

KJ-109

March-2014

**Third B.Sc. (Annual Pattern)
Inorganic Chemistry, Paper – VII**

Time : 3 Hours]

[Max. Marks : 70

સૂચના : (1) પ્રશ્નોના ટૂંકા અને મુદ્દાસર જવાબ આપો.

Instructions : Answer the question in brief and point wise.

(2) જમણીબાજુ દર્શાવેલો અંક પ્રશ્નના પૂરા ગુણ દર્શાવે છે.

Figures to the right indicates full marks of the given questions.

1. (a) હાઈડ્રોજન પરમાણુ માટેનું શ્રોડિંજર સમીકરણ ધ્રુવીય સ્વરૂપમાં લખો અને તેમાંથી Φ સમીકરણ અલગ પાડો તથા સ્વીકાર્ય $\Phi_{(g)}$ સમીકરણની સાતત્ય જરૂરીયાત અચળાંક $m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ પર દોરી જાય છે તે સમજાવો. **6**

Write the Schrodinger wave equation for H- atom in polar form and separate the Φ equation and explain the requirement of acceptable $\Phi_{(g)}$ leads to the constant $m = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3 \dots$

- (b) હર્મિશીયન કારકના વિભિન્ન આઈગન મૂલ્યો ધરાવતા આઈગન ફલનો ઓર્થોગોનલ છે – પૂરવાર કરો. **6**

Prove that Eigen functions belonging to different eigen values of a Hermitian operator are orthogonal.

અથવા/OR

- (a) રિજિડ રોટેટર (દૃઢ-ઘૂર્ણાંક) માટેનું સમીકરણ $E_j = \frac{h^2}{8\pi^2} J(J + 1)$ મેળવો. **6**

Derive the equation $E_j = \frac{h^2}{8\pi^2} J(J + 1)$ for rigid rotator.

- (b) ‘a’ લંબાઈની બાજુઓવાળી ક્ષેત્રમુક્ત ઘન પેટીમાંના કણનું વર્ણન $\nabla^2 \psi + \frac{8\pi^2m}{h^2} E \psi = 0$ શ્રોડિંજર તરંગ સમીકરણ વડે કરવામાં આવે છે. ચર અલગીકરણ પ્રયુક્ત વાપરી ત્રણ ચલિતયુક્ત સમીકરણમાંથી ત્રણ એક ચલિતયુક્ત રજૂઆત મેળવો. **6**

The particle in a field free cubic box of side ‘a’ is described by the Schrodinger equation $\nabla^2 \psi + \frac{8\pi^2m}{h^2} E \psi = 0$ obtain three one variable containing equation from this three variable containing equation using the separation of variable technique.

1. (c) એક કે બે લીટીમાં નીચેના જવાબ આપો : **2**

Answer the following into **one** or **two** line :

- (i) અપહાસતા (ડીજનરસી) એટલે શું ?

What is degeneracy ?

- (ii) ગમે તે બે હર્મિશીયન કારકોના ઉદાહરણ લખો.

Write any two example of Hermitian operator.

2. (a) $[\text{IrF}_6]^{-4}$ અથવા $[\text{PtCl}_4]^{-2}$ સંકિર્ણના અણુકક્ષક શક્તિ સ્તર આલેખ દોરો અને તેના ચુંબકીય ગુણ સમજાવો.
Draw M.O energy level diagram of $[\text{IrF}_6]^{-4}$ or $[\text{PtCl}_4]^{-2}$ and explain its magnetic property.

અથવા/OR

H_2^+ નો સંયોજકતા બંધનવાદ (LCAO – MO) સમજાવો.

Explain Valence bond theory (LCAO – MO) for H_2^+ .

- (b) ઈથીન પ્રણાલીનો હ્યુકેલ પ્રમેય સમજાવો.

Explain Huckel theory for ethene molecule.

અથવા/OR

એલાઈલ કેટાયન અને એનાયન પ્રણાલી સાથે સંકળાયેલી શક્તિ E_π ની ગણતરી કરો.

Calculate the energy E_π for allyl cation and anion.

- (c) ઉચ્ચતર બોરેન્સના બંધારણ સમજાવો. (ગમે તે એક)

Explain the structure of higher borane. (any one)

અથવા/OR

ડાયબોરેનમાં ત્રિકેન્દ્રીય બંધનની સમજૂતી આપો.

Explain three center bonding in diborane.

- (d) sp^3 સંકર કક્ષકો વચ્ચેનો ખૂણો નક્કી કરો.

Decide the bond angle between sp^3 hybrid orbital.

અથવા/OR

sp^2 સંકર કક્ષકોના તરંગ ફલનો લખો અને તેની સાથે સંકળાયેલા અચળાંકો મેળવો.

Write the wave functions for sp^2 hybrid orbital and obtain the constants associated with it.

- (e) ટૂંકા પ્રશ્નો :

Answer in brief :

- (i) ત્રિકેન્દ્રીય બંધનવાળા બે અણુઓના નામ અને સૂત્ર આપો.

Give the name and formula of two molecule containing three center bonding.

- (ii) $\Psi_{M.O} = C_1 \phi_1 + C_2 \phi_2$ માટે નિશ્ચાયક લખો.

Write the determinant for $\Psi_{M.O} = C_1 \phi_1 + C_2 \phi_2$.

