# अध्याय - 9 (उपसहसंयोजन यौगिक)

## व्यायाम प्रश्न:

**प्रश्न: 1 समन्वय यौगिकों में बंधन को वर्नर की अभिधारणाओं के संदर्भ में समझाइए।**

उत्तर:

वर्नर के सिद्धांत की अभिधारणाएँ निम्नलिखित हैं:

i.) समन्वय में यौगिक धातुएं दो प्रकार की सहलग्नता दर्शाती हैं-प्राथमिक और द्वितीयक।

ii.) प्राथमिक संयोजकता सामान्यत: आयनीय होती है और ऋणात्मक आयनों से संतुष्ट होती है।

iii.) द्वितीयक संयोजकता अआयननीय होती है। ये उदासीन अणुओं या ऋणात्मक आयनों से संतुष्ट होते हैं। द्वितीयक संयोजकता समन्वय संख्या के बराबर है। और एक धातु के लिए तय किया गया है।

iv.) धातु से द्वितीयक जुड़ावों से बंधे आयनों/समूहों में विभिन्न समन्वय संख्याओं के अनुरूप स्थानिक व्यवस्थाएं होती हैं।

**प्रश्न: 2 FeSO4 विलयन को (NH4)2SO4 विलयन में 1:1 मोलर अनुपात में मिलाने से Fe2+ आयन का परीक्षण होता है, लेकिन CuSO, जलीय अमोनिया के साथ 1:4 मोलर अनुपात में मिश्रित होने पर Cu2+ आयन का परीक्षण नहीं होता है। समझाइए क्यों?**

उत्तर:

FeSO4 (NH4(SO4) के साथ कोई कॉम्प्लेक्स नहीं बनाता है। इसके बजाय, वे एक दोहरा नमक बनाते हैं, FeSO4.(NH4)2SO4.6H2O (मोहर नमक) जो विलयन में आयन में पूर्ण रूप से अलग हो जाता है। इसलिए, यह Fe2+ का परीक्षण देता है CuSO4 विलयन 1: 4 मोलर अनुपात में जलीय अमोनिया के साथ मिश्रित होता है, सूत्र [Cu(NH3)]SO4 के साथ कॉम्प्लेक्स बनाता है जिसमें कॉम्प्लेक्स आयन, [Cu(NH3)4]2+ Cu2+ आयन देने के लिए अलग नहीं होता है। इसलिए, यह Cu2+ आयन के परीक्षण नहीं देता है।

**प्रश्न: 3 निम्नलिखित में से प्रत्येक के दो उदाहरणों के साथ व्याख्या करें: समन्वय इकाई, लिगैंड, समन्वय संख्या, समन्वय पॉलीहेड्रॉन, होमोलेप्टिक और हेटेरोलेप्टिक।**

उत्तर:

1.) समन्वय इकाई: समन्वय इकाई एक केंद्रीय धातु परमाणु या आयन का गठन करती है जो एक निश्चित संख्या से घिरा होता है। आयनों या अणुओं का।
उदाहरण के लिए, [CoCl3(NH3)3], [Ni(CO)4]।

2.) लिगैंड: समन्वय इकाई में केंद्रीय परमाणु/आयन से बंधे आयन या अणु लिगैंड कहलाते हैं।
उदाहरण के लिए, H2o, NH3।

3.) समन्वय संख्या: परिसर में धातु आयन की समन्वय संख्या को संख्या के रूप में परिभाषित किया जा सकता है। लिगैंड डोनर परमाणु जिससे धातु सीधे बंधी होती है।
उदाहरण के लिए, PtCl6]2- में, समन्वय संख्या। पीटी का 6 है। [Ni(NH3)4]2+ में, समन्वय संख्या। नी का 4 है।

4.) समन्वय पॉलीहेड्रॉन: लिगैंड परमाणुओं की स्थानिक व्यवस्था जो सीधे केंद्रीय परमाणु/आयन से जुड़ी होती है, केंद्रीय परमाणु के बारे में एक समन्वय पॉलीहेड्रॉन को परिभाषित करती है।
उदाहरण के लिए, [PtCl4]2- वर्ग समतलीय है, [Ni(CO)4] चतुष्फलकीय है।

5.) होमोलेप्टिक कॉम्प्लेक्स: वे कॉम्प्लेक्स जिनमें धातु केवल एक प्रकार के दाता समूह से बंधी होती है, होमोलेप्टिक कॉम्प्लेक्स के रूप में जाने जाते हैं।
उदाहरण के लिए, [Co(NH3)6]3+

6.) हेटेरोलेप्टिक कॉम्प्लेक्स: वे कॉम्प्लेक्स जिनमें एक धातु एक से अधिक प्रकार के दाता समूहों से बंधी होती है, हेटेरोलेप्टिक कॉम्प्लेक्स के रूप में जानी जाती है।
उदाहरण के लिए, [Co(NH3)4Cl2]+।

**प्रश्न: 4 अज्ञात, डिडेंटेट और एंबिडेंटेट लिगेंड्स का क्या अर्थ है? प्रत्येक के दो-दो उदाहरण दीजिए।**

उत्तर:

1.) अज्ञात लिगेंड्स: जब एक लिगैंड एक एकल दाता परमाणु के माध्यम से एक धातु आयन से बंधा होता है, तो लिगैंड को अनआइडेंटेट लिगैंड के रूप में जाना जाता है।
उदाहरण के लिए, $Cl^-$, H2O।
2.) डिडेंटेट लिगैंड: जब एक लिगैंड को दो डोनर परमाणुओं के माध्यम से बांधा जा सकता है, तो लिगैंड को डिडेंटेट लिगैंड कहा जाता है।
उदाहरण के लिए, (इथेन-1,2-डायमाइन), (ऑक्सालेट)।
3.) एम्बिडेंटेट लिगैंड: लिगैंड जो दो अलग-अलग परमाणुओं से जुड़ सकता है, एंबिडेंटेट लिगैंड कहलाता है।
उदाहरण के लिए, NO2-, SCN-।

**प्रश्न: 5 निम्नलिखित समन्वय संस्थाओं में धातुओं की ऑक्सीकरण संख्या निर्दिष्ट करें:**

**i.) [Co(H2O)(CN)(en)2]2+**
**ii.) [CoBr2(en)2]+**
**iii.) [पीटीसीएल4]2-**
**iv.) K3 [Fe (सीएन) ६]**
**v.) [सीआर(NH3)3Cl3]**

उत्तर:

मान लीजिए x ऑक्सीकरण संख्या है। निम्नलिखित यौगिकों में धातु का;

i.) एक्स + 0 + (-1) + 2(0) = +2
एक्स - 1 = 2

एक्स = 1

ii.) एक्स + 2(-1) +2(0) = +1

एक्स - 2 = 1

एक्स = 3

iii.) एक्स + 4 (-1) = -2

एक्स - 4 = -2

एक्स = +2

iv.) 3(+1) + x + 6(-1) = 0

3 + एक्स + (-६) = ०

एक्स = 3

v.) एक्स + 3(0) + 3(-1) = 0

एक्स + (-3) = 0

एक्स = 3

**प्रश्न:6 IUPAC मानदंडों का प्रयोग करते हुए निम्नलिखित का सूत्र लिखिए:**

**i.) टेट्राहाइड्रॉक्सोज़िनकेट (द्वितीय)**

**ii.) पोटेशियम टेट्राक्लोरिडोपलाडेट (द्वितीय)**

**iii.) पोटेशियम टेट्रासायनिकेलेट (द्वितीय)**

**iv.) डायमिनेडिक्लोरिडोप्लाटिनम (द्वितीय)**

**v.) पेंटामिनिनाइट्रो-ओ-कोबाल्ट(III)**

**vi.) हेक्सामाइनकोबाल्ट (III) सल्फेट)**

**vii.) पोटेशियम ट्राई (ऑक्सालेट) क्रोमेट (III)**

**viii.) हेक्सामाइनप्लैटिनम (चतुर्थ)**

**ix.) टेट्राब्रोमिडोक्यूप्रेट (द्वितीय)**

**x.) Pentaamminenitrito-N-कोबाल्ट(III)**

उत्तर;

i.) $[Zn(OH)_4]^{2-}$

ii.) K2 [PdCl 4]

iii.) [Pt(NH3)2Cl2]

iv.) K2 [Ni (CN) 4]

v.) [Co (ONO) (NH3)5]2+

vi.) [CO (NH3)6]2(SO4)3

vii.) K3 [Cr(C2O4)3]

viii.) [Pt(NH3)6]4+

ix.) [Cu (Br)4]2-

x.) [Co(NO2)(NH3)5]2+

**प्रश्न:7 IUPAC मानदंडों का प्रयोग करते हुए निम्नलिखित के व्यवस्थित नाम लिखिए:**

**i.) [Co (NH3)6]Cl3**

**ii.) [Pt(NH3)2Cl(NH2CH3)]Cl**

**iii.) [Ti(H2O)6]3+**

**iv.) [CO(NH3)4Cl(NO2)]Cl**

**v.) [Mn (H2O)6]2+**

**vi.) [NiCl4]2-**

**vii.) [Ni(NH3)6]Cl2**

**viii.) [Co (en) ३] ३+**

**ix.) [Ni(CO)4]**

उत्तर:

(i) Hexaamminecobalt(III) क्लोराइड

ii.) डायमाइनक्लोरिडो (मिथाइलमाइन) प्लैटिनम (II) क्लोराइड)

iii.) हेक्साक्वाटिटेनियम (III) आयन

iv.) टेट्रामिनिक्लोरिडोनिट्रिटो-एन-कोबाल्ट (III) क्लोराइड

v.) हेक्साक्वामैंगनीज (II) आयन

vi.) टेट्राक्लोरिडोनिकलेट (II) आयन

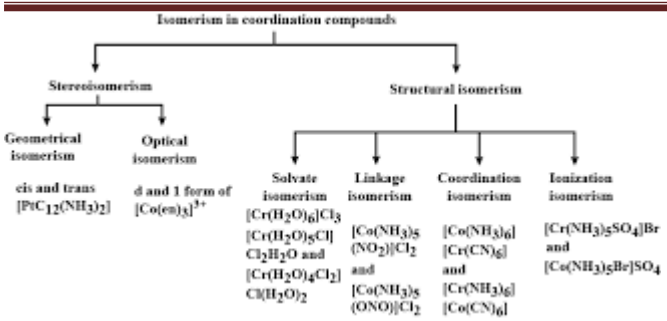
vii.) हेक्सामिनेनिकेल (II) क्लोराइड

viii.) ट्रिस (ईथेन-1, 2-डायमाइन) कोबाल्ट (III) आयन

ix.) टेट्राकार्बोनिलनिकेल(0)

