

COORDINATION COMPOUND

- धातु के d-कक्षक जो $K_3[Co(CN)_6]$ में लिगेण्ड के सीधे सामने पड़ते हैं, हैं :
 - (1) d_{xz} , d_{yz} तथा d_{z^2}
 - (2) d_{xy} , d_{xz} तथा d_{yz}
 - (3) d_{xy} तथा $d_{x^2-y^2}$
 - (4) $d_{x^2-y^2}$ तथा d_{z^2}
- जिसकी उपस्थिति के कारण $Mn_2(CO)_{10}$ एक कार्बधात्विक यौगिक है, वह है :
 - (1) Mn – Mn बंध
 - (2) Mn – C बंध
 - (3) Mn – O बंध
 - (4) C – O बंध
- संकुल $[M(H_2O)_6]Cl_2$ के लिए धातु आयनों का युग्म जो 3.9 BM का एक स्पिन मात्र चुम्बकीय आघूर्ण देता है :
 - (1) Cr^{2+} तथा Mn^{2+}
 - (2) V^{2+} तथा Co^{2+}
 - (3) V^{2+} तथा Fe^{2+}
 - (4) Co^{2+} तथा Fe^{2+}
- एक अष्टफलकीय होमोलेप्टिक Mn(II) संकुल का चुम्बकीय आघूर्ण 5.9 BM है। इस संकुल के लिए उपयुक्त लिगेण्ड है :
 - (1) CN^-
 - (2) NCS^-
 - (3) CO
 - (4) ऐथिलीनडाईऐमीन
- $K_4[Th(C_2O_4)_4(OH_2)_2]$ में Th की समन्वय संख्या है :

($C_2O_4^{2-} = Oxalato$)

 - (1) 6
 - (2) 10
 - (3) 14
 - (4) 8
- $Co_2(CO)_8$ में सेतु बंधन CO लिगेण्ड तथा Co-Co आबंध/आबंधों की संख्या क्रमशः है :
 - (1) 0 तथा 2
 - (2) 2 तथा 0
 - (3) 4 तथा 0
 - (4) 2 तथा 1
- वर्ग समतलीय संकर $[M(F)(Cl)(SCN)(NO_2)]$ के लिये समावयवियों (आइसोमरों) की कुल संख्या होगी :
 - (1) 12
 - (2) 8
 - (3) 16
 - (4) 4
- विलकिन्सन उत्प्रेरक है:
 - (1) $[(Ph_3P)_3RhCl]$ (Et = C_2H_5)
 - (2) $[Et_3P)_3IrCl]$
 - (3) $[Et_3P)_3RhCl]$
 - (4) $[Ph_3P)_3IrCl]$
- दो संकुल $[Cr(H_2O)_6]Cl_3$ (A) तथा $[Cr(NH_3)_6]Cl_3$ (B) क्रमशः बैंगनी तथा पीले रंग के हैं, तो इनके संदर्भ में गलत कथन है :
 - (1) (B) की तुलना में (A) का Δ_0 मान कम है
 - (2) (A) तथा (B) के Δ_0 मान क्रमशः बैंगनी तथा पीले प्रकाश की ऊर्जाओं से निकाले गये हैं।
 - (3) दोनों उनके पूरक रंगों से सम्बंधित ऊर्जाओं को अवशोषित करते हैं
 - (4) तीन अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों के साथ दोनों अनुचुम्बकीय हैं
- सभी संक्रमण धातु संकुलों में परिकलित किये गये केवल चक्रण चुम्बकीय आघूर्ण का अधिकतम मान (BM में) है:
 - (1) 5.92
 - (2) 3.87
 - (3) 6.93
 - (4) 4.90
- अधिकतम क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा (Δ) रखने वाला संकुल है :
 - (1) $K_3[Co(CN)_6]$
 - (2) $[Co(NH_3)_5(H_2O)]Cl_3$
 - (3) $K_2[CoCl_4]$
 - (4) $[Co(NH_3)_5Cl]Cl_2$
- एक धातु आयन के उच्च चक्रण तथा निम्न चक्रण अष्टफलकीय संकुलों में उपस्थित अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या में अन्तर दो है तो धातु आयन है :
 - (1) Fe^{2+}
 - (2) Co^{2+}
 - (3) Mn^{2+}
 - (4) Ni^{2+}
- कोबाल्ट (III) क्लोराइड तथा ऐथिलीनडाईऐमिन 1 : 2 के मोल अनुपात में क्रिया करके दो समावयवी उत्पाद A (बैंगनी रंग) B (हरा रंग) देते हैं। A, प्रकाशिक सक्रियता प्रदर्शित कर सकता है। B प्रकाशिक अक्रिय है। A तथा B किस प्रकार के समावयवी हैं ?
 - (1) ज्यामितिय समावयवी
 - (2) आयनन समावयवी
 - (3) उपसहसंयोजन समावयवी
 - (4) बंधन समावयवी

