



**GAM-036006**

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

**B. Sc. (Sem. VI) Examination**

**March/April - 2019**

**BSCC602B : Chemistry**

**(Inorganic Chemistry)**

Time : 3 Hours]

[Total Marks : 70

સૂચના : દરેક પ્રશ્નના ગુણ સરખા છે.

- 1 (અ)  $d^2$ -રચના માટે પીજીઅન હોલ આકૃતિ દોરો તથા ટર્મ સંજ્ઞા તારવો. 7  
ઉદભવતી ટર્મ સંજ્ઞાઓને કારણસહ ચઢતા ક્રમમાં ગોઠવો.

**અથવા**

નીચે દર્શાવેલ પદ માટે ટર્મ સંજ્ઞાઓ મેળવો :

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

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

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

- (બ)  $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{+2}$ નો શોષણ વર્ણપટ સમજાવો. 7

**અથવા**

$d^1-d^9$  પ્રણાલીનો ઓગેલ આલેખ સમજાવો.

- 2 (અ) હર્મિશિયન કારક એટલે શું ? સમજાવો. સાબિત કરો કે હર્મિશિયન 7  
કારકના વિભિન્ન આયગન મૂલ્યો ધરાવતા આયગન ફલનો ઓર્થોગોનલ હોય છે.

**અથવા**

નીચેના તરંગવિધેયો માટે સમાનીકૃત અચળાંક મેળવો :

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

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

- (બ) દૃઢ ભ્રામક સમજાવો. 7

**અથવા**

ત્રિપરિમાણીય પેટીમાં રહેલા કણ માટેનું શક્તિનું સમીકરણ મેળવો.

3 (અ) n-પરમાણુક અણુ માટે સેક્યુલર સમીકરણ ઉપજાવો. 7

અથવા

સંકરણ એટલે શું ? તેના પ્રકાર જણાવો. sp સંકર કક્ષકો માટે તરંગ વિધેય ઉપજાવો.

(બ) એલાઈલ એનાયન (Allylic anion) માટે હયુકેલનો પ્રમેય સમજાવો. 7

અથવા

ઈથીલીન અણુ માટે સાદો હયુકેલનો સિદ્ધાંત સમજાવો.

4 (અ)  $\text{Cr}(\text{CO})_6$  અને  $\text{Fe}_3(\text{CO})_{12}$ ની સંરચના ચર્ચો. 7

અથવા

ધાતુ કાર્બોનીલના બંધારણના અભ્યાસમાં IR વર્ણપટની ઉપયોગિતા ચર્ચો.

(બ) ફેરોસીનનું બંધારણ ચર્ચો. 7

અથવા

એલ્યુમિનિયમ (Al) કાર્બધાત્વિક સંયોજનો ઉપર ટૂંક નોંધ લખો.

5 નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો : 14

(1) d-d સંક્રાંતિ થવાનો એક નિયમ લખો.

(2) ટર્મ સંજ્ઞાની વ્યાખ્યા આપો.

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

(4) રેખીય કારકની વ્યાખ્યા આપો.

(5) ZPE એટલે શું ?

(6) શ્રોડિંજર સમીકરણનું ટૂંકું સ્વરૂપ લખો.

(7) ઓર્થોનોર્મલ તરંગ વિધેય એટલે શું ?

(8) Allylic Free radical એલાયલ (મુક્ત મૂલક)માં  $\pi$ -ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા લખો.

(9) sp સંકૃત કક્ષકો વચ્ચેનો બંધ ખૂણો આપો.

(10) R-સમીકરણ લખો.

(11) વેરીએશન સિદ્ધાંતના ઉપયોગ લખો.

(12)  $\text{Ir}_4(\text{CO})_{12}$  નું બંધારણ દોરો.

(13)  $\text{Ni}(\text{CO})_4$  ધાતુ કાર્બોનિલમાં બ્રીજ અને અંતિમ CO સમૂહની સંખ્યા લખો.

(14) ધાતુ નાઈટ્રોસીલ સંયોજનનું ગમે તે એક ઉદાહરણ આપો.

## ENGLISH VERSION

**Instruction :** All questions carry equal marks.

- 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)  $Cu^+$  ( $Z = 29$ )
- (2)  $O^{2-}$  ( $Z = 8$ )
- (3)  $Ti^{+3}$  ( $Z = 22$ )

- (b) Explain spectrum of  $[Cu(H_2O)_6]^{+2}$ . 7

**OR**

Explain Orgal diagram of  $d^1$ - $d^9$  spectrum.

- 2 (a) What is Hermitian Operator ? Explain it. 7  
Prove that Eigen functions belonging to different Eigen values of a Hermitian operator are orthogonal.

**OR**

- (a) 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 the Rigid Rotator. 7

**OR**

Derive the energy equation of particle in three dimensional box.

- 3 (a) Explain the secular determinant for 'n-atomic' molecule. 7

**OR**

What is Hybridization ? Obtain the wave function for sp hybrid orbitals.

- (b) Explain the Huckel theory for Allylic anion. 7

OR

Explain the simple Huckel theory for ethylene molecule.

- 4 (a) Discuss the structures of  $\text{Cr}(\text{CO})_6$  and  $\text{Fe}_3(\text{CO})_{12}$ . 7

OR

Explain the application of IR-spectra in determination of structures of metal carbonyls.

- (b) Discuss the structure of Ferrocene. 7

OR

Write a note on Organo metallic compound of Aluminium (Al).

- 5 Answer the following in brief : 14

- (1) Write one rule of d-d transition.
  - (2) Define : Term symbol.
  - (3) Why the colour of  $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{+2}$  is light pink ?
  - (4) Define : Linear Operator.
  - (5) What is ZPE ?
  - (6) Write short form of Schrodinger equation.
  - (7) What is Orthonormal wave function ?
  - (8) Write no. of  $\pi$ -electron in Allylic free radical.
  - (9) Give the bond angle between sp hybrid orbitals.
  - (10) Write the R-equation.
  - (11) Write the use of variation theorem.
  - (12) Draw the structure of  $\text{Ir}_4(\text{CO})_{12}$ .
  - (13) Write the no. of bridge and non bridge CO group in  $\text{Ni}(\text{CO})_4$ .
  - (14) Write any one example of Metal Nitrosil.
-