COORDINATION CHEMISTRY

1. सिद्धान्त जो $[Ni(Co)_4]$ में आबन्ध के प्रकृति की पूर्णरूप/समुचित ढंग से व्याख्या कर सकता है, होगा।

(1) वर्नर सिद्धान्त

(2) क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धान्त

(3) संयोजकता आबन्ध सिद्धान्त

(4) आण्विक कक्षक सिद्धान्त

2. $[Pt(NH_3)_2Cl(NH_2CH_3)]Cl$ संकुल का आई यू पी ए सी नाम है:

(1) डाइऐम्मीनक्लोराइडो (मिथेनऐमीन) क्लोराइडोप्लेटिनम (II) क्लोराइड

(2) बिसऐम्मीन (मिथेनऐमीन) क्लोराइडोप्लेटिनम(II) क्लोराइड

(3) डाइऐम्मीनक्लोराइडो(ऐमीनोमिथेन) प्लेटिनम(II)क्लोराइड

(4) डाइऐम्मीनक्लोराइडो (मिथेनऐमीन)प्लेटिनम (II) क्लोराइड

3. (a)-(d), में दिये गये कथनों में, गलत है :-

(a) प्रबल क्षेत्र संलग्नी के साथ अष्ठफलकीय Co(III) संकर का चुम्बकीय आघूर्ण बहुत उच्च होता है।

(b) जब $\Delta_0 < P$ हो तो एक अष्ठफलकीय संकर में Co(III) का d-इलेक्ट्रॉन विन्यास है $t_{eg}^4\ e_g^2$

(c) $[CoF_6]^{3-}$ की तुलना में, $[Co(en)_3]^{3+}$ द्वारा अवशोषित प्रकाश का तरंगदैर्ध्य कम है।

(d) यदि Co(III) के एक अष्ठफलकीय संकर के लिए Δ_0 18,000 cm^{-1} है, तो इसके चतुष्फलकीय संकर के लिये उसी संलग्नी के साथ Δ_t होगा 16,000 cm^{-1}

(1) (a) तथा (b) मात्र (2) (c) तथा (d) मात्र

(3) (b) तथा (c) मात्र (4) (a) तथा (d) मात्र

4. sp^3 और dsp^2 संकरित धातुओं के साथ संकुल MA_2B_2 के लिए संभावित ध्रुवण समावयवों की संख्या है :

नोट : A तथा B क्रमशः एक दन्तुर उदासीन तथा एक दंतुर एक–आयनिक संलग्नी है।

(1) 0 तथा 0 (2) 0 तथा 2

(3) 0 तथा 1 (4) 2 तथा 2

5. वह संकर जो fac- तथा mer-समावयवी प्रदर्शित करता है, है:

(1) $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$ (2) $[Co(NH_3)_4Cl_2]^+$

(3) $[Co(NH_3)_3(NO_2)_3]$ (4) $[CoCl_2(en)_2]$

6. $[Co(NH_3)_6]Cl_3$ के 0.3 g में क्लोराइड आयन को मात्रात्मक रूप से अवक्षेपित करने के लिए 0.125 M $AgNO_3$ का कितना आयतन (mL में) आवश्यक होगा _____ ।

$^M[Co(NH_3)_6]Cl_3$ = 267.46 g/mol

$^MAgNO_3$ = 169.87 g/mol

7. (a) – (d) में से, संकुल जो ज्यामितीय समावयवता प्रदर्शित कर सकते है, हैं :

(a) $[Pt(NH_3)_3Cl]^+$ (b) $[Pt(NH_3)Cl_5]^-$

(c) $[Pt(NH_3)_2Cl(NO_2)]$ (d) $[Pt(NH_3)_4ClBr]^{2+}$

(1) (d) तथा (a) (2) (a) तथा (b)

(3) (b) तथा (c) (4) (c) तथा (d)

8. संकुलों (A) – (D) के प्रचक्रण–मात्र चुम्बकीय आघूर्णों का सही क्रम है :

(A) $Ni(CO)_4$ (B) $[Ni(H_2O)_6]Cl_2$

(C) $Na_2[Ni(CN)_4]$ (D) $PdCl_2(PPh_3)_2$

(1) (A) ≈ (C) ≈ (D) < (B)

(2) (A) ≈ (C) < (B) ≈ (D)

(3) (C) < (D) < (B) < (A)

(4) (C) ≈ (D) < (B) < (A)

9. Ni तथा Fe धातुओं के संकुलों (ML_5) की ज्यामितियाँ क्रमशः आदर्श वर्ग पिरैमिडी तथा त्रिसमनताक्ष द्विपिरैमिडी हैं। दोनों संकुलों में 90°, 120° तथा 180° L-M L कोणों का योग है _____.

