Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

उपसहसंयोजक यौगिक

If I have to live may life again, I would always remain in my laboratory for the greatest joy of my life to accomplish orginal scientific work.
J.B. Andre Dumas

प्रास्तावना

(a) उपसहसंयोजी यौगिक की संकल्पना संक्रमण तत्वों के संकुल निर्माण की प्रवृति से प्राप्त हुई ।

(b) ये यौगिक हमारे जीवन में महत्वपूर्ण भुमिका निभाते है। जैसे कि पौधों का क्लोरोफिल तथा जानवर रक्त का हीमोग्लोबीन क्रमशः Mg व Fe के उपसहसंयोजी यौगिक है।

(c) विश्लेषक रसायन, बहुलकीकरण अभिक्रिया, धातुकर्म तथा धातु का शोधन, फोटोग्राफी जल शुद्धदीकरण इत्यादि में उसहसेयोजक यौगिक मुख्य भूमिका निभाते है।

उपसहसंयोजक यौगिक :

सामान्यतः वे यौगिक जिनमें धातु परमाणु या आयन उदासीन अणुओं/आयनों के समू से उपसहसंयोजी बन्धों से जुड़े रहते है। उपसहसंयोजी यौकि कहलो है। उपसहसंयोजी उदाहरण क लिए : $[Cu(NH_3)_4]SO_4$

उपसहसंयोजी गोलक (समन्वय गोलेक):

धातु व इससे जुड़े हुए संलग्नीयों (लिगेण्डो) के पुंज (aggregate) को उपसहसंयोजी गोलक (या समन्वय गोलक) कहते है। समन्वय गोलक को वर्ग कोष्ठक के अंदर रखा जाता है। यह विलयन में विलयन में एक इकाई के रूप में रहता है। इस संकुल में धातु, लुईस अम्ल की तरह तथा लिगेण्ड लुईस क्षार की तरह कार्य करते है। उदाहरण के लिए

K_4	$[Fe(CN)_6]$
आयनिक गोलक	समन्वय गोलक

समन्वय संख्या :

संलग्नीयों (लिगेण्डों) से केन्द्रीय परमाणु या आयन को दिये गये इलेक्ट्रॉनों के एकांकी युग्मों की संख्या को समन्वय संख्या कहते है। (यह जुड़े हुए लिगेण्डों की संख्या से भिन्न हो सकती है।)

उदाहरण के लिए –

$[Cu(NH_3)_4]^{+2}$ में, Cu की समन्वय संख्या 4 है।

$[Co(en_3)]^{3+}$ में, कोबाल्ट की समन्वय संख्या 6 है। तथा (en) द्विदन्तुक लिगैंड है।

संलग्नी (लिगैण्ड) :

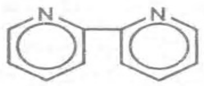
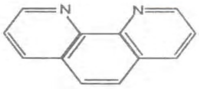
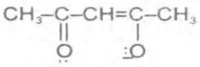
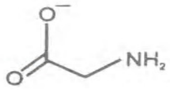
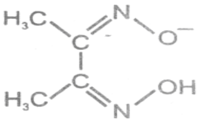
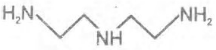
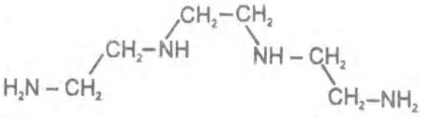
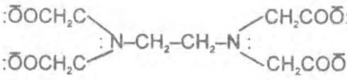
(i) उदासीन अणु ऋणायन अथवा धनायन जो संकुल आयन में केन्द्रीय परमाणु के साथ सीधे जु है। संलग्नी कहलाते है।

(ii) संलग्नी केन्द्रीय धातु आयन अथवा परमाणु से, उपसहसंयोजी बन्ध अथवा डेटिव बन्ध द्वारा जुड़े हुए होते है।

कुछ प्रमुख्य बहुदन्तुक अभिकर्मक

नाम	संक्षिप्त रूप	संरचना

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

एथीलीनडाइएमीन	en (द्वि–दन्तुक)	
2, 2– बाइपिरीडील	bipy	
1, 10–फिनेथ्रोलीन	phen (द्वि–दन्तुक)	
एसीटाइलएसीटेनेटो	acac (द्वि–दन्तुक)	
ऑक्सेलेट	ox (द्वि–दन्तुक)	$^-OOC-COO^-$
ग्लाइसीनेट	gly (द्वि–दन्तुक)	
डाइमेथिलग्लाइआक्सीमेट	dmg	
डाइएथीलीनट्राइएमीन	dien	
ट्राइएथीलीनटेट्राएमीन	trien	
एथीलीनडाइएमीनटेट्राएसीटेट	E.D.T.A (षट्दन्तुक)	

दन्तुकता (Denticity)

लिगेंड (संलग्न) के उन दाता परमाणुओं की संख्या जिसके द्वारा वह केन्द्रीय परमाणु या आयन से जुड़ा रहता है, दन्तुक कहलाती है।

लिगेंड के प्रकार	परिभाषा	उदाहरण
एकल दन्तुक	ऐसी लिगेंड जिनमें केवल एक दाता परमाणु उपस्थित होता है।	H_2O, NH_3, CO, Cl^-, CN^-, ONO^-
बहु दन्तुक	ऐसी लिगेंड जिनमें दो या दो से अधिक दाता परमाणु उपस्थित होते है।	ऑक्सेलेट $(C_2I_4^{2-})$, बाइफेनिल
उभयदन्तुक (एम्बीडेन्टेट)	ऐसी लिगेंड जिनमें दो भिन्न दाता परमाणु होते है तथा दोनों परमाणुओं में से किसी एक के द्वारा परमाणु या आयन से जुड़े होते है।	NO_2^-, OCN^-
सेतु लिगेंड	ऐसी लिगेंड जो एक से अधिक धातु परमाणुओं के मध्य सेतु की तरह कार्य करती है। (नामकरण में इसको μ द्वारा इंगित किया जाता है)	OH^-, NH_2^-

उपसहसंयोजी यौगिकों का नाम लिखना :

1. धनायन का नाम ऋणायन से पहले लिखा जाता है।
2. उप सह–संयोजक भाग के नामकरण में संलग्नीयों (लिगेंडो) का नाम अंग्रेजी वर्णमाला के क्रमानुसार पहले दिये जाते है ना कि उन पर उपस्थित आवेश के आधार पर तथा बाद में धातु का नाम लिखा जाता है।

(a) ऋणात्मक लिगेण्ड के नाम – ओ पर समाप्त होते है।

F^-	फ्लोरो	Br^-	ब्रोमो	Cl^-	क्लोरो	SCN^-	थायोसायनेटो-S
I^-	आयोडो	N_3^-	एजाइडों	OH^-	हाइड्रोक्सो	NCS^-	थायोसायनेटो-N

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

H^-	हाइड्राइडो	HS^-	मरकेप्टो	$C_2O_4^{-2}$	ऑक्सेलेटो	O_2^-	सुपरऑक्सो
O^{2-}	ऑक्सो	CN^-	सायनो	S^{2-}	थॉयो		
O_2^{2-}	परऑक्सो	NO_2^-	नाइट्रो	N^{3-}	नाइट्राइडो		

(b) उदासीन समूह (विशेष अन्त नहीं)

NH_3	एम्मीन	H_2O	एक्वा
CO	कार्बोनील	NO	नाइट्रोसील
en	एथीलीनडाईएम्मीन	C_5H_5N	पिरीडीन

(c) धनात्मक लिगेण्ड के नाम – इयम पर समाप्त होते है।

$NH_2NH_3^+$ हाइड्रेजीनियम, NO^+ नाइट्रोसोनियम (या नाइट्रोसिलियम) NO_2^+ नाइट्रोनियम

3. यदि साधारण संलग्नी (लिगेंड) एक से अधिक बार उपस्थिज्ञत है उनकी संख्या उपसार्गों डाई, ट्राई, पेन्टा, हेक्सा आदि द्वारा इंगित की जाती है।
उदाहरण के लिए : $[OSCl_2(SO_4)(NH_3)_3]$ ट्राईएम्मीनडाईक्लोरोसल्फेटोआसमीयम (IV)
दूसरी ओर अन्य संलग्नीयों (लिगेंडो) की संख्या जिनके नामों में पहले से ही उपसर्ग जैसे डाई पिरीडाईल या एथीलीन डाई एम्मीन है तो उपसोर्गों डाई, ट्राई, टेट्रा के स्थान पर बिस, ट्रिस, टेट्राकिस आदि द्वारा इंगित किया जाता है तथा इन संलग्नीयों (लिगेंडो) के नाम कोष्ठक में लिखे जाते है। इन उपसर्गों को कोष्ठक से पहले दर्शाया जाता है।
उदाहरण के लिए : $[TiCl_4(C_2H_5OC_2H_5)_5)_2]$ टेट्राक्लोरोबीस (डाईएथीलईथर) टाइटेनियम (IV).

4. धातु की आक्सीकरण अवस्था को रोमन संख्याओं में कोष्ठक के अन्दर धातु के नाम से तुरन्त बाद में रखकर दर्शाई जाती है, तथा इनके मध्य कोई रिक्त स्थान नहीं रखते है।

5. धनायन संकुल तथा उदासीन अणुओं के अनत में कुछ विशेष प्रयुक्त नहीं होता है। किन्तु ऋणायन संकुल के अन्त में ऐट आता है। उदाहरण के लिए : $[Zn(NCS)_4)^{2+}$ टेट्राथायोसायनेटो-N-जिंक (II)
$[Cd(SCN)_4]^{2+}$ टेट्राथायोसायनेटो-S-केडिमियम (II)

उप सह–संयोजी यौगिको का सूत्र लिखना :

1. प्रथम धनायन को लिखते है। तथा बाद में ऋणायान को लिखते है।। यह आवश्यक नहीं है कि यौगिक ऋणायन या धनायन युक्त हो। यह उदासनी भी हो सकता है।
उदाहरण के लिए : $Na_2[PdCl_6]$, $[Cr(H_2O)_6]Cl_3$, $[Co(NH_3)_4(NO_2)_2][BF_4]$,$Fe(CO)_5$

2. उपसहसंयोजी गोलक को एक बन्द वर्ग कोष्ठक में रखा जाता है।

3. सहसंयोजक गोलक में सर्वप्रथम धातु का प्रतीक (symbol) लिखते है तथा बाद में संलग्नी को निम्नलिखित क्रम में व्यवस्थित करते है, ऋणात्मक संलग्नी, उदासीन संलग्नी, धनात्मक संलग्नी। यदि एक से ज्यादा एक ही प्रकार की संलग्नी हो तब उन्हे। वर्णमाला के अनुसार उनके सूत्र में प्रथम प्रतीक से लिखते है।

4. यदि आवश्यक हो तो कोष्ठक को इस प्रकार लगाया जाता है।
[{()}], [{[{}]}] इत्यादि

प्रभावी परमाण्वीय संख्या नियम (सिडग्वीक द्वारा दिया गया):

(a) इलेक्ट्रोनों की कुल संख्या जो केन्द्रीय परमाणु या आयन के पास होती है संलग्नीयो (लिगेंडो) के दाता परमाणुआं से इलेक्ट्रोनों के ग्रहण करने के बाद, प्रभावी परमाण्वीय संख्या कहलाती है।

(b) प्रभावी परमाण्वीय संख्या (E.A.N.) की निम्न सम्बन्ध के द्वारा गणना की जाती है।

E.A.N = केन्द्रीय धातु परमाणु या आयन पर इलेक्ट्रोनों की संख्या + लिगेण्डों के द्वारा दान किए गए इलेक्ट्रोनों की संख्या

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

वर्नर सिद्धान्त :

उपसहसंयोजक यौगिकों, CO (III) एम्मीन तथा दूसरे यौगिक जैसे Pt(IV) एम्मीन के प्रेक्षिक गुणों की व्याख्या के लिए कोई संतोषजनक सिद्धान्त नहीं था। 1893, में वर्नर उपसहसंयोजी सिद्धान्त दिया जो कि संकुल यौगिकों के सभी प्रेक्षित गुणों की व्याख्या कर सकता है। इस सिद्धान्द के सबसे प्रमुख अभिगृहीत निम्न है।
अधिकतर तत्व दो तरह की संयोजकता प्रदर्शित करते है–
(a) प्राथमिक संयोजकता तथा (b) द्वितीयक संयोजकता

(a) प्राथमिक संयोजकता :
यह धातु आयन की संगत ऑक्सीकरण अवस्था को प्रदर्शित करता है इसे धातम की मुख्य या आयनीक संयोजकता भी कहते है। यह ऋणात्मक आयन से संतुष्ट होती है। प्राथमिक संयोजकताओं को बिन्दु रेखा (Doted line) से प्रदर्शित किया जाता है।

(b) द्वितीयक अथवा सहायक संयोजकता :
(i) यह केन्द्रीय धातु परमाणु आयन की संगत समन्वय संया (सामान्यतः CN के लिए) प्रदर्शित करता है। यह अनआयनीक या अनआयनिकृत (अर्थात् उपसहसंयोजक सयोजकता प्रकार का बंध) यह संयोजकता ऋणात्मक आयन या उदासीन अणुओं से संतुष्ट होती है। द्वितीय संयोजकताएँ सदैव केन्द्रीय धातु परमाणु या आयन से त्रिविम में निश्चित स्थितियों की ओर दिष्ट होती है। इस प्रकार छः संलग्नी त्रिविम में केन्द्रीय परमाणु से नियमित अष्टफलक के छः कोनों की तरह दिष्ट होती है। द्वितीयक संयोजकतों की मोटी रेखाओं से प्रदर्शित किया जाता है। यह अभिगृहीत उपसहसंयोजी संकुल में समावयता के विभिन्न प्रकार का होना बताते है।।
(ii) प्रत्येक तत्व की अपनी प्राथमिक तथा द्वितीयक संयोजकता को संतुष्ट करने की प्रवृति होती है। इस आवश्यकता को पूर्ण करने के लिए ऋणात्मक आयन अवसर दैत्य व्यवहार दर्शाता है। अर्थात प्रत्येक स्थिति में यह प्राथमिक तथा द्वितीयक संयोजकता को संतुष्ट कर सकता है। सभी एम्मीन कोबाल्ट संकुल में, कोबाल्ट छः की द्वितीयक संयोजकता (अर्थात समन्वय संख्या) दर्शाता है।

कीलेट प्रभावः

एक उपसहसंयोजी यौगिक जिसमें कम से कम एक बहुदन्तुक संलग्नी (लिगेंड) होता है।, तथा जो केन्द्रीय परमाणु या आयन के साथ वलय संकुल का निर्माण करता है। कीलेट कहलाता है। सामान्य संकुल की तुलना में कीलेटीकृत संकुल (Chelating complex) का अधिक स्थायित्व होना कीलेट प्रभाव कहलाता है।

उदाहरण : $Ni^{2+}(aq) + 6NH_3(aq) \rightleftharpoons [Ni(NH_3)_6\}^{2+}(aq)$ $K_{निर्माण} = 10^8$

$Ni^{2+}(aq) + 3NH_2CH_2CH_2NH(aq) \rightleftharpoons [Ni(en)_6]^{2+}(aq)$ $K_{निर्माण} = 10^8$

उपसहसंयोजक यौगिकों में बंधन (संयोजकता बंध सिद्धान्त) :

पॉलिंग ने संकुल यौगिकों के बंध समझाने के लिए संयोजकता बंध सिद्धान्त दिया उसके अनुसार प्रथम संक्रमण श्रेणी के धातु परमाण या आयन संकरण के लिए 3d या 4d, 4s, 4p कक्षकों का उपयोग करके संकरित कक्षकों का एक समूह बनाते है। यह समान ऊर्जा व आकृति वाले संकर कक्षक यौगिकों की निश्चित ज्यामिति जैसे समतल वर्गाकार, चतुष्फलकीय, अष्टफलकीय आदि की व्याख्या करते है। यह संकरित कक्षक उन संलग्नीयों (लिगेंडो) के साथ अतिव्यापन करते है जो बन्ध बनाने के लिए इलेक्ट्रॉनो के एकांकी युग्म का दान कर सकते है।

(3) यदि समन्वय संख्या (2) - sp संकरण, रेखीय
समन्वय संख्या (3) - sp^2 संकरण, त्रिभुजीय समतलीय
समन्वय संख्या (4)-(अ) sp^3 संकरण, चतुष्फलकीय
(ब) dsp^2 संकरण, समतल वर्गाकार

समन्वय संख्या (6) (अ) sp^3d^2 संकरण, अष्टफलकीय (बाह्यय d-कक्षक संकुल / उच्च चंक्रण संकुल)

(ब) d^2sp^3 संकरण, अष्टफलकीय (आन्तरिक d-कक्षक संकुल / निम्न चंक्रण संकुल)

(4) संकरण की अवस्था, संकुल की चुम्बकीय प्रवृति (अधिकतर परिस्थितियों में) की सहायता से निर्धारित की जाती है। इसलिए हमें अयुग्मित इलेक्ट्रॉन की संख्या परिकलित करने के लिए चुम्बकीय आघूर्ण $\mu\sqrt{n(n+2}$ की अतिरिक्त जानकारी आवश्यक है।

संयोजकता बंध सिद्धान्त (V.B.T.) की कमियाँ

(i) हम संकुल की ज्यामिति को उसकी प्रेक्षित (observed) चुम्बकीय प्रवृति के आधार पर निश्चित करते है।

(ii) हम सिद्धान्त लिगेंड की प्रकृति के बारे में कुछ नहीं बताता है। (कि यह दुर्बल है या प्रबल है)

(iii) यह सिद्धान्त संकुल की ऊष्मागतिकी स्थायित्व के बारे में कोई जानकारी नहीं देता है।

(iv) यह सिद्धान्त संकुल के स्पेक्ट्रल गुणधर्मों (spectral properties) के बारे में कुछ नहीं बताता है।

धातु कार्बोनिल :

धातु CO संलग्नी (लिगेंड) के साथ मिलकर जो यौगिक बनतो है, उन्है। धातु कार्बोनिल कहते है।

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

यह दो प्रकार के होते है।

(a) एकलकी : वह कार्बोनिल जिसके एक अणु में केवल एक धातु परमाणु होता है। एकलकी कार्बोनि कहलाता है।

उदाहरण –

$[Ni(CO)_4]$	sp^3,चतुष्फलकीय
$[Fe(CO)_5]$	dsp^3, त्रिभुजीय द्विपिरैमिडिय
$[Cr(CO)_6]$	d^2sp^3, अष्टफलकीय
$V(CO)_6$	d^2sp^3, अष्टफलकीय (केवल कार्बोनिल जो कि अनुचुम्बकीय होता है। तथा एक अयुग्मित इलेक्ट्रान रखता है। इन चारों कार्बोनिल में इसकी स्थायित्वता सबसे कम होती है)

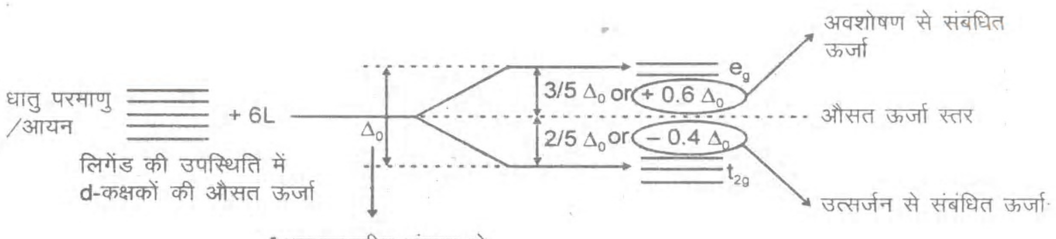
(b) बहुलकी : वह कार्बोनिल जिसमें प्रतिअणु दो अथवा दो से अधिक धातु परमाणु होते है तथा जिनमें धातु–धातु बन्ध होते है। बहुलकी कार्बोनिल कहलाते है।

उदाहरण : $mn_2(CO)_{10}$, $Fe_2(CO)_9$ इत्यादि।

संलग्नी (लिगेंड) क्षेत्र विपाटन :

इस सिद्धान्त के अनुसार जब एक लिगेंड धातु ायन या परमाणु की तरफ बढ़ता है तो आयन या परमाणु एक क्षेत्र बनाता है। इसके कारण धातु परमाणु या आयन के समान ऊर्जा वाले पांचों d-कक्षक दो भिन्न ऊर्जा स्तरों में विभाजित हो जाते है। d-कक्षकों का विभिन्न ऊर्जा स्तरों में विपाटन का परास (extent) लिगेंडों की संख्या व उनकी प्रकृति पर निर्भर करता है। विपाटन का परास (extent) संकुल की चुम्बकीय तथा स्पेक्ट्रल गुणों को ज्ञात करता है।

(a) क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धान्त समन्वय संख्या 6 के लिए (अष्टफलकीय संकुल):



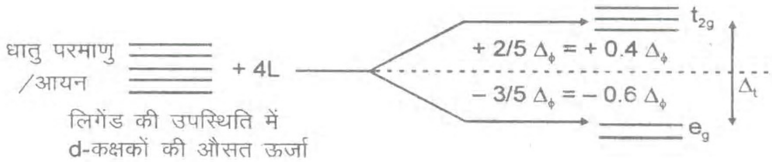
Δ_0 [अष्टफलकीय संकुल के लिए क्रिस्टल विपाटन क्षेत्र]

क्रिस्टल क्षेत्र ावपाटन ऊजा (CFSE) का गणना :

सूत्र : C.F.S.E. = $[- 0.4\ (n)\ t_{2g} + 0.6\ (n')\ e_g]\ \Delta_0$

जहाँ n तथा n' क्रमशः t_{2g} तथा e_g कक्षकों में इलेक्ट्रॉन की संख्या है।

(b) क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धान्त समन्वय संख्या 4 के लिए (चतुष्फलकीय संकुल):



$$\Delta_t \cong \frac{4}{9}\Delta_0$$

क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा (CFSE) की गणना :

सूत्र : CFSE = $[-0.6\ n(e_g) + 0.4\ (n')\ (t_{2g})]\ \Delta_t$

जहाँ n तथा n' क्रमशः e_g तथा t_{2g} कक्षकों में इलेक्ट्रॉन की संख्या है।

Δ_t = चतुष्फलकीय संकुल के लिए क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा

लिगेंड की स्पेक्ट्रोरसायन श्रेणी : लिगेंड के बढ़ते हुए सामर्थ्य में

$I^- < Br^- < S^{-2} < SCN^- < Cl^- < NO_3- < N_3- < F^- < OH^- < C_2O_4^{-2} < NCS^- < CH_3CN < Py$

दुर्बलतम (weakest)

$< NH_3$ M en $< NO_2 - < PPh_3 < CN - < CO$

प्रबलतम (stongest)

समावयवता :

समावयवी एक ही प्रकार केप परमाणुओं से बने होते है। लेकिन लेकिन इनकी संयोजन दक्षता विभिन्न होती है। इसलिए वे विभिन्न क्रमों में एक–दूसरे के साथ जुड़े रहते है।
सरंचनात्मक समावयवी में, परमाणु की स्थिति यौगिक के विभिन्न भागों में विभिन्न होती है।
त्रिविम समावयवियों में, ये इस प्रकार विभिन्न होते है कि संकुल के केन्द्रीय परमाणु के चारों ओर त्रिविम में लिगेंडों की स्थिति विभिन्न होती है।

संरचनात्मक समावयतवा :

ये चार प्रकार के होती है।

(i) **आयनिक समावयवी :** इस प्रकार समावयता में संकुल के संलग्नी (लिगेंड) का उपसहसयोंजी गोलक के बाहर स्थित ऋणायन के साथ अदान–प्रदान होता है।

उदाहरण के लिए $[Co[NH_3\}_5Cl]SO_4$ तथा $[Co(NH_3)_5SO_4]Cl$

(ii) **हाइड्रेट समावयता :** इस प्रकार की समावयता जब उत्पन्न होती है जब जल अणुओं की विभिन्न संख्या उपसहसंयोजक गोलक के अंदर तथा बाहर भिन्न–भिन्न होती है।

उदाहरण के लिए $[Cr(H_2O)_6]Cl_3$ तथा $[Cr(H_2O)Cl]Cl_2 . H_2O$

(iii) **लिंकेज समावयता :** कुल संलग्नी (उभयदन्तुक) में दो संभव उपसहसंयोजी स्थान होते है। इस प्रकार की स्थिति में लिंकेज समावयता होती है। उदाहरण के लिए NO_2 समूह धातु आयन से बंध बना सकता है। या तो नाइट्रोजन (-NO_2) या ऑक्सीजन (-ONO) से। इसी प्रकार SCN समूह धातु आयन से बंध बना सकता है या तो सल्फर से थायोसायनेट (-SCN) या नाइट्रोजन से आइसोथायोसायनेट (-NCS) ।

उदाहरण के लिए, $[Co(NH_3)_6]$ $[Cr(CN_6)$ तथा $[Cr(NH_3)_6][Co(CN)_6]$

त्रिविम समावयता :

(i) **ज्यामितिय समावयवता :** यह तब होती है जब परमाणु या आयन का आदान–प्रदान उपसंयोजी गोलक के अंदर, संकुल की अपनी जयामिति में परिवर्तन करते है। यम समतल वर्गाकार और अष्टफलकीय संकुलों में संभव होती है।

उदाहरण के लिए $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$, समपक्ष व विपक्ष रूपों में पाया जाता है।

(ii) **प्रकाशिक समावयवता:** वे संकुल यौगिक जो एक–दूसरी के दर्पण प्रतिबिम्ब होते है। तथा एक–दूसरे पर अध्यारोपित नहीं होते प्रकाशिक समावयवी कहलाते है। संकुल जिनकी समन्वयी संख्या 6 है। तथा द्विदन्तु है इस प्रकार की समावयवता के उदाहरण है।

उदाहरण के लिए $[Co(en)_3)^{3+}$

उपसहसंयोजी यौगिक का स्थायित्व (विलयन में) :

धातु आयन : M^{n+}

लिगेंड : L^{x-}

$M^{n+} + yL^{+-} \rightarrow [MLy]^{b+}$

जहाँ $(n^+) + y (x-) = (b^+)$

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

उपरोक्त अभिक्रिया लुईस अम्ल–क्षार अभिक्रिया के रूप में देखी जाती है। स्थायित्व नियतांक K को निम्न प्रकार परिभाषित करते है

$$K = \frac{[MLY]^{b+}}{[M^{n+}][L^{x-}]^y}$$

(a) संकुल का स्थायित्व जितना अधिक होता है।, K का मान उतना ही अधिक होता है।

उदाहरण के लिए, K का मान $[Cu(CN)_4]^{2-} = 2 \times 10^{27}$ .....(i)

$[Co(NH_3)_5^{3+} = 5 \times 10^{33}$ .....(ii)

इसलिए (ii), (i) से अधिक स्थायी है

(b) इस प्रकार धनायन, स्थायी संकुल बनाता है (अधिक आवेश घनत्व है।)

(c) उच्च ऑक्सीकरण अवस्था में एक धातु आयन, निम्न ऑक्सीकरण अवस्था में आयन की अपेक्षा आकार में छोटा होता है। अतः यह प्रबल संकुल बनाता है।

उदाहरणः Co^{3+} , Co^{2+} की अपेक्षा प्रबल संकुल बनाते है।

(d) द्विसंयोजी धनायनों की संकुल निर्माण की प्रवृति (इरविंग–विलियमस क्रम)

$Mn^{II} < Fe^{II} < CO^{II} < Ni^{II}Cu^{II} > Zn^{II}$

(e) लिगेंड के दाता परमाणु पर इलेक्ट्रॉन घनत्व जितना अधिक होगा, इसके द्वारा बनाया गया संकुल उतना ही प्रबल होगा। दुर्बल लिगेंड : H_2O, NH_3

प्रबल लिगेंड : NO_2, CN^-

F^-, Cl^-, Br^-, I^- में से F^- छोटे आकार का होता है ओर इस प्रकार इस पर उच्च आवेश घनत्व होने के कारण प्रबलतम संकुल बनाता है।

कार्बधात्वि यौगिक तथा उनके अनुप्रयोग :

(a) इन यौगिकों तीन भागों वर्गीकृत किया जा सकता है।

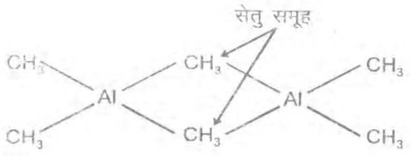
(i) सिग्मा (σ) बंधित संकुल :

इन संकुलों में धातु परमाणु तथा लिगेंड के कार्बन के परमाणु आपस में s बंन्ध से जुड़े रहते है। s बन्ध निर्माण में संलग्नी (लिगेंड) एक इलेक्ट्रॉन का योगदान करता है इसलिए यह एक इलेक्ट्रॉन दाता कहलाते है।

उदाहरण :

(a) ग्रीन्यार अभिकर्मक ; R - Mg - X जहाँ R एक एल्किल या एरिल समूह है तथा X हैलोजन है।

(b) $(CH_3)_4$ Sn, $(C_2H_5)_4$ Pb, $Al_2 (CH_3)_6$, $Al_2(C_2H_5)_6$ इत्यादि।

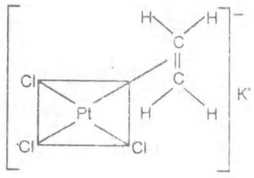


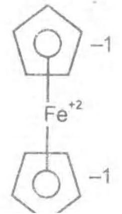
इसमें तीन केन्द्र दो इलेक्ट्रॉन बन्ध है।

(ii) पाई (π) – बंधित कार्बधात्विक यौगिक :

यह वह यौगिक होते है जिसमें धातु एल्कीन एल्काइन, बेंजीन तथा अन्य वलय यौगिकों के साथ होती है।

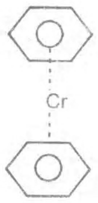
उदाहरण : जिसेस् लवण (zeise's salt) $K[PtCl_3(\eta^2 - C_2H_4]$





फेरोसीन $Fe\,(\eta^5 - C_5H_5)_2$

डाइबेंजीनक्रोमियम $Cr(\eta^6 - C_6H_6)_2$



(iii) σ तथा π बंधित कार्बधात्विक यौगिक :

उदाहरण : धातु कार्बोनिल

(b) कार्बधात्विक यौगिक के कुछ अनुप्रयोग इस प्रकार है –

- टेट्र एथिल लेड (TEL), गैसोलीन में अपस्फोटनरोधी के रूप में प्रयुक्त करते है।
- विल्किन्सन् उत्प्रेरक $[Rh(PPh_3)_3Cl]$ एल्कीन के हाइड्रोजनीकरण में समांगी उत्प्रेरक के रूप में प्रयुक्त होता है।
- निकल का शुद्धीकरण तथा निष्कर्षण कार्बधातिव यौगिक $Ni(CO)_4$ के निर्माण पर आधारित है।

  $50\text{-}80^8$ पर $Ni(CO)_4$ का निर्माण तथा $150\text{-}180^0$ C पर इसका वियोजन मोन्ड प्रक्रम में निकल के निष्कर्षण में काम आता है।
- जिगलर नाटा उत्प्रेरक (ट्राइएल्किलएल्युमिनियम + टाइटेनियम टेट्राक्लोराइड) पॉलिएथिलीन बहुलक में एथिलीन के बहुलीकरण में विषमांगी उत्प्रेरक के रूप में काम आता है।

Exercise # 1

PART - I : SUBJECTIVE QUESTIONS

भाग (A) : संकुल लवणों का सामान्य परिचियन तथा उपयोग परिभाषए :–

1. निम्न में से प्रत्येक संकुल (जटिल) के लिए सूत्र क्या होगा।
(a) एक कोबाल्ट (III) आयन, चार अमोनिया अणुओं तथा दो क्लोराईड आयनों के साथ एक संकुल का निर्माण करता है। संकुल का सूत्र क्या है ?
(b) तीन अमोनिया तथा तीन क्लोराईड लिगेंडों के साथ एक इरिडियम (III) संकुल है।
(c) दो जल या दो ऑक्सेलेट लिगेंडों के साथ्ज्ञ एक क्रोमोयम (III) का संकुल है।
(d) दो एथ्विलीनडाई एमीन तथा दो थायोसायनेट लिगेंडों के साथ एक प्लेटिनम (IV) संकुल है।

2. निम्न संकुलों में प्रत्येक में धातु की समन्वय संख्या तथा ऑक्सीकरण अवस्था क्या है ?

