

[54/A9]
Eng

SEAT No. _____

No. of Printed Pages 2

SARDAR PATEL UNIVERSITY
B. Sc. (SEMESTER-V) EXAMINATION
Friday, 26th October- 2018

Subject: Inorganic Chemistry (US05CCHE03)

Time: 10.00 a.m. to 1.00 p.m.

Total Marks: 70

Q.1 Answer the following multiple choice questions.

[10]

- i. Which of the following is the principle axis of rotation in benzene molecule ?
(a) C_6 (b) C_2 (c) C_4 (d) C_3
- ii. The plane of rotation contains principle axis is called plane.
(a) horizontal (b) vertical (c) dihedral (d) triangular
- iii. The plane of reflection is denoted by
(a) C_n (b) S_n (c) σ (d) E
- iv. How many microstates are possible for e_g^2 configuration ?
(a) 15 (b) 8 (c) 12 (d) 6
- v. How many bands are observed in the spectra of $[V(H_2O)_6]^{+3}$?
(a) 2 (b) 3 (c) 5 (d) 1
- vi. What will be the value of potential energy in one dimensional Schrodinger wave equation ?
(a) positive (b) negative (c) zero (d) real
- vii. What will be the degeneracy of the ground state for a particle in three-dimensional box ?
(a) 1.5 (b) 1 (c) 3 (d) 2
- viii. The complexes in which the ligands are rapidly replaced by others are called complexes.
(a) inert (b) substitution (c) activated (d) labile
- ix. The difference of energy between reactants and activated complex is called
(a) activation energy (b) reaction energy (c) overall energy (d) none of these
- x. The relationship between the absorbance at a particular wavelength and concentration is expressed by
(a) Charle's law (b) Beer's law (c) Newton's law (d) Stack's law

Q.2 Short Questions (Any Ten):

[20]

- i. Construct the multiplication table for C_{3v} point group.
- ii. Identify the symmetry element and detect the point group of SF_6 and CO_2 .
- iii. Define the terms: (i) Symmetry operation (ii) Symmetry element
- iv. Explain the microstates of t_{2g}^2 configuration.
- v. Give the characteristics of transition metal ion.
- vi. Distinguish between high spin complex and low spin complex.
- vii. Define linear operator.
- viii. Give the first postulate of quantum mechanics.
- ix. Give the characteristics of well-behaved wave function.
- x. Explain trans effect giving suitable example.
- xi. Explain : Labile complexes and Inert complexes
- xii. Define: (a) Substrate (b) Reaction energy

(1)

(170)

Q.3 Answer the following:

- a) Prove that $C_3^1 \times \sigma_{vb} \neq \sigma_{vb} \times C_3^1$ for C_{3v} point group, with proper example. [05]
- b) Prove that C_{2v} is an abelian point group, using suitable example. [05]

OR

Q.3 Answer the following:

- a) Prove that $Sn^{2n} = E$ for $n = \text{odd number}$, with proper example. [05]
- b) Write short note on D_n point group. [05]

Q.4 Discuss the splitting of d-orbitals in the octahedral and tetrahedral ligand field. [10]

OR

Q.4 Explain: $[Ti(H_2O)_6]^{+3}$ is violet in colour while $[V(H_2O)_6]^{+3}$ is green in colour. [10]

Q.5 Answer the following:

- a) Derive a three dimensional wave equation for a wave travelling in y-direction and described as $y(x,t) = f(x) \cdot \phi(t)$. [05]
- b) An electron moving in three dimensional box which has an edge of 1.00 cm. Calculate the energy required in ergs to raise the electron from its ground state to the state where $n_x = 2$, $n_y = 2$ and $n_z = 1$. (Given : $h = 6.625 \times 10^{-27}$ erg.sec ; $m = 9.1 \times 10^{-28}$ gm) [05]

OR

Q.5 Answer the following:

- a) Discuss the fourth postulate of quantum mechanics. [05]
- b) Explain: Hermitian operator and Unitary operator [05]

Q.6 Answer the following:

- a) Discuss the factors affecting stability of complexes depends on nature of central metal ion. [05]
- b) Discuss the Spectrophotometric method for the determination of composition of a complex. [05]

OR

Q.6 Answer the following:

- a) Discuss the substitution reactions without breaking metal-ligand bond. [05]
- b) Explain the π -bonding theory of trans-effect. [05]

~~X~~
②

[54/A9]
[GUT]

SEAT No.