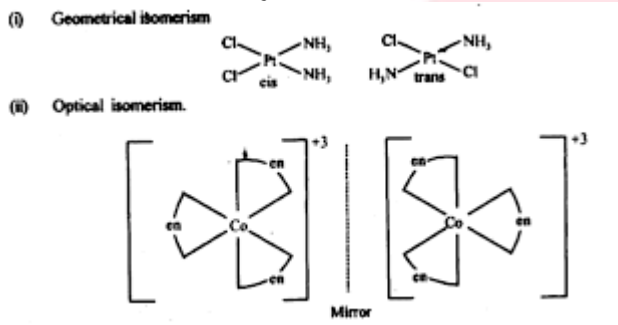
**प्रश्न:8 समन्वय यौगिक के लिए संभव विभिन्न प्रकार के समावयवता की सूची बनाइए, प्रत्येक का एक उदाहरण दीजिए।**

उत्तर:




(a.) ज्यामितीय समरूपता: इस प्रकार का समरूपता विषमलैंगिक परिसर में आम है। यह लिगेंड्स के विभिन्न संभावित ज्यामितीय व्यवस्था के कारण उत्पन्न होता है।

(b.) ऑप्टिकल आइसोमेरिज्म: इस प्रकार का आइसोमेरिज्म चिरल अणुओं में उत्पन्न होता है। आइसोमर्स एक दूसरे के दर्पण प्रतिबिम्ब होते हैं और सुपरइम्पोजेबल नहीं होते हैं।




(c.) लिंकेज आइसोमेरिज्म: इस प्रकार का आइसोमेरिज्म उन परिसरों में पाया जाता है जिनमें उभयलिंगी लिगैंड होते हैं।
[Co(NH3)5(NO2)]Cl2 और [Co(NH3)5(ONO)]Cl2
पीला से लाल रूप

(d.) समन्वय समरूपता: इस प्रकार का समरूपता तब उत्पन्न होता है जब परिसर में मौजूद विभिन्न धातु आयनों के लिगैंड्स को आपस में बदल दिया जाता है।
[Co(NH3)6][Cr(CN)6] और [Cr(NH3)6][Co(CN)6]

(e.) आयनीकरण समावयवता: इस प्रकार का समावयवता तब उत्पन्न होता है जब एक काउंटर आयन समन्वय क्षेत्र के भीतर एक लिगैंड की जगह लेता है। इस प्रकार, परिसरों की संरचना समान होती है, लेकिन पानी में घुलने पर विभिन्न आयन प्रस्तुत करते हैं, आयनीकरण समावयवी कहलाते हैं।
उदाहरण के लिए: [Co(NH3)5SO4]Br और [Co(NH3)5Br]SO4

(f.) सॉल्वेट आइसोमेरिज्म: सॉल्वेट आइसोमर्स इस बात से भिन्न होते हैं कि सॉल्वेंट अणु सीधे धातु आयन से बंधे होते हैं या क्रिस्टल जाली में मुक्त विलायक अणु के रूप में मौजूद होते हैं।
उदा. बैंगनी नीला हरा से गहरा हरा

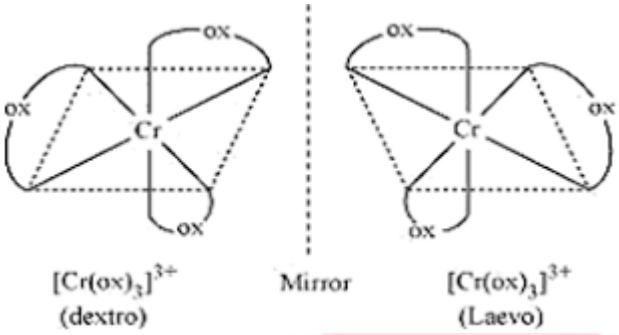
**प्रश्न:9 निम्नलिखित समन्वय संस्थाओं में कितने ज्यामितीय समावयवी संभव हैं?**

**i.) [सीआर(सी2ओ4)3]3-**

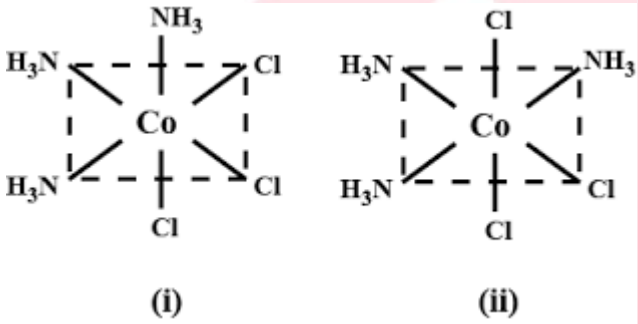
**ii.)** **[सीओ(एनएच3)3Cl3]**

उत्तर:

i.) [Cr(C2O4)3]3- के लिए, कोई समावयवी संभव नहीं है क्योंकि यह एक द्विदंत लिगैंड है।