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

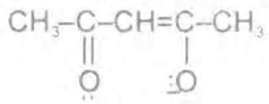
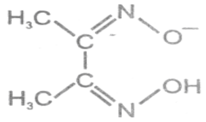
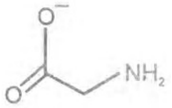
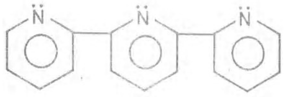
(a) $[AgCl_2]^-$; (b) $\{Cr(H_2O)_5Cl]^{2+}$; (c) $[Co(NCS)_4]^{2-}$
(d) $[ZrF_8]^{4-}$; (e) $[Co(NH_3)_3(NO_2)_3]$ ‘ (f) $[Fe(EDTA)(H_2O)]^-$
(g) $Na_2[Mn(EDTA)]$; (h) $[Cu(en)_2]SO_4$; (i) $K[Pt(NH_3)Cl_3]$
(i) $K_3[Cr(C_2O_4)_2Cl_2]$

3. (a) आयरन ऑक्सेलेट संकुल $[Fe(C_2O_4)_3]^{3-}$ की संरचना बनाइये। उपसहसंयोजी ज्यामिति का वर्णन कीजिए तथा विभिन्न किलेट वलय की पहचान कीजिए। आयन की समन्वय संख्या तथा ऑक्सीकरण संख्या बताइये।

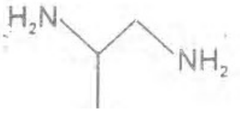
(b) प्लेटिनम एथीलीन डाईएमीन संकुल $[Pt(en)_2]^{2+}$ की संरचना बनाइये (दिया गया है कि यह यौगिक ज्यामितिय तथा प्रकाशीय समावयवता प्रदर्शित नहीं करता है कार्बनिक रासायनिक की पहले की जानकारियों को प्रयुक्त कीजिए।) उपसहसंयोजी ज्यामिति का वर्णन कीजिए तथा किसी किलेट वलय को पहचानिये। प्लेटिनम की समन्वय संख्या तथा ऑक्सीकरण संख्या क्या है।

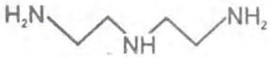
(c) निम्न संकुलों के लुईस अम्ल तथा लुईस क्षार अवयवों को पहचानिए :
(i) $[HgBr_4]^{2-}$ (ii) $[Ni(H_2O)_6]^{2+}$ (iii) $[PdCl_2(NH_3)_2]$
(iv) $[Al(OH)_4]^-$ (v) $[Ag(CN_2]^-$

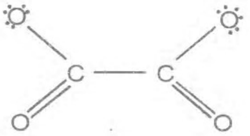
4. निम्न को समेलित कीजिए।

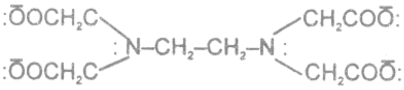
स्तम्भ –I	स्तम्भ –II
(a) en	(i) 
(b) pn	(ii) 
(c) bipy	(iii) 
(d) acac	(iv) 
(e) ox	(v)

Download FREE Study Package from s.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 8930 58881

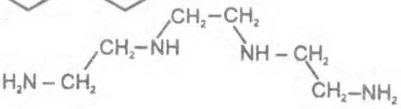
(f) gly (vi) 

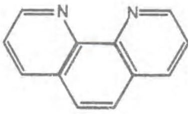
(g) EDTA (vii) 

(h) phen (viii) 

(i) terpy (ix) 

(j) dien (x)

(k) dmg (xi) 

(l) trien (xii) 

भाग (B) : उपसहसंयोजी यौगिकों का नामकरण :

5. निम्न यौगिकों के नाम बताइये।

(a) **$[CO(NH_3)_6]Cl_3$,** 1798 में B.M. टेसर्ट द्वारा बनाया गया, तथा इसे प्रथम संश्लेषित संकुल लवण माना गया है।

(b) **$[Rh(NH_3)_5I]I_2$,** जो $[Rh(NH_3)_5(H_2O)]I_3$ को 100^0C से अधिक गर्म करने पर पीले रंग का संकुल प्राप्त होता है।

(c) **$[Fe(CO)_5]$,** एक उच्च विषैला वाष्पशील द्रव

(d) **$[Fe(C_2O_4)_3]^{3-}$** जब लोहे की जंग Fe_2O_3 को ऑक्सीलीक अम्ल $H_2C_2O_4$ में घोला जाता है तब यह आयन बनता है।

(e) **$[Cu(NH_3)_4]SO_4$,** जब $CuSO_4$ की अभिक्रिया NH_3 के आधिक्य के साथ करायी जाती है गहरा नीला यौगिक प्राप्त होता है।

(f) **$Na[Cr(OH)_4]$,** जब $Cr(OH)_3$ अवक्षेप को NaOH के आधिक्य में घोला जाता है तो यह यौगिक प्राप्त होता है।

(g) **$Co(gly)_3$,** यौगिक जो एमीनो अम्ल ग्लाइसीन के ऋणायन युक्त होता है।

(h) **$[Fe(H_2O)_5(SCN)]^{2+}$, Fe^{3+}** आयन के गुणात्मक विश्लेषण परीक्षण में लाल संकुल आयन बनता है।

(i) **$K_2[HgI_4]$,** इस संकुल का क्षारीय विलयन नेसलर अभिकर्मक कहलाता है।

(j) **$Co[Hg(SCN)_4]$,** Hg^{2+} के गुणात्मक विश्लेषण में गहरा नीला क्रिस्टलीय अवक्षेप प्राप्त होता है।

(k) **$Fe_4[Fe(CN)_6]_3$,** Fe^{2+} के विश्लेषण में यह गहरे नीले रंग का संकुल प्रुशियन ब्ल्यू प्राप्त होता है।

(l) **$K_3[Co(NO_2)_6]$,** Co^{2+} के विश्लेषण में पोटेशियम कोबाल्टनाइट्राईट या फिशर लवण पीला अवक्षेप प्राप्त होता है।

(m) **$[Ni(dmg)_2]$,** Ni^{2+} आयन के विश्लेषण में गुलाबी लाल अवक्षेप प्राप्त होता है।

(n) **$Na_2[Fe(CN)_5NO^+]$,** सल्फाइड आयन/सल्फर के विश्लेषण के लिए सोडियम नाइट्रोप्रुसाइड को प्रयुक्त किया जाता है।

(o) **$[Fe(H_2O)_5(NO^+)]SO_4$,** Fe^{2+} आयन के विश्लेषण में यह भूरी वलय संकुल प्राप्त होता है।

(p) **$Fe[Fe(CN)_6]_2$,** टर्नबुल्स ब्ल्यू, जिसका संघटन प्रुशियन ब्ल्यू के समान पाया जाता है।

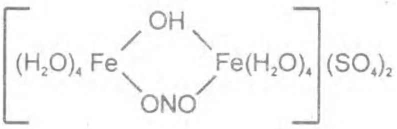
(q) **$[Cu(CN)_4]^{3-}$,** KCN विलयन को आधिक्य में मिलाने पर Cu^{2+} के विश्लेषण में यह रंगहीन अवक्षेप प्राप्त होता है।

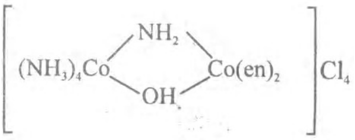
(r) **$(NH_4)_2[PtCl_6]$,** अमोनियम आयनों के कुछ ही यौगिकों के अवक्षेप प्राप्त होते है। जिनमे से यह एक पीला वक्षेप है।

6. **निम्न यौगिकों का नाम बताइये।**

(a) $[CoBr(en)_2(ON)]^{+1}$ (b) $[cO(nh_3)_6][cO(on)_6]$

(c) $[Co(NH_3)_5(CO_3)]Cl$
(d) $[Pt(NH_3)_4Cl_2]PtCl_4]$
(e) $[Coo(en)_3)_2(SO_4))_3$
(f) $[(NH_3)_5Co\text{-}NH_2\text{-}Co(NH_3)_4(H_2O)]Cl_5$
(g) $[Cr(CO)_5(PPh_3)]$
(h) $K[PtCl_3(\eta^2\text{-}C_2H_4)]$
(i) $Cr(\eta^6\text{-}C_6H_6)_2$
(j) $[Co(NH_3)_4(OH_2)_2[BF_4]_3$
(k) $K[(NH_3)_5Co\text{-}NH\text{-}Co(CN)_5]$
(l) $Na_4[Cu_6(S_2O_3)_5]$
(m) $Ba[Zr(OH)_2(ONO)_2(ox)]$

(n) 

(o) 

7. निम्न यौगिकों के सूत्र लिखिए।

(a) टेट्रएम्मीनजिंक (II) नाइट्रेट	जब जिंक नाइट्रेट को अमोनिया के आधिक्य के साथ उपचारित करते है तब ये यौगिक बनता है।
(b) टेट्राकोर्बोनाइलनिकल **(o)**	पहला धातु कार्बोनिल (1988 में संश्लेषित) और ये निकल धातु के औधौगिक शुद्धिकरण के महत्वपूर्ण यौगिक है।
(c) पोटेशियम एम्मीनट्राईक्लोरोईडोप्लेटिनेट**(II)**	एक यौकि जो वर्ग समतलीय एनायन रखता है।
(d) डाईसायनाइडोओरेट **(I)** आयन	सोने को इसके अयस्त से निष्कर्षण के दौरान बनने वाला महत्वपूर्ण आयन
(e) सोडियम हेक्साफ्लोराइडोएल्यूमिनेट**(II)**	यह क्रयोलाइट कहलाता है, इसे एल्युमिनियत वैद्युत अपघट्य परिशोधन में प्रयुक्त करते है।
(f) डाईएम्मीनसिल्वर **(I)** आयन	जब AgCl को आमोनिया के आधिक्य में घेाला जाता है तो यह आयन बनता है।

8. निम्न यौगिकोंके सूत्र लिखिए।
(a) डाईएम्मीनट्राईएक्वाहाइड्रोक्साइडोक्रोमियम (III) नाइट्रेट
(b) टेट्राकिस (पिराडाईन) प्लेटीनम (II) टेट्राफेनिलबोरेट (III)
(c) डाइब्रोमाइडोटेट्राकार्बोनिलआयरन (II)
(d) टेट्राएमिनकोबाल्ट (III) –μ – एमाइडो –μ – हाइड्रोक्साइडोबिस (एथीलीनडाईएमीन) कोबोल्ट (III) क्लोराईड
(e) अमोनियम डाईएम्मीनटेट्राकिस (आइसोथायोसानेटो)क्रोमेट (III).
(f) पेन्टाएम्मीनडाईनाट्रोजनरूथेनियम (II) क्लोराईड
(g) बिस (साइक्लोपेन्टाडाईइनाइल) आयरन (II)
(h) बेरियम डाईहाइड्रोक्साइडोडाईनाइट्रो-O- ऑक्सेलेटोर्जिकोनेट (IV)
(i) टेट्रापिरीडिनप्लेटीनक (II) टेट्राक्लोराइडोनिकलेट(II)
(j) टेट्राएम्मीनक्वाकोबाल्ट(III) –μ – सायनाइडोटेट्रोएम्मीनब्रोमाइडोकोबाल्ट(III)

भाग (C) : उपसहसंयोजी यौगिकों में बंधन
(प्रारंभिक बंध सिद्वान्त तथा EAN नियम, संयोजकता बंध सिद्वान्त)

9. (इस प्रश्न में आपको आँकड़े दिये गये है, इनको याद रखिये क्योंकि अन्य परीक्षाओं में इन आँकड़ों पर आधारित कुछ वस्तुनिष्ठ प्रश्न हो सकते है।)
संकुल का सूत्र स्थापित करने के लिए वर्गन ने कई प्रयोग किये, जिसमे से एक चालकता मापन है।, कार्यान्वित किये गये प्रयोगों के आधार पर विभिन्न प्रकार के संकुलों के लिए उसने चालकता के निम्न विभिन्न मान प्राप्त किये।

संकुल के प्रकार	**वैद्युत चालकता**	
वैद्युत अन्अपघट्य	0 - 10	(अशुद्वता के कारण)
1 : 1 वैद्युत अपघट्य	90 - 130	
1 : 2 अथवा 2 : 1 वैद्युत अपघट्य	230 - 290	
1 : 3 अथवा 3 : 1 वैद्युत अपघट्य	390 - 450	
1 : 4 वैद्युत अपघट्य	500 - 550	

उपरोक्त सारणी के आधार पर निम्न दो स्तम्भ को सुमेलित कीजिए।

	स्तम्भ A		**स्तम्भ A**
	यौगिक का सूत्र	चालकता	सही वर्नर प्रदर्शन
(a)	$PtCl_4.2NH_3$	-6.99	(i) $[Cr(NH_3)_5Cl]Cl_2$

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

(b)	$PtCl_4.NH_3KCU$	-106.8	(ii) $[Co(NH_3)_5Br]Br_2$
(c)	$CrCl_3.5NH_3$	-260.2	(iii) $[Cr(NH_3)_6]Cl_3$
(d)	$PtCl_4.2KCl$	-256.8	(iv) $[Pt(NH_3)_2Cl_4]$
(e)	$CrCl_3.6NH_3$	-441.7	(v) $[Pt(NH_3)_6]Cl_4$
(f)	$PtCl_4.6NH_3$	-522.9	(vi) $[Pt(NH_3)_3Cl_3]Cl$
(g)	$CoBr3.5NH_3$	-257.9	(vii) $K_2[PtCl_6]$
(h)	$PtCl_4.3NH_3$	-96.8	(viii) $K[Pt(NH_3)Cl_5]$

10 HCl को उत्पादित करने के लिए एक धनायन विनिमय में से संकुल $[Cr(H_2O)_5Cl]cl_2$ के 1 ग्राम को प्रवाहित किया जाता है। मुक्त हुए अम्ल को 1 लीटर तक तनु किया जाता है। अम्ल विलयन की नार्मलता [संकुल का अणुभार =266.5] होगी

11. (a) निम्न यौगिकों को बढ़ती हुई मोलर चालकता के क्रम में व्यवस्थित कीजिए।

(a) $K[Co(NH_3)_3(NO_2)_4$ (b) $[Cr(NH_3)_3(NO_2)_3]$ (c) $[Cr(NH_3)_5(NO_2)]_3[Co(NO_2)_6]_2$ (d) $Mg[Cr(NH_3)(NO_2)_5]$

(b) निम्न संकुलों के सूत्र में x के मान का परिकलन कीजिए।

(i) $Mo(CO)_x$ (ii) $H_xCr(CO)_5$ (iii) $H_xCo(CO)_4$

12. निम्न संकुलों में केन्द्रीय परमाणु के लिए EAN परिकलित कीजिए।

(a) $[Fe(CN)_6]^{4-}$ (b) $[Fe(CO)_5]$ (c) $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ (d) $[Ni(CO)_4]$
(e) $[Pd(NH_3)_6]^{4+}$ (f) $[Fe(CO)_2(NO)_2]$ (g) $[Fe(CN)_5]^{3-}$ (h) $[Ni(NH_3)_6]^{2+}$
(i) $[Pt(NH_3)_4]^{2+}$ (j) $[Co(NH_3)_6]^{2+}$

13. निम्न सारणी को (VBT की संकल्पना को प्रयुक्त कर) पूर्ण कीजिए।

	संकुल	ज्यामिति	संकरण	अयुग्मित इलेक्ट्रोनों की संख्या	चुम्बकीय आघूर्ण
	समन्वय संख्या = 2				
(a)	$[Ag(NH_3)_2]^+$	....	....	0	....
(b)	$[Cu(CN)_2]^-$	रेखीय	....	....	....
(c)	$[AuCl_2]^-$	....	....	....	0
समन्वय संख्या = 3					
(d)	$[Cu(CN)_3]^{2-}$	....	....	0	....
(e)	$[Pt(PPh_3)_3]$	सममतल त्रिभूजीय	....	....	....
समन्वय संख्या = 5					
(f)	$[CuCl_5]^{3-}$	....	....	1	....
(g)	$[Mn(CO)_5]^-$	....	....	0	....
समन्वय संख्या = 4					
(h)	$[PtCl_2(NH_3)_2]$	....	....	0	....
(i)	$[Zn(CN)_4]^{2-}$	....	....	0	....
(j)	$[MnBr_4]^{2-}$	....	....	5 .	....
(k)	$[Cu(NH_3)_4]^{2+}$	वर्ग समतलीय	....	....	....
समन्वय संख्या = 6					
(l)	$[Mn(CN_6]^{3-}$	....	....	2	....
(m)	$[Cr(NH_3)_6]^{3+}$	....	....	3	....
(n)	$[Ir(NH_3)_6]^{3+}$	....	....	0	....
(o)	$[V(CO)_6]$	....	....	1	....

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

(p) $[MnCl_6]^{3-}$ .... 4 ....

भाग (D) : उपसहसंयोजी यौगिकों में बधन :

(क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धान्त)

14. निम्न में से प्रत्येक संकुल के लिए एक क्रिस्टल क्षेत्र ऊर्जा स्तर रेखाचित्र बनाइये, कक्षकों में इलेक्ट्रॉनों को दर्शाये तथा अयुग्मित इलेक्ट्रानों की संख्या बताइये।

(a) $[CrF_6]^{3-}$ (b) $[V(H_2O)_6]^{3+}$ (c) $[Fe(CN)_6]^{3-}$

(d) $[Cu(en)_3]^{2+}$ (e) $[FeF_6]^{3-}$

15. $[co(NH_3)_6)_6]^{3+}$ तथा $[CoF_6]^{3-}$ दोनों Co(III) के संकुल है।, लेकिन $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ प्रतिचुम्बकीय है जबकि $[CoF_6]^{3-}$ μ = 4.90 B.M. के साथ अनुचुम्कीय है। समझाइये।

16. (a) Δ_0 = 25,000 cm^{-1} तथा P = 15,000 c^{1-} वाले d^6 संकुल के लिए क्रिस्टल क्षेत्र स्थायित्वकरण ऊर्जा ज्ञात कीजिए।

(b) Cr^{2+} के जलयोज की एन्थैल्पी -460 kcal/mol है। क्रिस्टल क्षेत्र स्थायित्करण ऊर्जा की अनुपस्थिति में ΔH के लिए मान -435 kcal/mol होगा। $[Cr(H_2O)_6]^{2+}$ के लिए Δ_0 का मान निर्धारित कीजिए।

(आप 1 kcal/mol = 350 cm^{-1} प्रयुक्त कर सकते है)

(c) संकुल $[Mn(H_2O)_6]^{3+}$ के लिए ज्ञात होता है कि इलेक्ट्रॉन युग्मन ऊर्जा (P), 23000 cm^{-1} के तथा Δ_0 15000 cm^{-1} के तुल्य है। तब इस संकुल के लिए बताइये।

(i) लिंगेड क्षेत्र में धातु का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास t_{2g}^{nl}, e_g^{n2} रूप में क्या होगा।

(ii) आवाग्रादो संख्या 6 × 10^{23} प्लांक नियतांक h = 6 × 10^{-34} J sec, c = प्रकाश की गति = 3 × 10^8 m sec^{-1} को प्रयुक्त कर kJ mol-1 में उपरोक्त संकुल के लिए CFSE (युग्मन ऊर्जा को सम्मिलित कर, यदि कोई हो) परिकलित कीजिए।

17. निम्न संकुलों की संकरण और ज्यातिकत बताइये।

(a) $[NiBr_4]^{2-}$ (b) $[Fe(CN)_6)^{3-}$ (c) $[MnCl_6]^{3-}$ (d) $[AuCl_4]^-$

(e) $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ (f) $[Pt(NH_3)_4]^{2+}$ (g) $[Co(NCS)_4]^{2-}$ (h) $[Cu(en)_2]^{2-}$

(i) $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ (j) $Cr(CO)_6$.

18. निम्न व्याख्या करो :

(a) $[Fe(CN_6]^{3-}$ दुर्बल अनुचुम्बकीय है जबकि $[Fe(CN_6]^{4-}$ प्रतिचुम्बकीय है।

(b) Ni^{2-} के सभी अष्टफलकीय संकुल बाहर कक्षक संकुल होने चाहिये।

(c) कोबाल्ट (II) जलीय विलयन में स्थायी है लेकिन संकुल अभिकर्मक (प्रबल क्षेत्र लिगेंड) की उपस्थिति में तेजी से ऑक्सीकृत होता है।

(d) $[Ni(CO)_4]$ चतुष्फलकीय है जबकि $[Ni(CN)_4]^{2-}$ तथा $[Pt(NH_3)_4]^{2+}$ समतल वर्गाकार है।

19. निम्नलिखित को निर्देशानुसार बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए।

(a) (i) $[CoCl_3(NH_3)_3]$, (ii) $[CoCl(NH_3)_5]Cl_2$, (iii) $[Co(NH_3)_6]Cl_3$, (iv) $[CoCl_2(NH_3)_4]Cl$ - मोलकर चालकता

(b) C, N, O, X (हैलोजन) $-\sigma$ बंधन की प्रवृत्ति

(c) Br^-, S^{2-}, No_2^-, CO, H_2O, CN^-, NH_3, NO_3^- - लिगेंड की सामर्थ्य

भाग (E) : क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धान्त के अनुप्रयोग –

(संकुलों का रंग, संकुलों के चुम्बकीय आघूर्ण, संकुलों का स्थायित्व)

20. (a) $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ के लिए Δ_0 का मान 240 kJ mol^{1-} है, तो निम्न सारणी को प्रयुक्त कर संकुल का रंग बताइये।

(h = 6 × 10^{-34} J-sec, N_A = 6 × 10^{23}, c= 3 × 10^8 m/sec)

अवशोषित प्रकाश	λ(nm) (अवशोषित)	रंग प्रकार
नीला	435 - 480	पीला (Yellow)

हरा–नीला	480 - 490	नारंगी (orange)
नीला–हरा	490 - 500	लाल (red)
हरा	500 - 560	जामुनी (purple)
पीला–हरा	560 - 580	बैंगनी (violet)
पीला	580 - 595	नीला (blue)
लाल	605 - 700	नीला हरा (blue green)

(b) Cr^{2+} के जलयोजन की एन्थेल्पी - 460 kcal/mol है। क्रिस्टल क्षेत्र स्थायीकरण ऊर्जा की अनुपस्थिति में ΔH का मान - 435 kcal/mol है। यदि जलयोजन को जल अणु के साथ अष्टफलकीय संकुल का निर्माण मान लिया जाये तो संकुल $Cr(H_2O)_6^{2+}$ का रंग बताइये। (इस प्रश्न में रंग की पहचान करने के लिए उपरोग्त प्रश्न में दी गई सारणी का उपयोग कीजिए)

(c) दिया गया है कि विभिन्न रंगों के फोटोनो की ऊर्जा VIBGYOR (बैंगनी > जामुनी > नीला > हरा > पीला > नारंगी > लाल) के क्रम में घटती है और यदि संकुल निम्न ऊर्जा के फोटोन को अवशोषण करता है तो यह उच्च ऊर्जा के फोटोन का रंग प्रदर्शित करता है। यदि एक आयन M^{2+}, $[M(H_2O)_6]^{2+}$, $[MBr_6]^{4-}$ और $[M(en)_3]^{2+}$ संकुल बनाता है और इन संकुलों का रंग हरा, लाल और नीले क्रम में होना आवश्यक नहीं है तो निम्न संकुलों को उनके उपयुक्त रंग के साथ सुमेलित कीजिए (इस प्रश्न में पूरक रंगों की सारणी को प्रयुक्त नही कीजिए।)

(A) $[MBr_6]^{4-}$ नीला, $[M(H_2O)_6]^{2+}$ हरा, $[M(en)_3]^{2+}$ लाल (B) $[MBr_6]^{4-}$ हीरा, $[M(H_2O)_6]^{2+}$ नीला, $[M(en)_3]^{2+}$ लाल

(C) $[MBr_6]^{4-}$ हीरा, $[M(H_2O)_6]^{2+}$ लाल, $[M(en)_3]^{2+}$ नीला (D) $[MBr_6]^{4-}$ लाल, $[M(H_2O)_6]^{2+}$ हरा, $[M(en)_3]^{2+}$ नीला

21. निम्न में से कौन से संकुल d-d संक्रमण के कारण संभवतः रंगीन होने चाहिये।
(a) $[Cu(CN_4)^{3-}$ (b) $[Zn(H_2O)_4]^{2+}$ (c) $[Fe(H_2O)_5NO^+]^{2+}$ (d) $[Ag(NH_3)_2]^+$
(e) $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ (f) $[CO(CO_3)_3]^{3-}$ (g) $[Fe(CN)_5NO^+]^{2-}$

22. $IrCl_6^{3-}$ के लिए Δ ; 27600 cm^{-1} है। (a) अधिकतम अवशोषण की तरंगद्धैर्ध्य क्या होगी ? (b) इस आयन का चुम्बकीय व्यवहार और रंग को पहचानिये ?

23. (a) $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ 5000 Å तरंगद्धैर्ध्य के प्रकार का अवशोषण करता है। एक लिगैण्ड का नाम बताओ जा 5000 Å से कम के प्रकाश की तरंगद्धैर्ध्य का अवशोषण करके टाइटेनियम (III) आयन के संकुल का निर्माण करे और एक लीगेण्ड जो 5000 Å से ज्यादा प्रकाश की तरंगद्धैर्ध्य का अवशोषण करके टाइटेनियम (III) आयन के संकुल का निर्माण करे।
(b) निम्न संकुलों के चुम्बकीय आघूर्ण (केवल चक्रण) की गणना करो।
(i) $[PtCl_6]^{2-}$ (ii) $[Cr(CO)_6]$ (iii) $[Ir(NH_3)_6]^{3+}$ (iv) $[Pd(en)_2]^{2+}$

24. निम्न संकुलों के चुम्बकीय व्यवहार को पहचानिये।
(i) $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ (ii) $[Rh(NH_3)_6]^{3+}$ (iii) $[CoF_6]^{3-}$ (iv) $[Mn(CN)_6]^{3-}$ (v) $[MnBr_4]^{2-}$

भाग (F) : उपसहसंयोजक यौगिकों मं समावयवता
(संरचना समावयवता, त्रिविमसमावयवता, ज्यामितियसमावयवता प्रकाशिकसमावयवता)

25. निम्न किस प्रकार के समावयवी है। ?