10. $[Pd(F)(Cl)(Br)(I)]^{2-}$ के ज्यामितीय समावयवों की संख्या n है। तब $[Fe(CN)_6]^{n-6}$ का स्पिन मात्र चुम्बकीय आघूर्ण तथा क्रिस्टल क्षेत्र स्थायीकरण ऊर्जा [CFSE] क्रमशः हैं :

[नोट : युग्मन ऊर्जा को छोड़ दीजिए]

(1) 2.84 BM तथा –1.6 Δ_0

(2) 1.73 BM तथा –2.0 Δ_0

(3) 0 BM तथा –2.4 Δ_0

(4) 5.92 BM तथा 0

11. $Cr(H_2O)_6Cl_n$ संघटन के संकुल X का स्पिन मात्र का चुम्बकीय आघूर्ण 3.83 BM है। यह $AgNO_3$ के साथ अभिक्रिया करता है और ज्यामितीय समावयवता प्रदर्शित करता है। X का आई यू पी ए सी नाम है :

(1) टेट्राऐक्वाडाइक्लोराइडो क्रोमियम (III) क्लोराइड ड़ाईडहाइड्रेट

(2) हेक्साएक्वाक्रोमियम (III) क्लोराइड

(3) डाइक्लोराइडाटेट्राऐक्वा क्रोमियम (IV) क्लोराइड ड़ाईहाइड्रेट

(4) टेट्राऐक्वाडाइक्लोराइडो क्रोमियम (IV) क्लोराइड ड़ाईहाइड्रेट

node06\B0BA-BB\Kota\JEE MAIN\Jee Main-2020_Subject Topic PDF With Solution\Chemistry\Hindi\IOC\14-Coordination Chemistry

12. निम्नलिखित संकुलों के प्रचक्रण–मात्र चुम्बकीय आघूर्णों का सही क्रम है :

(I) $[Cr(H_2O)_6]Br_2$

(II) $Na_4[Fe(CN)_6]$

(III) $Na_3[Fe(C_2O_4)_3]$ ($\Delta_0 > P$)

(IV) $(Et_4N)_2[CoCl_4]$

(1) (III) > (I) > (II) > (IV)

(2) (I) > (IV) > (III) > (II)

(3) (II) ≈ (I) > (IV) > (III)

(4) (III) > (I) > (IV) > (II)

13. $[Co(NH_3)_4Cl_2]$ के समावयवी जिसमें/जिनमें Cl–Co–Cl कोण 90° का है, है/हैं :

(1) रेखांशिक तथा ट्रान्स (2) सिस तथा ट्रान्स

(3) ट्रान्स मात्र (4) सिस मात्र

14. वह स्पीशीज़ जिसमें 5.9 BM का केवल चक्रण चुम्बकीय आघूर्ण है, होगी :

[T_d = (टेट्राहेड्रल) चतुष्फलकीय]

(1) $Ni(CO)_4(T_d)$

(2) $[MnBr_4]^{2-}(T_d)$

(3) $[NiCl_4]^{2-}(T_d)$

(4) $[Ni(CN)_4]^{2-}$ (वर्ग समतलीय)

15. अष्टफलकीय क्षेत्र में एक d^4 धातु आयन के लिए सही इलेक्ट्रॉनिक विन्यास है :

(1) $t_{2g}^4e_g^0$ जब $\Delta_O < P$ (2) $e_g^2t_{2g}^2$ जब $\Delta_O < P$

(3) $t_{2g}^3e_g^1$ जब $\Delta_O < P$ (4) $t_{2g}^3e_g^1$ जब $\Delta_O > P$

16. $\Delta_0 > P$ पर विचार करते हुए, $[Ru(H_2O)_6]^{2+}$ का चुम्बकीय आघूर्ण (BM में) होगा _____ ।

17. *ट्रान्स* -$[Co(en)_2Cl_2]^+$ (A) तथा

सिस-$[Co(en)_2Cl_2]^+$ (B)

संकुल आयनों पर विचार कीजिए। इनके संबंध में सही कथन है –

(1) (A) तथा (B) दोनों प्रकाशिक सक्रिय हो सकते हैं।

(2) (A) तथा (B) दोनों प्रकाशिक सक्रिय नहीं हो सकते हैं।

(3) (A) प्रकाशिक सक्रिय हो सकता है, परन्तु (B) प्रकाशिक सक्रिय नहीं हो सकता है।

(4) (A) प्रकाशिक सक्रिय नहीं हो सकता है, परन्तु (B) प्रकाशिक सक्रिय हो सकता है।

18. एथिलीनडाइऐमीनटेट्राऐसीटेट ($EDTA^{4-}$) में उपसहसंयोजन स्थलों की कुल संख्या है _____ ।

19. अष्टफलकीय तथा चतुष्फलकीय क्षेत्रों में उच्च चक्रण d^6 धातु आयन के लिए क्रिस्टल क्षेत्र स्थिरीकरण ऊर्जाओं का मान क्रमशः होगा :