ii.) [Co(NH3)3Cl3] के लिए, दो ज्यामितीय समावयवी संभव हैं।




**प्रश्न:10 के प्रकाशिक समावयवों की संरचनाएँ बनाइए :**

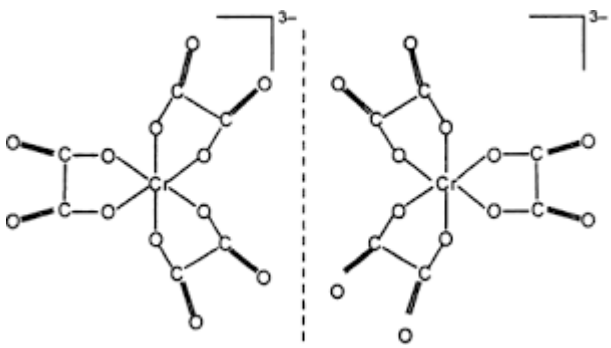
**i.)** **[सीआर(सी2ओ4)3]3-**

**ii.)** **[PtCl2(en)2]2+**

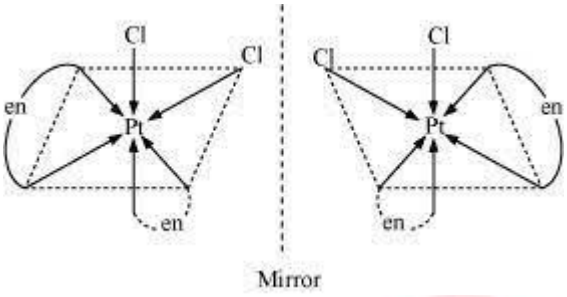
**iii.)** **[Cr(NH3)2Cl2(en)]+**

उत्तर:

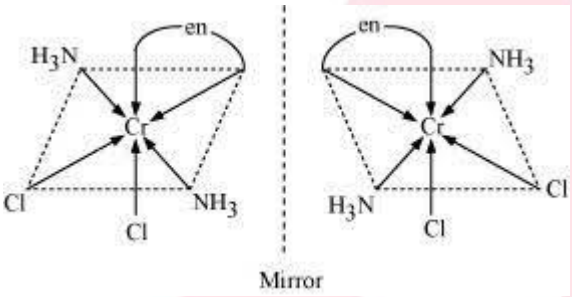
i.) [सीआर(सी2ओ4)3]3-



ii.) [PtCl2(en)2]2+




**iii.)** [Cr(NH3)2Cl2(en)]+




**प्रश्न:11 निम्नलिखित के सभी समावयवों (ज्यामितीय और प्रकाशिक) का चित्र बनाइए:**

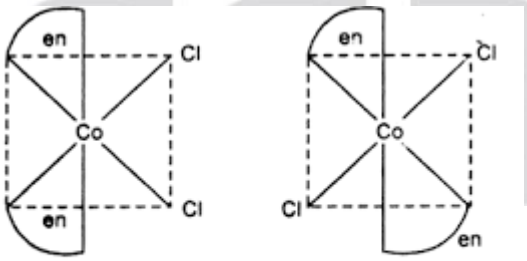
**i.) [CoCl2(en)2]+**

**ii.) [Co(NH3)2Cl2(en)2]2+**

**iii.) [Co(NH3)2Cl2(en)]+**

उत्तर:

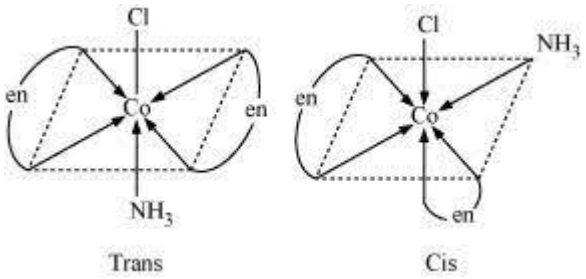
i.) [CoCl2(en)2]+



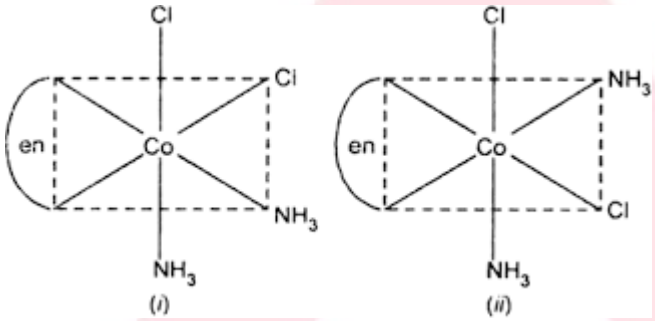

*cis* form (Un-symmetrical and show optical (isomerism *d* and *l* forms are shown below)

*trans* form (symmetrical and does not show optical isomerism)

ii.) [Co(NH3)Cl(en)2]2+



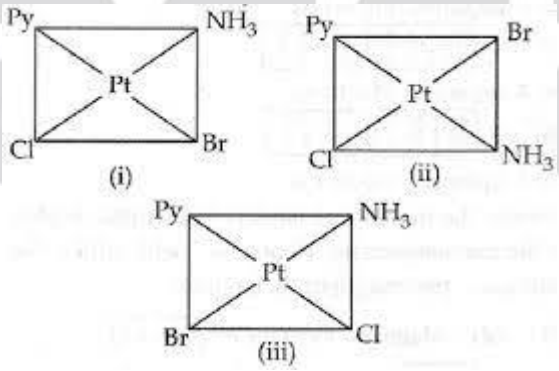

iii.) [Co(NH3)2Cl2(en)]+




**प्रश्न:12 [Pt(NH3)(Br)(Cl)(py)] के सभी ज्यामितीय समावयवों को लिखिए और इनमें से कितने प्रकाशिक समावयवी प्रदर्शित करेंगे?**

उत्तर:

[Pt(NH3)(Br)(Cl)(py)] के सभी ज्यामितीय समावयवी हैं:




