

[66]
જાવજી.

SARDAR PATEL UNIVERSITY

B. Sc. (SEMESTER-V) EXAMINATION

Subject: Inorganic Chemistry (US05CCHE22)

Date: 26-12-2020

Time: 2.00 P.M. To 4.00 P.M.

Day: Saturday

Total Marks: 70

Q.1 નીચેના બહુવિધ પસંદગીના પ્રશ્નોના જવાબ આપો.

[10]

- સ્ફટિક ક્ષેત્રવાદ પદ્ધતિ અનુસાર ધાતુ-લિગાન્ડ બંધનો પ્રકાર _____ છે.
(એ) સહસંયોજક (બી) અવર્ગ સહસંયોજક
(સી) શુદ્ધ સ્થિત વિદ્યુતીય (ડી) આપેલા બધાજ વિકલ્પો
- જ્યારે લઘુ સ્પિન અષ્ટફલકીય સંકીર્ણ બને છે ત્યારે સ્પિનટિંગ શક્તિ (splitting energy) યુગ્મિકરણ શક્તિ (pairing energy) કરતા _____ હોય છે.
(એ) ઓછી (બી) વધારે (સી) સરખી (ડી) આપેલામાંથી એકેય નહીં
- $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ માં અયુગ્મિત ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા _____ છે.
(એ) 0 (બી) 1 (સી) 2 (ડી) 3
- અનંત ફોલ્ડ સંમિતિય અક્ષ કયા પ્રકારનાં અણુમાં હોય છે?
(એ) અષ્ટફલકીય (બી) ચતુષ્ફલકીય (સી) રેખીય (ડી) પિરામિડલ
- BCl_3 અણુમાં પરિભ્રમણની કેટલી દ્વિ ફોલ્ડ (two fold) અક્ષ હોય છે?
(એ) 1 (બી) 2 (સી) 3 (ડી) 4
- અષ્ટફલકીય સંકીર્ણની $\text{S}_{\text{N}}1$ પ્રક્રિયામાં મધ્યવર્તીનો આકાર શું છે?
(એ) ચોરસ પિરામિડ (બી) ત્રિકોણીય દ્વિ પિરામીડ
(સી) પંચકોણીય દ્વિ પિરામીડ (ડી) (એ) અને (બી) બંને શક્ય છે
- $\text{S}_{\text{N}}2$ ને ક્રિયાવિધિ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.
(એ) સુયોજન (બી) વિયોજન
(સી) (એ) અને (બી) બંને (ડી) આપેલામાંથી એકેય નહીં
- સંકીર્ણો જેમાં લિગાન્ડ અવેજી ધીમી હોય છે તેને સંકીર્ણો કહેવામાં આવે છે.
(એ) નિષ્ક્રિય (બી) સમાંતર (સી) ચંચળ (labile) (ડી) અષ્ટફલકીય
- બોરોન નાઇટ્રાઇડમાં, B-N અંતર _____ ની બરાબર હોય છે.
(એ) 1.40 Å (બી) 1.45 Å (સી) 1.54 Å (ડી) 1.50 Å
- $\text{S}_5(\text{NH})_3$ ના કેટલા આઇસોમર્સ શક્ય છે?
(એ) 2 (બી) 3 (સી) 4 (ડી) 5

Q.2 કૌંસમાં આપેલા વિકલ્પોમાંથી સાચો વિકલ્પ પસંદ કરીને ખાલી જગ્યા પૂરો:

[08]