14. लेड विषकृता के उपचार में प्रयुक्त यौगिक है :

- (1) EDTA (2) सिस-प्लेटिन
(3) D-पेनीमिलामाइन (4) डेसफेरीऑक्साइम B

15. $[\text{Co}(\text{Cl})(\text{en})_2]\text{Cl}$ तथा $\text{K}_3[\text{Al}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$ में Co तथा Al की उपसहसंयोजन संख्यायें, क्रमशः है -

(en=एथेन-1,2-डाइऐमीन)

- (1) 3 तथा 3 (2) 6 तथा 6
(3) 5 तथा 6 (4) 5 तथा 3

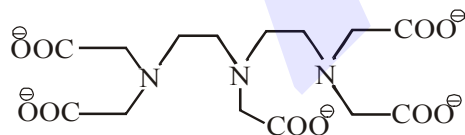
16. $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_2$ तथा $\text{K}_2[\text{NiCl}_4]$ की क्रिस्टल क्षेत्र स्थायीकरण ऊर्जा (सी.एफ.एस.ई) क्रमशः है :-

- (1) $-0.4\Delta_0$ तथा $-0.8\Delta_0$
(2) $-0.4\Delta_0$ तथा $-1.2\Delta_0$
(3) $-2.4\Delta_0$ तथा $-1.2\Delta_0$
(4) $-0.6\Delta_0$ तथा $-0.8\Delta_0$

17. गलत कथन है :

- (1) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ तथा $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ के स्पिनमात्र-चुम्बकीय आघूर्ण लगभग एक जैसे है।
(2) $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})_2]^{2+}$ का स्पिनमात्र-चुम्बकीय आघूर्ण 2.83 BM है।
(3) जेमस्टोन, रूबी, में Cr^{3+} आयन होता है जो बेरिल के अष्टफलकीय स्थल में उपस्थित रहता है।
(4) जब $[\text{CoCl}(\text{NH}_3)_5]^{2+}$ पीला प्रकाश शोषित करता है तो इसका रंग बैंगनी हो जाता है।

18. उभयनिष्ठ ट्रान्जिशन तथा इनर-ट्रान्जिशन धातु के प्रति नीचे दिये गये लिगेण्ड की अधिकतम सम्भव दन्तिकतायें क्रमशः है:

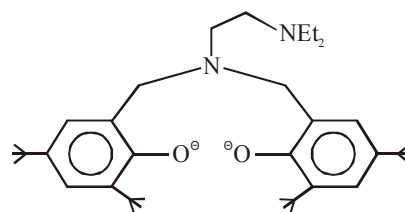


- (1) 6 तथा 8 (2) 8 तथा 6
(3) 8 तथा 8 (4) 6 तथा 6

19. वह यौगिक जो ट्यूमर की वृद्धि को रोकता है, है :

