્રોન માટેની ડિજનરેસી સમજાવો અને શૂન્ય બિંદુ શક્તિ સમજાવો. 7

અથવા

2. (i) દૃઢ-ઘૂર્ણક માટે શ્રોડિન્જર સમીકરણ મેળવો અને તરંગ ફલન તેમજ શક્તિના મૂલ્યો સમજાવો. 7
- (ii)  $\phi$  - સમીકરણ લખો અને તેનો ઉકેલ મેળવો.  $\phi$  - સમીકરણનું મહત્ત્વ સમજાવો. 7

3. (i) ચલ પ્રમેય સમજાવો અને નીચેનું સેક્યુલર સમીકરણ ઉપજાવો : 7

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

- (ii) ઈથિલીન આણુ માટે હ્યુકેલનો પ્રમેય સમજાવો. 7

અથવા

3. (i) સંકરણ એટલે શું ?  $sp^2$  સંકૃત કક્ષક માટે તરંગ વિધેય ઉપજાવો તેમજ બંધકોણ તેમજ તેની સાપેક્ષ શક્તિનું મૂલ્ય ગણો. 7
- (ii) સેક્યુલર ડિટરમીનેન્ટમાં  $H_{11}$  અને  $S_{12}$  સંજ્ઞાઓ શું સૂચવે છે ? 7
4. (i)  $Mn_2(CO)_{10}$  અને  $Cr(CO)_6$  નો આધુનિક કક્ષક આલેખ દોરો. 7
- (ii) ધાતુ કાર્બોનિલ સંયોજનોના બંધારણ નક્કી કરવા માટે IR વર્ણપટની ઉપયોગિતા ચોચ ઉદાહરણ સહિત સમજાવો. 7

### અથવા

4. (i) કાર્બ-ધાત્વિય સંયોજનોની વ્યાખ્યા આપી તેઓનું વર્ગીકરણ કરો. 7
- (ii)  $(C_5H_5)_2 Fe$ નું બંધારણ દોરો અને સમજાવો. 7
5. નીચેના પ્રશ્નોમાંથી કોઈપણ સાત પ્રશ્નોના જવાબ ટૂંકમાં લખો : 14
- (1)  $2p$  ટર્મ સંજ્ઞામાં '2' શું દર્શાવે છે ?
- (2)  $d-d$  વર્ણપટ શાથી અતિ દુર્બળ અને અસંમિત હોય છે ?
- (3)  $d-d$  કક્ષકોના વિભાજનમાં કયા પરિબલો અસર કરે છે ?
- (4) કોઈપણ એક હરમિશિયન કારકનું ઉદાહરણ આપો.
- (5) ધ્રુવીય યામ કોને કહેવાય ?
- (6) તરંગ ફલનનું સમાનીકરણ શા માટે કરવામાં આવે છે ?
- (7) 'sp' સંકૃત કક્ષક વચ્ચેનો બંધકોણ આપો.
- (8) એલાયલિક કાર્બ-કેટાયનમાં  $\pi$  - ઈલેક્ટ્રોનની સંખ્યા લખો.
- (9) ચલ પ્રમેયનો શું ઉપયોગ છે ?
- (10)  $Fe_2(CO)_9$ માં કેટલા પૂલબંધ કારબોનિલ હોય છે ?
- (11) 'બેક બોન્ડિંગ' એટલે શું ?
- (12)  $Al_2(CH_3)_6$ નું બંધારણ દોરો.

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

# AD-125

April-2025

B.Sc., Sem.-VI

## CHE-308 : Chemistry (Inorganic Chemistry)

Time : 2:30 Hours]

[Max. Marks : 70

1. (i) Derive the ground state term symbols for the following : 7
- (a) N ( $Z = 7$ )
- (b)  $Ti^{+3}$  ( $Z = 22$ )
- (c) S ( $Z = 16$ )

- (ii) Explain the absorption spectrum of  $[Ni(H_2O)_6]^{+2}$  7

**OR**

1. (i) Explain the Orgel diagram of  $d^2 - d^8$  configuration of a complex. 7
- (ii) Explain the absorption spectrum of  $[Ti(H_2O)_6]^{+3}$  7

2. (i) Explain the Hermitian property of an operator. Show that different eigen functions of a Hermitian operator with different eigen values are orthogonal to each other. 7
- (ii) Explain the degeneracy in a cubical box for electron and explain the zero point energy. 7

**OR**

2. (i) Derive the Schrodinger equation for a rigid rotator and explain the values of eigen value and eigen function. 7
- (ii) Write  $\phi$  - equation and obtain its solution. What is the importance of  $\phi$  - equation ? 7

3. (i) Explain the variation principle and obtain the following secular equation : 7

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

- (ii) Explain the Huckel theory for ethylene molecule. 7

**OR**

3. (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 terms  $H_{11}$  and  $S_{12}$  in the secular determinant. 7
4. (i) Draw the recent orbital diagram of  $Mn_2(CO)_{10}$  and  $Cr(CO)_6$ . 7
- (ii) Discuss the application of IR spectra in the determination of structures of metal carbonyls by taking suitable examples. 7

**OR**

4. (i) Define the term organo-metallic compounds and give their classification. 7
- (ii) Draw the structure of  $(C_5H_5)_2 Fe$  and explain. 7
5. Answer any **seven** of the following questions in short : 14
- (1) What does '2' indicate in the term symbol  $2p$  ?
  - (2) Why d – d spectra are very weak and asymmetric ?
  - (3) Which factors affect the splitting of d-orbitals ?
  - (4) Give any one example of Hermitian operator.
  - (5) What are polar coordinates ?
  - (6) Why do we normalize a wave function ?
  - (7) What is the bond angle in the  $sp$ -hybrid orbital ?
  - (8) Write the no. of  $\pi$  – electrons in allylic carb-cation.
  - (9) What is the use of variation theorem ?
  - (10) How many bridge carbonyls present in  $Fe_2(CO)_9$  ?
  - (11) What is 'back bonding' ?
  - (12) Draw the structure of  $Al_2(CH_3)_6$ .
-