1. $C_2 \times \sigma_h = \underline{\hspace{2cm}}$ (i / E)
2. જો $n = 1$ ની કિંમત હોય તો પરિભ્રમણ કોણ $\underline{\hspace{2cm}}$ ડિગ્રી છે. (360 / 180)
3. નબળા લિગાન્ડ ક્ષેત્રમાં d^8 આયન માટે CFSE નું મૂલ્ય $\underline{\hspace{2cm}}$ છે. (-12Dq / -12Dq + 3P)
4. $[CrF_6]^{3-}$ પ્રકૃતિમાં $\underline{\hspace{2cm}}$ છે. (અનુચુંબકીય / પ્રતિચુંબકીય)
5. CFAE = મધ્યવર્તીની CFSE - $\underline{\hspace{2cm}}$ (લિગાન્ડની CFSE / પ્રક્રિયક સંકીર્ણની CFSE)
6. ને એકંદર સ્થિરતા અચળાંક કહેવામાં આવે છે. (β / λ)
7. $[NPCl_2]_3$ ની રચનામાં, P-અણુ $\underline{\hspace{2cm}}$ સંકર કક્ષક છે. (sp^3 / sp^2)
8. S_4N_4 એ $\underline{\hspace{2cm}}$ માં અદ્રાવ્ય છે. (CCl_4 / H_2O)

Q.3 ટૂંકા પ્રશ્નોના જવાબ આપો (કોઈપણ દસ):

[20]

1. પદો વ્યાખ્યાયિત કરો: (a) સંમિતિ ક્રિયા (b) મુખ્ય ભ્રમણ અક્ષ
2. σ_v અને σ_h વચ્ચેની તુલના આપો.
3. પિરિડીન અણુના સંમિતિ તત્વો ઓળખો અને તેનું બિંદુ સમૂહ નક્કી કરો.
4. ચતુષ્ફલકીય સંકીર્ણો સામાન્ય રીતે ઉચ્ચ સ્પિન હોય છે. સમજાવો.
5. સ્ફટિક ક્ષેત્રવાદ સિદ્ધાંત (crystal field theory) ની કોઈપણ બે મર્યાદાઓ આપો.
6. Δ_o ની તીવ્રતાને અસર કરતા પરિબળો શું છે? ફક્ત તેમના નામ આપો.
7. ચીલેટ અસર એટલે શું ?
8. કેન્દ્રસ્થ ધાતુ આયનના સ્વભાવને આધારે સંકીર્ણોની સ્થિરતાને અસર કરતા પરિબળોનો ઉલ્લેખ કરો.
9. મેક્રોસાયક્લિક અસર એટલે શું ?
10. ડાયમિથાઈલ સિલિકોન તેલની બનાવટ આપો.
11. ફોસ્ફોનાઈટ્રિલિક હેલાઇડ્સના ઉપયોગ આપો.
12. અકાર્બનિક પોલિમરના સામાન્ય ગુણધર્મો લખો.

Q.4 લાંબા પ્રશ્નોના જવાબ આપો (કોઈપણ ચાર):

[32]

1. યોગ્ય ઉદાહરણ વડે સાબિત કરો: (i) $S_n^{2n} = E$, જ્યાં n = એકી સંખ્યા માટે
(ii) $S_n^n = E$, જ્યાં n = બેકી સંખ્યા માટે
2. D_n અને D_{nh} બિંદુ સમૂહ ઉપર નોંધ લખો.

3. યોગ્ય આકૃતિ સાથે, અષ્ટફલકીય સંકીર્ણોમાં d -કક્ષાના સ્ફટિક ક્ષેત્રના વિભાજનની ચર્ચા કરો.
4. યોગ્ય આકૃતિ સાથે $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ આયનના ઉર્જા સ્તરની આકૃતિની ચર્ચા કરો.
5. પ્રાયોગિક રીતે સંકીર્ણની સ્થિરતા અચળાંક અને રચના (composition) નક્કી કરવાની સ્પેક્ટ્રોફોટોમેટ્રિક પદ્ધતિ ચર્ચો.
6. એસિડ જળવિભાજન શું છે? અષ્ટફલકીય સંકીર્ણો જેમાં નિષ્ક્રિય લિગાન્ડ π -દાતા છે, ચર્ચા કરો.
7. ટેટ્રાસલ્ફર ટેટ્રાનાઇટ્રાઇડ, S_4N_4 ની બનાવટ, ગુણધર્મો અને સંરચના આપો.
8. બોરોન નાઇટ્રાઇડની બનાવટ, ગુણધર્મો અને સંરચના આપો.

————— X —————

[66]

Eng.

SARDAR PATEL UNIVERSITY

B. Sc. (SEMESTER-V) EXAMINATION

Subject: Inorganic Chemistry (US05CCHE22)

Date: 26-12-2020

Time: 2:00 P.M. To 4:00 P.M.

