

[62/A-10]  
Eng

No. of Printed Pages 02

SARDAR PATEL UNIVERSITY  
B. Sc. (SEMESTER-V) EXAMINATION  
Subject: Inorganic Chemistry (US05CCHE03)

Date: 15-11-2019

Day: Friday

Time: 10.00 A.M. to 1.00 P.M.

Total Marks: 70

Q.1 Answer the following multiple choice questions.

[10]

- i. Infinite fold axis of symmetry present in which type of molecule ?  
a) Linear    b) Pyramidal    c) Octahedral    d) Tetrahedral
- ii. Point group of  $\text{CH}_4$  molecule is .....  
a)  $O_h$     b)  $T_d$     c)  $D_{3h}$     d)  $D_{6h}$
- iii. The identity element is denoted by .....  
a)  $i$     b)  $\sigma$     c)  $E$     d)  $S_n$
- iv. How many microstates are possible for  $t_{2g}^2$  state ?  
a) 6    b) 2    c) 12    d) 15
- v. How many bands are observed in the spectra of  $[\text{V}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ ?  
a) 2    b) 3    c) 1    d) 4
- vi. The colouration of metal complex depends on .....  
a) ligand field strength    b) metal ion    c) magnetic strength    d) number of ligand
- vii. The magnetic quantum number has originated from ..... equation.  
a)  $\theta$     b)  $\gamma$     c)  $\Phi$     d)  $R$
- viii. Which of the following values of  $\lambda$  does not give a well behaved wave function ?  
a) Positive    b) Negative    c) Zero    d) Real
- ix. The difference of energy between reactants and products is called .....  
a) reaction energy    b) activation energy    c) potential energy    d) none of these
- x.  $S_N1$  is known as ..... mechanism.  
a) association    b) dissociation    c) both (a) & (b)    d) none of these

Q.2 Short Questions(Any Ten):

[20]

- i. Define : Principal axis and symmetry element.
- ii. Identify the symmetry element and detect the point group of  $\text{BCl}_3$  and  $\text{CO}_2$ .
- iii. Construct the multiplication table for  $C_{2v}$  point group.
- iv. Explain the microstates of  $e_g^2$  configuration.
- v. Mention the characteristics of transition metal ion.
- vi. Distinguish between diamagnetism and paramagnetism.
- vii. Define Vector operator.
- viii. Give the second postulate of quantum mechanics.
- ix. Explain Turn over rule.

(P.T.O.)

- x. Mention all the factors affecting the stability of complexes.
- xi. Distinguish between  $S_N1$  and  $S_N2$  mechanism.
- xii. What is Steric effect ?

**Q.3**

- a) Prove with proper example:  $S_n^n = E$  for n = even number [05]
- b) Write short note on cubic point group. [05]

**OR**

**Q.3**

- a) Using suitable example, prove that  $C_{3v}$  is a non-abelian group. [05]
- b) Write short note on : (i) Reflection (ii) Improper rotation [05]

**Q.4**

- a) Explain : " $[V(H_2O)_6]^{3+}$  is green in colour". [05]
- b) Discuss the splitting of d-orbital in tetrahedral field. [05]

**OR**

**Q.4**

- a) State and explain John-Teller effect. [05]
- b) Calculate the LFSE of  $Fe^{+3}$  ( $Z=26$ ) ion for high spin state in octahedral complex. Given :  $\Delta_o = 13700 \text{ cm}^{-1}$  ;  $P = 30000 \text{ cm}^{-1}$  [05]

- Q.5** Derive a three dimensional wave equation for a wave travelling in y-direction and described as  $y(x,t) = f(x) \cdot \phi(t)$ . Also explain Hermitian operator. [10]

**OR**

- Q.5** Write notes on Normalization and Orthogonality. Also discuss Fourth postulate of quantum mechanics. [10]

**Q.6**

- a) Discuss the factors affecting lability of complexes. [05]
- b) Discuss the base hydrolysis reaction of six coordinated Co(III) ammine complexes. [05]

**OR**

**Q.6**

- a) Discuss the Job's method for the determination of composition of a complex. [05]
- b) Discuss  $S_N2$  mechanism in ligand substitution reaction in octahedral complex. [05]

\*\*\*\*\*X\*\*\*\*\*

②

[62/A-10]  
Guj]

No. of Printed Pages 03

SARDAR PATEL UNIVERSITY  
B. Sc. (SEMESTER-V) EXAMINATION  
Subject: Inorganic Chemistry (US05CCHE03)

Date: 15-11-2019

Day: Friday

Time: 10.00 A.M. to 1.00 P.M.

Total Marks: 70

Q.1 નીચેના બહુવિધ પસંદગીના પ્રશ્નોનો જવાબ આપો.

[10]