(i)	$[Mn(CO)_5SCN]$ तथा	तथा	$[Mn(CO)_5NCS]$
(ii)	$[Co(en)_3]$ $[Cr(CN)_6]$	तथा	$[Cr(en)_3$ $[Co(CN)_6]$
(iii)	$[Co(NH_3)_5NO_3]SO_4$	तथा	$[Co(NH_3)_5SO_4]NO_3$
(iv)	$[Co(H_2O)_2Cl_2(py)_2Cl$	तथा	$[Co(H_2O)Cl_3(py)_2]H_2O$

26. निम्न प्रत्येक संकुल के कितने ज्यामितिय समावयवी संभव है ?
(a) $[Pt(NH_3)_2(SCN)_2]$ (b) $[CoCl_2Br_2]^{2-}$ (समचतुष्फलकीय)
(c) $[Co(NH_3)_3(NO_2)_3]$ (d) $[Pt(en)Cl_2]$
(e) $[CrBr_2\ (en)_2]^+$ (f) $[Rh(en)_3]^{3+}$

27. (a) $[Ru(NH_3)_5(NO_2)Cl]$ के सभी संभावित सरूपण समावयवी बनाओ और इन्है। लिंकेज समावयवी और आयनिक समावयवी के रूप में अंकित करो।
(b) एक समतल वर्गाकार पैलेडियम (II) संकुल के छः समावयवी संभव है। वह दो Cl^- तथा दो SCN^- लीगेण्ड रखता है। सभी छः की संरचनाओ बनाओ और वर्गीकरण के अनुसर अंकित कीजिए।

28. बताइये कि निम्न संकुलों में प्रत्येक के लिए कितने संभावित विवरिम समावयवी (diastereisomers) है। तथा इनकी संरचना बनाइए।
(a) $[Cr(NH_3)_2Cl_4]^-$ (b) $[Co(NH_3)_5Br]^{2+}$ (c) $[FeCl_2(NCS)_2]^{2-}$
(d) $[PtBr_2Cl_2]^{2-}$ (e) $[Pt(NH_3)_2(CN)_2]$ (f) $[Co(en)(SCN)_4]^-$
(g) $[Cr(NH_3)_2(H_2O)_2Cl_2]^+$ (h) $[Ru(NH_3)_3I_3$

29. निम्न संकुलों में से कौनसा, प्रतिबिम्ब रूपी की तरह अस्तित्व रखता है। इनकी संरचना भी बताइये।
(a) $PtCl_2(en)]$ (b) cis-$[Co(NH_3)_4Br_2]^+$ (c) समपक्ष-$[Cr(H_2O)_2(en)_2]^{3+}$

(d) $[Cr(gly)_3]$ (e) $[Cr(en)_3]^{3+}$ (f) समपक्ष-$[Co(NH_3)Cl(en)_2]^{2+}$
(g) विपक्ष-$[Co(NH_3)_2(en)_2]^{2+}$

30. 0.319 g $CrCl_3.6H_2O$ संकुल रखने वाले एक विलयन को धनायन विनिमयक से प्रवाहित किया जाता है तथा प्राप्त होने वाले विलयन को 0.125 M NaOH के 28.5 mL द्वारा उदासीन किया जाता है तब
(i) यौगिक की संरचना बताइये। (ii) संभावित संरचनात्मक समावयवी कितने है। ?
(iii) चुम्बकीय आघूर्ण (μ) क्या है। (iv) क्या संकल रंगीन है अथवा रंगहीन ?
(v) संकुल का EAN क्या होगा (vi) संकुल का सही सूत्र बताइये।
(vii) प्रत्येक समावयवी का IUPAC नाम लिखिये।

31. अष्टफलकीय संकुल $[Rh(en)_2(NO_2)(SCN)]^+$ त्रिविम समावयवी को सम्मिलित करते हुए, समावयवी रूपों की कुल संख्या कितनी हो सकती है।

भाग (G) : कार्बधात्विक यौगिक :

32. निम्न धातु कार्बोनिलों की संरचना बनाइये।
(a) $[V(CO)_6]$ (b) $[Cr(CO)_6]$ (c) $[Mn_2(CO)_{10}]$
(d) $[Fe(CO)_5]$ (e) $[Co_2(CO)_8]$ (f) $[Ni(CO)_4]$
(g) $[Fe_2(CO)_9]$ (h) $[Fe_3(CO)_{12}]$

PART - II : OBJECTIVE QUESTIONS

भाग (A) : संकुल लवणों का सामान्य परिचय तथा उपयोगी परिभाषाए –

1. **(a)** ऐथिलीन डाईएमीन एक.......लिगैण्ड का उदाहरण है।
(A) एकलदन्तुक (B) द्विदन्तुक (C) त्रिदन्तुक (D) षष्टदन्तुक
(b) $(EDTA)^{4-}$ में दाता परमाणु है :
(A) केवल ऑक्सीजन परमाणु (B) केवल नाइट्रोजन परमाणु
(C) दो नाइट्रोजन परमाणु और चार आक्सीजन परमाणु (D) तीन नाइट्रोजन परमाणु और तीन ऑक्सीजन परमाणु

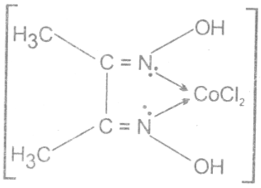
2. **(a)** कुछ लवण हालांकी दो भिन्न–भिन्न धात्विक तत्वों के है। इनमें से केवल एक ही विलयन में परिक्षण देता है। इस प्रकार के लवण है।
(A) संकुल लवण (B) द्विक्लवण (C) सामान्य लवण (D) कोई नहीं
(b) सारे लिगेंड होते है।
(A) लूईस अम्ल (B) लूईस क्षार (C) उदासीन (D) कोई नहीं

3. (a) ऑक्सीडो संकुल स्पीशीज $[Mo_2O_4(C_2H_4)_2(H_2O)_2]^{2-}$ में Mo की आक्सीकरण अवस्था है
(A) +2 (B) +3 (C) +4 (D) +5
(b) $[Pt(NH_3)_4Cl_2]^{++}$ आयन में प्लेटीनम की समन्वय संख्या है–
(A) 4 (B) 2 (C) 8 (D) 6
(c) निम्न में से कौनसा कॉपर (I) यौगिक है
(A) $[Cu(H_2O)_4]^{2+}$ (B) $[Cu(CN)_4]^{3-}$ (C) $[Cu(NH_3)_4]^{++}$ (D) उपरोक्त सभी

4. **(a)** संकुल $[Co(NO_2)_6]^{3-}$ में कोबाल्ट की ऑक्सीकरण अवस्था है।
(A) +2 (B) +3 (C) +1 (D) +2 तथा +3
(b) संकुल $[CoCl_2(en)_2]Br$ में, कोबाल्ट की समन्वय संख्या व ऑक्सीकरण अवस्था क्रमशः है ।
(A) 6 तथा +3 (B) 3 तथा +3 (C) 4 तथा +2 (D) 6 तथा +1
(c) Cr(III) द्वारा बनाये गये संकुल $[Cr(C_2O_4)_2 (H_2O)_2]$ पर आवेश क्या है ?
(A) +3 (B) +1 (C) +2 (D) -1

भाग (B) : उपसहसंयोजी यौगिकों का नामकरण :

5. निम्न संकुल का सही IUPAC नाम है –



is :

(A) डाईक्लोराइडो (डाईमेथिलग्लाइऑक्सिमेट) कोबाल्ट (II) (B) बिस(डाईमेथिलग्लाइऑक्सिम)डाईक्लोराइडोकोबाल्ट(II)
(C) डाईमेथिलग्लाइऑक्सिमकोबाल्ट(II) क्लोराईड (D) डाईक्लोराइडोबिस(डाईमेथिलग्लाइऑक्सिम-N, N)- कोबाल्ट(II)

6. (a) Pt (समान ऑक्सीकरण अवस्था में) लिगेंड (उचित संख्या में अर्थात् Pt की समन्वय संख्या ठः होनी चाहिए) के साथ एक संकुल धनायन बनाता है तो इसका निम्न में से सही IUPAC नाम है।
(A) डाईएम्मीनएथिनिडाईएमीनडाईथायोसायनेटो-S-प्लेटिनम(II) आयन
(B) डाईएम्मीनएथिलिनडाईएमीनडाईथायोसायनेटो-S-प्लेटिनेट(IV) आयन
(C) डाईएम्मीनएथिलिनडाईएमीनडाईथायोसायनेटो-S-प्लेटिनम(IV)आयन
(D) डाईएम्मीनबिस(एथिलिनडाईएमीन) डाईथायोसायनेट-S-प्लेटिनम(IV) आयन
(b) निम्न में से कौन सा नाम असंभव है।
(A) पोटेशियम टेट्राफ्लोरइडोऑसाइडोक्रोमेट(VI) (B) बेरियम टेट्राफ्लोराइडोब्रोमेट(III)
(C) डाईक्लोरोबिस(यूरिया)कॉपर(II) (D) उपरोक्त सभी असंभव है।

7. (a) निम्न में से किस संकुल के युग्म का नाम तथा सूत्र सही नहीं है
(A) टेट्राएम्मीनकॉपर(II) सल्फेट..........$[Cu(NH_3)_4]SO_4$
(B) डाईएमीनसिल्वर(I) क्लोराईड............$[Ag(NH_3)_2]Cl$
(C) पोटेशियम हेक्सासायनाइडोफैरेट(III)............$K_4[Fe(CN)_6]$
(D) पोटेशियम एम्मीनपेन्टाक्लोराइडोप्लेटिनेट(IV)..........$K[PtCl_5(NH_3)$
(b) यौगिक $[Co(NH_3)_4Cl(ONO)]Cl$ का सही IUPAC नाम है।
(A) टेट्राएम्मीनक्लोराइडोनाइट्राईटो-N-कोबाल्ड(III)क्लोराईड
(B) क्लोराइडोनाइट्राईटो-O-टेट्राएम्मीनकोबाल्ट(II)क्लोराईड
(C) डाईक्लोराइडोनाइट्राईटो-O-टेट्राएम्मीनकोबाल्ट(III)
(D) टेट्राएम्मीनक्लोराइडोनाइट्राइटो-O- कोबाल्ट(III) क्लोराईड
(c) काल्पनिक संकुल क्लोराइडोडाईएक्वाट्राईएम्मीनकोबाल्ट(III) क्लोराईड को प्रदर्शित किया जा सकता है।
(A) $[CoCl(NH_3)_3(H_2O)_2]Cl_2$ (B) $[Co(NH_3)_3(H_2O)Cl_3]$
(C) $[Co(NH_3)_3(H_2O)_2Cl]$ (D) $[Co(NH_3)_3(H_2O)_3]Cl_3]$

8. **(a)** सोडियम नाइट्रोप्रुसाइड का सूत्र है :–
(A) $Na_4[Fe(CN)_5NOS]$ (B) $Na_2[Fe(CN)_5NO^+]$ (C) $NaFe[Fe(CNH)_6]$ (D) $Na_2[Fe(CN)_6)NO_2]$
(b) सोडियम नाइट्रोप्रुसाइड में आयरन की क्रमशः ऑक्सीकरण संया समन्वयी संख्या और प्रभावी परमाणु संख्या है।
(A) +3, 6, 36 (B) +2, 6, 36 (C) +3, 3, 36 (D) 6, +3, 35
(C) टॉलेन अभिकर्मक में केन्द्रीय धातु यन का क्रमशः ऑक्सीकरण अंक, समन्वयी संख्या तथा प्रभावी परमाणु संख्या है।
[Ag का परमाणु क्रमांक -47]
(A) +1, 2, 50 (B) +1, 2, 51 (C) 2, +1, 50 (D) +1, 1, 50
(d) संकुल ट्रिस (एथीजीनडाईएमीन) कोबाल्ट(III) सल्फेट का सूत्र है।
(A) $[Co(en)_2SO_4]$ (B) $[Co(en)_3SO_4]$ (C) $[Co(en)_3]_2SO_4$ (D) $[Co(en)_3]_2(SO_4)_3$

भाग (C) : उपसहसंयोजी यौगिकों में बंधन :

(प्रारंभिक बंधन सिद्धान्त तथा EAN नियम, संयोजकता बंध सिद्धान्त)

9. **(a)** एक धातु कार्बोनिल $M(CO)_x$ का प्रभावी परमाणु क्रमांक 36 है। यदि, धातु M का परमाणु क्रमांक 26 है, तो x का मान क्या है ?
(A) 4 (B) 8 (C) 5 (D) 6
(b) $Co(O)_4$ का प्रभावी परमाणु क्रमांक 35 है और इस प्रकार कम स्थायी है। यह स्थायित्व ग्रहण करता है।
(A) Co के ऑक्सीकरण द्वारा (B) Co के अपचयन द्वारा
(C) द्विलकीकरण द्वारा (D) चतुष्लकीकरण द्वारा

10. **(a)** एक यौथ्गक को कोबाल्ट (II) नाइट्राईट और पोटेशियम नाइट्राईट के विलयन को 1 : 3 के अनुपात में मिश्रित करके बनाया जाता है। यौगिक का जलीय विलयन 4 कण प्रति अणु दर्शाता है जबकि मोलर चालकता 6 विद्युत आवेश की उपस्थिति दर्शाती है। यौगिक का सूत्र निम्न है –
(A) $Co(NO_2)_3 . 2KNO_2$ (B) $Co(NO_2)_3 . 3KNO_2$ (C) $K_3[Co(NO_2)_6]$ (D) $K[Co(NO_2)_4]$
(b) निम्न में से कौन अधिकतम आयनिक चालकता प्रदर्शित करेगा।
(A) $K_4[Fe(CN_6]$ (B) $[Co(NH_3)_6]Cl_3$ (C) $[Cu(NH_3)_4]Cl_2$ (D) $[Ni(CO)_4]$
(C) निम्न में से कौन सर्वाधिक मोलर चालकता दर्शाता है–
(A) $[Co(NH_3)_6)Cl_3$ (B) $[Co(NH_3)_3Cl_3]$ (C) $[Co(NH_3)_4Cl_2]Cl$ (D) $[Co(NH_3)_5Cl]Cl_2$

(d) एक उपसहसंयोजी संकुल का सूत्र $PtCl_4.2KCl$ है। विद्युत चालकता मापन एक सूत्रीय इकाई में तीन आयनों की उपस्थिति इंगित करती है। $AgNO_3$ के साथ उपचारित करने पर AgCl का कोई अवोप प्राप्त नहीं होता है। इस संकुल में Pt की समन्वय संख्या क्या है ?
(A) 5 (B) 6 (C) 4 (D) 3

11. **(a)** संकुल $[Cr(H_2O))_4 Br_2]Cl$ परीक्षण देता है।
(A) Br^- (B) Cl^- (C) Cr^{3+} (D) Br^- तथा Cl^- दोनों

(b) निम्न में से कौन सा संकुल सिल्वर क्लोराईड के तीन मोलों को उत्सादित करता है जब इसका एक मोल, सिल्वर नाइट्रट के आधिक्य के साथ उपचारित किया जाता ळै।
(A) $[Cr(H_2O)_3Cl_3]$ (B) $[Cr(H_2O)Cl_2]Cl$ (C) $[Cr(H_2O)_5Cl]Cl_2$ (D) $[Cr(H_2O)_6]Cl_3$

(c) जब संकुल $PtCl_4.4NH_3$ सिल्वर नाइट्रेट के साथ उपचारित किया जाता है तब क्लोराईड आयन की वह संख्या जो अवक्षेपित होती है, (CN = 6)
(A) चार (B) एक (C) तीन (D) दो

(d) संकुल $CoCl_3.5NH_3$ के जलीय विलयन में आयनों की संख्या प्रति मोल होगी। -(CN=6_
(A) चार (B) नौ (C) तीन (D) दो

12. (a) संकुल $CoCl_3.3NH_3$ आयनीकरण पर देता है (CN = 6)
(A) कोई Cl^- आयन नहीं (B) 3 Cl^- आयन (C) 2 Cl^- आयन (D) 1 Cl^- आयन

(b) क्लोराईड आयन का पता, जीय $AgNO_3$ के डालने से बने AgCl के सफेद अवक्षेप तथा अमोनिया विलयन को आधिक्य में डालने पर इस अवक्षेप के घुल जाने से लगता है। जल विलेयी के निर्माण के कारण जलीय अमोनिया में AgCl घुल जाता है।
(A) $[Ag(NH_4)_2]^+$ (B) $[Ag(NH_3)_2]^+$ (C) $[Ag(NH_2)_2]^-$ (D) $[Ag(OH_2]^-$

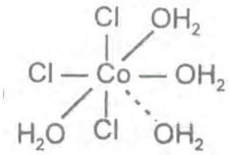
(c) सान्द्र H_2SO_4 निम्न संकुल को निर्जलीकृत नहीं करता है–
(A) $[Cr(H_2O)_5Cl]Cl_2.H_2O$ (B) $[Cr(H_2O)_4Cl_2]Cl.2H_2O$
(C) $[Cr(H_2O)_6]Cl_3$ (D) उपरोक्त सभी

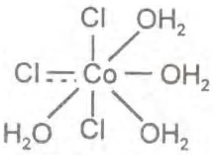
(d) $AgNO_3$ विलयन को $[Pt(NH_3)_3Cl_3]Cl$ विलयन के साथ मिलाने पर, कुल क्लोराईड आयने के अवक्षेपण का प्रतिशत निम्न है
(A) 100 (B) 75 (C) 50 (D) 25

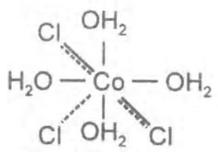
13. **(a)** कोबाल्ट के एक उपसहसंयोजी यौगिक के अणुसुत्र में उपस्थित एक कोबाल्ट परमाणु के लिए पांच अमोनिया अणु, एक नाइट्रो समूह तथा दो क्लोरीन परमाणु उपस्थित है।। जलीय विलयन में इस यौगिक का एक मोल आयन के तीन मोल उत्पन्न करता है। जलीय विलयन की $AgNO_3$ के आधिक्कय के साथ क्रिया कराने पर AgCl के दो मोल अवक्षेप के रूप में देता है। इस संकुल का सूत्र होगा।
(A) $[Co(NH_3)_4(NO_2)CO][NH_3Cl]$ (B) $[Co(NH_3)_5Cl][ClNO_2]$
(C) $[Co(NH_3)_5(NO_2)Cl_2$ (D) $[Co(NH_3)_5][(NO_2)_2Cl_2]$

(b) संकुल यौगिक $[Co(NH_3)_5Cl_3]$ का एक मोल जल में घुलने पर 3 मोल आयन देता है। समान संकुल का एक मोल, दो मोल $AgNO_3$ विलयन से क्रिया करके दो मोल AgCl(s) उत्पन्न करता है। संकुल की संरचना है।
(A) $[Co(NH_3)_4CO]Cl_2.NH_3$ (B) $[Co(NH_3)_5)Cl]Cl_2$ (C) $[Co(NH_3)_3Cl].2NH_3$ (D) $[Co(NH_3)_4Cl_2]Cl.NH_3$

14. $CoCl_3.4H_2O$ एक निर्जलीय द्विघटकीय विलेय है अतः इसका वर्नर प्रदर्शन निम्न है –

(A) 

(B) 

(C) 

(D) कोई नहीं

भाग (D) उपसहसंयोजी यौगिकों में बंधनः

(क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धान्त)

15. (a) कौनसा कथन असत्य है ?

(A) $Ni(CO)_4$ –चतुष्फलकीय, अनुचुम्बकीय (B) $Ni(CN)_4]^{2-}$ –वर्ग समतलीय, प्रतिचुम्बकीय

(C) $Ni(CO)_4$ –चतुष्फलकीय, प्रतिचुम्बकीय (D) $[NoCl_4]^{2-}$ –चतुष्फलकीय, अनुचुम्बकीय

(b) संकुल $[Ni(CN)_4]^{2-}$ रखता है।

(A) रेखीय संरचना (B) चतुष्फलकीय संरचना

(C) समतल वर्गाकार संरचना (D) अष्टफलकीय संरचना

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

(C) संकुल $[Pt(NH_3)_4]^{2+}$ ....संरचना रखता है।

(A) समतल वर्गाकार (B) चतुष्फलकीय (C) त्रिभुज द्विपिरैमिडिय (D) वर्गाकार पिरामिडीय

16. (a) d^6 निम्न चक्रण, अष्टफलकीय संकुल में अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या है –

(A) 4 (B) 2 (C) 1 (C) 0

(b) 3d - श्रेणी में अधिकतम अनुचुम्बकत्व किसके द्वारा दर्शाया जाता है।

(A) Mn (B) Co (C) Ni (D) Fe

(c) $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$ आयन में Cr(Z = 24) के कितने d - इलेक्ट्रॉन होते है–

(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5

17. (a) निम्न चक्रण संकुल किसके द्वारा बनता है।

(A) sp^3d^2 संकरण (B) sp^3d संकरण (C) d^2sp^3 संकरण (D) sp^3 संकरण

(b) निम्न में से कौनसा उच्च चक्रण संकुल है –

(A) $[Cu(H_2O)_4]^{2+}$ (B) $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ (C) $[Mn(H_2O)_6]^{2+}$ (D) $[Fe(CN)_6]^{4-}$

18. अष्टफलकीय संकुल (Δ_0) तथा चतुष्फलकीय संकुल (Δ_t) के लिए क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा निम्न प्रकार संबंधित है

(A) $\Delta_t = \frac{4}{9}\Delta_0$ (B) $\Delta_t = 0.5\Delta_0$ (C) $\Delta_t = 0.33\Delta_0$ (D) $\Delta_t = \frac{9}{4}\Delta_0$

19. निम्न में किस संकुल की ज्यामिति अन्य से भिन्न है।
(A) $[Ni\ Cl_4]^{2-}$ (B) No $(CO)_4$ (C) $[No(CN)_4]^{2-}$ (D) $[Zn(NH_3)_4]^{++}$

भाग (E) : क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धान्त के अनुप्रयोग :
(संकुल का रंग, संकुल का चुम्बकीय आघर्ण, संकुल का स्थायित्व)

20. **(a)** सभी धातु आयन $t_{2g}{}^6 e_g{}^0$ विन्यास रखते है। निम्न में से कौनसा संकुल अनुचुम्बकीय होगा–
(A) $[FeCl(CN)_4(O_2)^{4-}$ (B) $K_4[Fe(CN)_6]$ (C) $[Co(NH_3)_6]Cl_3$ (D) $[Fe(CN)_5(O_2)]^{-5}$
(b) 3d - श्रेणी में अधिकतम अनुचुम्कत्व निम्न द्वारा दर्शाया जाता है।
(A) Mn (B) Co (C) Ni (D) Fe
(c) निम्न में से कौनसा यौगिक अनुचुम्बकत्व नहीं दर्शाता है –
(A) $[Cu(NH_3)_4Cl_2]$ (B) $[Ag(NH_3)_2]Cl$ (C) NO (D) NO_2
(d) निम्न आयनों में से कौनसा एक अधिकतम अनुचुम्बकीय होता है–
(A) $[C(H_2O)_6)^{3+}$ (B) $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ (C) $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$ (D) $[Zn(H_2O)_6]^{2+}$

21. $[Sc(H_2O)_6]^{3+}$ आयन है –
(A) रंगीन तथा अनुचुम्बकीय (B) रंगहीन तथा अनुचुम्बकीय
(C) रंगहीन तथा प्रतिचुम्बकीय (D) रंगीन तथा अष्टफलकीय

22. $Ni(CO)_4$, $[No(CN)_4]^{2-}$ और $NiCl_4{}^{2-}$ में से
(A) $Ni(CO)_4$ और $NiCl_4{}^{2-}$ प्रतिचुम्बकीय है। और $[Ni(CN)_4]^{2-}$ अनुचुम्बकीय है।
(B) $NiCl_4{}^{2-}$ और $[Ni(CN)_4]^{2-}$ प्रतिचुम्बकीय है। और $Ni(CO)_4$ अनुचुम्बकीय है।
(C) $Ni(CO)_4$ और $[Ni(CN)_4]^{2-}$ प्रतिचुम्बकीय है। अैर $NiCl_4{}^{2-}$ अनुचुम्बकीय है।
(D) $Ni(CO)_4$ प्रतिचुम्बकीय है और, $NiCl_4{}^{2-}$ व $[Ni(CN)_4]^{2-}$ अनुचुम्बकीय है।

23. इन संकुलों में अधिक स्थायित्व कौन प्रदर्शित करता है ?
(A) $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ (B) $[Fe(CN)_6]^{3-}$ (C) $[Fe(C_2O_4)_3]^{3-}$ (D) $[Fe(Cl)_6]^{3-}$

भाग (F) : उपसहसंयोजक यौगिकों में समावयवता
(संरचना समावयवता, त्रिविमसमावयवता, ज्यामितीयसमावयवता, प्रकाशिकसमावयवता)

24. (a) निम्न में से कौनसा लिंकेज समावयता प्रदर्शित नहीं करता है ।
(A) NO_2^- (B) SCN^- (C) CN^- (D) NH_3
(b) संकुल $[Pt(NH_3)_4][PtCl_6]$ और $[Pt(NH_3)_4Cl_2]$ $[PtCl_4]$ है।
(A) लिकेंज समावयवी (B) प्रकाशिक समावयवी
(C) उपसहसंयोजी समावयवी (D) आयनन समावयवी
(c) $[Co(NH_3)_5NO_2]Cl_2$ व $[Co(NH_3)_5ONO]Cl_2$ एक दूसरे से संबंधित है।
(A) ज्यामितिय समावयवता द्वारा (B) लिंकेज समावयता द्वारा
(C) उपसहसंयोजी समावयवता द्वारा (D) आयनन समावयवता द्वारा

25. $[Co(NH_3)_3(NO_3)_3]$ में ज्यामितिय समावयवी की संख्या है।
(A) 0 (B) 2 (C) 3 (D) 4

26. उपसहसंयोजक यौगिक में ज्यामितिय समावयाता पाई जाती है। जिसकी समन्वय संख्या निम्न है।
(A) 2 (B) 3 (C) 4 (चतुष्फलकीय) (D) 6

27. समतल वर्गाका संकुल में समपक्ष–विपक्ष समावयवता पायी जाती है, जिसका आणिवक सूत्र है। ('a' तथा 'b' एकलदन्तुक लिगेंड है।)
(A) Ma_4 (B) Ma_3b (C) Ma_2b_2 (D) Mab_3

28. निम्नलिखित में कौनसा अष्टफलकीय संकुल ज्यामितिय समावयता नहीं दर्शाता है (a तझा b एकलदन्तु लिगेंड है)
(A) $[Ma_3b_3]$ (B) $[Ma_4B_2]$ (C) $[Ma_5b]$ (D) $[Ma_2b_4]$

भाग (G) : कार्बधात्वि यौगिक :

29. **(a)** जिससे लवण में C = C बंध लम्बाई निम्न है –

नोट : $\left\{\begin{array}{l}\text{ए`थेन में } C-C \text{ बंध लम्बाई } 1.54Å \\ \text{ए`थेन में } C=C \text{ बंध लम्बाई } 1.34Å \\ \text{एथाइन में } C\equiv C \text{ बंध लम्बाई } 1.20Å\end{array}\right\}$

(A) 1.37 Å (B) 1.19 Å (C) 1.87 Å (D) 1.34 Å

(b) निम्न में से कौनसे $\pi-$ बंधित संकुल नहीं है ?
(A) जीसेस् लवण (Zeise's salt) (B) फेरोसीन
(C) बिस (बेंजीन) क्रोमियम (D) टेट्रएथिल लेड

(c) यौगिक $K[Pt(\eta^2 - C_2H_4) Cl_3]$ के बारे में क्या असत्य है –
(A) इसको जीसेस् लवण (Zeise's salt) कहते है। (B) यह बंध संकुल है
(D) Pt का आक्सीकरण अंक +4 है (D) चार लीगेण्ड प्लेटिनम परमाणु को घेरे रहते है

(d) निम्नलिखित में कौनसा $\pi-$ बंधित कार्बधात्विक यौगिक नहीं है।
(A) $(CH_3)_4Sn$ (B) $Cr(\eta^6 -C_6H_6)_2$ (C) $Fe(\eta^5 - C_5H_5)_2$ (D) $K[PtCl_3(\eta^2 - C_2H_4)]$

30. निम्न में से कौनसा एक कार्बधात्विक यौगिक नहीं है –
(A) RMgX (B) $(C_2H_5)_4Pb$ (C) $(CH_3)_4Sn$ (D) C_2H_5ONa

Exercise # 2

PART - I : SUBJECTIVE QUESTIONS

1. मूलनुपाती सूत्र $H_{12}O_6Cl_3Cr$ के साथ क्रोमियम (III) के तीन संकुल (A) ,(B) तथा (C) है। सभी तीन संकुलों में जल का क्लोराइड आयन लिंगेड के रूप में है। संकुल (A) सान्द्र H_2SO_4 के साथ क्रिया नहीं करता है, जबकि संकुल (B) तथा (C) की सान्द्र H_2SO_4 के साथ अभिक्रिया कराने पर क्रमशः 6.75% तथा 13.5% की भार में कमी आती है जब इनको सान्द्र H_2SO_4 के साथ उपचारित किया जाता है।
(i) (A), (B) तथा (C) पहचानिये (ii) इनमें सूत्र लिखिए
(iii) इनके EAN परिकलित कीजिए। (vi) $AgNO_3$ को मिलाने पर प्रत्येक संकुल के साथ क्या घटित होता है।

2. एक धातु संकुल जिसका संगठन $Cr(NH_3)_4Cl_2Br$ को A तथा B दो रूपों में पृथक किया गया है। A रूप $AgNO_3$ के साथ क्रिया कर श्वेत अवक्षेप देता है जो कि तनु जलीय अमोनिया में आसनी से घुल जाता है, जबकि B हल्का पीला अवक्षेप देता है, जोकि सान्द्र अमोनिया में घुल जाता है।
(i) A तथा B के सूत्र लिखिए।
(ii) प्रत्येक में क्रोमियम की संरचना अवस्था बताइये।
(iii) प्रत्येक (केवल चक्रण मान) के लिए चुम्बकीय आघूर्ण परिकलित कीजिए।
(iv) दोनों के लिए EAN परिकलित कीजिए।
(v) क्या वे अनुचुम्बकीय है। अथवा प्रतिचुम्बकीय है।
(vi) क्या वे वैद्युत के चालक है। अथवा नहीं।
(vii) जब जलीय अमोनिया तथा सान्द्रित अमोनिया में अवक्षेप को घोला जाता है तो बनाये गये संकुल के लिए सूत्र लिखिए।

3. संकुल $K_2[Cr(NO)(NH_3)(CN)_4]$ के लिए; $\mu = 1.73$ BM.
(i) IUPAC नाम लिखिए।
(ii) संरचना क्या होगी।

(iii) केन्द्रीय धातु आयन में उपस्थित अयुग्मित इलेक्ट्रॉन कितने है।
(iv) क्या यह अनुचुम्बकीय अथवा प्रतिचुम्बकीय है।
(v) संकुल के लिए EAN परिकलित कीजिए।
(vi) संकुल का संकरण क्या होगा।

4. AlF_3 निर्जल HF में विलेय नहीं है, लेकिन KF में विलेय है।
(i) इस प्रेक्षण को समझाइये।
(ii) जब उपरोक्त विलयन में CF_3 को मिलाते है। तो AlF_3 अवक्षेपित होता है। संतुलित रासायनिक अभिक्रिया लिखिए।
(iii) संकुल की संरचना क्या होगी जब KF में AlF_3 को घोलते है।
(iv) संकुल की संरचना क्या होगी जब BF_3 के साथ यह विलेयी विलयन संयोजित होता है।
(v) दोनों संकुल के लिए μ – मान परिकलित कीजिए।

5. CN^- लिगेंड (Δ_0 = 25000 cm^{-1}) तथा H_2O लिंगेड (Δ_0 = 1000 cm^{-1}) के साथ Fe^{2+} संकुल के साथ कुल स्थायित्वीकरण ऊर्जा में अंतर परिकलित कीजिए। दोनों संकुलों के लिए Fe^{2+} आयन के लिए युग्मन ऊर्जा P = 15000 cm^{-1} दी गई है।
[दिया गया है $h = 6 \times 10^{-34}$ J sec, आवागाद्रो संख्या = 6×10^{23}, निर्वात में प्रकाश की गति = 3×10^8 m sec^{-1}]

6. 1.00 M जलीय अमोनिया विलयन में Cu^{+2} के 0.10 घोलकर 1 लीटर विलयन बनाया जाता है, इस विलयन में $[Cu(H_2O)]^{+2}$ की सान्द्रता परिकलित कीजिए। $[Cu(NH_3)_4]^{+2}$ का $K_f + 1 \times 10^{12}$ है–

7. Co(III) से बना सममित सेतु संकुल धनायन जिसमें NH_3 तथा ऑक्सीजन (लिगैण्ड रूप में) निम्न संगठन के अनुसार पाये जाते है। [Co का परमाणु भार =59]
Co = 36.875% ; NH_3 = 53.125% ; O - 10%
धनावेश के साथ संकुल धनायन तीन आयनीक रूप में इस प्रकार अस्तित्व रखता है। A : (n^+) ; B : $(n-1)^+$ तथा C : $(n-2)^+$ कि सभी में O - O बंध लम्बाई, $O_2[Ptf_6]$ की तुलना में अधिक पायी जाती है।
n, (n-1) , (n-2) की गणना कीजिए। [अपने उत्तर n, (n-1) तथा (n-2) के क्रम में भरे, जैसे कि यदि आपका उत्तर n = 3 है तब अपना उत्तर 321 के रूप में भरिये].