**प्रश्न:13 कॉपर सल्फेट का जलीय विलयन (नीले रंग का) देता है:**

**i.) जलीय पोटेशियम फ्लोराइड के साथ एक हरा अवक्षेप**

**ii.) जलीय पोटेशियम क्लोराइड के साथ एक चमकीला हरा घोल। इन प्रयोगात्मक परिणामों की व्याख्या करें।**

उत्तर:

जलीय CoSO4 [Cu(H2O)4]SO4 के रूप में मौजूद है। [Cu(H2O)4]2+ आयनों की उपस्थिति के कारण इसका रंग नीला होता है।

i.) जब KH जोड़ा जाता है

[Cu(H2O)4]2+ + 4F- → [घन(F4)]2- + 4H2O

ii.) जब KCl जोड़ा जाता है

[घन(H2O)4]2+ + 4Cl-→ [CuCl4]2- + 4H2O

इन दोनों मामलों में, कमजोर क्षेत्र लिगैंड पानी को F- और Cl- आयनों द्वारा प्रतिस्थापित किया जाता है।

**प्रश्न:14 कॉपर सल्फेट के जलीय विलयन में जलीय KCN की अधिकता डालने पर समन्वय इकाई क्या बनती है? ऐसा क्यों है कि इस विलयन में से H,S(g) प्रवाहित करने पर कॉपर सल्फाइड का अवक्षेप प्राप्त नहीं होता है?**

उत्तर:

CuSO4(aq) + 4KCN(aq)→ K2[Cu(CN)4](aq) + K2SO4

यानी [क्यू(H2O)4]2+ + 4CN-→ [Cu(CN)4]2- + 4H2O2

इस प्रकार प्रक्रियाओं में गठित समन्वय इकाई K2[Cu(CN)4]। [Cu(CN)4]2- एक बहुत ही स्थिर परिसर है जो पानी में मिलाने पर Cu2+ आयन देने के लिए आयनित नहीं होता है। अतः जब H2S(g) को विलयन से गुजारा जाता है, तो Cu2+ आयन अवक्षेपित नहीं होते हैं।

**प्रश्न:15 संयोजकता बंधन सिद्धांत के आधार पर निम्नलिखित समन्वय संस्थाओं में आबंधन की प्रकृति की चर्चा कीजिए;**

**i.) [फे (सीएन) ६] ४-**

**ii.) [FeF6]3-**

**iii.) [सह (C2O4)3]3-**

**iv.) [सीओएफ6]3-**

उत्तर:

i.) [फे (सीएन) ६] ४-

Co(III) 3d6 बाहरी इलेक्ट्रॉनिक विन्यास के साथ dsp3 संकरित है। एक प्रतिचुंबकीय अष्टफलकीय संकुल बनता है। यह आंतरिक कक्षीय, कम स्पिन या स्पिन युग्मित जटिल है।

(ii) [FeF6]3-

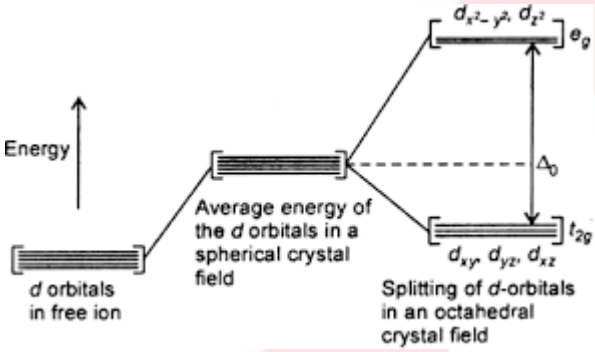
Fe(III) 3d5 बाहरी इलेक्ट्रॉनिक विन्यास के साथ sp3d2 संकरित है। एक अनुचुम्बकीय अष्टफलकीय संकुल का निर्माण होता है। यह बाहरी कक्षीय, उच्च स्पिन या स्पिन मुक्त परिसर है।

(iii) [सह (C2O4)3]3-
Co(III) 3d6 बाहरी इलेक्ट्रॉनिक विन्यास के साथ d2sp3 संकरित है। एक प्रतिचुंबकीय अष्टफलकीय संकुल बनता है। यह आंतरिक कक्षीय, कम स्पिन या स्पिन युग्मित जटिल है।

(iv) [सीओएफ6]3-
Co(III) 3d6 बाहरी इलेक्ट्रॉनिक विन्यास के साथ sp3d2 संकरित है। एक अनुचुम्बकीय अष्टफलकीय संकुल बनता है। यह बाहरी कक्षीय, उच्च स्पिन या स्पिन मुक्त परिसर है।

**प्रश्न:16 एक अष्टफलकीय क्रिस्टल क्षेत्र में d कक्षकों के विभाजन को दर्शाने के लिए आकृति बनाइए।**

उत्तर:




एक अष्टफलकीय क्षेत्र में d - कक्षकों का विभाजन इस प्रकार होता है कि dx2 - y2, dz2 ऊर्जा में वृद्धि का अनुभव करते हैं और उदाहरण स्तर बनाते हैं, जबकि dxy, dyz और dzx ऊर्जा में गिरावट का अनुभव करते हैं और t2g स्तर बनाते हैं।

