

Seat No. : _____

AD-114

April-2015

B.Sc., Sem.-VI

**CC-308 : Chemistry
(Inorganic Chemistry)
(New)**

Time : 3 Hours]

[Max. Marks : 70

સૂચના : (1) દરેક પ્રશ્નના ગુણ સરખા છે.

(2) જમણી બાજુના અંક પ્રશ્નના ગુણ દર્શાવે છે.

1. (a) P^{2-} રચના માટે કુલ માર્કોસ્ટેટ્સની ગણતરી કરો. તેને માટે પીઝોન હોલ (કબૂતર ખાના) આકૃતિ દોરો તથા ટર્મ સંજ્ઞા તારવો. પ્રાપ્ત થતી ટર્મ સંજ્ઞાને કારણસહ ચઢતાક્રમમાં ગોઠવો. **6**

અથવા

નીચે દર્શાવેલ પદ માટે ટર્મ સંજ્ઞાઓ મેળવો :

(1) Sc ($z = 21$)

(2) Ti ($z = 22$)

(3) Cu^{+} ($z = 29$)

- (b) $[Ti(H_2O)_6]^{+3}$ નો શોષણ વર્ણપટ સમજાવો. **8**

અથવા

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

2. (a) હર્મિશિયન કારક એટલે શું ? સમજાવો. સાબિત કરો કે હર્મિશિયન કારકના વિભિન્ન આઈગન મૂલ્યો ધરાવતા આઈગન ફલનો ઓર્થોગોનલ છે. **6**

અથવા

H-પરમાણુ માટે શ્રોડિંજર સમીકરણ ધ્રુવીય સ્વરૂપમાં આપો. ϕ -સમીકરણ અલગ તારવી તેના હલ તરીકે $\phi(\phi)$ તરંગ ફલનો મેળવો.

- (b) ત્રિપરિમાણીય પેટીમાં રહેલા કણ માટેનું શક્તિનું સમીકરણ મેળવો. **8**

અથવા

હર્મિશિયન કારકની વ્યાખ્યા આપો. સાબિત કરો કે હેમિલ્ટોનીયન કારક એ હર્મિશિયન કારક છે.

AD-114

1

P.T.O.

3. (a) સેક્યુલર સમીકરણ ઉપજાવો : 6
- $$\begin{vmatrix} H_{11} - ES_{11} & H_{21} - ES_{21} \\ H_{12} - ES_{12} & H_{22} - ES_{22} \end{vmatrix} = 0$$
- અથવા**
- Allylic cation, Allylic anion અને allylic free radical માટે E_{π} ની ગણતરી કરો.
- (b) સંકરણ એટલે શું ? Sp^3 સંકર કક્ષકો વચ્ચેનો ખૂણો $109^{\circ} 28'$ છે તેમ દર્શાવો. 8
- અથવા**
- $CH_2 = CH_2$ અણુ માટે સાદો હ્યુકેલનો સિદ્ધાંત સમજાવો.
4. (a) $Fe_3(CO)_{12}$ અને $Cr(CO)_6$ ની સંરચના ચર્ચો. 6
- અથવા**
- ધાતુ-કાર્બોનીલ સંયોજનોની સંરચનાના અભ્યાસમાં IR વર્ણપટની ઉપયોગિતા સમજાવો.
- (b) એલ્યુમિનિયમ (Al) ના કાર્બધાત્વિક સંયોજનો પર ટૂંકનોંધ લખો. 8
- અથવા**
- ફેરોસીનના બંધારણની ચર્ચા કરો.
5. નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો : 14
- (1) d-કક્ષકોના વિભાજનમાં કયા પરિબલો ભાગ ભજવે છે ?
 - (2) d-d સંક્રમણ શક્ય નથી છતાં પણ શા માટે થાય છે ?
 - (3) d-d સંક્રમણ થવાનો એક નિયમ લખો.
 - (4) તત્ત્વનું ઈલેક્ટ્રોનિય બંધારણ નક્કી કરવા માટે હુંડનો નિયમ આપો.
 - (5) સ્પેક્ટ્રોસ્કોપીકલ શ્રેણી એટલે શું ? વ્યાખ્યા આપો.
 - (6) Sp સંક્રમણ કક્ષકો વચ્ચેનો ખૂણો આપો.
 - (7) ડીજનરેસી એટલે શું ?
 - (8) સામાન્યીકૃત તરંગ વિધેયની શરત આપો.
 - (9) e^- નું બેક-ડોનેશન એટલે શું ?
 - (10) $Ir_4(CO)_{12}$ ધાતુ કાર્બોનિલમાં બ્રીજ અને અંતિમ CO સમૂહની સંખ્યા લખો.
 - (11) ચલ પ્રમેયનો ઉપયોગ શું છે ?
 - (12) $E = \frac{14h^2}{8ma^2}$ શક્તિ સ્તરનો સમશક્તિક અંશ જણાવો.
 - (13) શ્રોડિંજર સમીકરણનું ટૂંક સ્વરૂપ લખો. તેમાં સંકળાયેલ પદો સમજાવો.
 - (14) હ્યુકેલ થીયરીના બે ઉપયોગ આપો.

