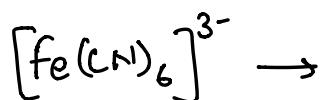
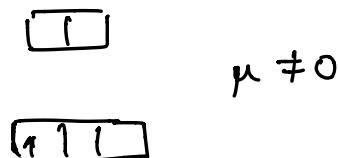
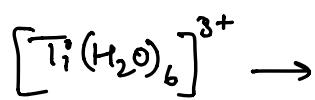
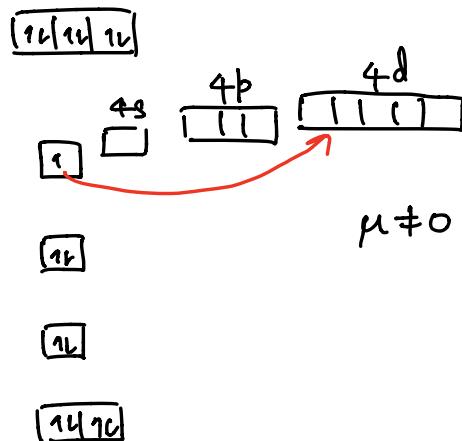
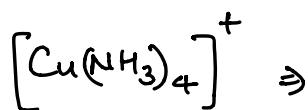
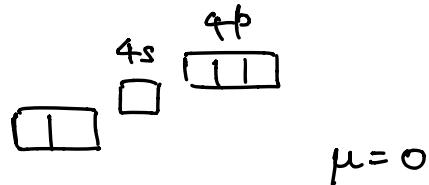
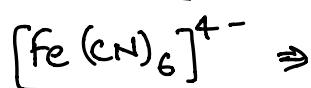


One option is correct

1. Which of the following complexes is diamagnetic?
 (A*) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ (B) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ (C) $[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ (D) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$
1. निम्न में से कौनसा संकुल प्रतिचुम्बकी है ?
 (A) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ (B) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ (C) $[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ (D) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$
- Ans. (A)

Solution



2. In nitroprusside ion the iron and NO exist as Fe^{II} and NO⁺ rather than Fe^{III} and NO. These forms can be differentiated by [3]
- (A) estimating the concentration of iron
 - (B) measuring the concentration of CN⁻
 - (C*) measuring the solid state magnetic moment
 - (D) thermally decomposing the compound
2. नाइट्रोपुसाइड आयन में] आयरन और NO, Fe^{III} और NO के : प में नहीं बल्कि] Fe^{II} और NO⁺ के : प में रहते हैं। इन : पों को जिसके } गा विभेदित किया जाता है वह है। [3]
- (A) आयरन की सांद्रता की गणना कर। (B) CN⁻ की सांद्रता माप कर।
 - (C) ठोस अवस्था चुम्बकी; आघूर्ण माप कर। (D) यौगिक के उष्मी; विघटन से।

Ans. (C)

Solution

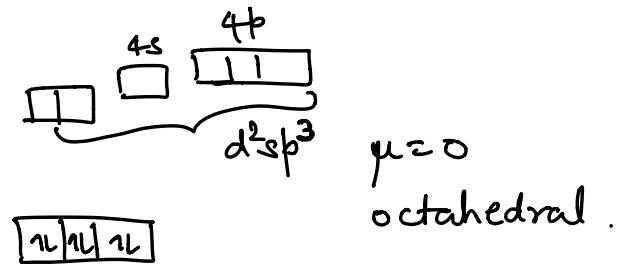
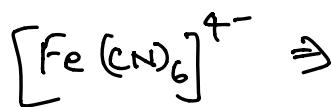
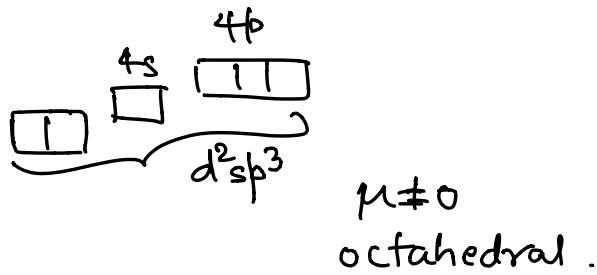
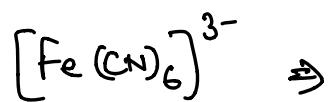


By measuring the magnetic moment only, we can predict whether iron can exist as Fe⁺² or Fe⁺³.

