

14
E+G

SEAT No. _____

Total Number of Printed Pages: 04

SARDAR PATEL UNIVERSITY
B.Sc. – CHEMISTRY (SEMESTER-V) (CBCS)
US05CCCH03 Inorganic Chemistry

09th April, 2019

Time: 10.00 am to 1.00 pm

Total Marks: 70

09/04/2019, Tuesday

Q-1 Multiple Choice Questions.

10

- The point group for CH_4 molecule is _____.
(a) O_h (b) D_{3h} (c) T_d (d) D_{6h}
- Which of the following has infinite fold axis of symmetry?
(a) linear (b) square planar (c) tetrahedral (d) octahedral
- $S_n^n = E$ is true for which of the following condition?
(a) when n is even (b) when n is odd
(c) when n is odd and even both (d) when n is high
- How many microstates are possible for the t_2g^2 ?
(a) 2 (b) 12 (c) 15 (d) 18
- Ferromagnetism is a type of _____.
(a) magnet (b) paramagnetism (c) diamagnetism (d) anti ferromagnetism
- The ligand which consists of more number of paired electron forms which type of complex?
(a) High spin complex (b) do not form complex
(c) low spin complex (d) both 'a' and 'b'
- Which of the following values of λ does not give a well behaved wave function?
(a) zero (b) negative (c) positive (d) real
- What will be the degeneracy of the ground state for a particle in three dimensional box?
(a) 1.5 (b) 3 (c) 1 (d) 2
- The difference of energy between reactants and activated complex is called _____.
(a) deactivation energy (b) activation energy
(c) overall energy (d) constant energy
- SN^1 is also known as _____ mechanism.
(a) diassociation (b) association (c) both of these (d) none of these

Q-2 Answer the following in short.

20

- Define the terms: (i) symmetry operation (ii) principal axis
- Identify the symmetry elements of BCl_3 molecule and identify the point group.
- Explain these terms with suitable example.
(i) identity operation (ii) reflection
- Show microstates of eg^2 configuration.
- Differentiate between high spin complex and low spin complex.
- Write on: spectrochemical series.
- State first postulate of quantum mechanics.
- Explain turn over rule.
- Explain Laplacian operator.
- What is substrate?
- Explain Ligand substitution reaction without breaking metal – Ligand bond.
- Explain on hydrolysis in short.

P.T.O.

- Q-3**
(a) Write short note on: rotation-reflection (S_n) /improper rotation. **05**
(b) List out the rules that the symmetry elements must obey and explain on cubic point group. **05**

OR

- Q-3**
(a) Prove that $S_n^{2n} = E$, when n =odd number with the example of eclipsed ethane. **05**
(b) By using the example of H_2O , prove that C_{2v} is an abelian group. **05**

- Q-4** Show splitting of d-orbitals in octahedral and tetrahedral field in octahedral field. **10**
Calculate LFSE of Cr^{+2} ($3d^4$) ion for high spin and low spin octahedral complex.
Which one is more stable and why? Given: $\Delta_0 = 13900 \text{ cm}^{-1}$ and $P = 23500 \text{ cm}^{-1}$.

OR

- Q-4** Explain John-teller theorem and discuss the thermodynamic consequences of ligand field splitting. Also explain $[Ti(H_2O)_6]^{+3}$ is violet in colour. **10**

- Q-5**
(a) Write a note on: normalization and orthogonality. **05**
(b) Describe the interpretation of Ψ and Heisenberg's uncertainty principle. **05**

OR

- Q-5**
(a) Discuss the electron in one dimensional box. **05**
(b) An electron moves in a cubic box which has an edge of 1.00 cm. Calculate the energy required in ergs to raise the electron from its lowest level to the state where, $n_x=2, n_y=1, n_z=1$. **05**

- Q-6**
(a) Discuss SN_1 mechanism of Ligand substitution reaction in octahedral complex with suitable example. **05**
(b) Write a note on Job's method for determination of composition of the complex. **05**