- (1) सिस- $[\text{Pd}(\text{Cl})_2(\text{NH}_3)_2]$
(2) सिस- $[\text{Pt}(\text{Cl})_2(\text{NH}_3)_2]$
(3) ट्रांस- $[\text{Pt}(\text{Cl})_2(\text{NH}_3)_2]$
(4) ट्रांस- $[\text{Pd}(\text{Cl})_2(\text{NH}_3)_2]$

20. निम्नलिखित संलगनी है -



- (1) द्वि-दंतुर (2) षट्-दंतुर
(3) चतुरदंतुर (4) त्रि-दंतुर

21. दिये गये निम्न प्रचक्रण संकरो $[\text{V}(\text{CN})_6]^{4-}$, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$, $[\text{Ru}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$, तथा $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ में धातु आयनों के प्रचक्रण मात्र चुम्बकीय आघूर्णों का सही क्रम है -

- (1) $\text{V}^{2+} > \text{Cr}^{2+} > \text{Ru}^{3+} > \text{Fe}^{2+}$
(2) $\text{V}^{2+} > \text{Ru}^{3+} > \text{Cr}^{2+} > \text{Fe}^{2+}$
(3) $\text{Cr}^{2+} > \text{V}^{2+} > \text{Ru}^{3+} > \text{Fe}^{2+}$
(4) $\text{Cr}^{2+} > \text{Ru}^{3+} > \text{Fe}^{2+} > \text{V}^{2+}$

22. $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ तथा $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ के ऋणायनिक तथा धनायनिक स्पीशीज के परिकल्पित प्रचक्रण-मात्र चुम्बकीय आघूर्ण (B.M. में) क्रमशः है :

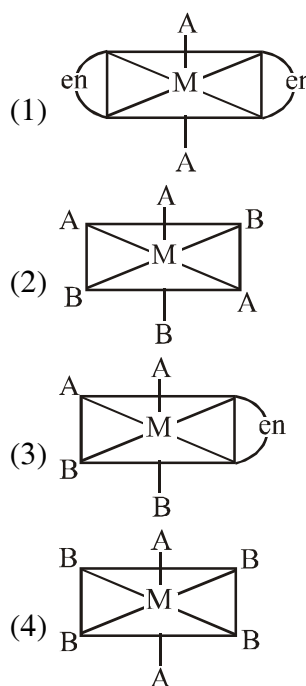
- (1) 4.9 तथा 0 (2) 2.84 तथा 5.92
(3) 0 तथा 4.9 (4) 0 तथा 5.92

23. $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ के अपह्रासित कक्षक है :

- (1) d_{yz} तथा d_{z^2} (2) d_{z^2} तथा d_{xz}
(3) d_{xz} तथा d_{yz} (4) $d_{x^2-y^2}$ तथा d_{xy}

24. जो घुणन घूर्णकता प्रदर्शित करता है वह है:

(en = एथेन-1,2-डाइऐमीन)

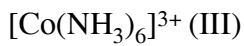
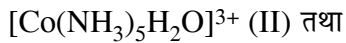
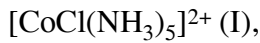


25. वह स्पीशीज़ जिसका एक ट्रांस-आइसोमर हो सकता है, है :

(en = इथेन-1, 2-डाइएमीन, ox = आक्जलेट)



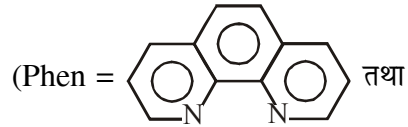
26. तीन संकर,



दृश्य क्षेत्र में प्रकाश अवशोषित करते हैं। इनके द्वारा अवशोषित प्रकाश के तरंगदैर्घ्य का सही क्रम होगा :