(1) $-0.4\ \Delta_0$ तथा $-0.27\ \Delta_t$

(2) $-1.6\ \Delta_0$ तथा $-0.4\ \Delta_t$

(3) $-0.4\ \Delta_0$ तथा $-0.6\ \Delta_t$

(4) $-2.4\ \Delta_0$ तथा $-0.6\ \Delta_t$

20. अणु, जिसके संकरित MO में केन्द्रीय परमाणु के मात्र एक d-कक्षक सम्मिलित हैं, है:

(1) $[Ni(CN)_4]^{2-}$ (2) $[CrF_6]^{3-}$

(3) BrF_5 (4) XeF_4

21. निम्नलिखित में से वह जो सर्वाधिक अनुचुंबकीय व्यवहार प्रदर्शित करता है, है :-

gly = ग्लाइसिनेटो; bpy = 2, 2'-बाईपिरिडीन

(1) $[Pd(gly)_2]$

(2) $[Ti(NH_3)_6]^{3+}$

(3) $[Co(OX)_2(OH)_2]^-$ ($\Delta_0 > P$)

(4) $[Fe(en)(bpy)(NH_3)_2]^{2+}$

22. $[CoF_3(H_2O)_3]$ की क्रिस्टल क्षेत्र स्थायीकरण ऊर्जा (CFSE) ($\Delta_0 < P$) है :

(1) $-0.8\ \Delta_0$ (2) $-0.4\ \Delta_0 + P$

(3) $-0.8\ \Delta_0 + 2P$ (4) $-0.4\ \Delta_0$

23. वह युग्म जिसकी दोनों स्पीशीज के चुम्बकीय आघूर्ण (केवल चक्रण) समान हैं, है :

(1) $[Mn(H_2O)_6]^{2+}$ तथा $[Cr(H_2O)]^{2+}$

(2) $[Cr(H_2O)_6]^{2+}$ तथा $[CoCl_4]^{2-}$

(3) $[Cr(H_2O)_6]^{2+}$ तथा $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$

(4) $[Co(OH)_4]^{2-}$ तथा $[Fe(NH_3)_6]^{2+}$

24. $[Pt(en)(NO_2)_2]$ के लिए, सम्भावित समावयवियों की संख्या है :

(1) 3 (2) 2 (3) 1 (4) 4

node06\B0BA-BB\Kota\JEE MAIN\Jee Main-2020_Subject Topic PDF With Solution\Chemistry\Hindi\OC14-Coordination Chemistry

25. संकुल A का संघटन $H_{12}O_6Cl_3Cr$ है। यदि संकुल सान्द्र H_2SO_4 के साथ अभिक्रिया कराने पर अपनी मूल संहति का 13.5% खो देता है, तो A का सही आण्विक सूत्र है:

[दिया गया है : परमाणु संहति Cr = 52 amu तथा Cl = 35 amu]

(1) $[Cr(H_2O)_5Cl]Cl_2 \cdot H_2O$

(2) $[Cr(H_2O)_3Cl_3] \cdot 3H_2O$

(3) $[Cr(H_2O)_4Cl_2]Cl \cdot 2H_2O$

(4) $[Cr(H_2O)_6]Cl_3$

26. $[Ru(en)_3]Cl_2$ तथा $[Fe(H_2O)_6]Cl_2$ के d-इलैक्ट्रॉन विन्यास क्रमशः है :

(1) $t_{2g}^4 e_g^2$ तथा $t_{2g}^6 e_g^0$ (2) $t_{2g}^6 e_g^0$ तथा $t_{2g}^6 e_g^0$

(3) $t_{2g}^6 e_g^0$ तथा $t_{2g}^4 e_g^2$ (4) $t_{2g}^4 e_g^2$ तथा $t_{2g}^4 e_g^2$

27. $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ का इलेक्ट्रोनिक स्पेक्ट्रम एक विस्तृत पीक (ब्रॉड पीक) प्रदर्शित करता है जिसका उच्चतम 20,300 cm^{-1} पर है। संकुल आयन की क्रिस्टल क्षेत्र स्थयीकरण ऊर्जा (CFSE) (kJ mol^{-1} में) होगी:

(1 kJ mol^{-1} = 83.7 cm^{-1})

(1) 242.5 (2) 83.7

(3) 145.5 (4) 97

28. वह संकुल जो प्रकाशिक सक्रियता प्रदर्शित कर सकता है, होगा

(1) ट्रांस-$[Fe(NH_3)_2(CN)_4]^-$

(2) सिस-$[Fe(NH_3)_2(CN)_4]^-$

(3) सिस-$[CrCl_2(ox)_2]^{3-}$ (ox = ऑक्जेलेट)