8. **(a)** चुम्बकीय गुणों में क्या परिवर्तन होगा जब एक अष्टफलकीय संकुल में CN^- लिगैंड को निम्नलिखित संकुलों में Cl^- लिगैंड द्वारा विस्थापित किया जाता है। (a) एक d^6 संकुल (b) एक d^3 संकुल में

(b) $[MnBr_4]^{2-}$ का चुम्बकीय आघूर्ण 5.9 BM है। इस संकुल की ज्यामितीय क्या है ? यदि चुम्बकीय आघूर्ण घट कर 3.8 BM हो जाता है तो नये संकुल आयन का संकरण तथा ज्यामिती क्या होगी ?

(c) (i) यौगिक MA_2B_2 में द्विध्रुव आघूर्ण की सहायता द्वारा बताये कि कौनसा समावयवी समपक्ष तथा कौनसा विपक्ष होगा।

(ii) यौगिक MA_2B_4 में द्विध्रुव आघूर्ण की सहायता द्वारा बतायें कि कौनसा समावयवी समपक्ष तथा कौनसा विपक्ष होगा।

(d) निम्न के लिए (ii) $[Cr(NH_3)_4BrCl]^+$ (iii) $[Cr(NH_3)_4Br_2]_2SO_4$

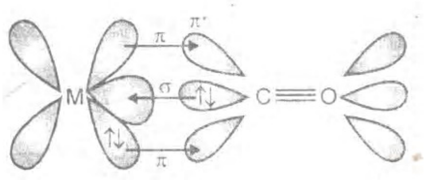
(e) अमोनिया आसनी से संकुल बनाता है। जबकि अमोनिय आयन नहीं बनाता है। समझाइये।

(f) निम्न यौगिकों को मोलर चालकता के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए।

(A) $K[Cr(NH_3)_2(NO_3)_4]$ (B) $[Cr(NH_3)_3(NO_2)_3]$

(C) $[Cr(NH_3)_5(NO_2)]_3Co(NO_2)_6]_2$ (D) $Na_2[Cr(NH_3)(NO_2)_5]$

(g) कॉपर सल्फेट का जलीय विलयन (नीला रंग) देता है (a) जलीय पौटेशियम फ्लोराइड के साथ हरा अवक्षेप तथा (b) जलीय पौटेशियम क्लोराईड के साथ चमकीला हरा विलयन बनाता है। इनके प्रयोगात्मक परिणामों की विवेचना कीजिए।

(h) 

यह चित्र धातु कार्बोनिल संकुल में सिनर्जिक बंधन अन्योन्य (synergic bonding interaction) प्रदर्शित करता है। इस आधार पर निम्न को समझाइये।

(i) धातु–लिगेंड बंध का सामर्थ्य

(ii) कार्बोनिल संकुल में CO बंध क्रम की कार्बन मोनोऑक्साइड के बंध क्रम से तुलना।

PART - II : OBJECTIVE QUESTIONS

केवल एक विकल्प सही है–

1. निम्न में से कौनसे कथन सत्य असत्य है –

(i) $[Cr(NH_3)_6][Cr(CN)_6]$ तथ्झा $[Cr(NH_3)_4(CN)_2][Cr(NH_3)_2(CN)_4]$ उपसहसंयोजी समावयवी है।

(ii) $[Cr(py)_2(H_2O)_2Cl_2]Cl$ तथा $[Cr(py)_2(H_2O)\ Cl_3]H_2O$ लीगेण्ड समावयवी है –

(iii) $[Pt(NH_3)_4Br_2]Cl_2$ तथ्झा $[Pt(NH_3)_4Cl_2]Br_2$ लिंकेज समावयवी है

(iv) सिस प्लेटिन ज्यामिति समावयवता दर्शाता है।

(A) TTFT (B) FTFT (C) TTFF (D) TFFT

2. (a) $[Co(H_2O)_4]^{2+}$, (b) $[CoCl_4]^{2-}$ तथा (c) $[Co(dmg)_2]$ संकुल में :

(i) a, b प्रकृति में अनुचुम्बकीय और c प्रतिचुम्बकीय है

(ii) a तथा b का चुम्बकीय आघूर्ण c से ज्यादा है।

(iii) a, c चतुष्फलकीय और b वर्ग समतलीय संरचना रखता है।

(iv) a,b में 1 अयुग्मित इलेक्ट्रॉन तथा c में 3 अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होते है।

(A) FTFT (B) FFT (C) TFTF (D) FTFF

3. साम्य पर $ni^{2+} + 4NH_3 \rightleftharpoons [Ni(NH_3)_4]^{2+}$ अभिक्रिया के लिये यदि विलयन मुक्त अवस्था में निकिल का 1.6×10^{-4}% रखता है और साम्य पर NH_3 की सान्द्रता 0.5M है। तब संकुल का अस्थायत्वि नियतांक लगभग बराबर होगा :

(A) 1.0×10^{-5} (B) 1.5×10^{-16} (C) 1.0×10^{-7} (D) 1.5×10^{-17}

4. यदि NO ; $[Cr(CO)_6]$ के साथ क्रिया करता है तब NO समूह द्वारा कितने CO समूह का विस्थापन होगा :

(A) 6 CO समूह, 6 NO समूह से विस्थापित होंगे। (B) 4 CO समूह, 6 NO समूह से विस्थापित होगें

(C) 2 CO समूह 3 NO समूह से विस्थापित होंगे। (D) 6 CO समूह 4 NO समूह से विस्थापित होंगे।

5. $$[(NH_3)_5CO-O-O-Co(NH_3)_5]^{+4} \xrightarrow[\text{ऑक्सीकृत}]{[S_2O_8]^{-2}} [(NH_3)_5Co-O-O-Co(NH_3)_5]^{+5}$$

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

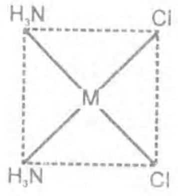
हरे संकुल का चुम्बकीय आघूर्ण 1.7 BM और भूरे संकुल के लिये चुम्बकीय आघूर्ण शून्य है। दोनों संकुलों में (O-O) सभी संदर्भ में समान है –

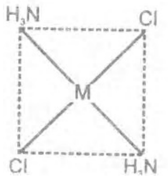
Co की ऑक्सीकरण अवस्था भूरे और हरे संकुल में क्रमशः है –

(A) III II तथा IV III (B) IIII II तथा III III
भूरा भूरा भूरा भूरा

(C) III II तथा III II (D) III IV तथा III III
भूरा हरा भूरा हरा

6. निम्न में से $M(NH_3)_2Cl_2$ का कौनसा समावयवी सिल्वर ऑक्सेलेट $(Ag_2C_2O_4)$ के साथ क्रिया करेंगे–

(A) 

(B) 

(C) दोनो (D) कोई नहीं

7. संकुल $K_4[Zn(CN)_4(O)_4(O_2)_2]$; $K_2[Zn(CN)_4(O_2)_2]$ में ऑक्सीकृत होता है। निम्न मेंसे कौनसा/कौनसे सही है–

(A) Zn (II) , Zn (IV) में ऑक्सीकृत होता है। (B) अनुचुम्बकीय आघूर्ण घटेगा
(C) O - O बंध लम्बाई बढ़ेगी (D) अनुचुम्बकीय आघूर्ण बढ़ेगा।

8. चुम्बकीय संतुलन में रखने जाने पर जब सभी संकुल उनके भारों में कमी दर्शाते है। तब चतुष्फलकीय ज्यामिति वाले संकुलों के संकुल निम्न है–

I $Ni(CO)_4$ II $L[AgF_4]$ III $Na_2[Zn(CN)_4]$
IV $K_2[PtCl_4]$ V $[RhCl(PPh_3)_3]$

(A) II, III, V (B) I, II, III (C) I, III, IV (D) इनमें से कोई नहीं

9. विल्किन्सन् उत्प्रेरक, H_2 के साथ क्रिया कर एक अष्टफलकीय संकुल बनाते है, जिनके लिए लिगेंड क्षेत्र $t_{2g}^{2,2,2}, e_g^{0,0}$ में

Rh(z=45) के लिए इलेक्ट्रॉनिक विन्यास निम्न है। तब इस संकुल के लिए कौनसा सत्य है ?

(A) यह प्रतिचुम्बकीय है।

(B) इसका IUPAC नाम क्लोराइडोट्रिस (ट्राईफेनिलफॉस्फीन) रोहडियम (I) है।

(C) Rh (I) का संकरण sp^3d^2 है।

(D) यह अनुचुम्बकीय संकुल है।

10. जब ताजे बने $FeSO_4$ को NO_3^- के जलीय विलयन में मिलाया जाता है तथा इसके पश्चात सान्द्र H_2SO_4 को मिलाया जाता है। तो नाइट्रेट के भूरी वलय परीक्षण में संकुल $[Fe(H_2O)_5NO]^{2+}$ बनता है। इस संकुल के लिए सभी कथन चुनिये–

(A) आयरन का संकरण sp^3d^2 है।

(B) आयरन तथा नाइट्रोसिल +1 ऑक्सीकरण अवस्था में है।

(C) इसका चुम्बकीय आघूर्ण 3.87 B.M. है जो कि Fe में तीन अयुग्मित इलेक्ट्रॉन बताता है।

(D) उपरोक्त सभी कथन सही है।

11. $K_6[(CN)_5CO-O-O-Co(CN)_5] \xrightarrow{\text{ऑक्सीकृत}} K_5[(CN)_5Co-O-O-Co(CN)_5]$

इन सभी संकुलों Co $t_{2g}^6e_g^0$ विन्यास रखता है।

X और Y की (O - O) की बंध ऊर्जा (B.E.) है–

(A) Y में (O - O) की बंध ऊर्जा (B.E.) < X में (O - O) की बंध ऊर्जा (B.E.)
(B) X में (O - O) की बंध ऊर्जा (B.E.) < Y में (O - O) की बंध ऊर्जा (B.E.)
(C) X में (O - O) की बंध ऊर्जा (B.E.) = Y में (O - O) की बंध ऊर्जा (B.E.)
(D) X में (O - O) की बंध ऊर्जा (B.E.) तथा Y में (O - O) की बंध ऊर्जा (B.E.) की तुलना नहीं की जा सकती

एक सक ज्यादा उत्तर सही है–

1. निम्न में से कौनसा $AgNO_3$ के साथ क्रिया करने पर सफेद अवक्षेप उत्पन्न करता है।

(A) $[Co(NH_3)_6]Cl_3$ (B) $[Co(NH_3)_3Cl_3]$ (C) $K_2[Pt(en)_2Cl_2]$ (D) $[Fe(en)_3]Cl_3$

2. कौनसा कथन सत्य है।

(A) Ag^+ आयन के sp के संकरण के साथ $[Ag(NH_3)_2]^+$ रेखीय है।

(B) $NiCl_4^{2-}$, VO_4^{3-} और MnO_4^- की चतुष्फलकीय ज्यामिति है।
(C) $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$, $[Pt(NH_3)_4]^{2+}$ और $[Ni(CN_4]^{2-}$ में धातु आयन का संकरण dsp^2 है।
(D) dsp^3 संकरित आयरन के साथ $Fe(CO)_5$ की त्रिकोणीय द्विपिरामिडीय संरचना होती है।

3. निम्न में से कौनसा ज्यामितिय समावयवता प्रदर्शित करता है (M धातु के लिए तथा a व b अकिरैल लिगेंड के लिए है)

(A) Ma_2b_2 (B) Ma_4b_2 (C) Ma_5b (D) Ma_6

4. निम्न में से कौनसे $\pi-$ बंधित कार्बधात्विक यौगिक है।

(A) फेरोसीन

(B) डाईऐथिल जिंक

(C) ऐथिलमेग्निशियम आयोडाईड

(D) डाईबेंजीन क्रोमियम

5. निम्न में से कौनसा/कौनसे संकुल अन्तः कक्षक संकुल होते है। और जिनकी प्रकृति प्रतिचुम्बकीय होती है।

(A) $[Zn(NH_3)_6]^{2+}$ (B) $[Ni(NH_3)_6]^{2+}$ (C) $[Cr(NH_3)_6]^{3+}$ (D) $[Co(NH_3)_6]^{3+}$

[परमाणु क्रमांक : Cr = 24, Mn = 25, Fe = 26, Co = 27]

6. निम्न में से कौनसा/कौनसे कथन $[Cu(NH_3)_4\text{-}SO_4$ के बारे में सत्य है।

(A) यह एक समतल वर्गाकार संकुल है।
(B) यह d-उपकोश में एक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन के साथ अनुचुम्बकीय है।
(C) यह $BaCl_2$ के साथ सफेद अवक्षेप देता है।
(D) इसका जलीय विलयन विद्युत का चालन नहीं करता है।

7. संकुल $[CoCl_2(OH)_2(NH_3)_2]Br$ निम्न में से कौनसी समावयता प्रदर्शित करता है ?
(A) आयनन (B) लिंकेज (C) ज्यामितिय (D) प्रकाशीय

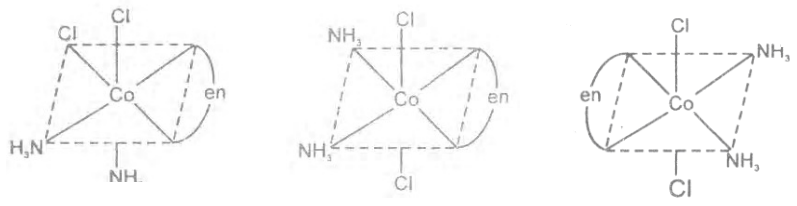
8. ज्यामितिय तथा प्रकाशीय सामवयता दोनों निम्न में से किन संकुल/संकुलों के द्वारा प्रदर्शित की जाती है।
(A) $[Co(NH_3)_4]^{2+}$ (B) $[Co(NH_3)_5Cl]^{2+}$ (C) $[Co(NH_3)_4Cl_2]^+$ (D) $[Cr(OX)_3]^{3-}$

9. निम्न में से कौनसा संकुल चतुष्फलकीय आकृति रखता है।
(A) $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ (B) $[Ni(CO)_4]$ (C) $[NiCl_4]^{2-}$ (D) $[Zn(NH_3)_4]^{2+}$

10. निम्न में से कौनसा/कौनसे अनुचुम्बकीय है।
(A) $[Fe(CN)_6]^{4-}$ (B) $[Ni(CO)_4]$ (C) $[Ni(CN)_4]^{2-}$ (D) $[CoF_6]^{3-}$

11. $CrCl_3.5H_2O$ में Cr की समन्वय संख्या 6 है। संकुल के 0.01 M विलयन के 200 ml में बाह्य क्षेत्र (गोलक) में उपस्थित क्लोरीन के अवक्षेप के लिए 0.1 N $AgNO_3$ का आवश्यक आयतन निम्न है–
(A) 140 ml (B) 40 ml (C) 80 ml (D) 20 ml

12. संकुल $[Co(en)(NH_3)_2Cl_2]^+$ के तीन व्यवस्था को दिखाया गया है असत्य कथन को चुनो–



(I) (II) (III)

(A) I और II ज्यामितीय समावयवी है (B) II और III प्रकाशीय समावयवी है
(C) I और III प्रकाशीय समायवी है (D) II और III ज्यामितिय समावयवी है

Exercise # 3

PART - I : MATCH THE COLUMN

निम्न को सुमेलित कीजिए :

1. स्तम्भ –I स्तम्भ –II

(A) $[MnCl_6]^{2-}$ (p) एक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन
(B) $[Fe(CN)_6]^{3-}$ (q) d^2sp^3
(C) $[CoF_6]^{3-}$ (r) sp^3d^2
(D) $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ (s) 4 अयुग्मित इलेक्ट्रॉन

2. स्तम्भ –I स्तम्भ –II
(A) $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ (p) आन्तरिक कक्षक संकुल
(B) $[CuCl_4]^{2-}$ (q) चुम्बकीय आघूर्ण = 1.73 B. M.
(C) $K_2[Cr(CN)_4(NH_3) NO]$ (n=1) (r) धातु की ऑक्सीकरण अवस्था +2
(D) $K_4[Co(NO_2)_6]$ (s) संकरण के दौरान d- कक्षक e^- उच्च ऊर्जा कक्षक में स्थानान्तरित हो जाते है।

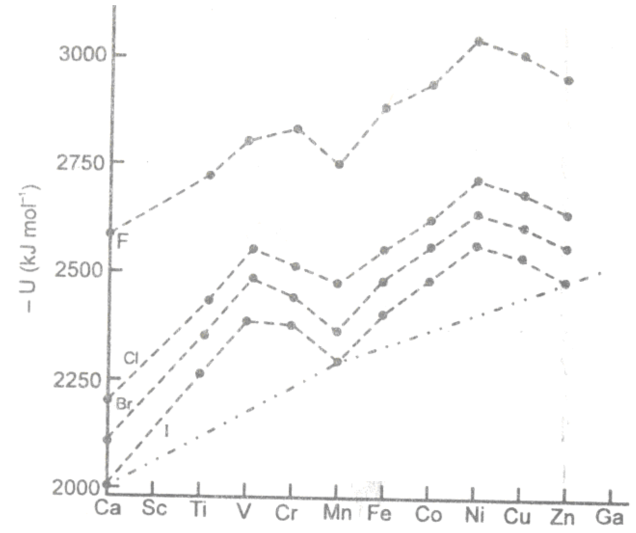
3. कॉलम –I कॉलम –II
(A) $[NiCl_2(PPh_3)_2]$ (p) 1 अयुग्मित इलेक्ट्रॉन के साथ अनुचुम्बकीय
(B) $V(CO)_6$ (q) 2 अयुग्मित इलेक्ट्रॉन के साथ अनुचुम्बकीय
(C) $[Cr(CN)_6]^{4-}$ (r) 3 अयुग्मित इलेक्ट्रॉन के साथ अनुचुम्बकीय
(D) $Ni(CO)_4$ (s) प्रतिचुम्बकीय

PART - II : COMPREHENSION

निम्न अनुच्छेद को ध्यानपूर्वक पढ़िये तथा प्रश्नों के उत्तर दीजिए–

अनुच्छेद : 1

संक्रमण धातु संकुलों की व्याख्या के लिए CFT का उपयोग किया जाता है। यद्यपि इसका उपयोग संक्रमण धातु यौगिाकें की जालक ऊर्जा की विभिन्नता को समझाने के लिये किया जा सकता है, उदाहरण के लिये 3d-श्रेणी के द्विसंयोजी धातु आयन के हैलाइड MX_2 के लिये, यह पाया गया है कि इस प्रकार के धातु हैलाइडों के क्रिस्टलों में प्रत्येक धातु आयन अष्टफलकीय रूप से हैलाइड आयनों से घिरे होते है। तथा ऐसा ही हैलाइड ऋणायनों के लिये होता है इस प्रकार यह यौगिक अष्टफलकीय संकुलों के समान माने जा सकते है। निम्न आकृति में धातु आयनों के परमाणु क्रमांकों के साथ MX_2 की जालक ऊर्जा का परिवर्तन दिया गया है।



1. द्विसंयोजी धनायन के हैलाइड जालक की ऊर्जा में परिवर्तन के लिए यि गये उपरोक्त आरेख की आकृति, निम्न द्वारा समझाई जा सकती है–
(A) द्विसंयोजी धनायानेां के आकार (जितना छोटा आकार होगा जालक ऊर्जा उतनी ही अधिक होगी)
(B) दी गई श्रेणी में धनायनों के जलयोजन की मात्रा (छोटा आकार, उच्च जलयोजन तथा इस प्रकार अधिक जालक ऊर्जा)

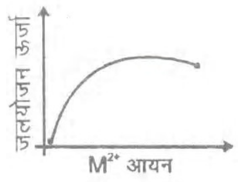
(C) धनायनों की क्रिस्टल क्षेत्र स्थायीकरण ऊर्जा (जितनी अधिक क्रिस्टल क्षेत्र स्थायीकरण ऊर्जा होगी उतनी ही जालक ऊर्जा भी अधिक होगी)

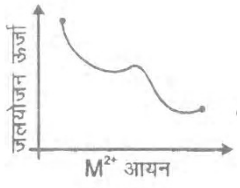
(D) धनायनों का आवेश (धनायनों पर आवेश जितना अधिक हेागा उनती ही जालक ऊर्जा अधिक होगी।

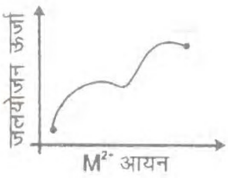
2. 3d-श्रेणी के M^{2+} आयन की जलयोजन ऊर्जा निम्न समीकरण द्वारा प्रदर्शित की जाती है।

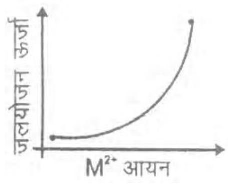
M^{2+} (g) + आधिक्य $H_2O \longrightarrow [M(H_2O)_6]^{2+}$

तो इसके लिए सबसे उपयुक्त आरेख प्रदर्शि निम्न होगा।

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

3. यदि 4th आवर्त की धातुओं के लिए Ca से Ga तक धातु के परमाणु क्रमांक के साथ M^{3+} आयन के जलयोजन के लिए एक आरेख खींचा जाता हो, तो स्पीशीज जो कि वक्र के निम्निष्ट पर आती है, होंगी–

(A) Ca, Mn, Zn (B) Sc, Mn, Ga (C) Sc, Fe, Ga (D) Ca, Fe, Zn

अनुच्छेदः 2

उपसहसंयोजी रसायन से संकुलों की संरचना ज्ञात करने के लिए विभिन्न विधियाँ प्रयुक्त की जाती है। एक विधि में ज्ञात अभिकर्मक के साथ संकुल को उपचारित करने से संबंधित है तथा अभिक्रिया की प्रकृति से संकुल का सूत्र बताया जा सकता है। संकुल $Co(en)_2(H_2O)Cl_2Br$ के एक समावयवी की सान्द्रित H_2SO_4 (निर्जलीकरण) के साथ अभिक्रिया कराने पर इसके भार में ह्रास होता है तथा $AgNO_3$ विलयन के साथ अभिक्रिया पर यह संकुल श्वेत अवक्षेप देता है जो NH_3 (जलीय) में विलेय है।

4. संकुल का सही सूत्र निम्न होगा–

(A) $[CoClBr(en)_2]H_2O$ (B) $[CoCl(en)_2 (H_2O)]BrCl$

(C) $[CoBr(en)_2(H_2O)]Cl_2$ (D) $[CoBrCl(en)_2]Cl.H_2O$

5. यदि उपरोक्त संकुल के उपसहसंयोजी गोलक (coorination sphere) में सभी लिगैंड SCN^- द्वारा प्रतिस्थापित किए जाते हो तो संकुल आयन (केवल चक्रण के कारण) के लिए अनुचुम्बकीय आघूर्ण निम्न होगा।

(A) 2.8 BM (B) 5.9 BM (C) 4.9 BM (D) 1.73 BM

6. इसी प्रकार यदि उपरोक्त संकुल के उपसहसंयोजी गोलक में से सभी लिगैंड NCS^- द्वारा प्रतिस्थापित किए जाते हों तो संकुल आयन (केवल चक्रण के कारण) के लिए अनुचुम्बकीय आघूर्ण निम्न होगा।

(A) 1.73 BM (B) 0.0 BM (C) 4.9 BM (D) 5.9 BM

7. यदि $Pb(NO_3)_2$ के विलयन के आधिक्य के साथ मूल संकुल के 1 मोल की क्रिया करायी जाती है तो Pbcl2 के श्वेत अवक्षेप के बने मोलों की संख्या होगी।

(A) 0.5 (B) 1.0 (C) 0.0 (D) 3.0

8. उपरोक्त संकुल के लिए सूत्र की ज्यामितिय समावयवों (संकुल को सम्मिलित कर) की संख्या निम्न होगी।

(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 1

PART - III : ASSERTION / REASON

निर्देशः

दिये गये प्रश्न दो कारणों से युक्त है। एक कथन से अंकित है। (A) और दूसरा तर्क से अंकित है। (R) सही उत्तर का नीचे दिये गये कोड से चयन कीजिए।

(A) A व R दोनों सही है और R, A का सही वर्णन है।

(B) A व R दोनों सही है लेकिन R, A का सही वर्णन नहीं है।

(C) A सही है लेकिन R गलत

(D) A गलत है लेकिन R सही

(E) A व R दोनों गलत है।

1. **कथन** : उपसहसंयोजी संकुल $[Pt(NH_3)_4Cl_2]\ Br_2$ को $AgNO_3$ के साथ उपचारित करने पर AgBr का एक क्रीमी पीला अवक्षेप प्राप्त होता है।
कारण : आयन गोलक में ब्रोमाइड आयन उपस्थित है।
2. **कथन** : संकुल $[Co(en)_3]^{3+}$ में कोबाल्ट की समन्वय संख्या 6 है।
कारण : एथिलीन डाईएमीन द्विदन्तुक लिगेंड है।
3. **कथन** : EDTA के साथ फेरिक आयन के संकुल पर एकांक ऋणात्मक आवेश (-1) होता है।
कारण : EDTA के एक षटदन्तुक लिगेंड है।
4. **काथन** : संकुल $[Co(NH_3)_3Cl_3]$ में क्लोराईड आयनो का परीक्षण (test) नहीं किया जा सकता ।
कारण : इस संकुल में क्लोराईड आयन, कोबाल्ट की द्वितीयक संयोजकता को संतुष्ट करता है।
5. **कथन** : संकुल $[Cr(SN(NH_3)_5]Cl_2$,$[Cr(NCS)(NH_3)_5]Cl_2$. के साथ लिंकेज समायवी होता है।
कारण : SCN^- एक उभयदंतुक लिगैंड है।
6. **कथन** : $[Ni(CN)_4]^{2-}$ एक प्रतिचुम्बकीय संकुल है।
कारण : यह संकुल एक आंतरिक कक्षक संकुल है।
7. **कथन** : $[Ni(NH_3)_6]Cl_2$ की तुलना में $[Ni(en)_3]Cl_2$ का स्थायित्व कम होता है।
कारण : Ni की ज्यामितीय $[Ni(en)_3]Cl_2$ में अष्टफलकीय (octahedral) होती है।
8. **कथन** : पोटेशियम फेरोसायनाइड प्रतिचुम्बकीय है जबकि पोटेशियम फेरीसायनाइड अनुचुम्बकीय है।
कारण : फेरोसायनाइड आयन में क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन फेरीसायनाइड आयन की तुलना में अधिक होता है।
9. **कथन** : $N(CH_3)_3$ की तुलना में NF_3 दुर्बल लिगेंड है।
कारण : जलीय विलयन में NF_3 आयनित होकर F- आयन देता है।

PART - IV : FILL IN THE BLANKS

1. उपसहसंयोजी संकुल के निर्माण में, केन्द्रीय धातु आयन............की तरह व्यवहार करता है।
2. निकलटेट्राकार्बोनिल के d-केक्षकों में इलेक्ट्रोंनों की संख्या .... है।
3. जब NCS^- लिगेंड N- परमाणु के द्वारा उपसहसंयोजित होता है। तो यह .... कहलताहा` ।
4. .... द्वारा प्रथम बार उपसहसंयोजी सिद्धांत प्रस्तावित किया गया था।
5. केन्द्रीय धातु परमाणु के साथ जुड़े हुए दाता परमाणुओं की संख्या .... कहलाती है।
6. $[Co(NH_3)_5Br]SO_4$ तथा $[Co(NH_3)_5SO_4]Br$.......... समावयवता दर्शाते है।
7. d^2sp^3 संकरण में केन्द्रीय परमाणु..........कक्षक संकुल देता है जबकि sp^3d^2 संकरण में यह .... कक्षक संकुल देता है।
8. $Na[Co(CO)_4]$ में कोबाल्ट की ऑक्सीकरण अवस्था............है।
9. उभय दन्तुक लिगेंड .... समावयवता प्रदर्शित करता है।
10. एक उपसहसंयोजी संकुल में दोनो धीनय व ऋणीय भाग संकुल होते हों, तो इसके द्वारा दर्शायी गयी समावयवता का प्रकार .... होता है।

PART - V : TRUE / FALSE

1. एक संकुल, जिसका CFSE = - 0.6 Δ_0 है तथा जो दुर्बल क्षेत्र लिगैण्डों से घिरा है, का केवल चक्रण चुम्बकीय आघुर्ण 4.9 BM या 1.73 BM हो सकता है।
2. संकुल $K_2[OsCl_5N]$ का IUPAC नाम पोटेशियम एजाइडोपेन्टाक्लोराइडोऑस्मेट (VI) होगा।
3. संकुल $[Cu(NH_3)_4]^{++}$ की समतल वर्गाकार ज्यामिति है। तथा इनमें स्थायी चुम्बकीय आघूर्ण होता है।
4. आयरन पेन्टाकार्बोनिल में, आयरन की ऑक्सीकरण अवस्था शून्य होती है।
5. NO_2^+ लिगेंड, नाइट्रोसानियम के नाम से जाना जाता है।
6. वर्नर सिद्धान्त के अनुसार अन्आयनित संयोजकता, प्राथमिक संयोजकता कहलाती है।
7. लिगेंड $NH_2\text{-}\overset{+}{N}H_3$ एक कीलेट संकुल देता है।
8. संकुल $[FeF_6]^{3-}$ एक आंतरित कक्षक संकुल है।
9. संकुल $[Cr(H_2O)_6]Cl_3$ सान्द्र H_2SO_4 के द्वारा छः अणु जल के देता है। और $AgNO_3$ के साथ कोई अवक्षेप नहीं देता है।