- i. અનંત ફેલ્ડ સંમિતિય અક્ષ કયા પ્રકારના અણુમાં હાજર હોય છે?  
a) રેખિય      b) પિરામિડલ      c) અષ્ટફલક      d) ચતુષ્ફલક
- ii.  $CH_4$  અણુનું બિંદુ સમૂહ ..... છે.  
a)  $O_h$       b)  $T_d$       c)  $D_{3h}$       d)  $D_{6h}$
- iii. એકમ તત્વ ..... વડે દર્શાવે છે.  
a) i      b)  $\sigma$       c) E      d) Sn
- iv.  $T_{2g}^2$  સ્થિતિ માટે કેટલી સૂક્ષ્મસ્થિતિઓ શક્ય છે?  
a) 6      b) 2      c) 12      d) 15
- v.  $[V(H_2O)_6]^{+3}$  ના વર્ણપટમાં કેટલા પદ્મ જોવા મળે છે?  
a) 2      b) 3      c) 1      d) 4
- vi. ધાત્વિય સંકીર્ણોનો રંગ ..... પર આધારિત છે. .  
a) લિગાન્ડ ક્ષેત્રની પ્રબળતા      b) ધાતુ આયન  
c) ચુંબકીય પ્રબળતા      d) લિગાન્ડની સંખ્યા
- vii. ચુંબકીય ક્વોન્ટમ આંક ..... સમીકરણમાંથી મળે છે.  
a)  $\theta$       b)  $\gamma$       c)  $\phi$       d) R
- viii. નીચેનામાંથી  $\lambda$  ની કઈ કિંમત સારી વર્તણૂક ધરાવતા તરંગ વિધેય આપતું નથી?  
a) ધન      b) ઋણ      c) શૂન્ય      d) વાસ્તવિક
- ix. પ્રતિક્રિયાઓ અને ઉત્પાદનો વચ્ચે ઊર્જાનો તફાવત ..... કહેવાય છે.  
a) પ્રતિક્રિયા ઊર્જા      b) સક્રિયકરણ ઊર્જા      c) સંભવિત ઊર્જા      d) આમાંથી કંઈ નહીં
- x.  $S_N1$  ..... પ્રક્રિયાવિધિ તરીકે ઓળખાય છે.  
a) સંયોજન      b) વિયોજન      c) બંને (a) અને (b)      d) આમાંથી કંઈ નહીં

(P.T.O.)

Q.2 નીચેના ટૂંકા પ્રશ્નોના જવાબ આપો. (કોઈપણ દસ):

[20]

- વ્યાખ્યાયિત કરો: મુખ્ય અક્ષ અને સંમિતિ તત્વ
- સંમિતિ તત્વ ઓળખો અને  $BCl_3$  અને  $CO_2$  ના બિંદુ સમૂહ નક્કી કરો.
- $C_{2v}$  સમૂહ માટે ગુણાકાર કોષ્ટક રચો.
- $e_g^2$  સંરચનાની સૂક્ષ્મસ્થિતિઓ સમજાવો.
- સંક્રાંતિ ધાતુ આયનની લાક્ષણિકતાઓ લખો.
- પ્રતિયુંબકીય અને અનુયુંબકીય વચ્ચે તફાવત આપો.
- સદિશ કારક વ્યાખ્યાયિત કરો.
- ક્વોન્ટમ યંત્રશાસ્ત્રની બીજી પૂર્વ ધારણા આપો.
- ટર્ન ઓવર નિયમ ચર્ચો.
- સંકીર્ણની સ્થિરતાને અસર કરતા તમામ પરિબળોનો ઉલ્લેખ કરો.
- $S_{N1}$  અને  $S_{N2}$  ક્રિયાવિધિ વચ્ચે તફાવત કરો.
- સ્ટેરિક અસર એટલે શું ?

Q.3

- યોગ્ય ઉદાહરણ વડે સાબિત કરો:  $d^n = 1$ ; જ્યાં  $n$  : બેકી સંખ્યા
- ધન બિંદુ સમૂહ ઉપર ટૂંક નોંધ લખો.

[05]

[05]

અથવા

Q.3

- યોગ્ય ઉદાહરણનો ઉપયોગ કરી સાબિત કરો કે  $C_{3v}$  નોન-એબેલિયન સમૂહ છે.
- ટૂંક નોંધ લખો: (i) પ્રતિબિંબ (ii) અયોગ્ય પરિભ્રમણ

[05]

[05]

Q.4

- સમજાવો: " $[V(H_2O)_6]^{3+}$  નો રંગ લીલો છે".
- ચતુષ્ફલકીય ક્ષેત્રમાં  $d$ -કક્ષકોના વિભાજનની ચર્ચા કરો.

[05]

[05]

અથવા

Q.4

- જહોન-ટેલર અસર લખો અને સમજાવો.
- $Fe^{3+}$  ( $Z=26$ ) આયનના ગુરુ સ્પિન સ્થિતિની અષ્ટફલકીય સંકીર્ણ માટે LFSE ની ગણતરી કરો. દત્ત :  $\Delta_0 = 13700 \text{ cm}^{-1}$ ;  $P = 30000 \text{ cm}^{-1}$

[05]

[05]

Q.5 Y-દિશામાં ગતિ કરતા તરંગ માટે ત્રિ-પરિમાણીક તરંગ સમીકરણ મેળવો અને તેને  $y(x, t) = f(x) \cdot \phi(t)$  સ્વરૂપે વર્ણવો. તેમજ હર્મિશીયન કારક સમજાવો. [10]

અથવા

Q.5 સમાનીકરણ અને લંબત્વ ઉપર નોંધ લખો. તેમજ ક્વોન્ટમ યંત્રશાસ્ત્રની ચતુર્થ અભિધારણાની ચર્ચા કરો. [10]

Q.6

a) સંકીર્ણોની ચંચળતાને અસર કરતા પરિબળોની ચર્ચા કરો. [05]

b) Co(III) એમાઈન સંકીર્ણોના બેઝિક જળ વિભાજનની પ્રક્રિયા ચર્ચો. [05]

અથવા

Q.6

a) સંકીર્ણનું સપ્રમાણ નક્કી કરવાની જોબની પદ્ધતિ ચર્ચો. [05]

b) અષ્ટફલકીય સંકીર્ણમાં  $d_{sp^2}$  લિગાન્ડ વિસ્થાપન ક્રિયાવિધિ ચર્ચો. [05]