3. The complex ions $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ and $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$
- Are both octahedral and paramagnetic
 - Are both octahedral and diamagnetic
 - Have same structure but opposite magnetic character
 - Have different structure but opposite magnetic character.
3. संकुल आयन] $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ और $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ [3]
- दोनों अष्टफलकी; और अनुचुम्बकी; हैं।
 - दोनों अष्टफलकी; और प्रतिचुम्बकी; हैं।
 - दोनों की संरचना समान लेकिन चुम्बकी; गुण विपरीत हैं।
 - दोनों की संरचनाएँ भी अलग-अलग हैं और चुम्बकी; गुण , क दूसरे के विपरीत हैं।

Ans. (C)

Solution



4. Of the following complex ions, the one that probably has the largest overall formation constant, K_f , is [3]
- (A) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ (B) $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$
 (C) $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_4(\text{NH}_3)_2]^{3+}$ (D*) $[\text{Co}(\text{en})_3]^{3+}$
4. निम्न संकुल आयनों में से , क] जिसका सम्पूर्ण निर्माण स्थिरांक K_f सम्भवतया सर्वाधिक है- [3]
- (A) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ (B) $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$
 (C) $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_4(\text{NH}_3)_2]^{3+}$ (D) $[\text{Co}(\text{en})_3]^{3+}$
- Ans. (D)

Solution

A strong field ligand and if it is a chelating ligand shows max. K_f value compared to others .

en is chelating as well as strong field ligand .

5. Of the following complex ions, one is a Bronsted-Lowry acid. That one is
(A) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ (B) $[\text{FeCl}_4]^-$ (C*) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ (D) $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$
5. निम्न संकुल आयनों में से , क] जो ब्रान्स्टेड & लॉरी अम्ल है। [3]
(A) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ (B) $[\text{FeCl}_4]^-$ (C) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ (D) $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$

Ans. (C)

Solution

Bronsted lowry acid is one that can donate H^+ ion in solution.

Only $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ can donate H^+ .

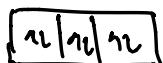
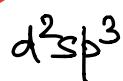
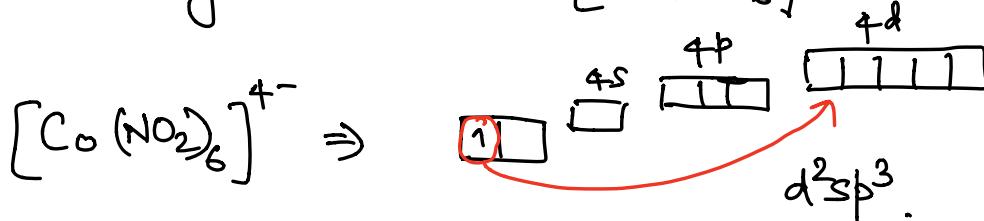
6. Statement-1 : Complex ion $[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]^{4-}$ is readily oxidized to $[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]^{3-}$. [3]
 Statement-2 : Unpaired electron in complex ion $[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]^{4-}$ is present in 4p orbital.
 (A) Statement-1 is true, statement-2 is true and statement-2 is correct explanation for statement-1.
 (B) Statement-1 is true, statement-2 is true and statement-2 is NOT the correct explanation for statement-1.
 (C*) Statement-1 is true, statement-2 is false.
 (D) Statement-1 is false, statement-2 is true.
6. कथन-1 : $[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]^{4-}$ संकुल आयन] $[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]^{3-}$ में आसानी से ऑक्सीकृत हो जाता है। [3]
 कथन-2 : $[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]^{4-}$ संकुल आयन में] अयुग्मित इलेक्ट्रॉन 4p कक्षक में उपस्थित है।
 (A) कथन-1 सत् है] कथन-2 सत् है। कथन-2, कथन-1 की सही व्या[;1 करता है।
 (B) कथन-1 सत् है] कथन-2 सत् है। कथन-2, कथन-1 की सही व्या[;1 नहीं करता है।
 (C) कथन-1 सत् है] कथन-2 असत् है।
 (D) कथन-1 असत् है] कथन-2 सत् है।
- Ans. (C)

Solution

$$\text{EAN of } [\text{Co}(\text{NO}_2)_6]^{4-} = 27 - 2 + 2 \times 6 = 37.$$

$$\text{---} \quad [\text{Co}(\text{NO}_2)_6]^{3-} = 27 - 3 + 2 \times 6 = 36.$$

By accepting an e^- , $[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]^{4-}$ can attain stability by having EAN = 36. Hence $[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]^{4-}$ is readily oxidized to $[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]^{3-}$.



unpaired e^- is present in 4d.

7. The CFSE for $[\text{CoCl}_6]^{4-}$ complex is 18000 cm^{-1} . The Δ for $[\text{CoCl}_4]^{2-}$ will be: [3]
 (A) 18000 cm^{-1} (B) 16000 cm^{-1} (C*) 8000 cm^{-1} (D) 2000 cm^{-1}
7. $[\text{CoCl}_6]^{4-}$ के लिए, CFSE, 18000 cm^{-1} है। $[\text{CoCl}_4]^{2-}$ के लिए, Δ का मान होगा : [3]
 (A) 18000 cm^{-1} (B) 16000 cm^{-1} (C) 8000 cm^{-1} (D) 2000 cm^{-1}

Ans. (C)