(4) ट्रांस-$[Cr(Cl_2)(ox)_2]^{3-}$

29. वह एक जिसकी समावयवता प्रदर्शित करने की संभावना नही है, है –

(1) $[Ni(NH_3)_4(H_2O)_2]^{2+}$

(2) $[Ni(NH_3)_2Cl_2]$

(3) $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$

(4) $[Ni(en)_3]^{2+}$

30. अष्टफलकीय मैंगनीज (II) तथा चतुष्फलकीय निकल (II) संकुलों के लिये, निम्न कथनों पर विचार कीजिए :

(I) दोनों संकुल उच्च चक्रण वाले हो सकते हैं।

(II) निकल (II) संकुल बहुत कम ही निम्न चक्रण का हो सकता है।

(III) प्रबल क्षेत्र लिगैन्ड के साथ मैंगनीज (II) , निम्न चक्रण का हो सकता है।

(IV) मैंगनीज (II) का जलीय विलयन पीले रंग का होता है।

सही कथन हैं :

(1) (I), (III) तथा (IV) मात्र

(2) (II), (III) तथा (IV) मात्र

(3) (I), (II) तथा (III) मात्र

(4) (I) तथा (II) मात्र

31. विचार करिये कि एक d^6 धातु आयन (M^{2+}) एक्वा लिगैन्ड के साथ एक संकुल बनाता है तथा संकुल का केवल चक्रण चुम्बकीय आघूर्ण 4.90 BM है। संकुल की ज्यामिति तथा क्रिस्टल क्षेत्र स्थायीकरण ऊर्जा है :

(1) चतुष्फलकीय तथा $-1.6\ \Delta_t + 1P$

(2) चतुष्फलकीय तथा $-0.6\ \Delta_t$

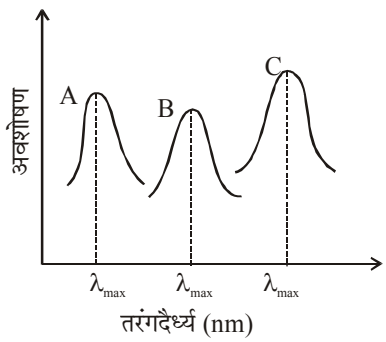
(3) अष्टफलकीय तथा $-1.6\ \Delta_0$

(4) अष्टफलकीय तथा $-2.4\ \Delta_0 + 2P$

32. यौगिक (A), (B) तथा (C) में आयरन परमाणुओं की ऑक्सीकरण अवस्थाएँ क्रमशः x, y तथा z हैं। x, y तथा z का योग होगा ____.

$Na_4[Fe(CN)_5NOS)]$ (A) $Na_4[FeO_4]$ (B) $[Fe_2(CO)_9]$ (C)

33. M^{n+} आयन के तीन संकुलों ((i), (ii) तथा (iii)) के सरलीकृत अवशोषण स्पेक्ट्रा नीचे दिये गये है। उनके λ_{max} के मानों को A, B तथा C से क्रमशः चिन्हित किया गया है –



(i) $[M(NCS)_6]^{(-6+n)}$ (ii) $[MF_6]^{(-6+n)}$

(iii) $[M(NH_3)_6]^{n+}$

संकुलों तथा उनके λ_{max} मानों के बीच सही सुमेल है –

(1) A-(ii), B-(i), C-(iii) (2) A-(iii), B-(i), C-(ii)

(3) A-(ii), B-(iii), C-(i) (4) A-(i), B-(ii), C-(iii)

SOLUTION

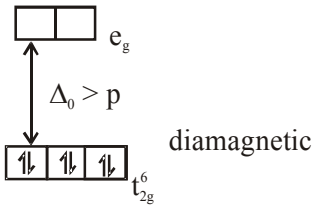
1. NTA Ans. (4)

Sol. In complex $[Ni(CO)_4]$ decrease in Ni–C bond length and increase in C–O bond length as well as it's magnetic property is explained by MOT.

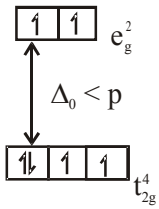
2. NTA Ans. (4)

3. NTA Ans. (4)

Sol. (a) Co^{+3} (with strong field ligands)



(b) If $\Delta_0 < p$;



(c) Splitting power of ethylenediamine (en) is greater than fluoride (F^-) ligand therefore more energy absorbed by $[Co(en)_3]^{3+}$ as compared to $[CoF_6]^{3-}$.

So wave length of light absorbed by $[Co(en)_3]^{3+}$ is lower than that of $[CoF_6]^{3-}$

(d) $\Delta_t = \frac{4}{9}\Delta_0$

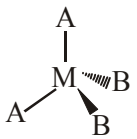
so if Δ_0 = 18,000 cm^{-1}

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

Statement (a) and (d) are incorrect.

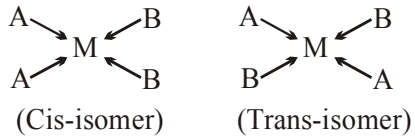
4. NTA Ans. (1)

Sol. (a) If the complex MA_2B_2 is sp^3 hybridised then the shape of this complex is tetrahedral this structure is opticaly inactive due to the presence of plane of symmetry.