OR

- Q-6**
(a) Derive an equation for stepwise formation constant and overall formation constant for the metal complex. **05**
(b) Write a note on Trans effect and π - bonding theory of Trans effect. **05**

ALL THE BEST

②

Q-1 Multiple Choice Questions.**10**

1. CH_4 મીથેન માટે બિંદુ સમૂહ(પોઈન્ટ ગ્રુપ) _____ છે.
(અ)Oh (બ)D3h (ક)Td (ડ)D6h
2. આપેલામાંથી કોને અનંત સંમીતી અક્ષ છે?
(અ) રેખીય (બ)સમતલીય ચોરસ (ક) ચતુષ્ફલક (ડ) અષ્ટફલક
3. નીચેના માંથી કઈ શરતમાટે $S_n^n = E$ સાચું છે?
(અ)જ્યારે n બેકી સંખ્યા હોય (બ) જ્યારે n એકી સંખ્યા હોય
(ક)જ્યારે n એકી અને બેકી બંને હોય (ડ)જ્યારે n ઊંચા મુલ્યની હોય
4. E_{2g}^2 માટે કેટલી સુક્ષ્મ સ્થિતિઓ શક્ય છે?
(અ)૨ (બ)૧૨ (ક)૧૫ (ડ)૧૮
5. ફેરોચુંબકીય _____ નો પ્રકાર છે.
(અ)ચુમ્બક (બ)અનુચુંબકીય (ક) પ્રતીચુમ્બકીય (ડ) પ્રતિ-ફેરો ચુંબકીય
6. વધુ સંખ્યા માં યુગ્મિત ઇલેક્ટ્રોન ધરાવતા લીગાંડ કયા પ્રકારના સંકીર્ણબનાવે છે?
(અ) ગુરુ સ્પીન સંકીર્ણ (બ) સંકીર્ણ બનતા નથી (ક) લઘુસ્પીન સંકીર્ણ (ડ) 'અ' અને 'બ' બંને
7. નીચેના માંથી λ ની કઈ કિંમત સારી વર્તણુક ધરાવતા તરંગ વિધેય આપતું નથી?
(અ) શૂન્ય (બ) ઋણ (ક) ધન (ડ)વાસ્તવિક
8. ત્રીવિમીતીય પેટીમાંના કણ માટે ધરાસ્થિતિની સમશક્તિતા કેટલી છે?
(અ)૧.૫ (બ) ૩ (ક) ૧ (ડ)૨
9. પ્રક્રિયક અને સક્રિયસંકીર્ણ ના શક્તિના તફાવતને _____ કહે છે.
(અ) અસક્રિયક શક્તિ (deactivation energy) (બ)સક્રિયક શક્તિ (activation energy)
(ક)સમગ્ર શક્તિ (ડ)અચળ શક્તિ
10. SN^1 _____ ક્રિયા વિધિ તરીકે ઓળખાય છે.
(અ) વિયોજન (બ)સુયોજન (ક) 'અ' અને 'બ' બંને (ડ) કોઈ પણ નહિ

Q-2 Answer the following in short.**20**

1. પદો વ્યાખ્યાયિત કરો: (૧) સંમીતી ક્રિયા (૨)મુખ્ય અક્ષ
2. BCl_3 અણુ ના સંમીતી તત્ત્વો જણાવો અને તેનું બિંદુ સમૂહ નક્કી કરો.
3. આપેલા પદો યોગ્ય ઉદાહરણ દ્વારા સમજાવો. (અ) અભિન્ન ક્રિયા (બ)સમતલ દ્વારા પરાવર્તન
4. eg^2 સંરચના ની સુક્ષ્મસ્થિતિ ઓ દર્શાવો.
5. ગુરુ સ્પીન સંકીર્ણ અને લઘુ-સ્પીન સંકીર્ણ વચ્ચે તફાવત કરો.
6. વર્ણપટ રસાયણિક શ્રેણી વિષે ટૂંકમાં લખો.
7. ક્વોન્ટમ યંત્રશાસ્ત્ર ની પ્રથમ અભી ધારણા નું કથન કરો.
8. ટર્ન ઓવર નિયમ જણાવો.
9. લાપલાસિયન કારક વિષે ટૂંકમાં લખો.
10. સબસ્ક્રેટ એટલેશું?
11. ધાતુ- લીગાંડ બંધ ના વિયોજન સિવાય લીગાંડ વિસ્થાપન પ્રક્રિયા સમજાવો.
12. જળ વિભાજન ને ટૂંકમાં સમજાવો.

