Seat No. : _______________

XA-128

T.Y.B.Sc.

March-2013

Chemistry : Paper - VII

(Inorganic Chemistry)

Time : 3 Hours] **[Max. Marks : 70**

સૂચના : (1) દરેક પ્રશ્નના ગુણ સરખા છે.

(2) જમણી બાજુના અંક પેટા પ્રશ્નના ગુણ દર્શાવે છે.

1. (અ) ક્વોન્ટમ-યાંત્રિકીય પ્રણાલીમાં ક્વાન્ટીકરણ અને ડીજનરસી (અપભ્રષ્ટતા) ના ઉદ્ગમની યોગ્ય દાખલો લઈ ચર્ચા કરો. **7**

(બ) સમય આધારિત તરંગફલન $\Psi_{(r, t)}$ નીચે પ્રમાણે આપવામાં આવે છે તે દર્શાવો. **5**

$$\Psi_{(r, t)} = \Psi_{(r)} \exp. \left[-\frac{2\pi 1°}{h} E\right]$$

અથવા

(અ) 1 સે.મી. ધારવાળી ધન પેટીમાં પ્રોટોન ગતિમાન છે. આ પ્રોટોનને નીચામાં નીચી શક્તિ સપાટીમાંથી $n_x = n_y = n_z = 2$ વાળી શક્તિ સપાટીમાં લઈ જવા કેટલી શક્તિની જરૂર પડશે ?

$[m_p = 1.67 \times 10^{-27}$ kg, $h = 6.627 \times 10^{-27}$ અર્ગ-સેકંડ] **6**

(બ) દૃઢ-ઘૂર્ણક માટે નોર્મલાઈઝડ તરંગ ફલન અને ક્વોન્ટાઈઝડ શક્તિનું સમીકરણ મેળવો. **6**

(ક) **એક** કે **બે** લીટીમાં નીચેનાના જવાબ લખો.

(i) Li^{+2} (Z = 3) આયન માટે ધ્રુવીય યામ પ્રણાલીમાં શ્રોડિંજર તરંગ સમીકરણ લખો. **1**

(ii) ગમે તે બે હર્મિશીયન કારકોના ઉદાહરણ લખો. **1**

2. (અ) H_2-અણુના ઉદાહરણથી VBT અને MOT ની તુલના કરો. **3**

અથવા

હેક્સા સાયનો વેનેડેટ (III) આયનનો આણ્વીય કક્ષક શક્તિસ્તર આલેખ દોરો અને ચુંબકીય ગુણ સમજાવો.

(બ) એલાયલ કેટાયનની બંધનકારક π શક્તિ/ઈલેક્ટ્રોન = 1.414 β છે. જ્યારે એલાયલ એનાયનની બંધનકારક π શક્તિ/ઈલેક્ટ્રોન = 0.707 β છે તે દર્શાવો. **3**

અથવા

CH_2=CH_2 પ્રણાલીનો હ્યુકેલ પ્રમેય સમજાવો.

(ક) ગમે તે એક ઉચ્ચતર બોરેનનું બંધારણ સમજાવો. **3**

અથવા

B_2H_6 માં બનાના બંધનની સમજૂતી આપો.

(ડ) sp^3 સંકર કક્ષકો વચ્ચેનો બંધકોણ 109° 28' છે તેમ દર્શાવો. **3**

અથવા

sp - સંકર કક્ષકો માટે સહગુણકોના મૂલ્યો મેળવો.

(ઈ) નીચેનાના **એક** કે **બે** લીટીમાં જવાબ લખો.