Optical isomes = 0

(b) If the complex MA_2B_2 is dsp^2 hybridised then the shape of this complex is square planar.



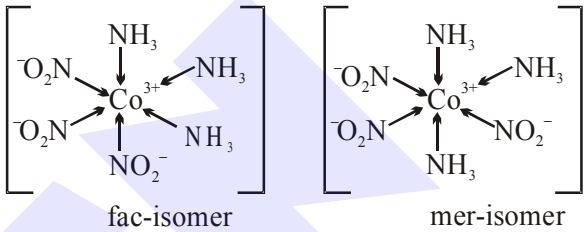
Both isomers are optically inactive due to the presence of plane of symmetry.

Optical isomers = 0

5. NTA Ans. (3)

Sol. $[Ma_3b_3]$ type complex shows fac and mer isomerism.

$[Co(NH_3)_3(NO_2)_3]$



6. NTA Ans. (26.60 to 27.00)

Sol. Number of moles of Cl^- precipitated in $[Co(NH_3)_6]Cl_3$ is equal to number of moles of $AgNO_3$ used.

$$\frac{0.3}{267.46}\times 3 = \frac{0.125\times V}{1000}$$

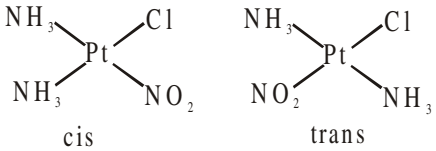
where V is volume of $AgNO_3$ (in mL)

V = 26.92 mL

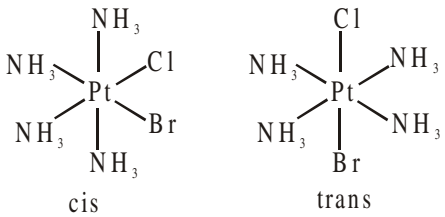
7. NTA Ans. (4)

Sol. $[Pt(NH_3)_3Cl]^+$ & $[Pt(NH_3)Cl_5]^-$ does not show geometrical isomerism

(c)



(d)



8. NTA Ans. (1)

Sol. $[Ni(CO)_4]$ μ_m = 0 B.M.

$[Ni(H_2O)_6]Cl_2$ μ_m = 2.8 B.M.

$Na_2[Ni(CN)_4]$ μ_m = 0 B.M.

$[PdCl_2(PPh_3)_2]$ μ_m = 0 B.M.

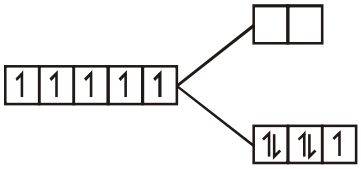
A ≈ C ≈ D < B

node06\B0BA-BB\Kota\JEE MAIN\Jee Main-2020_Subject Topic PDF With Solution\Chemistry\Hindi\OC\14-Coordination Chemistry

9. NTA Ans. (20)

10. NTA Ans. (2)

Sol. $[Pb(F)(Cl)(Br)(I)]^{2-}$ have three geometrical isomer so formula for $[Fe(CN)_6]^{n-6}$ is $[Fe(CN)_6]^{3-}$ and CFSE for this complex is $Fe^{3\oplus} \Rightarrow 3d^5 4s^\circ$



Magnetic Moment = $\sqrt{3}$

= 1.73 B.M

CFSE = $[(-0.4\times5) + (0.6 \times 0)]\ \Delta_0$

$= -2.0\ \Delta_0$

11. NTA Ans. (1)

Sol. $Cr(H_2O)_6\ Cl_n$

if magnetic mement is 3.83 BM then it contain three unpaired electrons. It means chromium in +3 oxidation state so molecular formula is $Cr(H_2O)_6\ Cl_3$

$\therefore$ This formula have following isomers

(a) $[Cr(H_2O)_6]Cl_3$: react with $AgNO_3$ but does not show geometrical isomerism.

(b) $[Cr(H_2O)_5Cl]Cl_2.H_2O$ react with $AgNO_3$ but does not show geometrical isomerism.

(c) $[Cr(H_2O)_4Cl_2]Cl.2H_2O$ react with $AgNO_3$ & show geometrical isomerism.

(d) $[Cr(H_2O)_3Cl_3].3H_2O$ does not react with $AgNO_3$ & show geometrical isomerism.

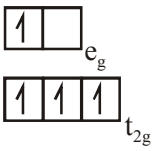
$[Cr(H_2O)_4Cl_2]Cl.2H_2O$ react with $AgNO_3$ & show geometrical isomerism and it's IUPAC nomenclature is Tetraaquadichlorido chromium (III) Chloride dihydrate.