**प्रश्न:17 स्पेक्ट्रोकेमिकल श्रृंखला क्या है? कमजोर फील्ड लिगैंड और मजबूत फील्ड लिगैंड के बीच अंतर स्पष्ट करें।**

उत्तर:
एक स्पेक्ट्रोकेमिकल श्रृंखला उनके क्रिस्टल-क्षेत्र विभाजन ऊर्जा (सीएफएसई) मूल्यों के बढ़ते क्रम में सामान्य लिगैंड की व्यवस्था है। श्रृंखला के आरएचएस पर मौजूद लिगैंड मजबूत फील्ड लिगैंड होते हैं जबकि एलएचएस पर कमजोर फील्ड लिगैंड होते हैं। इसके अलावा, मजबूत क्षेत्र लिगैंड कमजोर क्षेत्र लिगैंड की तुलना में डी ऑर्बिटल्स में उच्च विभाजन का कारण बनते हैं।

I- <Br- <S2- <SCN- < Cl- <N3 <F- <OH- <C2O42- ~ H2O <NCS- ~ H- <CN- <NH3 < en ~ SO32- <NO2- < फेन < CO

**प्रश्न:18 क्रिस्टल क्षेत्र विभाजन ऊर्जा क्या है? 0 का परिमाण एक समन्वय इकाई में d ऑर्बिटल्स के वास्तविक विन्यास को कैसे तय करता है?Δ**

उत्तर:

क्रिस्टल क्षेत्र स्थिरीकरण ऊर्जा इलेक्ट्रॉनों द्वारा ऑर्बिटल्स के अधिमान्य भरने से प्राप्त ऊर्जा में लाभ है। यह आमतौर पर शून्य से कम या उसके बराबर होता है। जब यह शून्य के बराबर होता है, तो परिसर अस्थिर होता है। CFSE का परिमाण संख्या पर निर्भर करता है। और लिगेंड्स की प्रकृति और परिसर की ज्यामिति।
अष्टफलकीय d4 प्रणाली पर विचार करें। तीन इलेक्ट्रॉन निचले t2g स्तर पर हैं। चौथा इलेक्ट्रॉन उच्च स्तर में प्रवेश करेगा यदि 0 <पी। चौथा इलेक्ट्रॉन निचले टी 2 जी स्तर में प्रवेश करेगा यदि 0> पी। यहां पी युग्मन ऊर्जा है। यह एक ही कक्षक में दो इलेक्ट्रॉनों को इलेक्ट्रॉन प्रतिकर्षण के विरुद्ध युग्मित करने के लिए आवश्यक ऊर्जा है।$\Delta\Delta$

**प्रश्न:19 [Cr(NH3)6]3+ अनुचुंबकीय है क्यों [Ni(CN)4]2- प्रतिचुंबकीय है। समझाइए क्यों?**

उत्तर:
इसके अलावा, NH3 एक कमजोर क्षेत्र का लिगैंड है जो 3d कक्षीय में इलेक्ट्रॉनों की जोड़ी का कारण नहीं बनता है। इसलिए, यह d2sp3 संकरण से गुजरता है और 3d ऑर्बिटल्स में इलेक्ट्रॉन अयुग्मित रहते हैं। इसलिए, यह प्रकृति में अनुचुंबकीय है। चूंकि कोई अयुग्मित इलेक्ट्रॉन नहीं होते हैं, यह प्रतिचुंबकीय है।

**प्रश्न:20 [Ni(H2O)6]2+ का विलयन हरा होता है लेकिन [Ni(CN)4]2- का विलयन रंगहीन होता है। समझाओ।**

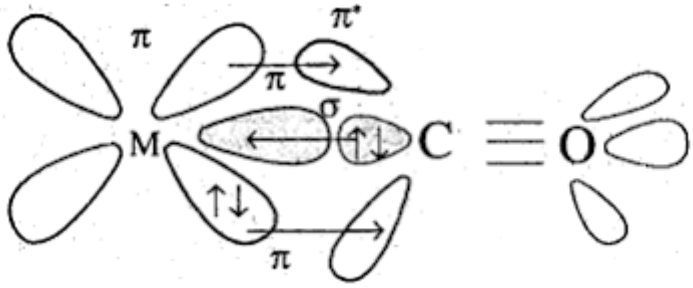
[Ni(H2O)6]2+ में, Ni विन्यास 3d8 के साथ +2 अवस्था में है, अर्थात इसमें दो अयुग्मित इलेक्ट्रॉन हैं जो कमजोर H2O लिगैंड की उपस्थिति में युग्मित नहीं होते हैं। इस प्रकार, कोई अयुग्मित इलेक्ट्रॉन मौजूद नहीं है। इसलिए, यह रंगहीन है।

**प्रश्न:21 [Fe(CN)6]4- और [Fe(H2O)6]2+ तनु विलयनों में भिन्न-भिन्न रंगों के हैं। क्यों?**

उत्तर:
कमजोर H2O लिगैंड की उपस्थिति में, वे युग्मित नहीं होते हैं। मजबूत लिगैंड की उपस्थिति में, वे कोई अयुग्मित इलेक्ट्रॉन नहीं छोड़ते हैं। अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या में अंतर के कारण, उनके अलग-अलग रंग होते हैं।

**प्रश्न:22 धातु कार्बोनिल्स में बंधन की प्रकृति पर चर्चा करें।**

उत्तर:
धातु कार्बोनिल्स में धातु-कार्बन बांड दोनों होते हैं σ तथा πपात्र। एσबॉन्ड तब बनता है जब कार्बोनिल कार्बन धातु के रिक्त कक्षक को इलेक्ट्रॉनों का एक अकेला जोड़ा दान करता है। इस प्रकार, इस धातु-लिगैंड बंधन के कारण एक सहक्रियात्मक प्रभाव पैदा होता है।