(1) કયા સંજોગોમાં VBT અને MOT સમાન બને. **1**

(2) ત્રિકેન્દ્રીય બંધનવાળા બે અણુના નામ આપો. **1**

3. (અ) નીચેની પ્રક્રિયા આંતર ક્ષેત્ર કે બાહ્ય ક્ષેત્ર (Inner sphere or Outer sphere) ક્રિયાવિધિથી થશે કે નહિ તેની આગાહી કરો અને ક્રિયાવિધિને સમજાવો. **6**

$[Co(NH_3)_5X]^{2+} + [Cr(H_2O)_6]^{2+} \longrightarrow ?$

જ્યાં $X = Cl^-$, NCS^-, કે Br^-

(બ) અષ્ટફલકીય પ્રક્રિયા દર પર લિગાન્ડ ક્ષેત્ર અસરોનો ટૂંકો અહેવાલ આપો. **6**

અથવા

(અ) પરમાણુ નિર્ગમન પ્રક્રિયાઓ ઉપર નોંધ લખો. **5**

(બ) ટ્રાન્સ અસર ક્રમનો ઉપયોગ કરી તમે એમાઈન બ્રોમો ક્લોરો (પિરિડીન) પ્લેટીનમ (II) $\{Pt\ NH_3\ Cl\ Br\ (P_3)\}$ ના ત્રણ સમઘટકો કેવી રીતે મેળવશો ? **7**

(ક) નીચેનાના જવાબ **એક** કે **બે** લીટીમાં આપો.

(1) ટ્રાન્સ અસર શ્રેણીનો ઉતરતો ક્રમ લખો. **1**

(2) ટ્રાન્સ પ્રભાવ એટલે શું ? **1**

4. (અ) કાર્બોનિલેટ એનાયનો એટલે શું ? કાર્બનિક સંશ્લેષણમાં તેમના ઉપયોગનું વર્ણન કરો. **4**

અથવા

$[Fe(CO)_2\ (NO)_2]$ અને $OS_3\ (CO)_{12}$ નું બંધારણ ચર્ચો.

(બ) HSBA વાદ સમજાવો. (Hard-soft Base-Acid) **4**

અથવા

પદાર્થમાં જુદા જુદા પ્રકારના ચુંબકત્વના નામ આપી ગમે તે બે ચુંબકત્વ સમજાવો.

(ક) સેન્ડવીચ પ્રકારના કાર્બ-ધાત્વિક સંયોજનનું બંધારણ ચર્ચો. **4**

અથવા

Be અથવા A*l* ના કાર્બ-ધાત્વિક સંયોજનના બંધારણ ચર્ચો.

(ડ) ટૂંકા પ્રશ્નો :

(1) $Co_4\ (CO)_{12}$ ધાતુ કાર્બોનિલમાં બ્રીજ અને અંતિમ CO સમૂહની સંખ્યા લખો. **1**

(2) $K_4[Fe(CN)_6]$ ની ચુંબકીય ચાકમાત્રા $\mu = 0.00$ B.M. છે તો Fe^{+2} આયન પાસે કેટલા અયુગ્મિત ઈલેક્ટ્રોન હશે ? **1**

5. (અ) સિમેન્ટ ઉદ્યોગમાં સ્લરી બનાવવાની ભીની કે સૂકી દાબ પદ્ધતિ સમજાવો. **4**

અથવા

ફોટોગ્રાફી સાથે સંકળાયેલા વિવિધ તબક્કાઓ સમજાવો.

(બ) $(BH)_3(NH)_3$ ની બનાવટની ગમે તે બે પદ્ધતિ આપો. **4**

અથવા

ફોસ્ફરસ ધારણ કરતા અકાર્બનિક પોલીમર સંયોજનોનો ટૂંકો અહેવાલ આપો.

(ક) ગ્રીન હાઉસ અસર ઉપર નોંધ લખો. **4**

અથવા

O_3 - સ્તર ઘટાડો અને તેની વૈશ્વિક અસર સમજાવો.

(ડ) ટૂંકા પ્રશ્નો :

(1) પોર્ટલેન્ડ સિમેન્ટ એટલે શું ? **1**

(2) ફોટોગ્રાફીમાં AgCl, AgI ના બદલે AgBr નો શાથી ઉપયોગ થાય છે ? **1**

Seat No. : _______________

XA-128

T.Y.B.Sc.