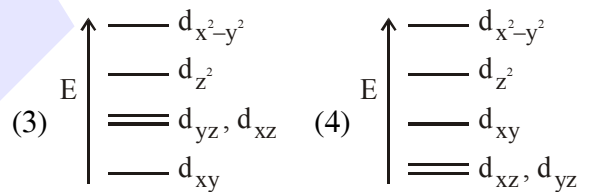
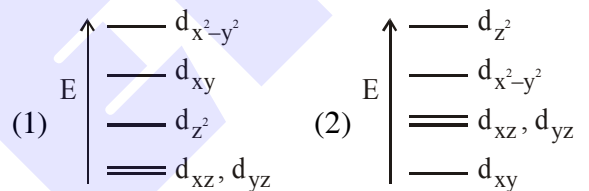
27. वह संकुल आयन जो अपनी धातु को +3 अवस्था में उपचयित करने पर अपनी क्रिस्टल क्षेत्र स्थायीकरण ऊर्जा खो देता है, होगा :



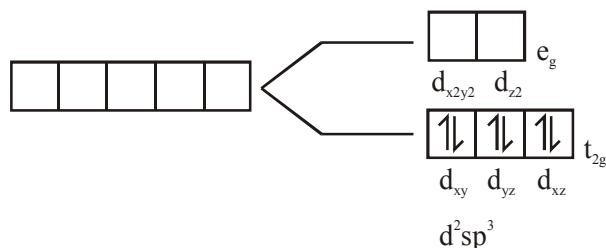
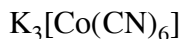
युग्मन ऊर्जा को छोड़ दें)



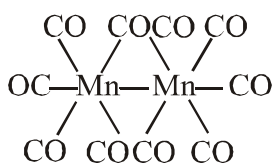
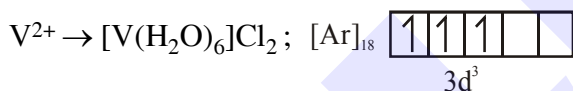
28. अष्टफलकीय संकर से (z-अक्ष के साथ) दोनों अक्षीय लिगण्ड के पूर्ण रूप से हटाने से किस विपाटन पैटर्न में परिवर्तन होता है।



SOLUTION

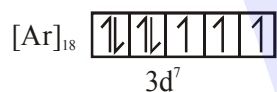
1. **Ans. (4)**2. **Ans. (2)**

Compounds having at least one bond between carbon and metal are known as organometallic compounds.

3. **Ans. (2) V^{2+} and Co^{2+}** 

3 unpaired e^- , spin only magnetic moment

$$= 3.89 \text{ B.M.}$$



3 unpaired e^- , spin only magnetic moment

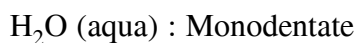
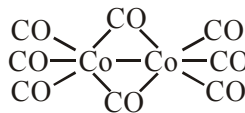
$$= 3.89 \text{ B.M.}$$

4. **Ans. (2)**

$$\mu = 5.9 \text{ BM} \therefore n \text{ (no of unpaired } e^-) = 5$$

Cation $Mn^{II} - 3d^5$ confn only possible for relatively weak ligand.

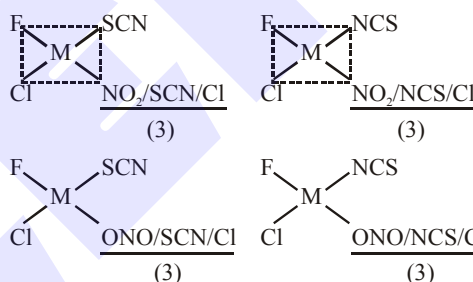
$\therefore NCS^-$

5. **Ans. (2)**6. **Ans. (4)**

Bridging CO are 2 and Co - Co bond is 1.

7. **Ans. (1)**

The total number of isomers for a square planar complex $[M(F)(Cl)(SCN)(NO_2)]$ is 12.