Sol.
$$\Delta_t = \frac{4}{9} \Delta_0$$

$$\Delta_t = \frac{4}{9} \times 18000 = 8000 \text{ cm}^{-1}$$

More than one correct

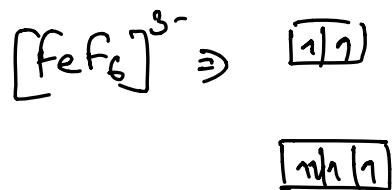
8. Which one of the following statement(s) is/are false?
- (A*) Weak ligands like F^- , Cl^- and OH^- usually form low spin complexes.
- (B*) Strong ligand like CN^- and NO_2^- , generally form high spin complexes.
- (C) $[FeF_6]^{3-}$ is high spin complex.
- (D*) $[Ni(CO)_4]$ is high spin complex
8. निम्न में से कौनसा / सें कथन असत् है / हैं ?
- (A) F^- , Cl^- और OH^- जैसे दुर्बल लिगेण्ड सामान्यतया निम्न चक्रण संकुल बनाते हैं।
- (B) CN^- और NO_2^- जैसे प्रबल लिगेण्ड सामान्यतया उच्च चक्रण संकुल बनाते हैं।
- (C) $[FeF_6]^{3-}$ उच्च चक्रण संकुल है।
- (D) $[Ni(CO)_4]$ उच्च चक्रण संकुल है।

Ans. (A,B,D)

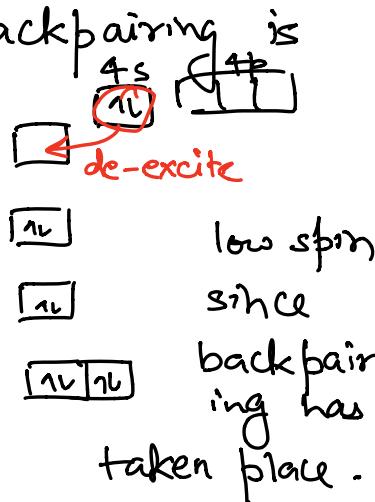
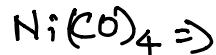
Solution

All weak field ligands usually tend to form high spin complexes (since no backpairing is involved)

All strong field ligands usually tend to form low spin complexes (since backpairing is involved)



High spin,
 F^- is w.f.l

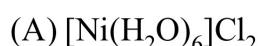


Match the column

9. Match the column-I with column-II.

Note that column-I may have more than one matching options in column-II.

Column-I



Column-II

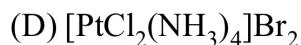
(P) d^2sp^3 hybridisation



(Q) Ionisation isomerism



(R) $\mu = 2.83$ B.M.



(S) $\Delta_0 < P$

Ans. (A) - R,S ; (B) - P,Q ; (C) - P ; (D) - P,Q

Sol. (A) $\text{d}^8, \text{sp}^3\text{d}^2, n = 2 \quad \mu = 2.83$ B.M.

W.F.L. , $\Delta < P$

(B) $\text{Co}^{+3}, \text{d}^6, \text{S.F.L.}, \text{d}^2\text{sp}^3, n = 0, \mu = 0$

(C) Ir^{+3} , low spin, $\text{d}^2\text{sp}^3, \text{d}^6, n = 0, \mu = 0$

(D) $\text{Pt}^{+4}, \text{d}^6, n = 0, \mu = 0, \text{d}^2\text{sp}^3$, octa.

10. Match the column-I with column-II.

Note that column-I may have more than one matching options in column-II.

Column-I	Column-II
(A) $[\text{Co}(\text{gly})_3]^0$	(P) Low spin complex
(B) $[\text{FeBr}_2\text{Cl}_2]^-$	(Q) high spin complex
(C) $[\text{Mn}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$	(R) optical isomerism
(D) $\text{Na}[\text{PdI}(\text{CN})(\text{NO}_2)(\text{NH}_3)]$	(S) geometrical isomerism

10. स्तम्भ-I को स्तम्भ-II से सुमेलित कीजिए।

/; जान दें कि स्तम्भ-I के लिए, स्तम्भ-II में, के से अधिक मिलान विकल्प हैं।

स्तम्भ-I	स्तम्भ-II
(A) $[\text{Co}(\text{gly})_3]^0$	(P) निम्न चक्रण संकुल
(B) $[\text{FeBr}_2\text{Cl}_2]^-$	(Q) उच्च चक्रण संकुल
(C) $[\text{Mn}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$	(R) प्रकाशिक समावयवता
(D) $\text{Na}[\text{PdI}(\text{CN})(\text{NO}_2)(\text{NH}_3)]$	(S) ज्यामिती; समावयवता

Ans. (A) - P,R,S ; (B) - Q ; (C) - Q ; (D) - P,S

Sol. (A) Co^{+3} , $d^6 \Rightarrow$ low spin, geometrical, optical

(B) Fe^{+3} , d^5 , sp^3 , high spin, tetrahedral

(C) Mn^{+2} , NH_3 behave as W.F.L., exceptionally \Rightarrow high spin

(D) Pd^{+2} , dsp^2 , square planar, d^8 , G.I. no O.I. for Square planar