Exercise # 4

PART - I : JEE PROBLEMS

1. $[Cr(NH_3)_5(NCS)][ZnCl_4]$ यौगिक IUPAC नाम लिखो ? क्या यह यौगिक रंगीन होगा ? **[JEE - 1997]**

2. निम्न संकुल के IUPAC सूत्र लिखो **[JEE - 1997]**
   (i) पेन्टाएम्मीनक्लोरोकोबाल्ट (III) (ii) लीथियम टेट्राहाइड्राइडोएल्यूमिनेट (III)

3. निम्न में से कौनसा कार्बधात्विक यौगिक है ? **[JEE - 1997]**
   (A) लीथियम मेथोक्साइड (B) लीथियम एसीटेट
   (C) लीथियम डाईमिथाइलएमाइड (D) मिथाइल लीथियम

4. नाइट्रोप्रुसाइड आयन में आयरन और NO, Fe^{III} व NO के स्थान पर Fe^{II} और NO^+ के रूप पाये जाते है।। ये रूप निम्न के द्वारा विभेदित किये जा सकते है। **[JEE-1998]**
   (A) आयरन की सान्द्रता निर्धारित कर (B) CN^- की सान्द्रता कर
   (C) ठोस अवस्था का चुम्बकीय आघूर्ण ज्ञात कर (D) यौगिक का तापीय विघटन कर

5. A, B और C क्रोमियम (III) के मूलानुपाती सूत्र $H_{12}O_6Cl_3Cr$ के साथ तीन संकुल है। सभी तीनों संकुल में पानी या क्लोराईड आयन लीगेण्ड की तरह है। संकुल A, सान्द्र H_2SO_4 के साथ क्रिया नहीं करता जबकि संकुल B और C सान्द्र H_2SO_4 के क्रिया करके अपने वास्तविक भार का क्रमशः 6.75% तथा 13.5% ह्रास करते है।A, B तथा C को पहचानिये। **[JEE - 1999]**

6. $Ni(CO)_4$ और $Ni(PPh_3)_2Cl_2$ की ज्यामितियाँ है। **[JEE - 1999]**
   (A) दोनों समतल वर्गाकार है। (B) चतुष्फलकीय और समतल वर्गाकार
   (C) दोंनो चतुष्फलकीय (D) समतल वर्गाकार और चतुष्फलकीय

7. $[Co(NH_3)_6]^{3+}$, $[Ni(CN)_4]^{2-}$ और $[Ni(CO)_4]$ की संरचना बनाओ। प्रत्येक परिस्थिति में संक्रमण धातु के परमाण्वीय कक्षक का संकरण लिखो। **[JEE - 2000]**

8. ऐसा अंकुल आयन जिसके केन्द्रिय धातु परमाणु में d इलेक्ट्रॉन नही है– **[JEE - 2001]**
   [At No. Cr = 24, Mn = 25, Fe = 26, C= 2]
   (A) $[MnO_4]^-$ (B) $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ (C) $[Fe(CN)_6]^{3-}$ (D) $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$

9. निम्न स्पिशीज में केन्द्रिय परमाणु के संकरण का सहीं क्रम है **[JEE - 2001]**
   NH_3, $[PtCl_4]^{2-}$, PCl_5 तथा BCl_3 है : [Pt का परमाणु क्रमांक = 78]
   (A) dsp^2, dsp^3, sp^2 तथा sp^3 (B) sp^3, dsp^2, sp^3d, sp^2
   (C) dsp^2, sp^2, sp^3, dsp^3 (D) dsp^2, sp^3, sp^2, dsp^3

10. $[NiCl_4]^{2-}$ तथ्झा $[Ni(CN)_4]^{2-}$ की संरचना और धातु आयन के संकरण को बताओ। इस स्पिशीज का चुम्बकीय आघूर्ण (केवल चक्रीय) की गणना करो। **[JEE - 2002]**

11. एक हरा संकुल $K_2[Cr(NO)(CN)_4(NH_3)]$ अनुचुम्बकीय है और μ_{eff} = 1.73 BM रखता है। इस संकुल का IUPAC नाम लिखो और ऋणायन की संरचना बनाओ। **[JEE - 2003]**

12. सोने के निष्कर्षण के प्रक्रम में
    $$\text{भर्जित सोने का अयस्क} + CN^- + H_2O \xrightarrow{O_2} [X] + OH^-$$
    $$[X] + Zn \longrightarrow [Y] + Au$$
    संकुल [X] तथा [Y] को पहचानिये– **[JEE - 2003]**
    (A) $X = [Au(CN)_2]^-$, $Y = [Zn(CN)_4]^{2-}$ (B) $X = [Au(CN)_4]^{3-}$, $Y = [Zn(CN)_4]^{2-}$
    (C) $X = [Au(CNH)_2]^-$, $Y = [Zn(CN)_5]^{4-}$ (D) $X = [Au(CN)_4]^-$, $Y = [Zn(CN)_4]^{2-}$

13. स्पिशित जो चतुष्फलकीय आकृति रखती है। **[JEE - 2004]**
    (A) $[PdCl_4]^{2-}$ (B) $[Ni(CN)_4]^{2-}$ (C) $[Pd(CN)_4]^{2-}$ (D) $[NiCl_4]^{2-}$

14. $Hg[Co(SCN)_4]$ यौगिक में कोबाल्ट का चक्रीय चुम्बकीय आघूर्ण है । **[JEE - 2004]**
    (A) $\sqrt{3}$ (B) $\sqrt{8}$ (C) $\sqrt{15}$ (D) $\sqrt{24}$

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

15. $Co(NH_3)_4Br_2]Cl$ अष्टफलकीय के द्वारा किस प्रकार समावयवता दर्शायी जाती है ? **[JEE - 2005]**
(A) ज्यामितीय और आयनन (B) ज्यामितिय और प्रकाशिक
(C) प्रकाशिक और आयनन (D) केवल ज्यामितिय

16. CO की बंध लम्बाई 1.128 Å है तो $Fe(CO)_5$ में CO की बंध लम्बाई क्या होगी ? **[JEE - 2006]**
(A) 1.158 Å (B) 1.128 Å (C) 1.178 Å (D) 1.118 Å

17. **कॉलम** -I के संकुलों का **कॉलम**-II के गुणों से सुमेल कीजिये। अपने उत्तर को ORS में दिया गया 4 × 4 मैट्रिक्स (matrix) के उचित बुल्लों को काला करके दर्शाऐं। **[JEE - 2007]**

कॉलम-I	**कॉलम-II**
(A) $[CO(NH_3)_4(H_2O)_2]Cl_2$	(p) ज्यामितीय समावयी
(B) $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$	(q) अनुचुम्बकीय
(C) $[Co(H_2O)_5Cl]Cl$	(r) प्रतिचुम्बकीय
(D) $[Ni(H_2O)_6]Cl_2$	(s) + 2 ऑक्सीकरण अवस्था के साथ धातु आयन

18. निम्नलिखित धातु कार्बोनिल में से किसमें C - O आबंध क्रम सबसे कम है ? **[JEE - 2007]**
(A) $[Mn(CO)_6]^+$ (B) $[Fe(CO)_5]$ (C) $[Cr(CO)_6]$ (D) $[V(CO)_6]^-$

19. $[Ni(NH_3)_4]$ $[NiCl_4]$ का IUPAC नाम है।
(A) टेट्राक्लोरोनिकल (II) - टेट्राएम्मिननिकल (II) (B) टेट्राएम्मिननिकल (II) - टेट्राक्लोरोनिकल (II)
(C) टेट्राएम्मिननिकल (II) - टेट्राक्लोरोनिकलेट(II) (D) टेट्राक्लोरोनिकल(II) - टेट्राएम्मिननिकलेट(0)

20. $[Ni(CO)_4]$ तथा $[Ni(CN)_4]^{2-}$ इनों प्रतिचुम्बकीय (diamagnetic) है। इन संकुलों में निकल के संकरण क्रमशः है **[JEE-2008]**
(A) sp^3, sp^3 (B) sp^3, dsp^2 (C) dsp^2, sp^3 (D)s dsp^2, sp^2

21. **कथन** – : संकुल $[M(NH_3)_4Cl_2]$ के ज्यामितीय समावयवी प्रकाशिक निष्क्रिय है।
और
कथन – 2 : संकुल $[M(NH_3)_4Cl_2]$ के दोनों ज्यामितीय समावयवी में सममिति अक्ष होती है। **[JEE - 2008]**
(A) कथन–1 सत्य है, कथन–2 सत्य है ; कथन–2, कथन–1 का सही स्पष्टीकरण है।
(B) कथन–1 सत्य है, कथन–2 सत्य है ; कथन–2, कथन–1 का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
(C) कथन–1 सत्य है, कथन–2 असत्य है।
(D) कथन–1 असत्य है, कथन–2 सत्य है।

22. **कथन – 1** : $[Fe(H_2O)_5NO[SO_4$ अनुचुम्बकीय है।
और
कथन – 2 : $[Fe(H_2O)_5NO]SO_4$ में Fe के पास तीन अयुग्मित इलेक्ट्रॉन (unpaired electrons) होते है। **[JEE- 2008]**
(A) कथन–1 सत्य है, कथन–2 सत्य है ; कथन–2, कथन–1 का सही स्पष्टीकरण है।
(B) कथन–1 सत्य है, कथन–2 सत्य है ; कथन–2, कथन–1 का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
(C) कथन–1 सत्य है, कथन–2 असत्य है।
(D) कथन–1 असत्य है, कथन–2 सत्य है।

PART - II : AIEEE PROBLEMS

1. $[Cr(C_2O_4)_3]^{3-}$ में समावयवता दर्शाता है – **[AIEEE 2002]**
(A) लिगेंड (B) प्रकाशिय (C) ज्यामितीय (D) आयनन

2. प्रकाशीय तथा ज्यामितीय समावयवता के बीच समानता निम्न है – **[AIEEE 2002]**
(A) प्रत्येक दिये गये यौगिक के लिए समान संख्या में समावयवी देते है।
(B) यदि यौगिक में एक उपस्थित है। तो दूसरी भी उपस्थित होगी।
(C) त्रिविम समावयवता में दोनों सम्मिलित किया गया है।
(D) इनमें से कोई समानता नहीं है।

3. निम्न में से किस परमाण्वीय कक्षकों के द्वारा समतल वर्गाकार संकुल बनाये जाते है ? **[AIEEE 2002]**
(A) s, p_x, p_y, d_{yz} (B) $s, p_x, p_y, d_{x^2-y^2}$ (C) s, p_x, p_y, d_{z^2} (D) s, p_x, p_y, d_{xy}

4. नाइट्रोपेन्टाएम्मिनक्रोमियम (III)क्लोराईड में किस प्रकार की समावयवता उपस्थित है– **[AIEEE 2002]**
(A) प्रकाशीय (B) लिकेंज (C) आयनन (D) बहुलीकरण

5. संकुल $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ $[Fe(CN)_6]^{3-}$, $[Fe(C_2O_4)_3]^{3-}$ तथा $[FeCl_6]^{3-}$ में से सबसे अधिक स्थायित्व दर्शाया जाता है।

[AIEEE 2002]

(A) $[FeH_2O)_6]^{3+}$ (B) $[Fe(CN)_6]^{3-}$ (C) $[Fe(C_2O_4)_3]^{3-}$ (D) $[FeCl_6]^{3-}$

6. 1 मोल $Co(NH_3)_5Cl_3$ जल में घुलने पर 3 मोल आयन देता है। इसका 1 मोल, 2 मोल $AgNO_3$ के साथ क्रिया कर 2 मोल AgCl के देता है। संकुल है– [AIEEE 2003]

(A) $[Co(NH_3)_4Cl_2]Cl.NH_3$ (B) $[Co(NH_3)_4Cl]Cl_2.NH_3$

(C) $[Co(NH_3)_5Cl]Cl_2$ (D) $[Co(NH_3)_3Cl_3].2NH_3$

7. आमोनिया क्षारीय विलयन में कॉपर आयन के साथ संकुल $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ देता है लेकिन अम्लीय विलयन में नहीं। इसका कारण [AIEEE 2003]

(A) क्षारीय विलयन में $Cu(OH)_2$ अवक्षेपित हो जाता है। जो क्षार के आधिक्य में विलेय हो जाता है।

(B) कॉपर हाइड्रॉक्साइड उभयधर्मी है।

(C) अम्लीय विलयन में जलयोजन Cu^{2+} आयन को रोकता है।

(D) अम्लीय विलयन में प्रोटोन, अमोनिया अणु के साथ उपसहसंयोजित होकर NH_4^+ आयन बनाते है। तथा NH_3 अणु नहीं बनते है। [AIEEE 2003]

8. निम्न में से कौन सा कथन सही है ? [AIEEE 2003]

(A) पौटेशियम फेरोसायनाइड विलयन को मिलाने पर फेरिक आयन एक गहरा हरा अवक्षेप देता है।

(B) एक विलयन जो K^+, Ca^{2+} तथा HCO_3^- आयन रखता है, को उबालने पर हमें $K_2Ca(CO_3)_2$ का अवक्षेप प्राप्त होता है।

(C) मैंगनीज लवण अपचायक ज्वाला में एक बैंगनी वॉर्टेक्स परीक्षण देता है।

(D) AgCl तथा AgI के मिश्रित अवक्षेप से अमोनिया विलयन केवल AgCl को घोलता है।

9. निम्न में से किसकी ज्यामिति नियमित चतुष्फलकीय है ? [AIEEE 2004]

(A) $[Ni(CN)_4]^{2+}$ (B) SF_4 (C) $[BF_4^-]$ (D) XeF_4

10. किसके द्वारा संकुल में केन्द्रीय धातु परमाणु की समन्वय संख्या निर्धारित की जाती है– [AIEEE 2004]

(A) केवल ऋणायनिक लिगेंडो की वह संख्या जो धातु आयन से बंधित है।

(B) एक धातु आयन के चारो ओर π बंध के द्वारा बंधित लिगेंडो की संख्या है।

(C) एक धातु आयन के चारों ओर σ तथा π बंध के ,ारा बंधित लिगेंडों संख्या है।

(D) एक धातु आयन के चारो ओर σ बंध के द्वारा बंधित लिगेंडो की संख्या है।

11. निम्न में से किसमें बाह्यय कक्षक संकुल है ? [AIEEE 2004]

(A) $[Ni(NH_3)]^{2+}$ (B) $[Mn(CN)_6]^{4-}$ (C) $[Co(NH_3(_6]^{3+}$ (D) $[Fe(CN)_6]^{4-}$

12. जैविक तंत्र में उपसहसंयोजी यौगिक की अधिक महत्वपूर्णता होती है। इस संदर्भ में कौनसा असत्य है। ? [AIEEE 2004]

(A) कार्बोक्सी पेप्टिडेस् -A एक एन्जाइम है। तथा यह जिंक युक्त होता है।

(B) हीमोग्लोबीन रक्त का लाल वर्णक होता है तथा यह आयरन युक्त होता है।

(C) सायनो कोबाल्टमिन B_{12} है तथा कोबाल्ट युक्त होता है।

(D) क्लोरोफिल पौधे में हरा वर्णक रखते है। तथा कैल्शियम युक्म होते है।

13. निम्न में से किसमें समावयवियों की संख्या अधिकतम है ? [AIEEE 2004]

(A) $[Co(en)_2Cl_2]^+$ (B) $[Co(NH_3)_5Cl]^{2+}$ (C) $[IR(PR_3)_2H(CO)]^{2+}$ (D) $[Re(NH_3)_4Cl_2]^+$

14. निम्न में चुम्बकीय आघूर्ण (BM में केवल चक्रण मान) का सही क्रम है – [AIEEE - 2004]

(A) $Fe(CN)_6^{4-} > [CoCl_4]^{2-} > [MnCl_4]^{2-}$ (B) $[MnCl_4]^{2-} > [Fe(CN)_6]^{4-} > [CoCl_4]^{2-}$

(C) $[Fe(CN)_6]^{4-} > [MnCl_4]^{2-} > [CoCl_4]^{2-}$ (D) $[MnCl_4]^{2-} > [CoCl_4]^{2-} > [Fe(CN)_6]^{47}$

15. $K_3Fe(CN)_6$ का IUPAC नाम निम्न है – [AIEEE - 2005]

(A) पोटेशियमहैक्सासायनोफैरेट (II) (B) पोटेशियमहैक्सासायनोफैरेट(III)

(C) पोटेशियमहैक्सासायनो आयरन(II) (D) ट्राईपोटेशियमहैक्सासायनो आयरन (II)

16. निम्न में से कौन प्रकाशिय समावयवता दर्शायेगा ? [AIEEE 2005]

(A) $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ (B) $[ZnCl_4]^{2-}$ (C) $[Cr(C_2O_4)_3]^{3-}$ (D) $[Co(CN)_6]^{3-}$

17. निम्न मं से किसी एक अभिविन्यास में केवल चक्रण चुम्बकीय आघूर्ण का मान 2.84 BM है। सही निम्न है– [AIEEE 2005]

(A) d^4 (प्रबल क्षेप लिगेंड में) (B) d^4 (दुर्बल क्षेत्र लिगेंड में)
(C) d^3 (दुर्बल साथ ही प्रबल क्षेत्र लिगेंड में) (D) d^5 (प्रबल क्षेत्र लिगेंड में)

18. निकल (Z = 28), एकल ऋणात्मक एकल दन्तुक लिगेंड X - के साथ संयोजित होकर एक अनुचुम्बकीय संकुल $[NiX_4]^2$ बाता है। निकल में अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या तथा इस संकुल की ज्यामिति क्रमशः निम्न है। **[AIEEE 2006]**
(A) एक, चतुष्फलकीय (B) दो, चतुष्फलकीय (D) एक, समतल वर्गाकार (D) दो, समतल वर्गाकार

19. संकुल $[Co(NO_2)(NH_3)_5]Cl_2$ के लिए IUPAC नाम निम्न है – **[AIEEE 2006]**
(A) नाइट्राईटो-N-पेन्टाएम्मीनकोबाल्ट (III) क्लोराईड (B) नाइट्राईटो-N-पेन्टाएम्मीनकोबाल्ट (II) क्लोराईड
(C) पेन्टाएम्मीननाइट्राईटो-N- कोबाल्ट (II) क्लोराईड (D) पेन्टाएम्मीननाइट्राईटो-N-कोबाल्ट (III) क्लोराईड

20. $Fe(CO)_5$ मेंए Fe - C बंध बताता है – **[AIEEE 2006]**
(A) केवल π – अभिलक्षण (B) σ – तथा π अभिलशण दोनों
(C) आयनिक अभिलक्षण (D) केवल σ – अभिलक्षण

21. Ca^{2+} आयन के साथ एक अष्टफलकीय संकुल बनाने के लिए EDTA (एथिलीनडाईमीनटेट्राएसिटिक अम्ल) अणु कितने आवश्यक है ?
[AIEEE 2006]
(A) छः (B) तीन (C) एक (D) दो

22. निम्न में से किसमें समतल वर्गाकार ज्यामिति आकृति होती है ? **[AIEEE 2007]**
(A) $[NICl_4]^{2-}$ (B) $[PtcI_4]^{2-}$ (C) $[CoCl_4]^{2-}$ (D) $[FecI_4]^{2-}$
(At. no. Co = 27, Ni = 28, Fe = 26, Pt = 78)

23. कॉम्लेक्टस $[E(en)_2(C_2O_4)]NO_2$ एथिलीन डाईऐमीन), में 'E' की उपसहसंयोजन संख्या व उपचयन अवस्था क्रमशः है
[AIEEE 2008]
(A) 4 और 2 (B) 4 और 3 (C) 6 और 3 (D) 6 और 2

24. निम्नलिखित अष्टलकीय Co (परमाणु क्रमांक 27) कॉम्प्लेक्सों में से किसमें Δ_0 का परिमाण सर्वाधिक होगा ?**[AIEEE 2008]**
(A) $[Co(C_3O_4)_3]^{3-}$ (B) $[Co(H_2O)_6]^{3+}$ (C) $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ (D) $[Co(CN)_6]^{3-}$

Answers

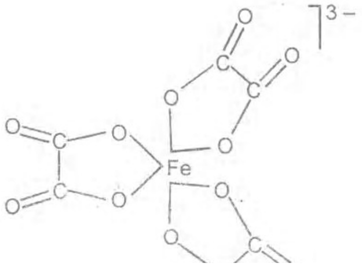
EXERCISE # 1
PART - I

1. (a) $[Co(NH_3)_4Cl_2]^+$ (b) $[Ir(NH_3)_3cl_3]$ (c) $[Cr(H_2O)_2(C_2O_4)_2]^-$ (d) $[Pt(en)_2(SCN)_2]^{2+}$

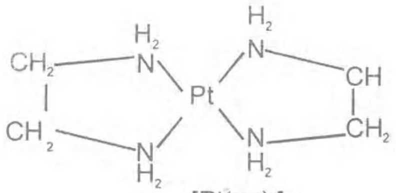
2.

संकुल	समन्वय संख्या	ऑक्सीकरण अवस्था
(a) $[AgCl_2]^-$	2	1
(b) $[Cr(H_2O)_5Cl]^{2+}$	6	3
(c) $[Co(NCS)_4]^{2-}$	4	2
(d) $[ZrF_8]^{4-}$	8	4
(e) $[Co(NH_3)_3(NO_2)_3]$	6	3
(f) $[Fe(EDTA)(H_2O)]^-$	7	3
(g) $Na_2[Mn(EDTA)]$	6	2
(h) $[Cu(en)_2]SO_4$	4	2
(i) $K[Pt(NH_3)Cl_5]$	6	4
(j) $K_3[Cr(C_2O_4)_2Cl_2]$	6	3

3. (a) संकुल की ज्यामिति अष्फलकीय **(Octahedral)** होगी। चूंकि लिगेंड बाइडेन्टेड (bidentate) है।, इसलिए इस संकुल में तीन चिलेट वलय होंगे एवं प्रत्येक चिलेट पाँच सदस्यीय वलय होगा। संकुल में समन्वय संख्या **= 6** एवं ऑक्सीकरण अवस्था **= 3** है।



(b) चूंकि समन्वय संख्या चार है इसलिए इसकी ज्यामितीय वर्ग समतलीय या चतुष्फलकीय हो सकती है, इसके बाद यह यौगिक ज्यामितीय समावयवता प्रदर्शित नहीं कर सकता है। इसलिए इसकी ज्यामिती वर्ग समतलीय होनी चाहिए। इसलिए यहां पर इस यौगिक के दो चिलेट वलय होती है तथा प्रत्येक चिलेट वलय पॉच सदस्सीय वलय होगी। समन्वय संख्या = 4 तथा ऑक्सीकरण अवस्था = .



[Pt(en)$_2$]

(c)

		लुईस अम्ल	लुईस क्षार
(i)	$[HgBr_4]^{2-}$	Hg^{2+}	4 Br
(ii)	$[Ni(H_2O)_6]^{2+}$	Ni^{2+}	$6H_2O$
(iii)	$[PdCl_2(NH_3)_2]$	Pd^{2+}	$2Cl^-$ & $2NH_3$
(iv)	$[Al(OH)_4]^-$	Al^{3+}	$4OH^-$
(v)	$[Ag(CN)_2]^-$	Ag^+	$2CN^-$
(vi)	$[Cr(CO)_6]$	Cr	6CO

4. (a) iv, (b) -vi, (c) - x, (d) - i, (e) - viii,` (f) - iii,
(g) ix, (h) - xii, (i) - iv, (j) - viii, (k) - ii, (l) - xi

5. (a) $[Co(NH_3)_6]Cl_3$, हैक्साएम्मीनकोबाल्ट (III) क्लोराइड
(b) $[Rh(NH_3)_5I]I_2$, पेन्टाएम्मीनओडाईडोरोडियम (III) आयोडाईड
(c) $[Fe(CO)_5]$, पेन्टाकार्बोनाइलआयरन(0)
(d) $[Fe(C_2O_4)_3]^{3-}$ ट्राईऑक्सलेटोफेरेट(III) या ट्रिस (ऑक्सेलेटो) फेरेट (III)
(e) $[Cu(NH_3)_4]SO_4$, ट्रेटाएम्मीनकॉपर (II) सल्फेट
(f) $Na[Cr(OH)_4]$, सोडियम ट्रेटाहाइड्रोक्साइडोक्रोमेट (III)
(g) $Co(gly)_3$, ट्राईग्लाइसीनेटोकोबाल्ट (III) या ट्रिस(ग्लाइसीनेटो)कोबाल्ट(III)
(h) $[Fe(H_2O)_5(SCN)]^{2+}$, पेन्टाएक्वाथायोसायनेटो-S-मरक्यूरेट(II)
(i) $K_2[HgI_4]$, पोटेशियम ट्रेटाआयडायडोमरक्यूरेट(II)
(j) $Co[Hg(SCN)_4]$, कोबाल्ट(II)ट्रेटाथायोसायनेटो-S- मरक्यूरेट(II)
(k) $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$, आयरन (III) हेक्सायनाइडोफरेट(II)
(l) $K_3[Co(NO_3)_6]$, पोटेशियम हेक्सानाइट्राईटो-N-कोबाल्टेट(III)
(m) $[Ni(dng)_2]$, बिस(डाईमिथाइलग्लाइऑक्सीमेटो)निकल(II)
(n) $Na_2[Fe(CN)_5NO^+]$, सोडियम पेन्टासायनायडोनाइट्रोसोनियमफेरेट(II)
(o) $[Fe(H_2O)_5(NO^+)]SO_4$, पेन्टाएक्वानाइट्रोसोनियमआयरन(I) सल्फेट
(p) $Fe_3[Fe(CN)_6]_2$, आयरन (II) हेक्सासायनाइडोफेरेट(III)
(q) $[Cu(CN_4]^{3-}$ टेट्रासायनाइडोक्यूप्रेट(I)

(r) $(NH_4)_2[PtCl_6]$, अमोनियम हेक्साक्लोराईडोप्लेटिनेट (IV)

6. (a) $[CoBr(en)_2(ONO)]^{+1}$ ब्रोमाइडोबिस(इथाइलीनडाईएमीन)नाइट्राईटो-O-कोबाल्ट(III)

(b) $[Co(NH_3)_6][Co(ONO)_6]$ हैक्साएम्मीनकोबाल्ट (III) हैक्सानाइट्राईटो-O-कोबाल्टेट(III)

(c) $[Co(NH_3)_5(CO_3)]Cl$ पेन्टाएम्मीनकार्बोनेटोकोबाल्ट(III) क्लोरोईड

(d) $[Pt(NH_3)_4Cl_2][PtCl_4]$ टेट्राएम्मीनडाईक्लोराईप्लेटिनम(IV)टेट्राक्लोराईडोप्लेटिनेट(II)

(e) $[Co(en)_3]_2(SO_4)_3$ ट्रिस(इथाइलीनडाईएमीन) कोबाल्ट(III) सल्फेट

(f) $[(NH_3)_5)Co\text{-}NH_2\text{-}Co(NH_3)_4(H_2O)]Cl_5$ पेन्टाएम्मीनकोबाल्ट(III) –μ – एमाइडोटेट्राएम्मीनएक्वाकोबाल्ट(III)क्लोराईड

(g) $[Cr(CO)_5(PPh_3)]$ पेन्टाकार्बोनाइलट्राईफिनायलफॉस्फीनक्रोमियम(0)

(h) $K[PtCl_3(C_2H_4)]$ पोटेशियम ट्राईक्लोरायडो (η^2 – इथाईन) प्लेटिनेट(II)

(i) $Cr(\pi\text{-}C_6H_6)_2$ बिस (η^6 - बेंजीन) क्रोमियम(0)

(j) $[Co(NH_3)_4(OH_2)_2][BF_4]_3$ टेट्राएम्मीनडाईएक्वाकोबाल्ट(III) ट्रेटाफ्लारायडोबोरेट(III)

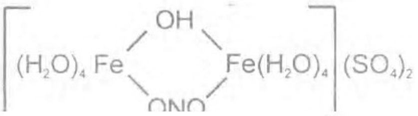
(k) $K[(NH_3)_5Co\text{-}CN\text{-}Co(CN)_5]$ पोटेशियम पेन्टाएम्मीनकोबाल्टेट(II) –μ – सायनाइडोपेन्टासायनाइडोकोबाल्टेट(II)

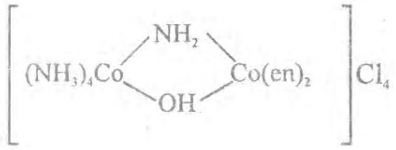
या

पोटेशियम पेन्टाएम्मीनकोबाल्टेट(III) –μ – सायनाइडोपेन्टासायनाइडोकोबाल्ट(II)

(l) $Na_4[Cu_6(S_2O_3)_5]$ सोडियम पेन्टाकिस(थायोसल्फेटो)हेक्साक्यूप्रेट(I)

(m) $Ba[Zr(OH)_2(ONO)_2(ox)]$ बेरियम डाईहाइड्रोक्साइडोडाईनाइट्रईटो-O-ऑक्सेलेटोजिरकोनेट(IV)

(n)  μ – हाइड्रोक्साइडो –μ – नाइट्राईटो-O-ऑक्टाएक्वाआयरन(III) सल्फेट

(O) 

टेट्राएम्मीनकोबाल्ट(III) –μ – एमीडो –μ – हाइड्रोक्साइडोबिस(इथायलीनडाईएमीन)कोमाल्ट(III) क्लोराईड

7. (a) टेट्रएम्मीनजिंक (II) नाइट्रेट $[Zn(NH_3)_4](NO_3)_3$

(b) टेट्राकार्बोनीलनिकल(0) $[Ni(CO)_4]$

(c) पोटेशियम एम्मीनट्राईक्लोराईडोप्लेटिनेट(II) $[K[Pt(NH_3)Cl_3]$

(d) डाईसायनाइडोओरेट(I) आयन $[Au(CN)_2]^-$

(e) सोडियम हैक्साफ्लोराइडोएल्युमीनेट(III) $Na_3[AlF_6]$

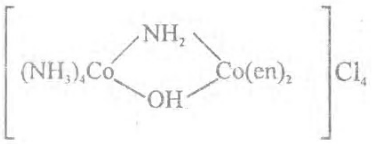
(f) डाईएम्मीनसिल्वर(I) आयन $[Ag(NH_3)_2]^+$

8. (a) डाईएम्मीनट्राईएक्वाहाइड्रोक्साइडोक्रोमियम(III)नाइट्रेट $[Cr(NH_3)_2(H_2O)_3(OH)](NO_3)_2$

(b) टेट्राकिस(पिराडाईन) प्लेटीनम(II)टेट्राफेनिलबोरेट(III) $[Pt(Py)_4][B(ph)_4]_2$

(c) डाईब्रोमाइडोटेट्राकार्बोनिलआयरन(II) $[Fe(Br)_2(CO)_4]$

(d) टेट्रएम्मीनकोबाल्ट(III) –μ – एमाइडो –μ – हाइड्रोक्साइडोबिस(एथीलीनडाईएमीन) कोबाल्ट(III) क्लोराईड



(e) अमोनियम डाईएम्मीनटेट्राकिस(आइसोथायोसायनेटो)क्रोमेट(III). $(NH_4)[Cr(NH_3)_2(NCS)_4]$

(f) पेन्टाएम्मीनडाईनाइट्रोजनरूथेनियम(II)क्लोराईड $[Ru(NH_3)_5N_2]Cl_2$

(g) बिस(साइक्लोपेन्टाडाईइनाइल)आयरन(II) $[Fe(\eta^5\text{-}C_5H_5)_2]$

(h) बेरियम डाईहाइड्रोक्साइडोडाईनाइट्रो-O-ऑक्सलेटोर्जिकोनेट(IV) $Ba[Zr(OH)_2(ONO)_2(ox)]$

(i) टेट्रापिरीडिनप्लेटीनम(II) टेट्रक्लोराइडोनिकलेट(II) $[Pt(py)_4][PtCl_4]$

(j) टेट्रएम्मीनएक्वाकोबाल्ट(III) –μ – सायनाइडोटेट्राएम्मीनब्रोमाइडोकोबाल्ट(III) $[(NH_3)_4(H_2O)Co\text{-}CN\text{-}Co(NH_3)_4Br]^{4+}$

9. (a) -iv, (b) - viii, (c) - i, (d) - vii,
(e) - iii, (f) - v, (g) - ii, (h) - vi

10. 0.0075

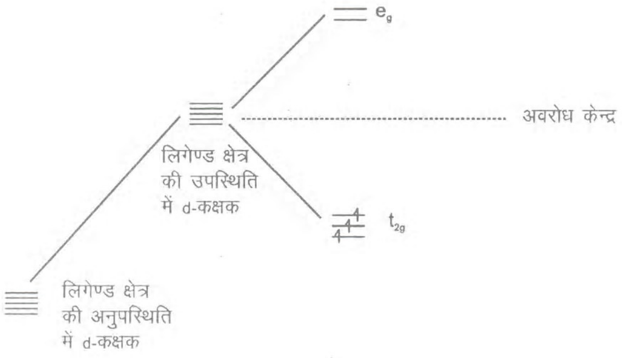
11. (a) b < z < d < c ; (b) (i) 6 ; (ii) 2 I (iii) 1

12. (a) 36 (b) 36 (c) 36 (d) 36 (e) 54
(f) 36 (g) 35 (h) 38 (i) 84 (j) 37

13.