12. NTA Ans. (2)

Sol. I $\left[Cr(H_2O)_6\right]^{2+}$

$Cr^{+2} \Rightarrow [Ar]\ 3d^4$

$H_2O \rightarrow$ Weak field ligand



Unpaired e^- = 4

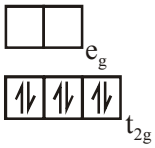
Magnetic moment = $\sqrt{24}$ BM

= 4.89 BM

II $\left[Fe(CN)_6\right]^{4-}$

$Fe^{+2} \Rightarrow [Ar]\ 3d^6$

$CN^- \rightarrow$Strong field ligand



Unpaired e^- = 0

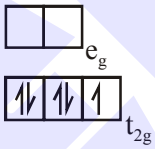
Magnetic moment = 0 BM

= 0 BM

III $\left[Fe(C_2O_4)_3\right]^{3-}$

$Fe^{+3} \Rightarrow [Ar]\ 3d^5$

As $\Delta_0 > P$



Unpaired e^- = 1

Magnetic moment = $\sqrt{3}$ BM = 1.73 BM

IV $\left(Et_4N\right)^+\left[CoCl_4\right]^{2-}$

$Co^{+2} \Rightarrow [Ar]\ 3d^7$

$\left[CoCl_4\right]^{-2}$ =

Unpaired electrons = 3

Magnetic moment = $\sqrt{15}$ BM

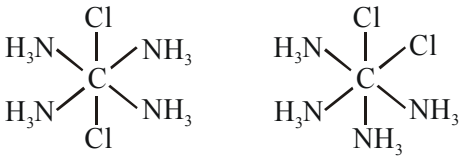
= 3.87 BM

Hence order of magnetic moment is

I > IV > III > II

13. NTA Ans. (4)

Sol. $\left[Co(NH_3)_4Cl_2\right]$ has 2 geometrical isomers



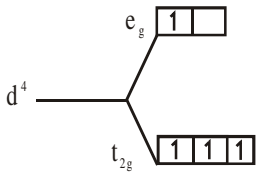
trans cis

cis isomer has Cl–Co–Cl angle of 90°

14. Official Ans. by NTA (2)

15. Official Ans. by NTA (3)

Sol.



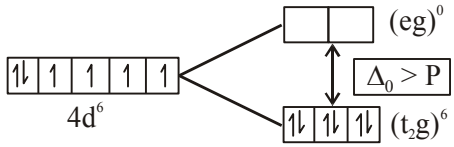
back pairing is not possible because pairing energy > Δ_O.

16. Official Ans. by NTA (00)

Sol. Magnetic moment (in B.M.) of $[Ru(H_2O)_6]^{2+}$ would be; while considering that $\Delta_0 > P$,

$Ru_{(44)}$; $[Kr]4d^75s^1$ (in ground state)

$\Rightarrow$ In $Ru^{2+} \Rightarrow 4d^6 \Rightarrow (t_2g)^6(eg)^0$

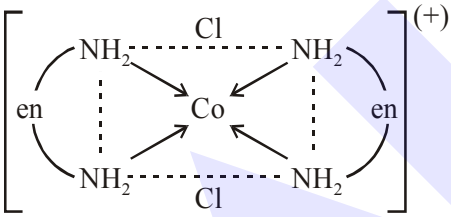


$\Rightarrow$ Here number of unpaired electrons in $Ru^{2+} = (t_2g)^6\ (eg)^0 = 0$ and Hence

$\mu_m = \sqrt{n(n+2)}$B.M. = $\boxed{0\ \text{B.M.}}$

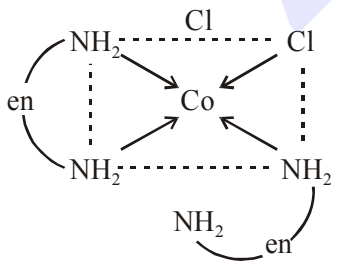
17. Official Ans. by NTA (4)

Sol. (A) *trans*-$[Co(en)_2Cl_2]^+$



$\Rightarrow$ (A) is trans form and shows plane of symmetry which is optically inactive (not optically active)

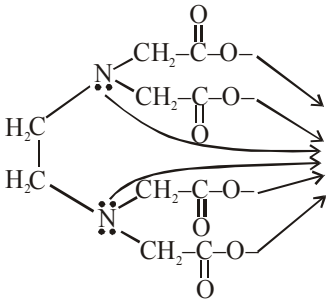
(B) *cis*-$[Co(en)_2Cl_2]^+$



$\Rightarrow$ (B) is cis form and does not shows plane of symmetry, hence it is optically active.

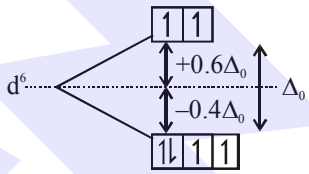
18. Official Ans. by NTA (6)

Sol. $EDTA^{4-}$ is hexadentate ligand, so its donation sites are six.