March-2013

Chemistry : Paper - VII

(Inorganic Chemistry)

Time : 3 Hours] **[Max. Marks : 70**

Instructions : (1) **All** questions carry equal marks.
(2) Figures to the right indicate mark to the subquestion.

1. (a) Discuss with suitable example, the origin of quantization and degeneracy in quantum mechanical system. **7**

(b) The time dependent wave function $\Psi_{(r, t)}$ is shown below : **5**

$$\Psi_{(r, t)} = \Psi_{(r)} \exp. \left[-\frac{2\pi 1°}{h} E \right]$$

OR

(a) A proton moves in a cubic box of 1 cm edge. How much energy will be required to raise the proton from lowest energy state to the state where $n_x = n_y = n_z = 2$ [$m_p = 1.67 \times 10^{-27}$ kg, $h = 6.627 \times 10^{-27}$ erg-sec.] **6**

(b) Obtain the normalized wave function and quantized energy equation for the rigid rotator. **6**

(c) Answer the following into **one** or **two** line :

(i) Write the Schrödinger wave equation for Li^{+2} ion(Z = 3) in polar coordinate system. **1**

(ii) Give any two example of Hermitian operator. **1**

2. (a) Compare VBT and MOT using example of H_2 molecule. **3**

OR

Sketch the molecular orbital energy level diagram for hexacyano vanadate (III) ion and explain magnetic properties.

(b) Explain the bonding π-energy/ele. for allyl cation is 1.414 β whereas bonding-π energy/ele. is 0.70713 for allyl anion. **3**

OR

Explain Huckel theory for $CH_2 = CH_2$ system.

(c) Explain the structure of any one higher borane. **3**

OR

Explain "banana bonding" for B_2H_6.

(d) Prove that bond angle between sp^3-hybrid orbital is 109° 28'. **3**

OR

Obtain the coefficient values for sp-hybrid orbitals.

(e) Answer the following into **one** or **two** lines :

(1) Under which condition the VBT and MOT become identical. **1**

(2) Give the name of two molecule containing three centered bonding. **1**

3. (a) Predict and explain whether the following reaction will proceed via inner-sphere **or** outer-sphere mechanism. **6**

$[Co(NH_3)_5X]^{2+} + [Cr(H_2O)_6]^{2+} \longrightarrow ?$

where $X = C\overline{l}$, $NC\overline{S}$ or $B\overline{r}$

(b) Give brief account of ligand field effect and octahedral substitutions rates of reaction. **6**

OR

(a) Write a note on atom transfer reactions. **5**

(b) Using the trans-effect sequence how will you synthesize three isomers of amminebromochloro (pyridine) platinum (II) ? **7**

(c) Answer the following into **one** or **two** line :

(1) Write the descending order for trans effect series. **1**

(2) What is trans-influence. **1**

4. (a) What is carbonylates anion ? Describe its use for organic synthesis. **4**

OR

Discuss the structure of $[Fe(CO)_2 (NO)_2]$ and $OS_3 (CO)_{12}$.

(b) Explain HSBA theory (Hard-soft Base Acid). **4**

OR

Give the names of different type of magnetism of substance and explain any two of them.

(c) Discuss the structure of sandwitch type of organometallic compound. **4**

OR

Discuss the organometallic compound of Be or A*l*.

(d) Answer in brief :

(1) Write the no. of bridge and non-bridge CO groups in $Co_4 (CO)_{12}$. **1**

(2) Calculate no. of unpaired electron for Fe^{+2} ion in $K_4[Fe(CN)_6]$ if its magnetic moment is 0.00 B.M. **1**

5. (a) Explain the Wet or dry process for the preparation of slurry in cement industry. **4**

OR

Explain different steps involved in photography.

(b) Give two method for the preparation of $(BH)_3(NH)_3$. **4**

OR

Give brief account of inorganic polymer of phosphorus.

(c) Write a note on Green-House effect. **4**

OR

Explain depletion on O_3-level and its global effect.

(d) Answer in brief :

(1) What is portland cement ? **1**

(2) Why AgBr is used instead of AgC*l* or AgI in photography ? **1**