સરદાર પટેલ યુનિવર્સિટી
બી.એસ.સી.(સેમેસ્ટર-૫) પરિક્ષા

No. of Printed Pages 03

શુક્રવાર, ૨૬મી ઓક્ટોબર-૨૦૧૮

સમય: ૧૦.૦૦ થી ૧.૦૦ PM

અકાર્બનિક રસાયણવિજ્ઞાન (US05CCHE03)

કુલ માર્ક્સ : ૭૦

પ્રશ્ન-૧ દરેક અનુસણો માટે યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો.

[૧૦]

(i) બેન્ઝીન અણુ માટે નીચેનામાંથી કઈ મુખ્ય ભ્રમણ અક્ષ છે ?

(a) C_6 (b) C_2 (c) C_4 (d) C_3

(ii) મુખ્ય ભ્રમણ અક્ષ સમાવતા ભ્રમણ સમતલને સમતલ કહે છે.

(a) સમક્ષિતિજ (b) ઉર્ધ્વ (vertical) (c) દ્વિફલક (dihedral) (d) ત્રિકોણીય

(iii) પરાવર્તન સમતલ વડે દર્શાવાય છે.

(a) Cn (b) Sn (c) σ (d) E

(iv) e_g^2 સંરચના માટે કેટલી સુક્ષ્મ સપાટીઓ શક્ય છે ?

(a) 15 (b) 8 (c) 12 (d) 6

(v) $[V(H_2O)_6]^{+3}$ ના વર્ણપટમાં કેટલા પક્ષ જોવા મળે છે ?

(a) 2 (b) 3 (c) 5 (d) 1

(vi) શ્રોડિંજરના એક પરિમાણિક તરંગ સમીકરણમાં સ્થિતિ શક્તિનું મુલ્ય કેટલું હશે ?

(a) ધન (b) ઋણ (c) શૂન્ય (d) વાસ્તવિક

(vii) ત્રિ- પરિમાણિક પેટીમાં કણ માટે ભૂમિ સ્થિતિની સમશક્તિતા કેટલી હશે ?

(a) 1.5 (b) 1 (c) 3 (d) 2

(viii) સંકીર્ણો કે જેમાં લિગાન્ડ ઝડપથી બીજા દ્વારા વિસ્થાપિત થાય તેને સંકીર્ણો કહે છે.

(a) નિષ્ક્રિય (b) વિસ્થાપીય (c) સક્રિય (d) ચંચળ

(ix) પ્રક્રિયક અને સક્રિયકૃત સંકીર્ણ વચ્ચેના શક્તિ તફાવતને કહે છે.

(a) સક્રિયકરણ શક્તિ (b) પ્રક્રિયા શક્તિ (c) સમગ્ર શક્તિ (d) આમાંથી એક પણ નહિ

(x) ચોક્કસ તરંગલંબાઈએ થતું અવશોષણ અને સાંદ્રતા વચ્ચેનો સંબંધ વડે દર્શાવાય છે.

(a) ચાર્લ્સના નિયમ (b) બિયરના નિયમ (c) ન્યુટનના નિયમ (d) સ્ટોકના નિયમ

(1)

(૧૧૦)

પ્રશ્ન-૨ નીચેના ટૂંકા પ્રશ્નોના જવાબ આપો : (ગમે તે દસ)

[૨૦]

- (i) C_{3v} બિંદુ સમૂહ માટે ગુણાકાર કોષ્ટક રચો.
- (ii) સંમિતિ તત્વ ઓળખો તથા SF_6 અને CO_2 અણુ માટે બિંદુ સમૂહ શોધો.
- (iii) પદો વ્યાખ્યાયિત કરો : (i) સંમિતિ ક્રિયા (ii) સંમિતિ તત્વ
- (iv) h_g^2 સંરચના માટે સૂક્ષ્મ સપાટીઓ સમજાવો.
- (v) સંક્રાંતિ ધાતુ આયનની લાક્ષણિકતાઓ આપો.
- (vi) ગુરુ સ્પીન સંકીર્ણ અને લઘુ સ્પીન સંકીર્ણ વચ્ચે તફાવત આપો.
- (vii) રેખીય કારક વ્યાખ્યાયિત કરો.
- (viii) ક્વોન્ટમ યંત્રશાસ્ત્રની પ્રથમ અભિધારણા આપો.
- (ix) સારી વર્તણુક ધરાવતા તરંગવિધેયની લાક્ષણિકતાઓ આપો.
- (x) ટ્રાન્સ અસર યોગ્ય ઉદાહરણ આપી સમજાવો.
- (xi) સમજાવો : અચળ સંકીર્ણો અને નિષ્ક્રિય સંકીર્ણો
- (xii) વ્યાખ્યાયિત કરો (a) આધાર પદાર્થ (Substrate) (b) પ્રક્રિયા શક્તિ