Day: Saturday

Total Marks: 70

Q:1 Answer the following multiple-choice questions.

[10]

- According to crystal field theory, the nature of metal-ligand bond is _____.
(a) covalent (b) coordinate (c) purely electrostatic (d) all of these
- The value of crystal field splitting energy is _____ than pairing energy when low spin octahedral complexes are formed.
(a) less (b) greater (c) equal (d) none of these
- The number of unpaired electrons present in $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ is _____.
(a) 0 (b) 1 (c) 2 (d) 3
- Infinite fold axis of symmetry is present in which type of molecule?
(a) Octahedral (b) Tetrahedral (c) Linear (d) Pyramidal
- How many two-fold axes of rotation are present in a BCl_3 molecule?
(a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) 4
- In S_N^1 reaction of octahedral complexes what is the shape of the intermediate?
(a) Square pyramidal (b) Trigonal bipyramidal
(c) Pentagonal bipyramidal (d) (a) & (b) both are possible
- $\text{S}_\text{N}2$ is known as mechanism.
(a) association (b) dissociation (c) both (a) & (b) (d) none of these
- The complexes in which the ligand substitution is slow are called complexes.
(a) inert (b) parallel (c) labile (d) octahedral
- In boron nitride, the B-N distances are equal to _____.
(a) 1.40 Å (b) 1.45 Å (c) 1.54 Å (d) 1.50 Å
- How many isomers of $\text{S}_5(\text{NH}_3)_3$ is possible?
(a) 2 (b) 3 (c) 4 (d) 5

Q:2 Fill in the blanks selecting the appropriate option given in the bracket: [08]

- $C_2 \times \sigma_h = \text{_____}$ (i / E)
- If the value of $n = 1$ then rotation angle is _____ degree. (360 / 180)
- The value of CFSE for d^8 ion in weak ligand field is _____. (-12 Dq / -12 Dq + 3P)
- $[\text{C}_6\text{F}_6]^{3-}$ is _____ in nature. (Paramagnetic / Diamagnetic)
- CFAE = CFSE of intermediate - (CFSE of ligand / CFSE of reacting complex)
- is called overall stability constants. (β / λ)
- In the structure of $[\text{N}(\text{PCl}_2)_3]$, P-atoms are _____ hybrid orbits. (sp^3 / sp^2)
- S_4N_4 is insoluble in _____. ($\text{CCl}_4 / \text{H}_2\text{O}$)

[13]

(P.T.O.)

Q:3 Short Answer Questions (Attempt Any Ten):

[20]

1. Define the terms: (a) Symmetry operation (b) Principal axis of rotation
2. Give the comparison between σ_v and σ_h .
3. Identify symmetry elements of Pyridine molecule and detect the point group.
4. Tetrahedral complexes are generally high spin. Explain.
5. Give any two limitations of crystal field theory.
6. What are the factors affecting the magnitude of Δ_o ? Give their name only.
7. What is chelate effect?
8. Mention factors affecting the stability of complexes depends on nature of central metal ion.
9. What is macrocyclic effect?
10. Give the preparation of dimethyl silicon oil.
11. Give the uses of phosphonitrilic halides.
12. Write the general properties of inorganic polymers.

Q:4 Long Answer Questions (Attempt Any Four):

[32]

1. Prove with proper examples: (i) $S_n^{2n} = E$, for $n = \text{odd numbers}$
(ii) $S_n^n = E$, for $n = \text{even numbers}$
2. Write a note on D_n and D_{nh} point group.
3. Discuss crystal field splitting of d -orbital in octahedral complexes, with proper diagram.
4. Discuss energy level diagram of $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ ion with proper diagram.
5. Discuss the stability constant and composition of a complex experimentally using Spectrophotometric method.
6. What is Acid Hydrolysis? Discuss the octahedral complexes in which the inert ligand is a π - donor.
7. Give the preparation, properties and structure of Tetrasulphur tetranitride, S_4N_4 .
8. Give the preparation, properties and structure of Boron nitride.

—————X—————