**प्रश्न:23 ऑक्सीकरण अवस्था, d कक्षीय व्यवसाय और समन्वय संख्या दें। निम्नलिखित परिसरों में केंद्रीय धातु आयन का:**

**i.) K3 [सह (C2O4)3]**

**ii.) (एनएच४)२[सीओएफ४]**

**iii.) सीआईएस- [सीआर (एन) 2Cl2] सीएल**

**iv.) [एमएन (एच2ओ)6]SO4SO**

उत्तर:

i.) K3 [सह (C2O4)3]
केंद्रीय धातु आयन Co . है
इसका समन्वय नं. 6 . है

Co की ऑक्सीकरण अवस्था है
एक्स - 6 = -3x = +3
Co3+ के लिए d कक्षीय व्यवसाय t2g6eg0 . है

ii.) (एनएच४)२[सीओएफ४]
केंद्रीय धातु आयन Co . है
समन्वय नं। 4 . है
Co की ऑक्सीकरण अवस्था है
एक्स - 4 = -2
एक्स = +2
Co2+ के लिए d कक्षीय व्यवसाय है उदा4t2g3

iii.) सीआईएस- [सीआर (एन) 2Cl2] सीएल
केंद्रीय धातु आयन Cr . है
इसका समन्वय नं. 6 . है
Cr . की ऑक्सीकरण अवस्था
एक्स + 2(0) + 2(-1) = 1
एक्स = +3
Cr3+ के लिए d कक्षीय व्यवसाय t2g3 . है

iv.) [एमएन (एच2ओ)6]SO4SO
केंद्रीय धातु आयन Mn . है
इसकी समन्वय संख्या 6 . है
Mn . की ऑक्सीकरण अवस्था
एक्स + 2 = 0
एक्स = 2
Mn2+ के लिए d कक्षीय व्यवसाय t2g3eg2 . है

**प्रश्न: 24 निम्नलिखित में से प्रत्येक परिसर के लिए IUPAC नाम लिखिए और ऑक्सीकरण अवस्था, इलेक्ट्रॉनिक विन्यास और समन्वय संख्या को इंगित कीजिए। परिसर के स्टीरियोकेमिस्ट्री और चुंबकीय क्षण भी दें:**

**i.) के [सीआर (एच 2 ओ) 2 (सी 2 ओ 4) 2] .3 एच 2 ओ**

**ii.) [सह (NH3)5Cl]Cl2**

**iii.) CrCl3(py)3**

**iv.) सीएस [FeCl4]**

**v.) K4 [एमएन (सीएन) ६]**

उत्तर:

| यौगिक | आईयूपीएसी नाम | ऑक्सीकरण अवस्था | इलेक्ट्रोनिक विन्यास | समन्वय संख्या | त्रिविम | चुंबकीय पल |
|---|---|---|---|---|---|---|
| के [सीआर (एच 2 ओ) 2 (सी 2 ओ 4) 2] .3 एच 2 ओ | पोटेशियम डायक्वाबिसोक्सालाटोक्रोमेट (III) ट्राइहाइड्रेट | +3 | [एआर] ३डी३ | 6 | सीआईएस और ट्रांस | 3.87 |
| [सह (NH3)5Cl]Cl2 | पेंटामिनचोरोकोबाल्टेट (III) क्लोराइडchlor | +3 | [एआर] ३डी६ | 6 | कोई स्टीरियोइसोमेरिज्म नहीं | 4.90 |
| CrCl3(py)3 | ट्राइक्लोरोट्रिपाइरीडीन क्रोमेट (III) | +3 | [एआर] ३डी३ | 6 | एफ.सी. और मार्च। आइसोमरों | 3.87 |
| सीएस [FeCl4] | केसियम टेट्राक्लोरोफेरेट (III) | +3 | [एआर] ३डी५ | 4 | नहीं न | 5.92 |
| K4 [एमएन (सीएन) ६] | पोटेशियम हेक्सैसिनोमैंगनेट (द्वितीय) | +2 | [एआर] ३डी५ | 6 | नहीं न | 5.92 |

**प्रश्न: 25 विलयन में एक समन्वय यौगिक की स्थिरता का क्या अर्थ है? संकुलों के स्थायित्व को नियंत्रित करने वाले कारकों का उल्लेख कीजिए।**

उत्तर:

समाधान में समन्वय यौगिकों की स्थिरता का अर्थ धातु आयन और संतुलन की स्थिति में शामिल लिगैंड के बीच संबंध की डिग्री है। मात्रात्मक रूप से, स्थिरता को संघ के लिए संतुलन स्थिरांक द्वारा व्यक्त किया जाता है।

एम +3एल -→ एमएल3

स्थिरता स्थिरांक, = [एमएल]/[एम] [एल ३]

इस प्रतिक्रिया के लिए, स्थिरता स्थिरांक का मान जितना अधिक होगा, विलयन में ML3 का अनुपात उतना ही अधिक होगा।

## प्रश्न: 26 केलेट प्रभाव से क्या अभिप्राय है? एक उदाहरण दें।

उत्तर:

केलेशन के कारण समन्वय यौगिक की स्थिरता को केलेट प्रभाव कहा जाता है। या

जब एक लिगैंड धातु आयन से इस तरह से जुड़ता है कि एक रिंग बनता है, तो धातु-लिगैंड एसोसिएशन अधिक स्थिर पाया जाता है। दूसरे शब्दों में, हम कह सकते हैं कि केलेट रिंग वाले कॉम्प्लेक्स बिना रिंग वाले कॉम्प्लेक्स की तुलना में अधिक स्थिर होते हैं। इसे केलेट प्रभाव के रूप में जाना जाता है।