8. **Ans. (1)**

Wilkinson catalyst is $[(ph_3P)_3RhCl]$

9. **Ans. (2)**

Δ_0 order will be compared by spectro chemical series not by energies of violet & yellow light

so Δ_0 order is $[Cr(H_2O)_6]Cl_3 < [Cr(NH_3)_6]Cl_3$

10. **Ans. (1)**

$$\mu = \sqrt{n(n+2)} \text{ B.M.}$$

n = Number of unpaired electrons

n = Maximum number of unpaired electron = 5

Ex : Mn^{2+} complex.

11. Ans. (1)

As complex $K_3[Co(CN)_6]$ have CN^- ligand which is strongfield ligand amongst the given ligands in other complexes.

12. Ans. (2)

13. Ans. (1)

14. Ans.(1)

(1) EDTA (ethylene diamine tetra acetate) is used for lead poisoning

(2) Cis platin is used as a anti cancer drug

(3) D-penicillamine is used for copper poisoning

(4) desferrioxime B is used for iron poisoning

15. Ans.(3)

en and $C_2O_4^{2-}$ are bidentate ligand. So coordination number of $[Co(Cl)(en)_2]Cl$ is 5 and $K_3[Al(C_2O_4)_3]$ is 6.

16. Ans.(1)

$[Fe(H_2O)_6]Cl_2$, $Fe^{2+} \rightarrow 3d^6 \rightarrow (t_{2g})^4(e_g)^2$

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

$K_2[NiCl_4]$, $Ni^{2+} \rightarrow 3d^8 \rightarrow (e)^4(t_2)^4$

C.F.S.E. = $4 \times (-0.6\Delta_t) + 4 \times (0.4\Delta_t) = -0.8\Delta_t$

17. Ans.(3)

(1) $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$, $Fe^{2+} \rightarrow 3d^6 \rightarrow 4$ unpaired electron

$[Cr(H_2O)_6]^{2+}$, $Cr^{2+} \rightarrow 3d^4 \rightarrow 4$ unpaired electron

(2) $[Ni(NH_3)_4(H_2O)_2]^{2+} = Ni^{2+} \rightarrow 3d^8 \rightarrow 2$ unpaired electron

$\mu_m = 2.83$ B.M

(3) In gemstone, ruby has Cr^{3+} ion occupying the octahedral sites of aluminium oxide (Al_2O_3) normally occupied by Al^{3+} ion.

(4) Complimenry color of violet is yellow

18. Ans.(1)

Towards common transition element and inner transition metal ion given ligand can have maximum denticities of 6 and 8 respectively.

19. Ans.(2)

cis- $[PtCl_2(NH_3)_2]$ is used in chemotherapy to inhibits the growth of tumors.

20. Ans.(3)

Donating atoms are both nitrogen & oxygen.

Correct option : (3)

21. Ans.(1)

According to question all the complexes are low spin.

Complex	Configuration	No. of unpaired electrons
$[V(CN)_6]^{4-}$	$t_{2g}^3 e_g^0$	3
$[Cr(NH_3)_6]^{2+}$	$t_{2g}^4 e_g^0$	2
$[Ru(NH_3)_6]^{3+}$	$t_{2g}^5 e_g^0$	1
$[Fe(CN)_6]^{4-}$	$t_{2g}^6 e_g^0$	0

Correct option : (1)

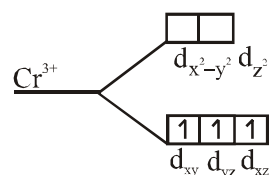
22. Ans.(Bonus)

Complex is $[Fe(H_2O)_6]_2 [Fe(CN)_6]$

Complex ion	Configuration	No. of unpaired electrons	Magnetic moment
$[Fe(H_2O)_6]^{2+}$	$t_{2g}^4 e_g^2$	4	4.9 BM
$[Fe(CN)_6]^{4-}$	$t_{2g}^6 e_g^0$	0	0

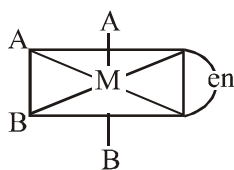
23. Ans.(3)

Degenerate orbitals of $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$



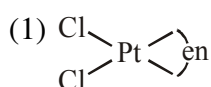
Hence according to the options given, degenerate orbitals are d_{xz} & d_{yz}

24. Ans.(3)

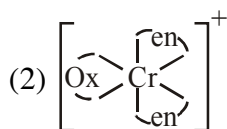


This structure does not contain plane of symmetry hence it is optically active, rest of all options has plane of symmetry and they are optically inactive.