Q-3
(a) ભ્રમણ - પરાવર્તન (S_n) ક્રિયા વિષે ટૂંક નોંધ લખો. **05**

(b) સમ્પ્રીતીય તત્વો દ્વારા અનુસરાતા નિયમો ની યાદી બનાવો અને ક્યુબીક સમૂહ ને સમજાવો. **05**

OR

Q-3
(a) સાબિત કરો કે $S_n^{2n} = E$, જ્યારે n =એકી સંખ્યા હોય. આ કથન એક્લીપ્સ ઈથેન ના ઉદાહરણ સાથે સમજાવો. **05**

(b) H_2O ના ઉદાહરણ દ્વારા સાબિત કરો કે C_{2v} એક અબેલીયન જૂથ (abelian group) છે. **05**

Q-4 d -કક્ષકોનું અષ્ટ ફલકીય અને ચતુષ્ફલકીય ક્ષેત્રે વિભાજન દર્શાવી સમજાવો. Cr^{+2} ($3d^4$) આયન ના ગુરુ સ્પીન તથા લઘુસ્પીન અષ્ટફલકીય સંકીર્ણ માટે CFSE ની ગણતરી કરો. બંને માંથી વધુ સ્થિર કોણ છે? શા માટે?

$$\Delta_0 = 13900 \text{ cm}^{-1} \text{ and } P = 23500 \text{ cm}^{-1}.$$

OR

Q-4 જ્હેન-ટેલર થીયરમ વિષે નોંધ લખો. લીગાંડ ક્ષેત્રના વિભાજનની ઉષ્માંકીય પરિણામો વિષે ચર્ચા કરો. ઉપરાંત $[Ti(H_2O)_6]^{+3}$ નો જાંબલી રંગ છે તે સમજાવો. **10**

Q-5
(a) સમાનીકરણ(normalization) અને ઓર્થોગોનાલીટી ઉપર નોંધ લખો. **05**

(b) Ψ નું અર્થ ઘટન અને હાઈઝેનબર્ગનો અનિશ્ચિતતાનો સંબંધ વર્ણવો. **05**

OR

Q-5
(a) એક વિમીતીય પેટીમાં ઇલેક્ટ્રોનને ચર્ચો. **05**

(b) ઇલેક્ટ્રોન એક સેન્ટીમીટર લંબાઈ ધરાવતી ઘન પેટી માં ગતિ કરે છે. આ ઇલેક્ટ્રોન ને તેની ધરા સ્થિતિ માંથી $n_x=2$, $n_y=1$, $n_z=1$ સ્થિતિ માં ઉત્તેજિત થવા માટે જરૂરી શક્તિ ની ગણતરી ergs માં કરો. **05**

Q-6
(a) યોગ્ય ઉદાહરણ દ્વારા અષ્ટ ફલકીય સંકીર્ણના લીગાંડ વિસ્થાપન પ્રક્રિયા ની SN^1 ક્રિયાવિધિ ચર્ચો. **05**

(b) સંકીર્ણ ના કોમ્પોઝીશન (composition) નક્કી કરવા માટેની જોબ'સ ની પદ્ધતિ ઉપર નોંધ લખો. **05**

OR

Q-6
(a) ધાતુ સંકીર્ણ માટે ક્રમિક બનાવટ અચળાંક (stepwise formation constant) અને સમગ્ર બનાવટ અચળાંક (overall formation constant) માટેના સમીકરણ સંધિત કરો. **05**

(b) ટ્રાન્સ અસર ઉપર નોંધ લખો અને તેની π - બંધનવાદ ની વિસ્તૃત ચર્ચા કરો. **05**

4