પ્રશ્ન-૩ નીચેના ટૂંકા પ્રશ્નોના જવાબ આપો :

- a) C_{3v} બિંદુ સમૂહ માટે યોગ્ય ઉદાહરણ વડે સાબિત કરો કે $C_3^1 \times \sigma_{vb} \neq \sigma_{vb} \times C_3^1$ [૦૫]
- b) યોગ્ય ઉદાહરણનો ઉપયોગ કરી સાબિત કરો કે C_{2v} એબેલીયન (abelian) બિંદુ સમૂહ છે. [૦૫]

અથવા

પ્રશ્ન-૩ નીચેના ટૂંકા પ્રશ્નોના જવાબ આપો :

- a) યોગ્ય ઉદાહરણ વડે સાબિત કરો કે $Sn^{2n} = E$ જ્યો $n =$ એકી અંક [૦૫]
- b) D_n બિંદુ સમૂહ ઉપર નોંધ લખો. [૦૫]

પ્રશ્ન-૪ અષ્ટફલકીય અને ચતુષ્ફલકીય લિગાન્ડ ક્ષેત્રમાં d -કક્ષકોના વિભાજનની ચર્ચા કરો. [૧૦]

અથવા

પ્રશ્ન-૪ સમજાવો : $[Ti(H_2O)_6]^{+3}$ એ જાંબુડીયા રંગનું છે જ્યારે $[V(H_2O)_6]^{+3}$ એ લીલા રંગનું છે. [૧૦]

પ્રશ્ન-૫ નીચેના ટૂંકા પ્રશ્નોના જવાબ આપો :

a) y-દિશામાં ગતિ કરતા તરંગ માટે ત્રિ-પરિમાણિક તરંગ સમીકરણ મેળવો અને તેને [૦૫]
 $y(x,t) = f(x) \cdot \phi(t)$ સ્વરૂપે વર્ણવો.

b) 1.00 સે.મી. લંબાઈ (edge) ધરાવતા ત્રિ-પરિમાણિક પેટીમાં ઈલેક્ટ્રોન ગતિ કરે છે. [૦૫]
ઈલેક્ટ્રોન માટે તેની ભૂમિ સ્થિતિમાંથી $n_x = 2$, $n_y = 2$ અને $n_z = 1$ સ્થિતિમાં ઉત્તેજિત થવા માટે જરૂરી શક્તિની અર્ગમાં ગણતરી કરો. (દત્ત : $h = 6.625 \times 10^{-27}$ અર્ગ-સેકન્ડ;
 $m_e = 9.1 \times 10^{-28}$ ગ્રામ)

અથવા

પ્રશ્ન-૫ નીચેના ટૂંકા પ્રશ્નોના જવાબ આપો :

a) ક્વોન્ટમ યંત્રશાસ્ત્રની ચતુર્થ અભિધારણાની ચર્ચા કરો. [૦૫]

b) સમજાવો : હરમિશીયન કારક અને યુનિટરી કારક [૦૫]

પ્રશ્ન-૬ નીચેના ટૂંકા પ્રશ્નોના જવાબ આપો :

a) કેન્દ્રસ્થ ધાતુ આયનના સ્વભાવને આધારે સંકીર્ણોની સ્થિરતાને અસર કરતા [૦૫]
પરિબળોની ચર્ચા કરો.

b) સંકીર્ણનું સપ્રમાણ નક્કી કરવાની પ્રકાશવર્ણપટીય (Spectrophotometric) પદ્ધતિનું [૦૫]
વર્ણન કરો.

અથવા

પ્રશ્ન-૬ નીચેના ટૂંકા પ્રશ્નોના જવાબ આપો :

a) ધાતુ-લિગાન્ડ બંધ વિસર્જન સિવાય વિસ્થાપિત પ્રક્રિયા ચર્ચો. [૦૫]

b) ટ્રાન્સ અસરનો π -બંધનવાદ સમજાવો. [૦૫]

*****X*****