संकुल	ज्यामिति	संकरण	अयुग्मित इलेक्ट्रोनों की संख्या	चुम्बकीय आघूण्ज्ञ
समन्वय संख्या = 2				
(a) $[Ag(NH_3)_2]^+$	रेखीय	sp	0	0
(b) $[Cu(CN)_2]^-$	रेखीय	sp	0	0
(c) $[AuCl_2]^-$	रेखीय	sp	0	0
समन्वय संख्या = 3				
(d) $[Cu(CN)_3)^{2-}$	त्रिभुजीय समतलीय	sp^2	0	0
(e) $[PtPPh_3)_3]$	त्रिभुजीय समतलीय	sp^2	0	0
समन्वय संख्या = 5				
(f) $[CuCl_5]^{3-}$	SP/TBP	sp^3d	1	1.73 BM
(g) $[Mn(CO)_5]^-$	SP/TBP	dsp^3	0	0
समन्वय संख्या = 4				
(h) $[PtCl_2(NH_3)_2]$	वर्गाकार समतलीय	dsp^2	0	0
(i) $[Zn(CN)_4]^{2-}$	समचतुष्फलकीय	sp^3	0	0
(j) $[MnBr_4]^{2-}$	समचतुष्फलकीय	sp^3	5	5.92 BM
(k) $[Cu(NH)_3)_4]^{2+}$	वर्गाकार समतलीय	dsp^2	1	1.73 BM
समन्वय संख्या = 6				
(l) $[Mn(CN)_6]^{3-}$	अष्टफलकीय	d^2sp^3	2	2.83 BM
(m) $[Cr(NH_3)_6]^{3+}$	अष्टफलकीय	d^2sp^3	3	3.87 BM
(n) $[Ir(NH_3)_6]^{3+}$	अष्टफलकीय	d^2sp^3	0	0
(o) $[V(CO)_6]$	अष्टफलकीय	d^2sp^3	1	1.73 BM
(p) $[MnCl_6]^{3-}$	अष्टफलकीय	sp^3d^2	1	4.90 BM

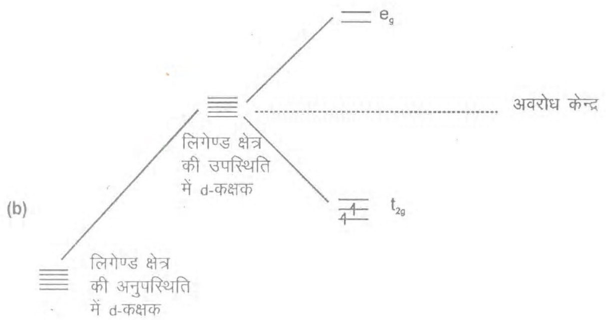
14. (a)



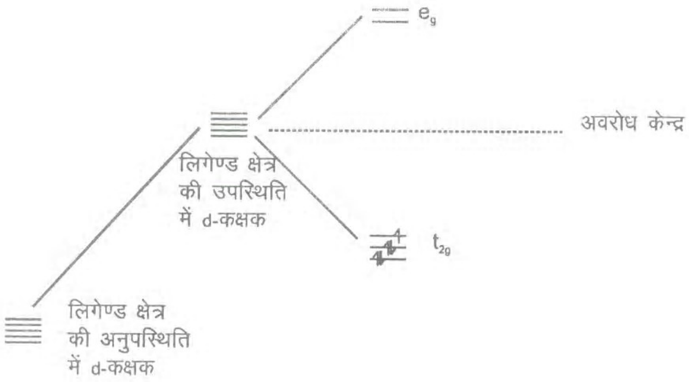
Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या = 3

(b)

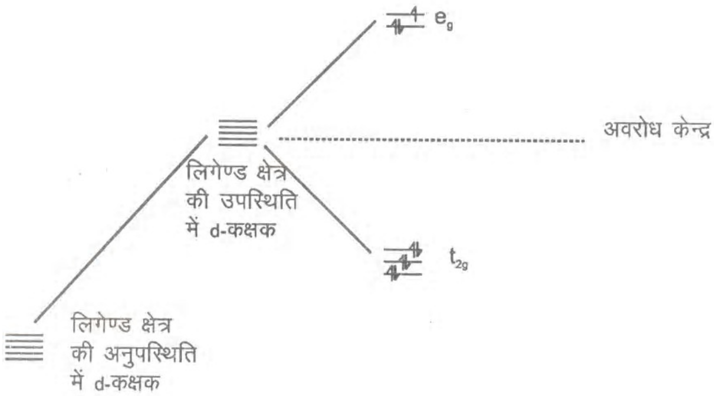


(c)



अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या = 1

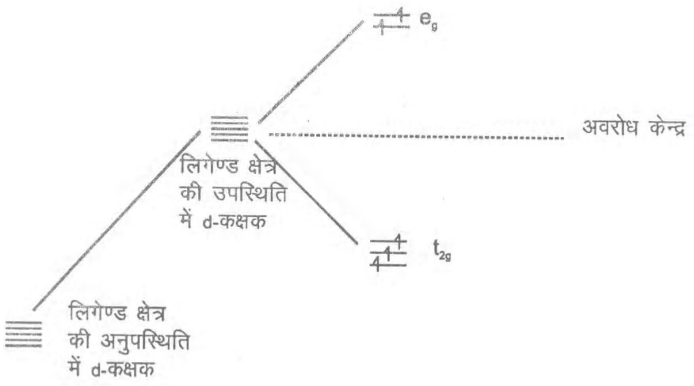
(d)



अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या = 1

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

(e)



अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या = 5

15. चूंकि अमोनिया प्रबल क्षेत्र लिगेंड है, अतः यह कोबाल्ट (III) के इलेक्ट्रोनों को युग्मित कर सकता है। इस प्रकार यह एक आंतरिक d- कक्षक संकुल बनायेगा जो शून्य चुम्बकीय आघूर्ण रखता है। जबकि फ्लोराइड दुर्बल क्षेत्र लिगेंड के समान व्यवहार करता है। तथा इलेक्ट्रॉनों को युग्मित नहीं कर सकता है तथा यह उच्च चुम्बकीय आघूर्ण के साथ बाह्य d-कक्षम संकुल बनाता है।

16. (a) $-30000\ cm^{-1}$; (b) $14583\ cm^{-1}$; (c) $t_{2g}^3 e_g^1$; 97.2 kJ/mole

17.

(a) $[NiBr_4]^{2-}$	sp^3, समचतुष्फलकीय ;	(b)	$[Fe(CN)_6]^{3-}$	d^2sp^3,अष्टफकीय
(c) $[MnCl_6]^{3-}$	sp^3d^2, अष्टफलकीय ;	(d)	$[AuCl_4]^-$	dsp^2, समतलीय वर्गाकार
(e) $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$	sp^3d^2, अष्टफलकीय ;	(f)	$[Pt(NH_3)_4]^{2+}$	dsp^2, समतलीय वर्गाकार
(g) $[Co(NCS)_4]^{2-}$	dsp^2, समतलीय वर्गाकार ;	(h)	$[Cu(en)_2]^{2+}$	dsp^2, समतलीय वर्गाकार
(j) $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$	dsp^2, समतलीय वर्गाकार ;	(j)	$Cr(CO)_6$	d^2sp^3, अष्टफलकीय

18. (a) संकुल $[Fe(CN)_6]^{3-}$ में आयरन +3 ऑक्सीकरण अवस्था में d^5 अभिविन्यास रखता है। प्रबल क्षेत्र लिगेंड के कारण इलेक्ट्रॉन युग्मन के पश्चात केवल एक इलेक्ट्रॉन अयुग्मित रहेगा इस प्रकार यह दुर्बल अनुचुम्बकीय यौगिक है जबकि $[Fe(CN)_6]^{4-}$ संकुल में आयरन में +2 ऑक्सीकरण है तथा d^6 विन्यास रखता है। इस प्रकार युग्मन के पश्चात् प्रबल क्षेत्र लिगेंड के कारण कोई अयुग्मित इलेक्ट्रॉन शेष नहीं रहता है अतः यह प्रतिचुम्बकीय यौगिक है।
(b) अष्टफलकीय संकुलों में आंतरिक d-कक्षम संकुल के लिए d^2sp^3 संकरण आवश्यक है जो कि Ni^{2+} के d^8 अभिविन्यास में उपलब्ध नहीं होंगे। इस प्रकार सभी संकुल बाह्य d-कक्षक संकुल होगें।
(c) जैसा कि $3d^6$ विन्यास की CFSE, $3d^7$ की तुलना में उच्च होती है। इसलिए यह संकुल अभिक्रमक के रूप में d^2sp^3 संकरित हो जाता है।
(d) $[Ni(CO)_4]$ में Ni शून्य ऑक्सीकरण अवस्था में है इसलिए विन्यास $3d^84s^2$ है, जो प्रबल क्षैत्र लिगैण्ड CO के साथ युग्मित होकर $3d^{10}$ हो जाता है। इसलिये कोई d कक्षक खाली नहीं रहता है, यह के sp^3 संकरित होकर चतुष्फलकीय ज्यामिति बनाता है। जबकि दूसरे दिये गये संकुलो में Ni , 2+ ऑक्सीकरण अवस्था में है और एक रिक्त 3d-कक्षक के साथ युग्मन के पश्चात dsp^2 सकरण देता है क्योंकि CN^- प्रबल क्षैत्र लिगैण्ड है। इसी तरह उच्च CFSE के कारण $5d^8$ विन्यास युग्मन दर्शायेगा और एक रिक्त d-कक्षक प्राप्त होगा।

19 (a) i < iv < ii < iii (b) X < O < N < C (c) $Br^- < S^{2-} < NO_3^- < H_2O < NH_3 < NO_2^- < CN^- < CO$

20. (a) पीला रंग (b) नीला हरा (c) (A)

21. संकुल जो अनुचुम्बकीय पाये जाते है, सामान्यतः रंगी भी होते है, अतः रंगीन संकुल (c), (e) तथा (f) है।

22. (a) 362 nm ; (b) प्रतिचुम्बकीय, रंगहीन

23. (a) CN^-, F^- ; (b) (i) 0 (ii) 0 (iii) 0 (iv) 0

24. (i) 0 (ii) 0 (iii) 4 (iv) 2 (v) 5

25. (i) लिकेंज (ii) उपसहसंयोजक (iii) आयनन (iv) हाइड्रेट

26. (a) दो (b) कोई नहीं (c) इो (d) कोई नहीं (e) इो (f) कोई नहीं

27. (a) यहाँ तीन सरूपण समावयवी है।

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

(i) $[Ru(NH_3)_5(NO_2)]Cl$

(ii) $[Ru(NH_3)_5Cl](NO_2)$ or $[Ru(NH_3)_5Cl]ONO$

(iii) $[Ru(NH_3)_5\,ONO]Cl$

(i) & (ii) - आयनन समावयवी है।

(i) & (iii) - लिंकेज समावयवी है।

(b) (i) समपक्ष-$[PdCl_2(CSN)_2]^{2-}$; (ii) विपक्ष-$[PdCl_2(SCN)_2]^{2-}$

(iii) समपक्ष-$[PdCl_2(NCS)_2]^{2-}$; (iv) विपक्ष-$[PdCl_2(NCS)_2]^{2-}$

(v) समपक्ष-$[PdCl_2(NCS)(SCN)]^{2-}$; (vi) विपक्ष-$[PdCl_2(NCS)(SCN)]^{2-}$

28. (a) 2

(b) 0 (ज्यामिती समावयवी नहीं बनेगा केवल एही रूप में रहेगा)

(c) 0 (ज्यामिती समावयवी नहीं बनेगा केवल ज्यामिति चतुष्फलकीय)

(d) 2

(e) 2

(f) 0 (ज्यामिति समावयवी नहीं बनेगा केवल एक ही रूप में रहेगा)

(g) 5 ($Ma_2b_2c_2 = 5$)

(h) 2 (fac - and mer-)

29. (a) नहीं ; (b) नहीं ; (c) हाँ ; (d) हाँ ; (e) हाँ ; (f) हाँ ; (g) नहीं ; (h) नहीं

30. (i) अष्टफलकीय (ii) 3 समावयवी (हाइड्रेट समावयवी)

(iii) $\mu = 3.87$ PM (iv) रंगीन

(v) EAN = 33 (vi) $[Cr(H_2O)_6]Cl_3$

(vii) (a) $[Cr(H_2O)_6]Cl_3$

हैक्साएक्वाक्रोमियम (III) क्लोराईड

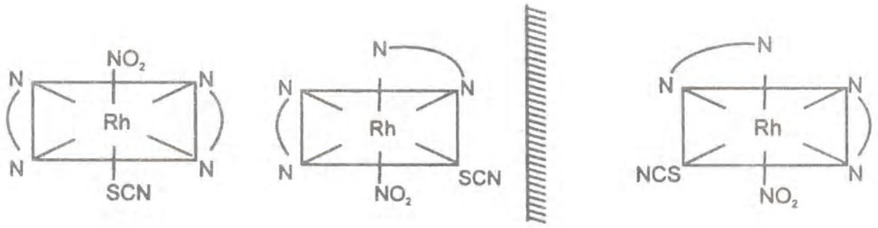
(b) $[Cr(H_2O)_5Cl]Cl_2.H_2O$

पेन्टाएक्वाक्लोराईडोक्रोमियम(III) क्लोराईड मोनोहाइड्रेट

(c) $[Cr(H_2O)_4Cl_2]Cl.2H_2O$ (2- ज्यामितिय समावयवी)

टेट्राएक्वाडाईक्लोराईडोक्रोमियम(III) क्लोराईड डाईहाड्रेट

31.



(1) NO_2 / SCN (5) NO_2 / SCN (9)

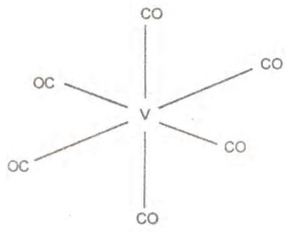
(2) ONO / SCN (5) ONO / SCN (10)

(3) NO_2 / NCS (7) NO_2 / NCS (11)

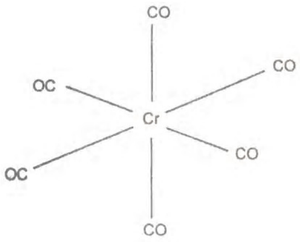
(4) ONO / NCS (8) ONO / NCS (12)

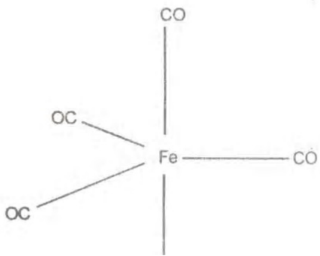
} (5), (6), (7), (8) के दर्पण प्रतिबिम्ब है।

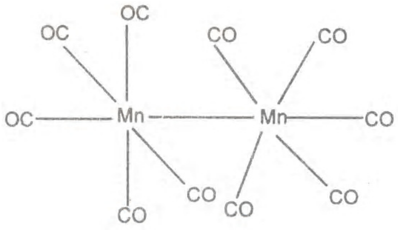
32. (a)



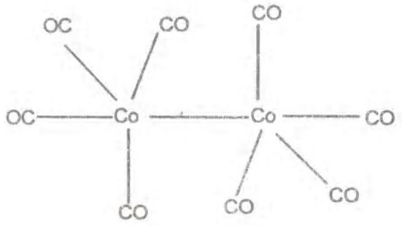
(b)

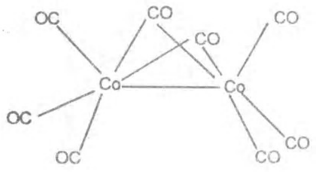


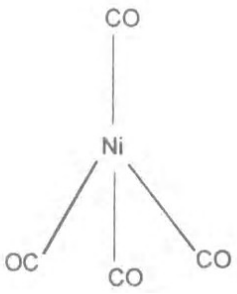


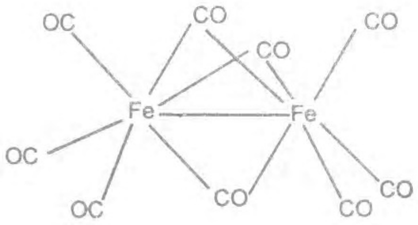
(c) 

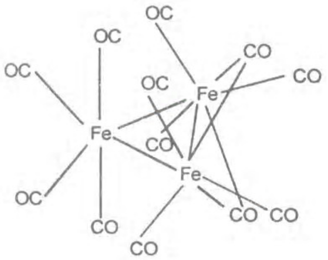
(d)

(e) 

OR 

(f) 

(g) 

(h) 

(असम्मित सेतु)

PART - II

1.	(a)	(B),	(b) (C)		2. (a)	(A),	(b) (B)			
3.	(a)	(B),	(b) (D),	(c) (B)	4. (a)	(B),	(b) (A),	(c) (D)		
5.	(A)	6. (a)	(C),	(b) (A)						
7.	(a) (C),	(b) (D)	(c) (A)		8. (a)	(B),	(b) B),	(c) (A),	(d) (D)	
9.	(a) (C),	(b) (C)			10. (a) (C),		(b) (A),	(c) (A),	(d) (B)	
11.	(a) (C),	(b) (B)		12	(a) (A),	(b) (B),	(c) (C),	(d) (D)		
13.	(a) (C),	(b) (B)								
14.	(C)			15.	(a) (A),	(b) (C),	(c) (A),	(d) (C)		
16.	(a) (D),	(b) (A),	(c) (B)	17.	(a) (C),	(b) (D),	(c) (C),	(d) (A)		
18.	(A)			19.	(C)					
20.	(a) (A),	(b) (A),	(c) (B),	(d) (B)	21.	(C)	22.	(C)	23.	(C)
24.	(a) (D),	(b) (C),	(c) (B)		25.	(B)	26.	(D)	27.	(C) 28.(C)
29.	(a) (A),	(b) (D),	(c) (C),	(d) (A)	30.	(D)				

EXERCISE # 2

PART - I

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

1. (i) $H_{12}O_6Cl_3Cr$

A, $[Cr(H_2O)_6]Cl_3$ होना चाहिए क्योंकि यह H_2SO_4 के साथ क्रिया नहीं करता, यदि उपसहंसहोजक संकुल के बाहर जल के कुछ अणु हो तब H_2SO_4 के साथ क्रिया करेगा।

(B) $H_{12}O_6Cl_6Cr$ का भार = 266.5

$266.5 \times \frac{6.73}{100} = 17.96 \approx 18$($H_2O$ भार)

इसका अर्थ है उपसहयोजक संकुल के बाहर B संकुल में H_2O का एक मोल है।

$B = [Cr[H_2O]_5Cl]Cl_2.H_2O$

(C) $266.5 \times \frac{13.5}{100} \approx 36$ ($2H_2O$ भार)

इसका अर्थ है $C = [Cr(H_2O)_4Cl_2]Cl.2H_2O$

(ii) $A = [Cr(H_2O)_6Cl_3$
$B = [Cr(H_2O)_5Cl]Cl_2.H_2O$
$C = [Cr(H_2O]_4Cl_2]Cl.2H_2O$

(iii) EAN = 33

(iv) C - 1 मोल AgCl का अवक्षेप
B - 1 मोल AgCl का अवक्षेप
A - 3 मोल AgCl का अवक्षेपल

2. (i) $B = [Cr(NH_3)_4Cl_2]Br$; $A = [Cr(NH_3)_4Cl\ Br]Cl$

(ii) d^2sp^3 संकरण (iii) $\mu = \sqrt{15}$

(iv) EAN = 33 (v) अनुचुम्बकीय

(vi) हाँ (vii) $[Ag(NH_3)_2]^+$ (संकुल आयन)

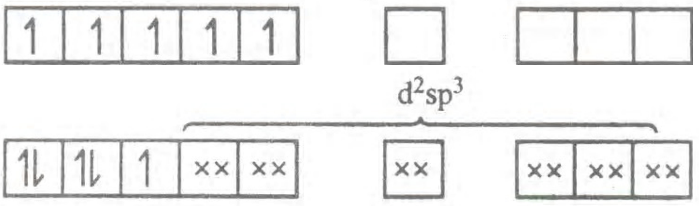
$AgCl + 2NH_3 \rightleftharpoons [Ag(NH_3)_2]Cl$; $AgBr + 2NH_3 \rightleftharpoons [Ag(NH_3)_2Br$

3. $K_2(\overset{I}{Cr}(NO^+)(NH_3)(CN)_4]^{-2}$ n = 1

(अयुग्मित इलेक्ट्रन) $\mu = \sqrt{1}\ (1 + 2) = 1.73$

Cr^{+1}

Cr^{+1}



(i) पोटेशियम एम्मीन टेट्रासायनाइडो नाइट्रोसोनियमक्रोमेट(I)
(ii) अष्टफलकीय
(iii) एक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन
(iv) अनुचुम्बकीय
(v) EAN = 24 - 1 + 2 × 6 = 35
(vi) d^2sp^3

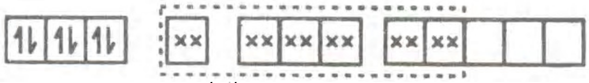
4. (i) AlF_3, अनाद्र HF में विलेय नहीं है। लेकिन KF में विलेय है तथा विलेयशीय संकुल $K_3[AlF_6]$ बनाता है।

AlF_3, HF में विलेय नहीं है क्योंकि HF में हाइड्रोजन बंध के कारण H^+ आयन मुक्त नहीं होते है, क्योंकि यह एक ओर सहसंयोजक बंध से तथा दूसरी ओर हाइड्रोजन बंध से बंधित है।

(ii) $AlF_3 + KF \longrightarrow K_3[AlF_6]$; $K_3[AlF_6] + BF_3 \longrightarrow K[BF_4] + AlF_3$

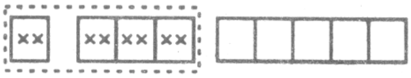
प्रबल दुर्बल
लुईस अम्ल लुईस अम्ल

(iii) K3[AlF6]
Al2p6 3s2 3p1
Al+32p6

$[AlF^6]^{3-}$ 

Sp^3d^2 संकलित कक्ष
छः F से छः इलेक्ट्रोन युग्म

संरचना अष्टफलकीय

(iv) K[BF4] 

sp3 संकरित कक्षक
चार F - से चार इलेक्ट्रॉन युग्म
संरचना – समचतुष्फलकीय

(v) K3[AlF6] के लिए EAN = 13 - 3 + 2 × 6 = 22
K[BF4] के लिए EAN = 5 - 3 + 2 × 4 = 10

5. 280.8 kJ/mol = 281

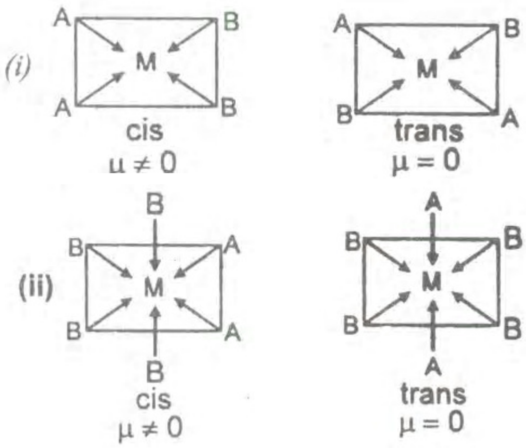
6. 7.72×10^{-13} M.

7. 654

8. (a) (i) संकुल प्रतिचुम्बकीय से अनुचुम्बकीय में बदलता है, CN^- एक प्रबल लिगैण्ड है इसलिये ये युग्मित होकर संकुल बनाता है। इसका पमरणाम CFSE विन्यास $t_{2g}^{2,2,2}e_g^0$. है।

(ii) चुम्बकीय गुण में कोई परिवर्तन नहीं होता है। सभी इलेक्ट्रोन प्रबल तथा दुर्बल क्षे लिगैण्ड के साथ्ज्ञ अयुग्मित रहते है।

(b) संकुल की ज्यामिति चतुष्फलकीय है।
नया संकरण → dsp^2 तथा ज्यामिति → वर्ग समतलीय

(c) 

(d) (i) प्रकाशीय (ii) ज्यामितीय (iii) ज्यामितीय, आयनिक

(e) NH_4^+ आयन में एकांकी इलेक्ट्रॉन युग्म तथा एक भी खाली कक्षक नहीं होता है।

(f) B < A < D < C.

(g) $[Cu(H_2O)_4]^{2+} + 4\,F^- \longrightarrow [Cu\,F_4]^{2-} + 4H_2O$

$[Cu(H_2O)_4]^{2+} + 4\,Cl^- \longrightarrow [CuCl_4]^{2-} + 4H_2O$

(h) (i) बढ़ता है। (ii) घटता है।

PART - II

केवल एक विकल्प सही है –

1. (D) 2. (D) 3. (C) 4. (D) 5. (A) 6. (A) 7. (D) 8. (D) 9. (A) 10. (D) 11. (B)

एक या एक से अधिक विकल्प सही है–

1. (AD) 2. (ABCD) 3. (AB) 4. (AD) 5. (D) 6. (AC) 7. (ACD) 8. (A) 9. (BCD) 10. (D) 11. (BD) 12. (CD)

EXERCISE # 3

PART - I

1. (A - q); (B - p , q) ; (C - r , s); (D - r, s) 2. (A - p, q, r, s); (B - q,); (C - p, q) ; (D - p, q, r, s)
3. (A - q, B - p, C - q, D - s)

PART - II

1. (C) 2. (C) 3. (C) 4. (D) 5. (C) 6. (B) 7. (A) 8. (A)

PART – III

1. (A) 2. (A) 3. (B) 4. (A) 5. (A) 6. (A) 7. (D) 8. (C) 9. (C)

PART – IV

1. लुईस अम्ल 2. दस 3. आइसोथयोसायनेट 4. वर्नर 5. समन्वयी संख्या
6. आयनीकरण 7. आंतरिक बाहृय 8. –1 9. लिंकेज 10. उपसहसंयोजी

PART – V

1. T 2. F 3. T 4. T 5. F 6. F 7. F 8. F 9. F

EXERCISE # 4

PART – I

1. पेन्टाएम्मीनथायोसानेट–N-क्रोमियम (III)टेट्राक्लोरोजिंकेट (II) चमतबीय गुणों के आधार पर यह संकुल रंगीन होगा।
2. (i) $[CoCl(NH_3)_5]^{2+}$; (ii) $Li[AlH_4]$
3. (D) 4. (C)
5. A = $[Cr(H_2O)_6Cl_3$; B = $[Cr(H_2O)_5Cl]Cl_2.H_2O$; C=$[Cr(H_2O)_4Cl_2]Cl.2H_2O$.
6. (C)
7. अष्टफलकीय – d^2sp^3 ; वर्गसमतलीय - dsp_2 ; चतुष्फलकीय - sp^3
8. (A) 9. (B)
10.

संकुल	आकृति	संकरण	चमतबीय आघूर्ण
$[NiCl_4]^{2-}$	चतुष्फलकीय	sp^3	2.83 BM
$[Ni(CN)_4]^{2-}$	समतल वर्गाकार	dsp^2	0

11. $K_2[Cr(NO)(CN)_4(NH_3)]\,\mu_{eff}$ = 1.73 BM. क्रोमियम की ऑक्सीकरण अवस्था + 1 है तथा संकरण d^2sp^3 है IUPAC नाम पोटेशियम एमाइनटेट्रासायनोइट्रोसोनियमक्रोमेट (I) अष्टफलकीय है।
12. (A) 13. (D) 14. (C) 15. (A) 16. (A)
17. A – p, q, s, ' B – p, r, s, ; C – q, s ; D – q, s
18. (D) 19. (C) 20. (B) 21. (A) 22. (A)

PART – II

1. (B) 2. (C) 3. (B) 4. (C) 5. (C) 6. (C) 7. (D) 8. (D) 9. (C) 10. (D) 11. (A) 12. (D) 13. (A) 14.