3. (a) બેઈઝ જળવિભાજન પ્રક્રિયા ઉદાહરણ સહિત સમજાવો.

Explain Base hydrolysis mechanism with illustration.

- (b) ટ્રાન્સ અસરનો સાંશ્લેષિક અથવા વૈશ્લેષિક ઉપયોગ લખો.

Explain synthetic or analytical use of Trans effect.

- (c) અષ્ટફલકીય પ્રક્રિયા દર પર લીગાન્ડ ક્ષેત્ર અસરોનો ટૂંકો અહેવાલ આપો.

Give brief account of Ligand field effect on Octahedral substitutions rates of reaction.

અથવા/OR

- (a) આંતર ગોળાર્ધ ક્રિયાવિધિ સમજાવો.
Explain inner sphere mechanism.
- (b) ટ્રાન્સ અસરને સમજાવતો કોઈપણ એક વાદ સમજાવો.
Explain any one theory for the term trans effect.
- (c) “સિસ અસર” ઉપર નોંધ લખો.
Write a note on sis effect.

3. (d) ટૂંકા પ્રશ્નો :

Answer in brief :

(i) ટ્રાન્સ ઈન્ફ્લુઅન્સ એટલે શું ?

1

What is Trans-influence ?

(ii) $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{+3} + [\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{+2}$ પ્રક્રિયા આંતરગોળાર્ધ કે બહિર્ગોળાર્ધ ક્રિયાવિધિથી થશે ? શા માટે ?

1

Predict whether the reaction $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{+3} + [\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{+2}$ will proceed via inner sphere or outer sphere mechanism. Why ?

4. (a) $\text{Fe}_3(\text{CO})_{12}$ અને $\text{CO}_2(\text{CO})_8$ ની સંરચના ચર્ચો.

Discuss the structure of $\text{Fe}_3(\text{CO})_{12}$ and $\text{CO}_2(\text{CO})_8$.

(b) HSBA વાદ (સખત અને નરમ એસિડ-બેઈઝ) સમજાવો.

Explain HSBA (Hard and Soft Acid-base) theory.

(c) $(\pi - \text{C}_5\text{H}_5)_2 \text{Fe}$ નું બંધારણ ચર્ચો.

Discuss structure of $(\pi - \text{C}_5\text{H}_5)_2 \text{Fe}$.

અથવા/OR

(a) ધાતુ કાર્બોનિલ નાઇટ્રોસિલ સંયોજનોમાં NO લીગાન્ડ તરીકે સમજાવો.

Explain NO as ligand in metal carbonyl nitrosyls.

(b) પદાર્થ કે અણુ કે આયનોમાં ચુંબકીય ગુણ કેવી રીતે ઉત્પન્ન થાય છે તે દર્શાવી ફેરોમેગ્નેટીઝમ પદ સમજાવો.

Explain how magnetic property arises in substance, molecules or ions and explain the term ferromagnetism.

(c) કાર્બધાત્વીય સંયોજનોનું વર્ગીકરણ સમજાવો.

Explain the classification of organo metallic compound.

4. (d) ટૂંકા પ્રશ્નો :

Answer in brief :

(i) $\text{CO}_2(\text{CO})_8$ ધાતુ કાર્બોનિલમાં સેતુ અને અંતિમ CO સમૂહની સંખ્યા લખો.

Write the number of bridge and terminal CO group in $\text{CO}_2(\text{CO})_8$.

(ii) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ની ચુંબકીય ચાકમાત્રા $\mu = 1.73 \text{ B.M.}$ છે તો Fe^{+3} પાસે કેટલાં અયુગ્મિત ઈલેક્ટ્રોન છે ?

Calculate the number of unpaired electrons for Fe^{+3} ion in $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ if its magnetic moment is 1.73 B.M.

5. (a) સિમેન્ટ માટે જરૂરી કાચા માલનું વર્ણન કરો.

Explain the basic raw material for cement.

અથવા/OR

ફોટોગ્રાફી સાથે સંકળાયેલા ગમે તે બે તબક્કાઓ સમજાવો.

Explain any two steps involved in Photography.

- (b) અકાર્બનિક બેન્ઝિનની બનાવટ, ગુણધર્મો અને સંરચના ચર્ચો.

Discuss preparation, property and structure of inorganic benzene.

અથવા/OR

Si ના અકાર્બનિક પોલીમર ઉપર નોંધ લખો.

Write a note on Inorganic polymer of Si.

- (c) ગમે તે એક સમજાવો :

Explain any **one** of the followings :

- (i) ગ્રીન હાઉસ અસર અને વૈશ્વિક તાપ ઉપર નોંધ લખો.

Write a note on Green house effect and Global warming.

- (ii) O₃ – સ્તરના ફેરફારોની વૈશ્વિક અસર સમજાવો.

Explain global effect due to changes in Ozone layer.

- (d) ટૂંકા પ્રશ્નો :

Answer in brief :

- (i) ઓઝોન સ્તરમાં થતા ગાબડા માટે જવાબદાર વાયુઓ જણાવો. 1

Explain the responsible gases for the depletion of Ozone layer.

- (ii) બોરેઝીનમાંથી B, B, B – ટ્રાયબ્રોમો બોરેઝીન બનાવટની પ્રક્રિયા લખો. 1

Give the reaction to prepare B, B, B – tribromo borazine from borazine.

—————