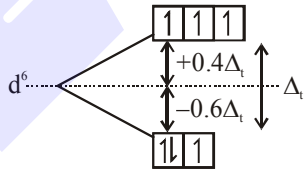
19. Official Ans. by NTA (3)

Sol. For high spin octahedral field



CFSE = (4) $(-0.4\Delta_0)$ + 2(0.6 Δ_0) = – 0.4 Δ_0

For high spin tetrahedral field



CFSE = $3(-0.6\Delta_t) + 3(0.4\ \Delta_t) = -\ 0.6\ \Delta_t$

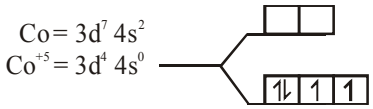
20. Official Ans. by NTA (1)

Sol. $[Ni(CN)_4]^{2-}$

dsp^2 hybridisation.

21. Official Ans. by NTA (3)

Sol. $[Co(OX)_2(OH)_2]^-$ $\Delta_0 > P$ [S.F.L]



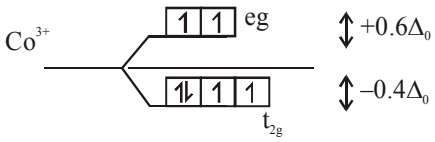
It has highest number of unpaired e⁻s. so it is most paramagnetic.

22. Official Ans. by NTA (4)

Official Ans. by ALLEN (2, 4)

Sol. $[CoF_3(H_2O)_3]$ $\Delta_0 < P$

Means all ligands behaves as weak field ligands



$= [-0.4 \times 4 + 0.6 \times 2]\Delta_0$

$= [-1.6 + 1.2]\Delta_0$

$= [-0.4\Delta_0]$

node06\B0BA-BB\Kota\JEE MAIN\Jee Main-2020_Subject Topic PDF With Solution\Chemistry\Hindi\OC14-Coordination Chemistry

23. Official Ans. by NTA (3)

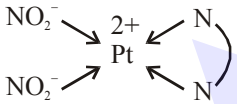
Sol.

Complex	e^- configuration	no. of unpaired e^-
$[Mn(H_2O)_6]^{2+}$ WFL	↑↑ eg; ↑↑↑ t2g	5
$[Cr(H_2O)_6]^{2+}$ WFL	↑ eg; ↑↑↑	4
$[COCl_4]^{2-}$ Tetrahedral	↑↑↑ t_2; ↑↓↑↓ e	3
$[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ WFL	↑↑ eg; ↑↓↑↑ t_2g	4
$[Co(OH)_4]^{2-}$ WFL	↑↑↑ t_2; ↑↓↑↓ e	3
Tetrahedral $[Fe(NH_3)_6]^{2+}$	↑↑; ↑↓↑↑	4

Thus complex $[Cr(H_2O)_6]^{2+}$ and $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ have same no. of unpaired e^- and hence same magnetic moment (spin only).

24. Official Ans. by NTA (1)

Sol. $[Pt\ (en)\ (NO_2)_2]$ ⇒ does not show G.I. as well as optical isomerism.



This complex will have three linkage isomers as follows :-

$[Pt\ (en)\ (NO_2)_2]$ I

$[Pt\ (en)\ (NO_2)(ONO)]$ II

$[Pt\ (en)\ (ONO)_2]$ III

25. Official Ans. by NTA (3)

Sol. % mass of water

$$= \frac{x \times 18}{(12 + 6 \times 16 + 35 \times 3 + 52)} \times 100 = 13.5$$

$$\Rightarrow \quad x = \frac{265 \times 13.5}{18 \times 100} \simeq 2$$

26. Official Ans. by NTA (3)

Sol. $[Ru(en)_3]Cl_2$ — Ru ⇒ 4d series; en ⇒ chelating ligand

CN = 6, octahedral splitting — hence large splitting of d-subshell

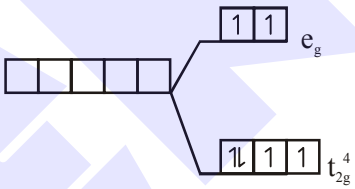
Ru^{+2} ⇒ $[Kr]4d^6 5s^0$ ↑↓↑↑↑↑ → e_g^0; ↑↓↑↓↑↓ → t_{2g}^6

$[Fe(H_2O)_6]Cl_2$ ⇒ H_2O ⇒ Weak filled ligand

Fe^{+2} ⇒ $[Ar]\ 3d^6 4s^0$

less splitting

CN = 6 octahedral splitting



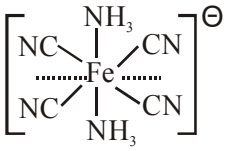
27. Official Ans. by NTA (4)