(D) 15. (B) 16. (C) 17. (A) 18. (B) 19. (D) 20. (B)
21. (C) 22. (B) 23. (C) 24. (D)

MQB

PART - I : OBJECTIVE QUESTINS

केवल एक विकल्प सही है–

1. निम्न में से सही कथन का चुनाव कीजिए–
(A) $[Sc(H_2O)_6]^{3+}$ तथ्ज्ञा $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ दोनों रंगहीन है।

(B) $Co(NH_3)_4Br_2Cl$ आयनन समावयवता तथा ज्यामितिय समावयवता प्रदर्शित करते है।
(C) $[Pd(NO_2)_2(NH_3)_2]$ समतल वर्गाकार होता है तथा ज्यामितीय के साथ–साथ लिकेंज समावयवता भी दर्शाता है।
(D) दोनों (B) तथा (C) सही है।

2. संकुल $[Cr(NH_3)(CN)_4(NO)]^{2-}$ के लिए निम्न में से कौनसे कथन सही है (दिया गया है n = 1) ?
(A) यह d^2sp^3 संकरित है।
(B) क्रोमियम +I ऑक्सीकरण अवस्था में है।
(C) इसका चुम्बकीय आघूर्ण ('केवल चक्रण') 1.73 B.M है।
(D) उपरोक्त सभी

3. जब $Fe(SN)_3$, F^- आयन युक्त विलयन के साथ संकुल बनाने के लिए क्रिया करता है तो, केवल–चक्रण' चुम्बकीय आघूर्ण का सैद्धान्तिक मान क्या होगा।
(A) 2.83 B.M. (B) 3.87 B.M. (C) 5.92 B.M. (D) 1.73 B.M.

4. कौनसा संकुल ज्यामितीय समावयवता प्रदर्शित नहीं करता है ?
(A) $[Co(NH_3)_4Cl_2]^+$ (B) $[Co(NH_3)_3(NO_2)_3]$ (C) $[Cr(en)_3]^{3+}$ (D) $[Pt(gly)_2]$

5. निम्न संकुलों के युग्मों में, किन युग्मों में केन्द्रीय धातुओंरुआयनों का समान प्रभावी परमाणु संख्या नहीं है।
(A) $[Cr(CO)_6]$ तथा $[fe(CO)_5]$ (B) $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ तथा $\{Ni(NH_3)_6]^{2+}$
(C) $[Cu(CN)_4]^{3-}$ तथा $[Ni(CO)_4]$ (D) इनमें से कोई नहीं

6. संकुल $[(Ph_3AsO)_2NiBr_2]$ के लिए निम्न में से सही है ?
(A) यह एक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन के साथ समतल वर्गाकार होता है।
(B) यह दो अयुग्मित इलेक्ट्रोनों के साथ चतुष्फलकीय होता है।
(C) यह समतल वर्गाकार तथा प्रतिचुम्बकीय है।
(D) यह एक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन के साथ चतुष्फलकीय है।

7. जिससे लवण (Zeise's salt) के लिए निम्न में से कौनसा सही ह।
(A) संकुल आयन समतल वर्गाकार होता है।
(B) केन्द्रीय धातु आयन, प्लैटिनम +II ऑक्सीकरण अवस्था में है।
(C) $H_2C = CH_2$ अणु $PtCl_3$ तल के लम्बवत् होता है।
(D) उपरोक्त सभी

8. निम्न में से कौनसा युग्म समान चुम्बकीय आघूर्ण (केवल चक्रण वाले) प्रदर्शित करेगा।
(A) $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$ तथा $[Fe(H_2O)_5NO]^{2+}$ (B) $[Mn(CN)_6]^{4-}$ तथा $[Fe(CN)_6)]^{3-}$
(C) $[Ni(CO)_4$ तथा $[Zn(NH_3)_4]^{2+}$ (D) उपरोक्त सभी

9. निम्न कथनों पर विचार कीजिए–
S_1 : $[Cr(NH_3)_6]^{3+}$ एक आंतरिक कक्षक संकुल है एवं इसकी क्रिस्टल क्षेत्र स्थायीकरण ऊर्जा $-1.2\,\Delta_0$ के बराबर है। S_2 : Fe^{3+} के साथ CN^- लिगेंडों के जुड़ने पर बने संकुल के केवल चक्रण 'चुम्बकीय आघूर्ण का सैद्धांतिक मान 1.73 B.M. के बराबर है।

S_3 : $Na_2S + Na_2[Fe(CN)_5NO] \longrightarrow Na_4[Fe(CN)_5NOS]$, क्रियाकारक तथा उत्पाद में आयरन की ऑक्सीकरण अवस्था समान है।
सत्य/असत्य के सही क्रम में व्यवस्थित कीजिए।
(A) F T F (B) T T F (C) T T T (D) F F F

10. नाइट्रेट के लिए भूरी वलय परीक्षण में $[Fe(H_2O)_5NO]^{2+}$ संकुल के लिए गलत कथन का चयन करो।
(A) इसका चुम्बकीय आघूर्ण लगभग 3.9 B.M.होता है। (B) आयरन की ऑक्सीकरण अवस्था +I है।
(C) केन्द्रीय धातु आयन का संकरण sp^3d^2 है। (D) d - d संक्रमण के कारण वलय का भूरा रंग होता है।

11. $[CoF_6]^{3-}$ तथा $[Co(C_2O_4)_3]^{3-}$ का संकरण है।
(A) दोनों sp^3d^2 (B) दोनों d^2sp^3 (C) sp^3d^2 तथा d^2sp^3 (d) d^2sp^3 तथा sp^3d^2

12. निम्न कथनों पर विचार कीजिए–
S_1 : $[Mn Cl_6]^{3-}$, $[FeF_6]^{3-}$ तथा $[CoF_6]^{3-}$ अनुचुम्बकीय है तथा इनमें क्रमशः चार पांच तथाचार अयुग्मित इलेक्ट्रॉन है।
S_2 : संयोजकता बंध सिद्धान्त, उपसहसंयोजक यौगिकों की उष्मागतिकी स्थायित्व का मात्रात्मक विश्लेषण करता है।
S_3 : क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन + लिगेण्ड द्वारा उत्पन्न क्षेत्र तथा धातु आयन के आवेश पर निर्भर है।
उक्त कथनों को सत्य/असत्य के क्रम में व्यवस्थित कीजिए–
(A) T T T (b) T F T (C) F T F (D) T F F

13. निम्न में से कौनसा/कौनसे कथन सही है/है। ?
(A) वर्नर ने उपसहसंयोजी यौगिक में धातु परमाणु या आयन के दो प्रकार के संयोजनों (प्राथमिक तथा द्वितीयक) का प्रयोग किया।
(B) विलकिन्सन उत्प्रेरक को एल्किन के हाइड्रोजनीकरण के लिये प्रयुक्त किया जाता है।
(C) धातु कार्बोनिल में σ और π दोनों प्रकार के बंध होते है।
(D) उपरोक्त सभी

14. निम्न में से कौनसी ज्यामिती के साथ संकुल का मिलान सही है ?
(A) $[Co(Py)_4]^{2+}$ - समतल वर्गाकार (B) $[Cu(CN)_4]^{3-}$ - चतुष्फलकीय
(C) $[Fe(CO)_4]^{2-}$ - चतुष्फलकीय (D) उपरोक्त सभी

15. निम्न में से अधिक स्थायी संकुल है :
(A) $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ (B) $[Fe(C_2O_4)_3]^{3+}$ (C) $[Fe(H_2O)_5NO]^{2+}$ (D) $[FeF_6]^{3-}$

16. निम्न के लिए अवशोषित प्रकाश के तरंगदैर्ध्य का सही क्रम क्या होगा।
(I) $[Ni(NO_2)_6]^{4-}$ (II) $[Ni(NH_3)_6]^{2+}$; (III) $[Ni(H_2O)_6]^{+2}$
(A) I > II > III (B) II > I > III (C) III > II > I (D) II > III > I

17. $K[Co(CO)_4]$ में कोबाल्ट की ऑक्सीकरण अवस्था होगी।
(A) + 1 (B) + 3 (C) - 1 (D) - 3

18. निम्न दिए गए आयनों में से किस के चुम्बकीय आघूर्ण (केवल चक्रण) का मान अधिकतम होगा ?
(A) $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$ (B) $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ (C) $[Zn(H_2O)_6]^{2+}$ (D) $[Co(H_2O)_6]^{2+}$

19. निम्न स्थानों पर विचार कीजिए ?
S_1 : $[Co(OX)_3]^{3-}$ संकुल प्रतिचुम्बकीय है तथा यह किलेशन के द्वारा स्थायित्व ग्रहण करता है।
S_2 : $[Co(NO_2)_6]^{4-}$ आंतरिक कक्षक संकुल है जिसमें d^2sp^3 संकरण होता है तथा यह अनुचुम्बकीय है।
S_3 : $[PtCl_4]^{2-}$ संकुल समतल वर्गाकार होता है तथा यह प्रतिचुम्बकीय प्रकृति का होता है।
इन्है। सत्य/असत्य के क्रम में व्यवस्थित कीजिए।
(A) T T T (B) F F T (C) T F T (D) T TF

20. निम्न दोनां संकुल यौगिकों के लिए निम्न में से कौनसा सही है।
(I) $CoCl_3.6NH_3$ तथा (II) $PtCl_4.5NH_3$
(A) $AgNO_3$ विलयन के साथ ये श्वेत अवक्षेप देते है।
(B) केन्द्रीय धातु आयन के लिए यह विभिन्न प्राथमिक संयोजकता रखते है।
(C) (A) तथा (B) दोनों
(D) उपरोक्त में से कोई

21. सही कथन का चुनाव कीजिए ?
(A) पोटेशियम फेरोसायनाइड तथा पोटेशियम फेरीसायनाइड को ठोस अवस्था में चुम्बकीय आघूर्ण को ज्ञात कर विभेदित किया जा सकता है।
(B) $[Co(NH_3)_5Br]SO_4$ तथा $[Co(NH_3)_5SO_4]Br$ संकुल को बेरियम क्लोराइड के जलीय विलयन को मिलाकर विभोदित किया जा सकता है।

(C) $[Co(NH_3)_5Cl]Br$ तथा $[Co(NH_3)_5Br]Cl$ संकुल को सिल्वर नाइट्रेट के जलीय विलयन को मिलाकर विभेदित किया जा सकता है।
(D) उपरोक्त सभी

22. ओस्मियम (किसी ऑक्सीकरण अवस्था में) लिगेंड के साथ्ज्ञ (लिगेंड एक निश्चित संख्या`मं जिससे आस्मियम की समन्वय संख्या छः हो जाए) बनाता है इसका निम्न में से सही IUPAC नाम होगा ?
(A) पेन्टाक्लोराइडोनाइट्राइडो ओस्मियम(VI)
(B) पेन्टाक्लोराइडोनाइट्राइडोओस्मेट(VI)
(C) एजाईडोपेन्टाक्लोराइडोओस्मेट(V)
(D) उपरोक्त में से कोई नहीं

23. $[Fe(en)_2(H_2O)_2]^{2+}$ en $\rightarrow$ संकुल (X) संकुल (X) के लिए सही कथन है।
(A) यह निम्न चक्रण संकुल है।
(B) यह प्रतिचुम्बकीय है।
(C) यह ज्यामितिय समावयवता प्रदर्शित करता है।
(D) (A) तथा (B) दोनों ही

24. Co(II), के लिए (गलत कथन चुनिये)
(A) एक दन्तुक एनायनिक लिगेंड जैसे N_3^-, OH^- आदि के साथ सामान्यतः चतुष्फलकीय संकुल बनाता है।
(B) द्विदन्तुक एकलएनायन जैसे dmg, o-अमीनोफिनाक्साइड आदि के साथ समतलीय संकुल बनाता है।
(C) उदासीन द्विदन्तुक लिगेंड जैसे एथीलीन डाईएमीन के साथ समतलीय संकुल बनाता है।
(D) उपरोक्त में से कोई नहीं।

25. निम्न में से कौनसा समतल वर्गाकार संकुल है।
(1) $[AuCl_4]^-$ (2) $[Pt(Cl)_4]^{2-}$ (3) $[Mn(Br)_4]^{2-}$ (4) $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$
निम्न दिये गऐ कुटों के आधार पर सही उत्तर का चयन कीजिए।
(A) केवल 1 तथा 2 (B) केवल 2 तथा 3 (C) केवल 2 तथा 4 (D) केवल 1, 2 तथा 4

26. निम्न में से कौन सा द्विदन्तुक एकलऋणायन लिगेण्ड है।
(1) एसिटीलऐसीटोनेटो
(2) ऑक्सेलेटो आयन
(3) डाइमेथिलग्लाईऑक्सीमेटो
निम्न दिए गए कूटों के आधार पर सही उत्तर का चयन कीजिए–
(A) केवल1 (B) केवल 1 तथा 3 (C) केलव 3 (D) केवल 2 तथा 3

27. निकिल – डाईमेथीलग्लाईऑक्सीमेट संकुल के लिए निम्न में से कौनसा कथन असत्य है।
(A) इस संकुल का स्थायित्व केवल अन्तः आणिवक हाइड्रोजन बंधन के कारण होता है।
(B) यह संकुल स्थायी है, क्योकि डाईमेथिलग्लाईऑक्सीम लिगेण्ड एक प्रबल लिगेण्ड है।
(C) यह संकुल स्थायी है क्योकि यह अन्तः आण्विक हाइड्रोजन बंध के साथ–साथ पांच सदस्यी किलेटवलय रखता है।
(D) A तथा B दोनों ही।

28. निम्न में से कौनसा कार्बधात्विक यौगिक है ?
1. $Al_2(CH_3)_6$ 2. $K[PtCl_3C_2H_2]$ 3. $N(CH_3)_3$
(A) केवल 1 (B) केवल 3 (C) केवल 1 तथा 2 (D) 1, 2 तथा 3

29. संकुल $[Co(NH_3)_4(Cl)(NO_2)]Cl$ के लिए निम्न में से कौनसा कथन सही है।
1. d^2sp^3 संकरण के साथ कोबाल्ट +III ऑक्सीकरण अवस्था में होता है।
2. sp^3d^2 संकरण के साथ कोबाल्ट +III ऑक्सीकरण अवस्था में होता है।
3. यह लिंकेज समावयवता के साथ ही आयनन समावयवता भी प्रदर्शित करता है।
4. यह ज्यामिति समावयवता भी प्रदर्शित करता है।
(A) केवल 1, 3 तथा 4 (B) केवल 2, 3 तथा 4 (C) केवल 1 तथा 4 (D) केवल 2 तथा 4

30. $[TiCl_4]$ तथा $[FeCl_4]^-$ के लिए निम्न में से कौनसा कथन असत्य है
(A) दोनों चतुष्फलकीय तथा प्रतिचुम्बकीय है।
(B) दोनों चतुष्फलकीय लेकिन पहले वाला प्रतिचुम्बकीय है तथा बाद वाला अनुचुम्बकीय है।
(C) क्रमशः समतल वर्गाकार तथा चतुष्फलकीय तथा दोनां ही अनुचुम्बकीय है।
(D) (A) तथा (C) दोनों।

31. $[Co(NH_3)_5(ONO)]SO_4$ संकुल कौनसे प्रकार की समावयवता प्रदर्शित करता है।
1. आयनन समावयवता 2. लिंकेज समावयवता 3. ज्यामिति समावयवता 4. प्रकाशिक समावयवता
(A) 1, 2, 3 तथा 4 सही है
(B) केवल 1,3 तथा 4 सही है
(C) केवल 1 तथा 2 सही है
(D) केवल 2,3 तथा 4 सही है।

32. $[FeN_3(O_2)(SCN)_4]^{4-}$ संकुल आयन का नाम है :
(A) एजाईडोसुपरऑक्साइडोटेट्राथयोसायनेटो-S-फेरेट(II) (B) एजाईडोडाईऑक्सीजन टेट्राथायोसायनेटोफेरेट(III)
(C) एजाईडोपरऑक्साइडोटेट्राथायोसायनेटो-S-फेरेट(II) (D) एजाईडोडाईऑक्साइडोटेट्राथायोसायनेटो-S- फेरेट(III)

33. निम्न में से कौनसा संकुल ज्यामिति के साथ–साथ प्रकाशिक समावयवता प्रदर्शित करता है ?
(1) $[Cr(OX)_3]^{3-}$ (2) $[Rh(en)_2Cl_2]^+$ (C) केवल 2 तथा 3 (D) 1,2,3 सभी

34. निम्न में से कौनसा संकुल निम्न चक्रण तथा प्रतिचुम्बकीय है ?
(1) $K_4[Os(CN)_6]$ (2) $[Mo(CO)_6]$ (3) $[Mn(CN)_6]^{4-}$
निचे दिये गए कूटों को प्रयुक्त कर सही उत्तर का चयन कीजिये :
(A) 1,2 तथा 3 (B) केवल 1 तथा 2 (C) केवल 1 तथा 3 (D) केवल 2 तथा 3

35. निम्न में से कौनसा कथन सत्य नहीं है।
(A) पोटेशियम एम्मीनटेट्रासायनाइडोनाइट्रोसोनियमक्रोमेट (I) का μ =1.73 B.M. तथा संकरण d^2sp^3 होता है।
(B) $[K_3[AlF_6] + BF_3 \longrightarrow AlF_3 + 3K[BF_4]$
(C) $[Cr(NH_3)_6]Cl_3$ तथा $([Ci(NCCH_3)_4]$ $[BF_4]$ दोनों रंगीन है।
(D) $[Cr(NH_3)_4Cl_2]Br$, $[Cr(NH_3)_4ClBr]Cl$ के साथ आयनीकरण समावयवता प्रदर्शित कर सकता है।

36. S_1 : Ni $(H_2O)_6]^{2+}$ का विलयन हरा लेकिर $[Ni(CN)_4]^{2-}$ का विलयन रंगहीन होता है।
S_2 : d-स्तरों (अर्थात् Δ) के मध्य ऊर्जा का अंतर H_2O संकुलों के लिए दृश्य क्षेत्र में तथा सायनाइडो संकुलों के लिए UV क्षेत्र में होते है।
(A) दोनों कथन सही है तथा S_2, S_1 का सही उत्तर है। (B) दोनों कथन सही है। तथा S_2, S_1 का सही उत्तर नहीं है।
(C) S_1 सही है तथा S_2 असत्य है। (D) S_1 असत्य है तथा S_2 सही है।

37. निम्न में से कौनसा संकुल की लैबीलिटी (lability) लिए सही क्रम है। (लेबिलिटी–जितनी आसनी से लिगेंड केन्द्रीय परमाणु से अलग हो सकता है।)
(A) $[AlF_6]^{3-} > [SiF_6]^{2-} > [PF_6]^- > [SF_6]$ (B) $[Mg(H_2O)_6]^{2+} < [Ca(H_2O)_6]^{2+} < [Sr (H_2O)_6]^{2+}$
(C) (A) तथा (B) दोनों (D) कोई नहीं

38. निम्न में से कौनसा संकुल d^2sp^3 संकरण रखता है–
(A) $[Co(H_2O)_6]^{3+}$ (B) $[Co(H_2O)_3F_3]$ (C) $[Mn(H_2O)_6]^{2+}$ (D) $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$

39. निम्न में से कौनसा कथन असत्य है ?
(A) Pt (+II) तथा Au(+III) के संकुल दुर्बल क्षेत्र लिगेण्डों जैसे हैलाइड आयनों के साथ भी वर्ग समतलीय होते है।
(B) चतुष्फलकीय संकुलों में t_{2g} कक्षक लिगेण्डों के दिशा में समीप होते है।
(C) d^0, d^5 तथा d^{10} व्यवस्था में अष्टफलकीय तथा चतुष्फलकीय संकुलों दोनों में दुर्बल क्षेत्र लिगेंड के साथ CFSE का मान शून्य होता है।
(D) कोई नहीं

40. निम्न में से कौनसा उच्च चक्रण संकुल अधिकतम CFSE रखता है (क्रिस्टल क्षेत्र स्थयित्व ऊर्जा)
(A) $[Mn(H_2O)_6]^{2+}$ (B) $[Cr(H_2O_6)]^{2+}$ (C) $[Mn(H_2O)_6]^{3+}$ (D) $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$

41. यौगिक जिसमें चतुष्फलकीय ज्यामिति होती है–
(A) $K_3[Cu(CN)_4]^{3-}$ (B) $Hg[Co(SCN)_4]$ (D) $K_2[NiCl_4]$ (D) उपरोक्त सभी

42. TiF_6^{2-} , Cof_6^{3-} , Cu_2Cl_2 तथा $NiCl_4^{2-}$ में से रंगहीन स्पीशीज है।
(A) CoF_6^{3-} तथा $NiCl_4^{2-}$ (B) TiF_6^{2-} तथा CoF_6^{3-} (C) $NiCl_4^{2-}$ तथा Cu_2Cl_2 (D) TiF_6^{2-} तथा Cu_2Cl_2

43. संकुल $K_3[Al(C_2O_4)_3]$ का IUPAC नाम है :
(A) पोटेशियम एल्युमिनो–ऑक्सेलेट (B) पोटेशियम ट्राईऑक्सेलेटोएल्युमिनेट (III)
(C) पोटेशियम एल्युमिनियम(III) ऑक्सेलेट (D) पोटेशियत ट्राईऑक्सलेटोएल्युमिनेट(IV)

44. कौनसा आयन चतुष्फलकीय ज्यामिति रखता है।
(A) $[Fe(CO)_5]$ (B) $[Co(NH_3)_6]^{2+}$ (C) $[NiCl_4]^{2-}$ (D) $[Ni(CN)_4]^{2-}$

45. ट्राईऑक्सेलेटोएल्युमिनेट(III) तथा टेट्रोफ्लोरोबोरेट(III) आयन है।
(A) $[Al(C_2O_4)_3]$, $(BF_4]^{3-}$ (B) $[Al(C_2O_4]_3]^{3+}$, $[BF_4]^{3+}$
(C) $[Al(C_2O_4)_3]^{3-}$, $[BF_4]^-$ (D) $[Al(C_2O_4)_3]^{2-}$, $[BF_4]^{2-}$

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

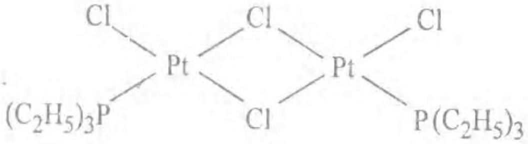
45. ट्राईऑक्सेलेटोएल्युमिनेट(III) तथा टेट्रोफ्लोरोबोरेट(III) आयन है।
(A) $[Al(C_2O_4)_3]$, $[BR_4]^{3-}$ (B) $[Al(C_2O_4)_3]^{3+}$, $[BF_4]^{3+}$
(C) $[Al(C_2O_4)_3]^{3-}$, $[BF_4]^{-}$ (D) $[Al(_2O_4)_3]^{2-}$. $[BF_4]^{2-}$

46. कौनसा लिगेण्ड लिकेंज समावयवता प्रदर्शित कर सकता है–
(A) CNS^- (B) NO_2^- (C) CN^- (D) उपरोक्त सभी

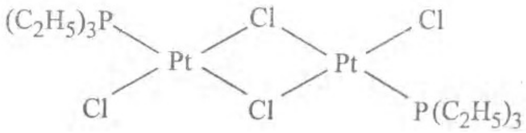
47. निम्न कथनों पर विचार कीजिये–
वर्नर सिद्धान्त के अनुसार
(1) लिगेण्ड धातु परमाणु से आयनिक बंधों द्वारा जुड़े होते है।
(2) द्वितियक संयोजकताएँ दिशात्मक गुण रखती है।
(3) द्वितियक संयोजकताएँ अन्आयनित होती है।
उपरोक्त कथनों में से :
(A) 1,2 तथा 3 सही है। (B) 2 तथा 3 सही है। (C) 1 तथा 3 सही है। (D) 1 तथा 2 सही है।

48. नीचे दिये गये स्थायित्व स्थिरांक (कल्पनात्मक मान) से अधिकतम स्थायी संकुल को पहचानिये ?
(A) $Cu^{2+} + 4NH_3 \longrightarrow [Cu(NH_3)_4]^{2+}$, $K = 4.5 \times 10^{11}$
(B) $Cu^{2+}\ 4CN^- \longrightarrow [Cu(CN)_4]^{2-}$, $K = 2.0 \times 10^{27}$
(C) $Cu^{2+} + 2en \longrightarrow [\ Cu(en)_2]^{2+}$, $K = 3.0 \times 10^{15}$
(d) $Cu^{2+} + 4H_2O \longrightarrow [Cu(H_2O)_4]^{2+}$, $K = 9.5 \times 10^{8}$

49. नीचे दिये गये संकुल प्रदर्शित करते है–



तथा



(A) प्रकाशिक समावयवता (B) उपसहसंयोजक समावयवता
(C) ज्यामिति समावयवता (C) सेतु समावयवता

50. निम्न में से किस संकुल में निकल धातु ऑक्सीकरण अवस्था में है–
(A) $Ni(CO)_4$ (B) K_2NiF_6 (C) $[Ni(NH_3)_6](BF_4)_2$ (D) $K_4[Ni(CN)_6]$

51. निकिल सल्फेट के जलीय विलयन को पिरीडीन के साथ उपचारित करने पर तथा बाद में सोडियाम नाइट्राइट के विलयन के साथ मिलाने पर निम्न के गहरे नीले क्रिस्टल प्राप्त होते है।
(A) $[Ni(Py)_4]SO_4$ (B) $[Ni(Py)_2(NO_2))_2]$ (C) $[Ni(Py)_4](NO_2)_2$ (D) $[Ni(Py)_3(NO_2)]_2SO_4$

52. निम्न में से कौन सा एक समपक्ष–विपक्ष समावयवता प्रदर्शित करता है–
(A) Ma_3b (B) $M(AA)_2$ (C) M(AB)(CD) (D) Ma_4

53. प्लैटिनम का एक संकुल अमोनिया तथा क्लोराइड का संकुल विलयन में प्रति अणु चार आयन देता है। उपरोक्त प्रेक्षण से जुड़ी संरचना है–
(A) $[Pt(NH_3)_4]Cl_4$ (B) $[Pt(NH_3)_2Cl_4]$ (C) $[Pt(NH_3)_5Cl]Cl_3$ (D) $[Pt(NH_3)_4Cl_2]Cl_2$

54. यौगिक $[Cu^{II}(NH_3)_4][Pt^{II}Cl_4]$ के सम्भव समावयवीयों की कुल संख्या है–
(A) 3 (B) 5 C() 4 (D) 6

55. फरोसीन का सूत्र है–
(A) $[Fe(CN)_6]^{4-}$ (B) $[Fe(CN)_6]^{3+}$ (C) $[Fe(CO)_5]$ (D) $[FeC_6H_5)_2]$

56. निम्न में से कौनसा π संकुल है–
(A) ट्राईमेथिल एल्युमिनियम (B) फेरोसीन (C) डाईएथिल जिंक (D) निकिल कार्बोनिल

57. निम्न में से कौन संकुल प्रकाशिक सक्रियता प्रदर्शित करता है–
(A) विपक्ष-$[Co(NH_3)_4Cl_2]^+$ (B) $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$
(C) समपक्ष-$[Co(NH_3)_2(en)_2]^{3+}$ (D) विपक्ष-$[Co(NH_3)_2(en)_2]^{3+}$

58. आयरन पेंटा कोर्बोनिल की संरचना निम्न है :
(A) समतल वर्गाकार (B) त्रिकोणिय द्विपिरैमिड (C) त्रिकोणीय (D) इनमें से कोई नहीं

59. पोटेशियम हैक्साक्लेराइडोप्लेटिनेट (IV)में प्लेटिनम की EAN है –
(A) 90 (B) 86 (C) 76 (D) 88

60. डाईएथीलीनट्राईऐमीन है :
(A) किलेटिंग अभिकर्मक (B) त्रिदन्तुक उदासीन अणु (C) त्रिदन्तुकएकलऋणायन (D) (A) तथा (B) दोनों

61. AgCl के कितने मोल प्राप्त होंगे जब 0.1 M $Co(NH_3)_5Cl_3$ के 100 ml को $AgNO_3$ के आधिक्य के साथ उपचारित किया जाता है।

(A) 0.01 (B) 0.02 (C) 0.03 (D) इनमें से कोई नहीं

62. Cu^{2+} समन्वय संख्या प्रदर्शित करता है–
(A) केवल 2 (B) 2 या 4 (C) केवल 4 (D) 4 या 6

63. $Na_2S + Na_4[Fe(CN)_5NO] \longrightarrow Na_2[Fe(CN)_5NOS]$ क्रियाकारक (संकुल) तथा उत्पाद (संकुल) में Fe की ऑक्सीकरण संख्या है।
(A) 2, 1 (B) 2, 2 (C) 2, 3 (D) 3, 3

64. $Co(NH_3)_5SO_4]Br$ तथा $[Co(NH_3)_5Br]SO_4$ संकुलों में निम्न के द्वारा विभेदित किया जा कसता है।
(A) चालकता मापन (B) $BaCl_2$ के उपयोग द्वारा
(C) $AgNO_3$ के उपयोग द्वारा (D) B तथ C दोनों

65. निम्न में से कौनसा कथन सही नहीं है ?
(A) $Ti(NO_3)_4$ रंगहीन यौगिक है। (B) $[Cr(NH_3)_6)]Cl_3$ रंगीन यौगिक है।
(C) $K_3[VF_6]$ रंगहीन यौगिक है। (D) $[Cu(NCCH_3)_4][BF_4]$ रंगहीन यौगिक है।

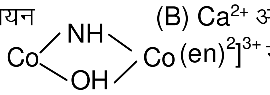
66. $[Fe(CN)_6]^{3-}$ संकुल आयन
(A) समतलीय ज्यामिति प्रदर्शित करता है। (B) प्रतिचुम्बकीय है।
(C) अधिक स्थायी होना चाहिए। (D) दो अयुग्मित इलेक्ट्रॉन रखता है।

67. एक यौगिक के 0.2 M विलयन का 50 ml इसके मूलानुपाती सूत्र $Cocl_3$. $4NH_3$ के साथ है जिसकी $AgNO_3$ (जलीय) के आधिक्य के साथ उपचारित कराने पर 1.435 g AgCl प्राप्त होता है।। सान्द्र H_2SO_4 के साथ उपचारित करने पर अमोनिया निष्कासित नहीं होती है तो यौगिक का सूत्र होगा ?
(A) $Co(NH_3)_4Cl_3$ (B) $[Co(NH_3)_4Cl_2]Cl$ (C) $[Co(NH_3)_4Cl_3$ (D) $[CoCl_3(NH_3)]NH_3$