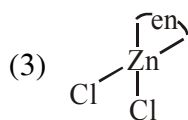
25. Ans.(4)



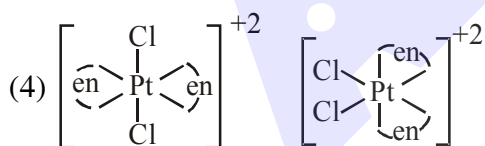
no trans isomer possible because bidentate ligand will be co-ordinating only at 90° angle in square planar complex



no trans isomer possible



sp^3 hybridized so no trans possible



trans and cis both are possible

26. Ans.(2)

A complex having strong field ligand has tendency to absorb light of highest energy.

Among the three complexes.

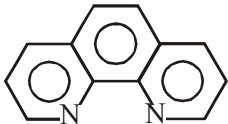
$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{+3}$ will absorb radiation of highest energy and least wavelength.

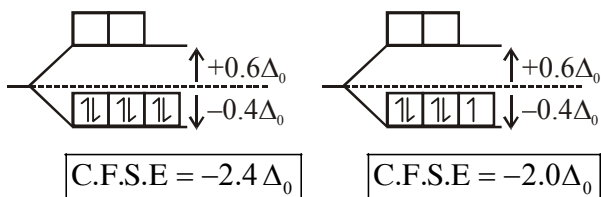
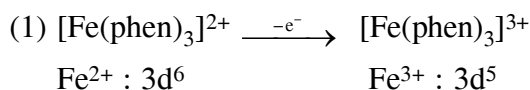
$[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{H}_2\text{O}]^{+3}$ has field weaker than the above compound and therefore absorb radiation of lesser energy and more wavelength.

$[\text{CoCl}(\text{NH}_3)_5]^{+2}$ has the weakest field and therefore will absorb light of least energy and highest wavelength.

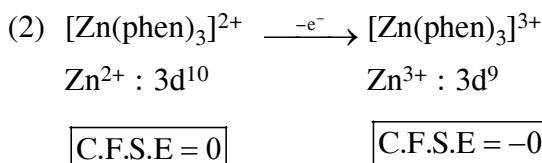
Strength of ligand $\text{NH}_3 > \text{H}_2\text{O} > \text{Cl}$.

27. Ans.(1)

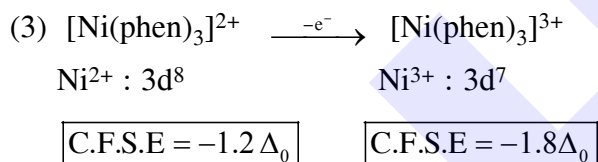
Phen =  is a strong field symmetrical bidentate ligand.



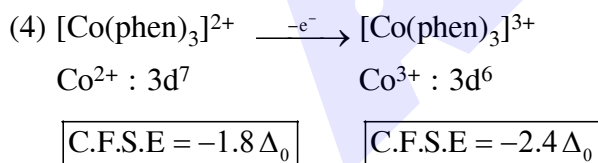
By oxidation of Fe^{2+} into Fe^{3+} , the CFSE value decrease.



By oxidation of Zn^{2+} into Zn^{3+} , the CFSE value increase.



by oxidation of Ni^{2+} into Ni^{3+} , the CFSE value increase.



by oxidation of Co^{2+} into Co^{3+} , the CFSE value increase.

28. Ans.(1)

If both ligands present along z-axis removed from octahedral field and converted into square planar field, then