उदाहरण के लिए:

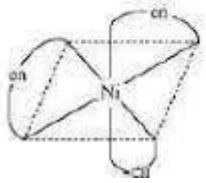
$$Ni^{2+}_{(aq)} + 6NH_{3(aq)} \longleftrightarrow \left[Ni(NH_3)_6\right]^{2+}_{(aq)}$$

$$\log\beta = 7.99$$

$$Ni^{2+}_{(aq)} + 3en_{(aq)} \longleftrightarrow \left[Ni(en)_3\right]^{2+}_{(aq)}$$

$$\log\beta = 18.1$$

(more stable)




## प्रश्न 27 प्रत्येक मामले में समन्वय यौगिकों की भूमिका का उदाहरण देते हुए संक्षेप में चर्चा करें:

- **i.) जैविक प्रणाली**
- **ii.) औषधीय रसायन शास्त्र**
- **iii.) विश्लेषणात्मक रसायनशास्त्र**
- **iv.) धातुओं का निष्कर्षण / धातु विज्ञान।**

उत्तर:

(i) जैविक प्रणाली

कई प्राकृतिक रूप से पाए जाने वाले जैविक रूप से महत्वपूर्ण यौगिक समन्वय यौगिक हैं।

इस प्रकार, क्लोरोफिल एक समन्वय यौगिक है जिसमें Mg(II) आयन होते हैं। यह पौधों में मौजूद हरा रंगद्रव्य है और प्रकाश संश्लेषण में प्रयोग किया जाता है।

(ii) औषधीय रसायन विज्ञान

धातु विषाक्तता को दूर करने के लिए, जटिल एजेंटों का उपयोग किया जाता है, सीआईएस प्लैटिन [PtCl2(NH3)2] का उपयोग कैंसर कीमोथेरेपी में किया जाता है।

(iii) विश्लेषणात्मक रसायन विज्ञान

विश्लेषण की गुणात्मक योजना में जटिल गठन का उपयोग किया जाता है। समूह I विश्लेषण में, सिल्वर आयन को AgCl, Hg2Cl2 और PbCl2 के अवक्षेप से अलग किया जाता है। पीपीटी में जलीय अमोनिया मिलाया जाता है। AgCl घुलनशील संकुल के निर्माण के कारण घुल जाता है।

AgCl+2NH3⇌[एजी (एनएच 3) 2] सीएल

(iv) धातुओं का निष्कर्षण/धातुकर्म

सोने और चांदी जैसी धातुओं को जटिल निर्माण तकनीक द्वारा निकाला जाता है। इसके अयस्क से चांदी और सोना निकालने के लिए साइनाइड प्रक्रिया का उपयोग किया जाता है।

Ag2S + 4NaCN⟶२ना[एजी(सीएन)२] + ना२एस

2ना[एजी(सीएन)2] + जेडएन⟶Na2[Zn(CN)4] + 2Ag।

**प्रश्न: 28 जटिल Co(NH3)6Cl2 से विलयन में कितने आयन बनते हैं?**

**i.) 6**

**ii.) 4**

**iii.) 3**

**iv.) 2**

उत्तर:

iii.) 3

दिए गए परिसर को [Co(NH3)6]Cl2 . के रूप में लिखा जा सकता है

इस प्रकार, Co(NH3)6+ दो Cl- आयनों के साथ निर्मित होता है।

**प्रश्न 29 निम्नलिखित में से किस आयन का चुंबकीय आघूर्ण मान सबसे अधिक है?**

**i.) [सीआर(एच2ओ)6]3+**

**ii.) [Fe(H2O)6]2+**

**iii.) [Zn(H2O)6]2+**

उत्तर:

i.) नहीं। अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों का = 3

चुंबकीय क्षण = 4BM

ii.) नहीं। अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों का = 4

चुंबकीय क्षण = 5BM

iii.) कोई अयुग्मित इलेक्ट्रॉन नहीं।

इसलिए $[Fe(H2O)6]2^{+}$, उच्चतम चुंबकीय क्षण है।

**प्रश्न: 30 K[Co(CO)4] में कोबाल्ट की ऑक्सीकरण संख्या है**

**i.) +1**

**ii.) +3**

**iii.) -1**

**iv.) -3**

उत्तर:

ऑक्सीकरण नं। कोबाल्ट का है,

+1 + x + 4(0) = 0

एक्स = -1

**प्रश्न: 31 निम्नलिखित में से सबसे स्थिर परिसर है**

**i.) [Fe(H2O)6]3+**

**ii.) [Fe(NH3)6]3+**

**iii.) [Fe(C2O4)3]3+**

**iv.) [FeCl6]3+**

उत्तर:

हम जानते हैं कि केलेशन द्वारा कॉम्प्लेक्स की स्थिरता को बढ़ाया जाता है। इसलिए, सबसे स्थिर परिसर $[Fe(C_2O_4)_3]^{3-}$ है

**प्रश्न: 32 निम्नलिखित के लिए दृश्य क्षेत्र में अवशोषण की तरंग दैर्ध्य का सही क्रम क्या होगा:**

**[Ni(NO2)6]4+ [Ni(NH3)6]2+ [Ni(H2O)6]2+**

उत्तर:

[Ni(NO2)6]4+ < [Ni(NH3)6]2+ < [Ni(H2O)6]2+