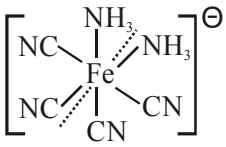
Sol. CFSE = $0.4\ \Delta_0$

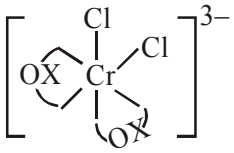
$$= 0.4 \times \frac{20300}{83.7}$$

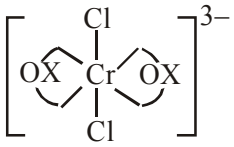
$$= 97\ kJ/mol$$

28. Official Ans. by NTA (3)

Sol. (1)  optically inactive

(2)  optically inactive

(3)  optically active

(4)  optically inactive

node06\B0BA-BB\Kota\JEE MAIN\Jee Main-2020_Subject Topic PDF With Solution\Chemistry\Hindi\IOC14-Coordination Chemistry

29. Official Ans. by NTA (2)

Sol. $[Ni(NH_3)_2Cl_2]$ is tetrahedral complex, therefore does not show geometrical and optical isomerism.

$[Ni(NH_3)_2Cl_2]$ does not show structural isomerism

$[Ni(NH_3)_4(H_2O)_2]^{2+}$ & $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$ show geometrical isomerism

$[Ni(en)_3]^{2+}$ show optical isomerism

30. Official Ans. by NTA (3)

Sol. (I) Under weak field ligand, octahedral Mn(II) and tetrahedral Ni(II) both the complexes are high spin complex.

(II) Tetrahedral Ni(II) complex can very rarely be low spin because square planar (under strong ligand) complexes of Ni(II) are low spin complexes.

(III) With strong field ligands Mn (II) complexes can be low spin because they have less number of unpaired electron (unpaired electron = 1)

While with weak field ligands Mn(II) complexes can be high spin because they have more number of unpaired electron (unpaired electron = 5)

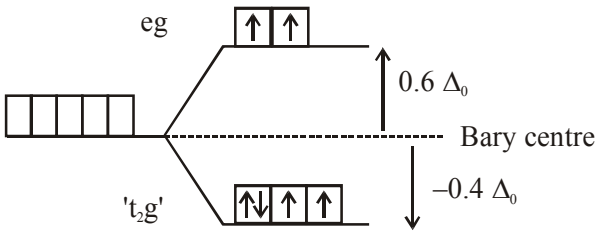
(IV) Aqueous solution of Mn(II) ions is pink in colour.

31. Official Ans. by NTA (2)

Sol. If spin only magnetic moment of the complex is 4.90 BM, it means number of unpaired electrons should be 4.

(A) In octahedral complex : $[M(H_2O)_6]^{2+}$

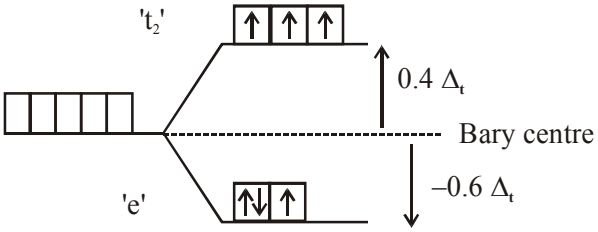
d^6



C.F.S.E. = $(-0.4\ \Delta_0) \times 4 + (+0.6\ \Delta_0) \times 2 + 0 \times P$
$= -0.4\ \Delta_0$

(B) In tetrahedral complex : $[M(H_2O)_4]^{2+}$

d^6



C.F.S.E. = $(-0.6\ \Delta_t) \times 3 + (+0.4\ \Delta_t) \times 3 + 0 \times P$
$= -0.6\ \Delta_t$

32. Official Ans. by NTA (6)

Sol. (A) $Na_4[\overset{x}{Fe}(CN)_5(NOS)]$

$(+1)4 + x + (-1)5 + (-1)\ 1 = 0$

$\boxed{x = +2}$

(B) $Na_4[\overset{y}{Fe}O_4]$

$(+1)4 + y + (-2)4 = 0$

$\boxed{y = +4}$

(C) $[\overset{z}{Fe}_2(CO)_9]$

$2z + 0 \times 9 = 0$

$\boxed{z = 0}$

so $(x + y + z) = +2 + 4 + 0$
$= 6$

33. Official Ans. by NTA (2)

Sol. Strength of ligand $F^- < NCS^- < NH_3$

$[MF_6]^{(-6+n)}$ (ii) $[M(NCS)]^{(-6+n)}$ (i) $[M(NH_3)_6]^{n+}$ (iii)

$\longrightarrow \Delta_{Oh} \uparrow$

$\longrightarrow \lambda_{max} \downarrow$

As given in graph : A < B < C (λ_{max})

$\therefore$ Correct matching is A–(iii), B-(i), C-(ii)

node06\B0BA-BB\Kota\JEE MAIN\Jee Main-2020_Subject Topic PDF With Solution\Chemistry\Hindi\OC14-Coordination Chemistry