Seat No. : _____

AD-114

April-2015

B.Sc., Sem.-VI

**CC-308 : Chemistry
(Inorganic Chemistry)
(New)**

Time : 3 Hours]

[Max. Marks : 70

Instructions : (1) All questions carry equal marks.
(2) Figures to the right indicate full marks to the sub-question.

1. (a) Calculate the total number of micro-states for P^2 configuration. Draw the pigeon hole diagram for it. Derive all the term symbols for it and arrange them in the increasing order of energy giving reason. **6**

OR

Derive the ground state term symbol for the following :

(1) Sc ($z = 21$)

(2) Ti ($z = 22$)

(3) Cu^+ ($z = 29$)

- (b) Explain the spectrum of $[Ti(H_2O)_6]^{+3}$. **8**

OR

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

2. (a) What is Hermitian operator ? Explain it. Prove that Eigen functions belonging to different Eigen values of a Hermitian operator are orthogonal. **6**

OR

Give Schrodinger wave equation in Polar form. Separate ϕ -equation from it and obtain $\phi(\phi)$ wave functions as its solution.

- (b) Derive the energy equation of particle in three dimensional boxe. **8**

OR

Define Hermitian operator. Prove that Hamiltonian operator is also a Hermitian operator.

3. (a) Obtain the following secular equation. 6

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

OR

Calculate the energy of E_π for Allylic cation, Allylic anion and allylic free radical.

- (b) What is hybridization ? Prove that bond angle between Sp^3 – hybrid orbital is $109^\circ 28'$. 8

OR

Explain simple Huckel theory for $CH_2 = CH_2$ system.

4. (a) Discuss the structures of $Fe_3(CO)_{12}$ and $Cr(CO)_6$. 6

OR

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

- (b) Give short account on OMC of Aluminium. 8

OR

Discuss the structure of Ferrocene.

5. Answer the following in brief : 14

- (1) Which factors effects the splitting of the d-orbitals ?
- (2) Why d-d transition occurs even though is not allowed ?
- (3) Write one rule of d-d transition.
- (4) Give Hund's rule for deciding electronic constitution of an atom.
- (5) Give the definition of spectrochemical series.
- (6) Give the bond angle between Sp hybrid orbitals.
- (7) What is Degeneracy ?
- (8) Give the condition of normalization wave function.
- (9) What is backdonation of electron ?
- (10) Write the no. of bridge and non-bridge CO groups in $Ir_4(CO)_{12}$.
- (11) What is the use of variation method ?
- (12) What will be the degeneracy of an energy level $E = \frac{14h^2}{8ma^2}$?
- (13) Write short form of Schrodinger equation. Explain the terms involved in it.
- (14) Give two uses of Huckel theory.