68. निम्न में से कौनसा अचालक है –
(A) $CoCl_3.6NH_3$ (B) $CoCl_3.5NHH_3$ (C) $CoCl.4NH_3$ (D) $CoCl.3NH_3$

69. जिसेस् लवण में सिग्मा बंधों की संख्या है–
(A) 4 (B) 6 (C) 8 (D) उपरोक्त में से कोई नहीं

70. एथीलीनटेट्राएसीटिक अम्ल के डाईसोडियम लवण का उपयोग जलीय विलयन में निम्न आयन/आयनों के निष्कर्षण में कर सकते है/है।?
(A) Mg^{2+} आयन (B) Ca^{2+} आयन (C) Na^{+} आयन (C) Mg^{2+} तथा Ca^{2+} दोनों ही

71. संकुल आयन 

में Co की ऑक्सीकरण संख्या है–
(A) +2 (B) +3 (C) +4 (D) +6

72. $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ में संकरण तथा एक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन निम्न कक्षक में पाया जाता है –
(A) sp^3, 4s (B) sp^3d, 4d (C) dsp^2, 4p (D) dsp^2, 4s

73. $Fe(CO)_5$ के बारे में सही कथन है ?
(A) यह अनुचुम्बकीय तथा उच्च चक्रण संकुल है। (B) यह प्रतिचुम्बकीय तथा उच्च चक्रण संकुल है।
(C) यह प्रतिचुम्बकीय तथा निम्न चक्रण संकुल है। (D) यह अनुचुम्बकीय तथा निम्न चक्रण संकुल है

74. निम्न में से कौनसा कथन सही नहीं है–
(A) $MnCl^{-}_4$ आयन की ज्यामिति चुतुष्फलकीय है तथा यह अनुचुम्बकीय है।
(B) $[Mn(CN)_6]^{2-}$ आयन की ज्यामिति अष्टफलकीय है तथा यह प्रतिचुम्बकीय है।
(C) $[Cu(CN)_4]^{3-}$ की ज्यामिति समतल वर्गाकार है तथा यह प्रतिचुम्बकीय है।
(D) $[Ni(Ph_3P)_2Br_3]$ की ज्यामिति त्रिकोण द्विपिरामिडिय है तथा यह अनुचुम्बकीय है।

75. अनुचुम्बकत्व का बढ़ता हुआ क्रम है–
(I) $MnSO_4.4H_2O$ (II) $FeSO_4.7H_2O$ (III) $NiSO_4.6H_2O$ (IV) $CuSO_4.5H_2O$
(A) I < II < III < IV (B) IV < III < II < I (C) III < IV < II < I (D) III < IV < I < II

76. निम्न में से कौनसा कथन सही है–
(A) 4 उपसहसंयोजक संख्या वाले चतुष्फलकीय ज्यामिति युक्त संकुलों में ज्यामितिय समावयवता नहीं पायी जाती है।
(B) समतल वर्गाकार संकुल समान्यतः ज्यामितिय समावयवता प्रदर्शित नहीं करते है।
(C) सामान्य सूत्र Ma_3 या Mab_3 वाले समतल वर्गाकार संकुल समपक्ष–विपक्ष समावयवता दर्शाता है।

77. ज्यामियि समावयवता प्रदर्शित की जा सकती है–

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

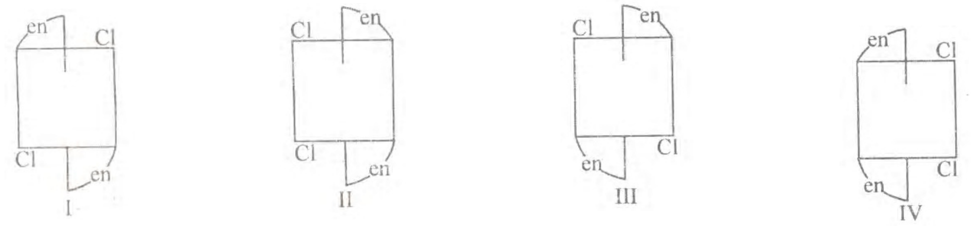
(A) $[Ag(NH_3)(CN)]$ (B) $Na_2[Cd(NO_2)_4]$ (C) $[PtCl_4I_2]$ (C) $[PtCl_2I_2]$ (D) $[Pt(NH_3)_3Cl][Au(CN)_4]$

78. $[Co(en)_3]^{3+}$ आयन अनुमानतः प्रदर्शित करता है–
(A) दो प्रकाशिक सक्रिय समावयवी d तथा ℓ रूप
(B) d, ℓ तथा मिसो रूप
(C) चार प्रकाशिक सक्रिय समावयवी, समपक्ष, d तथा ℓ समावयवी तथा विपक्ष, d तथा ℓ समावयवी
(D) कोई नहीं

79. अष्टफलकीय $[Co(NH_3)_2Cl_4]^-$ समतल वर्गाकार $AuCl_2Br_2^-$ के लिए ज्यामितिय समावयवीयो की संख्या है–
(A) 2, 2 (B) 2, 2 (C) 3, 2 (D) 2, 3

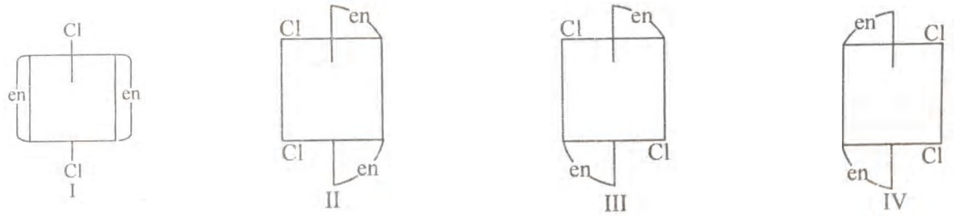
80. निम्न में से कौनसा कथन संकुल आयन $[Cr9en)_2Cl_2]^+$ के बारे में सत्य नहीं है।
(A) यह दो ज्यामितिय समावयवी समतल समपक्ष तथा विपक्ष रखता है।
(B) समपक्ष तथा विपक्ष दोनों समावयवी प्रकाशिक सक्रियता दर्शाते है।
(C) केवल समपक्ष समावयवी प्रकाशिक सक्रियता दर्शाते है।
(D) केवल समपक्ष समावयवी अनअध्यारोपित दर्पण प्रतिबिम्ब रखते है।

81. निम्न विन्यास में, प्रकाशिक समावयवी है–



(A) I तथा II (B) I तथा III (C) II तथा IV (D) II तथा III

82. निम्न में से ज्यामितिय समावयवी को पहचानिये–

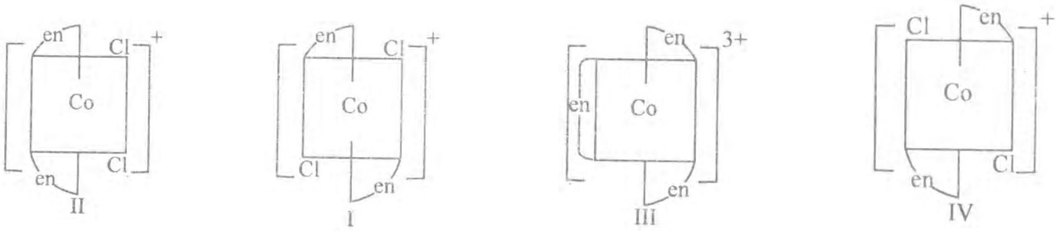


(A) III के साथ I (B) IV के साथ II (C) I के साथ II (D) इनमें से कोई नहीं

83. X-किरण विवर्तन के अतिरिक्त, किस प्रकार से निम्न समावयवीयों के युग्म को एक दूसरे से विभेदित कर सकते है।
$[Cr(NH_3)_6][Cr(NO_2)_6]$ तथा $[Cr(NH_3)_4(NO_2)_2][Cr(NH_3)_2(NO_2)_4]$
(A) जलीय विलयन के वैद्युत अपघटन से (B) मोलर चालकता के मापन से
(C) चुम्बकीय आघूर्ण को ज्ञात कर (D) इनके रंग को प्रेक्षित कर

84. समावयवी संकुल $[Co(NH_3)_6][Cr(NO_2)_6]$ तथा $[Cr(NH_3)_6][Co(NO_2)_6]$ को एक दूसरे से कैसे विभेदित कर सकते है।
(A) चालकता मापन से (B) चुम्बकीय आघूर्ण मापन से
(C) इनके जलीय विलयन के वैद्युत अपघटन से (D) प्रकाशिक मापन से

85. निम्न में से कौन सा आयन प्रकाशिक रूप से सक्रिय है ?



(A) केवल I (B) केवल II (C) II तथा III (D) केवल प्ट

85. मूलानुपाती सूत्र $[Cr(NH_3)_3(NO_2)_3]$ रखने वाले यौगिक का कौनसा बहुलकीकरण समावयवी सबसे कम आण्विक द्रव्यमान रखता है–
(A) $[Cr(NH_3)_4(NO_2)_2]^+ [Cr(NH_3)_2(NO_2)_4]^-$ (B) $[Cr(NH_3)_6]^{3+}[Cr(NI_2)_6]^{3-}$
(C) $[Cr(NH_3)_5(NO_2)]^{2+}[Cr(NH_3)(NO_2)_5]^{2-}$ (D) सभी

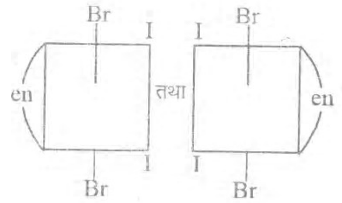
87. एक संकुल के सही इलेक्ट्रोनिक विन्यास के निर्धारण के लिए संयोजकता बंध सिद्धान्त में किसके मापन की आवश्ययकता होती है।
(A) मोलर चालकता (B) प्रकाशिक सक्रियता (C) चुम्बकीय आघूर्ण (D) द्विध्रुव आघूर्ण

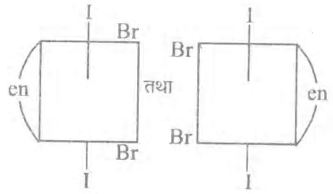
88. संकुल आयन $[Cr(NH_3)Cl_3(OH)_2]^{2-}$ के लिए सम्भव समावयवी कितने है–
(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5

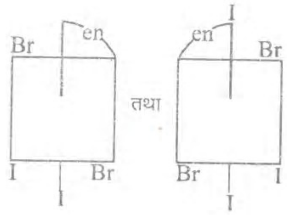
89. किसी धातु के संकुल का चुम्बकीय आघूर्ण 4.91 BM है जबकि समान ऑक्सीकरण आवस्था के साथ समान धातु के दूसरे संकुल का चुम्बकीय आघूर्ण शून्य है। धातु आयन हो सकता है–
(A) Co^{2+} (B) Mn^{2+} (C) Fe^{2+} (D) Fe^{3+}

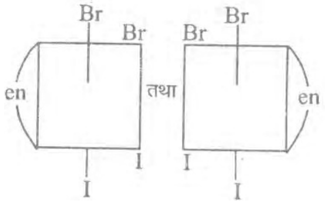
90. निम्न में से कौनसी स्पीशीज जलीय विलयन में वेनेडियम के धनात्मक स्पीशीज को प्रदर्शित नहीं करती है ?
(A) VO_2^+ (B) VO^{2+} (C) $[V(H_2O)_6]^{3+}$ (D) VO_2^{2+}

91. संकुल आयन दो प्रकाशिक समावयवी रखता है। इसका सही विन्यास है –

(A)


(B)


(C)


(D)


92. $[Fe(CO)_2(NO^+)_2]$ तथ्ज्ञा $Co_2(CO)_8$ में धातु परमाणु की EAN क्रमशः है–
(A) 34, 35 (B) 34, 36 (C) 36, 36 (D) 36, 35

93. सिजविक के EAN नियम से, $Co(CO)_x$ होगा –
(A) $Co_2(CO)_4$ (B) $Co_2(CO)_3$ (C) $Co_2(CO)_8$ (D) $Co_2(CO)_{10}$

94. $[Ni(NH_3)_4]^{2+}$ को सान्द्र HCl के साथ क्रिया करने पर समान सूत्र $[Ni(NH_3)_2Cl_2]$ वाले दो यौगिक I तथा II प्राप्त होते है।। I को तनु HCl के साथ उबालने पर II में परिवर्तित हो जाता है। I का विलयन आक्सेलिक अम्ल से क्रिया कराने पर $[Ni(NH_3)_2(C_2O_4)]$ बनाता है। जबकि II क्रिया नहीं करता है। निम्न में से सही कथन को पहचानिये –
(A) I समपक्ष, II विपक्ष, दोनों चतुष्फलकीय (B) I समपक्ष, II विपक्ष दोनों समतल वर्गाकार
(C) I विपक्ष, II समपक्ष, दोनों चतुष्फलकीय (D) I विपक्ष, II समपक्ष दोनों समतल वर्गाकार

95. निम्न में से कौनसा संकुल आयनीकरण समावयवता प्रदर्शित करता है।
(A) $[Cr(NH_3)_6]Cl_3$ (B) $[Cr(en)_2]Cl_2$ (C) $[Cr(en)_3]Cl_3$ (D) $[Co(NH_3)_5Br]SO_4$

96. निम्न में से कौनसा संकुल किलेट नहीं है–
(A) बिस (डाईमेथिलग्लाइऑक्सीमेटो) निकल (II) (B) पौटेशियम एथीलीनडाईएमीनटेट्राथयासायनेटोक्रोमट (III)
(C) टेट्राएम्मीनकार्बोनेटोकोबाल्ट(III) नाइट्रेट (D) विपक्ष–डाईग्लाइसीनेटोप्लेटिनम(II)

97. असंकुलित से संकुलित Zn^{2+} आयनों का 10 M NH_3 के विलयन में अनुपात क्या है, यदि $[Zn(NH_3)_4]^{2+}$ स्थायीत्व स्थिरांक 3×10^9 है।
(A) 3.3×10^{-9} (B) 3.3×10^{-11} (C) 3.3×10^{-14} (D) 3×10^{-13}

98. कोबोल्ट के कार्बोनिल संकुल का सूत्र $(CO)_n$ Co - Co$(CO)_n$ है। जिसमें एक सहसंयोजी Co - Co बंध है।
(A) $Co_2(CO)_4$ (B) $Co_2(CO)_6$ (C) $Co_2(CO)_8$ (D) $Co_2(CO)_{10}$

99. यदि डाईक्लोरोबिंस् (एथीलीनडाईऐमीन) कोबाल्ट (III) क्लोराइड 0.024 M के विलयन के 100 mL में आधिक्य में लिये गये $AgNO_3$ विलयन मिलाया जाये तो AgCl के कितने मोल अवक्षेपित होते है।
(A) 0.0012 (B) 0.0016 (C) 0.0024 (D) 0.0048

100. $[Ni(en)_2]^{2+}$ के लिए सत्य है Z(Ni) = 28 ?
(A) अनुचुम्बकीय, dsp^2 समतल वर्गाकार, Ni का C.N. = 2 (B) प्रतिचुम्बकीय, dsp^2 समतल वर्गाकार, Ni का C.N. = 4
(C) प्रतिचुम्बकीय, sp^3 चतुष्फलकीय Ni का C.N. = 4 (D) अनुचुम्बकीय, sp^3 चतुष्फलकीय Ni का C.N.= 4

101. निम्न में से कौनसा संकुल एरोमेटिक वलय रखता है–
(A) डाईमेथिलग्लाइऑक्सीमेट में DMG (B) फैरोसीन में साइक्लोपेन्टाडाईइनाइल ऋणायन
(C) (A) तथा (B) दोनों (D) उक्त में से कोई नहीं

102. निम्न में से किस स्पीशीज के दर्पण प्रतिबिम्बों को 1 : 1 के अनुपात में मिलाने पर रेसोमिक मिश्रण (Racemic) प्राप्त होता है।
(A) $[Cr(en)_3]^{3+}$ (B) $[Ni(DMG)_2]$ (C) cis-$[Cu(gly)_2]$ (D) in all

103. निम्न में से कौनसा यौगिक प्रकाशिक समावयवता दर्शाता है ?
1. समपक्ष- $[Co(NH_3)_4Cl_2]^+$ 2. विपक्ष-$[Co(en)_2Cl_2]^+$
3. समपक्ष-$[Co(en)_2Cl_2]^+$ 4. $[Co(en)_3]^{3+}$
दिये गये कूटों का उपयोग करते हुये सही उत्तर का चुनाव कीजिए–
(A) 1 तथा 2 (B) 2 तथा 3 (C) 3 तथा 4 (D) 1, 3 तथ्ज्ञा 4

104. $[Pt(NH_3)(NO_2)Py(NH_2OH)]^+$ संकुल, कितने ज्यामितिय समायवी बनायेगा –
(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5

105. निम्न संकुल आयनों में से एक, प्रकाशिक समावयता दर्शाता है, वह आयन है–
(A) समपक्ष-$[CoCl_2(en)_2]^-$ (B) $[Co(NH_3)_4(NO_2)]^+$ (C)$[Co(NH_3)_2Cl_4]^-$ (D) विपक्ष-$[CoCl_2(en)_2]^+$

106. निम्न संकुल आयनों में से एक, समावयवता दर्शाता है वह है–
(A) $[Ag(NH_3)_2]^+$ (B) $[Co(NH_3)_5NO_2]^{2+}$ (C) $[Pt(en)Cl_2]$ (D) $[Co(NH_3)_5Cl]^{2+}$

107. निम्न संकुल आयनों में से एक, ब्रोन्सटेट–लोरी अम्ल है, वह है–
(A) $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ (B) $[FeCl_4]^-$ (C) $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ (D) $[Zn(OH)_3]^{2-}$

108. निम्न संकुल आयनों में से एक, अनुमानतः सम्पूर्ण संभवन नियतांक K_f का उच्च मान रखता है। वह है–
(A) $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ (B) $[Co(H_2O)_6]^{3+}$ (C) $[Co(NH_3)_2(H_2O)_4]^{3+}$ (D) $[Co(en)_3]^{3+}$

109. सही कथन का चुनाव कीजिये–
(A) संकुल आयन $[MoCl_6]^{3-}$ अनुचुम्बकीय है (B) संकुल आयन $[Co(en)_3]^{3+}$ प्रतिचुम्बकीय है
(C) (A) तथा (B) दोनों सही है (D) कोई सही नहीं है।

110. $[Cr(NH_3)_2(H_2O)_2Cl_2]^+$ द्वारा दर्शायी जाने वाली समावयवता है–
(A) आयनन, प्रकाशिक (B) हाइड्रेट प्रकाशिक
(C) ज्यामितीय, प्रकाशिक (D) उपसहसंयोजी, ज्यामितिय

111. Cr^{3+} आयन के लिए अष्टफलकीय क्षेत्र में लिगेण्ड I^- H_2O, NH_3, CN^- के लिए क्रिस्टल क्षेत्र–विपाटन बदलता है तथा इसका सही क्रम है –
(A) $I < H_2O < NH_3 < CN^-$ (B) $CN^- < I^- < H_2O < NH_3$
(C) $CN^- < NH_3 < H_2O < I^-$ (D) $NH_3 < H_2O < I^- < CN^-$

112. निम्न स्पीशीज को अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या के घटते क्रम में व्यवस्थित कीजिये ?
I $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ II : $[Fe(CN)_6]^{3-}$ III : $[F(CN)_6]^{4-}$ IV : $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$
(A) IV, I, II, III (B) I, II, III, IV (C) III, II, I, IV (D) II, III, I, IV

113. निम्न में से उन संकुलों की पहचान कीजिये, जो कि अनुमानतः रंगीन हो सकते है।
(A) $Ti(NO_3)_4$ (B) $[Cu(NCCH_3)][BF_4]$ (C) $[Cr(NH_3)_6]^{2+}$ (D) $K[VF_6]$

114. निम्न में से कौनसा संकुल आयन प्रकाशिक सक्रियता दर्शाता है–
(A) विपक्ष-$[Co(NH_3)_4Cl_2]^+$ (B)$[Cr(H_2O)_6]^{3+}$

(C) समपक्ष-$[Co(NH_3)_2(en)_2]^{3+}$ (D) विपक्ष-$[Co(NH_3)_2 9en)_2]^{3+}$

115. भूरी वलय संकुल यौगिक का सूत्र $[Fe(H_2O)_5NO]SO_4$ है। Fe की ऑक्सीकरण अवस्था है।

(A) +1 (B) +2 (C) +3 (D) 0

116. निम्न समावयवताओं पर विचार कीजिये–

1. आयनन 2. हाइड्रेट 3. उपसहसंयोजक 4. ज्यामितिय 5. प्रकाशिक

$[Cr(NH_3)_2Cl_2(OH)_2]^{-1}$ द्वारा उक्त समावयवताओं में से कौनसी समावयवता दर्शाता है –

(A) 1 तथा 5 (B) 2 तथा 3 (C) 3 तथा 4 (D) 4 तथा 5

117. निम्न में से कौनसा एक संकुल किरेलता (chirality) दर्शाता है ?

(A) $[Cr(ox)_3]^3$ (B) सपपक्ष-$[PtCl_2(en)$

(C) समपक्ष-$[RhCl_2(NH_3)_4]^+$ (D) मर-$[Co(NO_2)_3$ (ट्राइईन)]

एक या एक से अधिक विकल्प सही है –

118. धनायन की समन्वय संख्या के बारे में कौनसे कथन सही है।

(A) अधिकांश धातु आयन केवल एक लाक्षणीक समन्वय संख्या रखते है।

(B) समन्वय संख्या, धातु आयन से बंधे लिगेण्ड की संख्या के समान होती है।

(C) धातु आयन के एक दुर्लभ गैस के समान इलेक्ट्रॉनिक संरचना रखने की प्रवृति द्वारा इसकी समन्वय संख्या का निर्धारण किया जाता है।

(D) अधिकांश धनायनों के लिये, समन्वय संख्या, लिगेण्ड के आवेश, आकार तथा संरचना पर निर्भर करती है।

119. निम्न में से कौनसा/कौनसे कथन सही है–

(A) $[Co(NH_3)_6]^{3+}$, $[Co(CN)_6]^{3-}$ तथा $[Co(NO_2)_6]^{3-}$ प्रतिचुम्बकीय है तथा d^2sp^3 संकरण दर्शाते है।

(B) $[Zn(NH_3)_4]^{2+}$, $[FeCl_4]^-$ तथा $[NiCO)_4]$ प्रतिचुम्बकीय है तथा sp^3 संकरण दर्शाते है।

(C) $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ का चुम्बकीय आघूर्ण 5.92 B.M है तथा $[Fe(CN)_6]^{3-}$ का 1.73 है।

(D) $K_4[MnF_6]$ तथा $K_3[FeF_6]$ का चुम्बकीय आघूर्ण समान है।

120. क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धान्द के सन्दर्भ में निम्न में से कौनसा/कौनसे कथन सही है–

(A) यह केवल धातु आयन के d-कक्षकों से संबंधित है तथा धातु के अन्य सभी कक्षकों से इसका कोई सम्बन्ध नहीं होता है।

(B) यह संकुलों में d- बंधन को सम्मिलित नहीं करता है।

(C) लिगेण्ड बिन्दु आवेश है, जो कि आयन अथवा उदासीन अणु हो सकते है।

(D) चुम्बकीय गुणों को, विभिनन क्रिस्टल क्षेत्रों में d- कक्षकों के विपाटन के पदों में समझाया जा सकता है।

121. $[CoCl_2(en)_2]Br$ दर्शायेगा–

(A) उपसहसंयोजी स्थिति समावयवता (B) आयनन समावयवता

(C) ज्यामितिय समावयवता (D) प्रकाशिक समावयवता

122. सही कथनों का चुनाव कीजिये–

(A) $[Co(EDTA)]^-$ दो प्रकाशिीय समावयवी रखता है।

(B) $[Co(NH_3)_5NO_2]^{2+}$ लिंकेज समावयवी दर्शाता है।

(C) $[PtPy(NH_3)(NO_2)$ Cl BrI], के सैद्धान्तिक रूप से पनद्रह ज्यामितिय समावयवी सम्भव है।

(D) $[Cr(H_2O)_4Cl_2]Cl_2.2H_2O$ आयनन के साथ–साथ जलयोजन समावयवता का भी उदाहरण है।

123. एक कोबाल्ट (III) आयन, दो en अणु, दो क्लोराइड आयन तथा एक नाइट्रेट आयन, का एक संकुल यौगिक, कौनसी समावयवता दर्शायेगा–

(A) लिंकेज समावयता (B) आयनन समावयवता (C) ज्यामितिसमावयवता (D) प्रकाशिक समावयवता

124. निम्न कथनों पर विचार कीजिये–

S_1 : सामान्यतः समतलीय वर्गाकार संकुल, ज्यामितिय समावयवता दर्शाते है।, लेकिन प्रकाशिक समावयवता नहीं दर्शाते है। क्योंकि ये संकुल, सममिति का तल नहीं रखते है।

S_2 : $\Delta_t = \frac{4}{9}\Delta_0$

S_3 : अष्टफलकीय संकुलों में प्रत्येक इलेक्ट्रॉन जो की t_{2g} कक्षकों में भरा जाता है तथा यह संकुल आयन को $0.4\Delta_0$ से स्थाइत्व प्रदान करता है तथा प्रत्येक इलेक्ट्रॉन जो कि e_g कक्षकों में भरा जाता है वह संकुल को $0.6\Delta_0$ के मान से अस्थाइत्व प्रदान करता है।

(A) S_1 तथा S_3 सही है। (B) S_2 तथा S_3 सही है। (C) S_1 गलत है (D) S_2 तथा S_3 गलत है।

125. कोबाल्ट (III) संकुल आयन, दो डाईएमीनो प्रोपेन अणुओं तथा दो क्लोराइड आयनों से संयोजित होकर अष्टफलकीय ज्यामिति वाला संकुल निम्न दर्शायेगा–

(A) लिगेण्ड समावयवता (B) ज्यामिति समावयवता (C) प्रकाषिक समावयवता (D) आयनन समावयवता

126. निम्न में से कौनसा युग्म Δ_0 का ज्यादा मान रखता है ?

(i) $[Co(CN)_6]^{3-}$ तथा $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ (ii) $[Co(H_2O)_6]^{3+}$ तथा $(Rh(H_2O)_6]^{3+}$

(iii) $[Co(H_2O)_6]^{3+}$ तथा $[Co(H_2O)_3]^{3+}$ (iv) $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ तथा $[CoF_6]^{3-}$

सही क्रम का चुनाव किजिये –

(A) $[Co(CN)_6]^{3-} > [Co(H_2O)_6]^{3-}$ (B) $[Co(H_2O)_6]^{2+} < [Co(Co(H_2O)_6]^{3+}$

(C) $[Co(H_2O)_6]^{3+} > [Rh(H_2O)_6]^{3+}$ (D) $[Co(NH_3)_6]^{3+} < [CoF_6]^{3-}$

127. समचतुष्फलकीय ज्यामिति के साथ, प्रतिचुम्बकीय गुण रखने वाले संकुलों का चुनाव कीजिये–

(A) $[Hg(SCN)_4]^{2-}$ (B) $[Cu(CN)_4]^{3-}$ (C) $[Zn(CN)_4]^{2-}$ (D) $[Ni(CO)_4]$

128. सामान्यतः समचतुष्फलकीय संकुल बनते है जब–

(A) लिगेण्ड बड़े होते है।

(B) जब लिगेण्ड प्रबल होते है।

(C) जहाँ केन्द्रीय परमाणु का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास d^0 d^5 अथवा d^{10} (दुर्बल क्षेत्र लिगेंड के साथ) होता है वहाँ कोई CFSE नहीं होती है।

(D) कोई नहीं

129. $Pt(NH_3)(H_2O)(Cl)_2$ के लिए निम्न में से कौनसा कथन सही है–

(A) यह प्रतिचुम्बकीय गुण रखता है। (B) यह समतलीय वर्गाकार ज्यामितिय रखता है।

(C) यह ज्यामितिय व प्रकाशिक समावयवता दर्शाता है। (D) यह केवल ज्यामितिय समावयवता दर्शाता है।

130. निम्न में से कौनसा/कौनसे कथन सत्य है/है।।

(A) समपक्ष $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$ एन्टीकेंसर स्पीशीज के रूप में उपयोग में आता है।

(B) कार्बोक्सीपेप्टीडेस-A, एक एन्जाइम है तथा यह जिंक धातु रखता है।

(C) कॉपर पर सिल्वर के विद्युतलेपर में, $AgNo_3$ स्थान पर $K[Ag(CN)_2]$ उपयोग में लाते है।

(D) CN^- आयन, अपचायक गुण के साथ–साथ धातुस्पीशीज के साथ संकुल निर्माण के गुण भी दर्शाता है।

131. निम्न में से कौनसा/कौनसे कथन सही है–

(A) $K_3[Fe(CN)_6]$ में, लिगेंण्ड फेरिक आयन की केवल द्वितीयक संयोजकता को संतुष्ट करता है।

(B) $K_3[Fe(CN)_6]$ में, लिगेंड फेरिक आयन की प्राथमिक तथा द्वितीयक संयोजकता दोनों को संतुष्ट करता है।

(C) $K_4[Fe(CN)_6]$ में लिगेण्ड फेरस आयन की केवल द्वितियक संयोजकता को संतुष्ट करता है।

(D) $[Cu(NH_3)_4SO_4$ में लिगेंण्ड कॉपर की केवल द्वितीयक संयोजकता को संतुष्ट करता है।

132. $[Cr(H_2O)_6]Cl_3$ संकुल के लिए, निम्न में से कौनसा/कौनसे कथन सही नहीं है।

(A) इसका चुम्बकीय आघूर्ण 3.83 BM है।

(B) 3d इलेक्ट्रॉन का वितरण $3dxy^1$, $3dyz^1$, $3dx^1$ है।

(C) लिगेण्ड क्रोमियम की प्राथमिक तथा द्वितीयक दोनों संयोजकताओं को संतुष्ट करते है।

(D) यह हाइड्रेट समावयवता के साथ–साथ आयनन समावयवता भी दर्शाता है।

133. निम्नलिखित में से कौनसे दोनों संकुलों के युग्म प्रकाषिक समावयवता नहीं दर्शाते है।

(A) समपक्ष-$[Cr(en)_2Cl_2]$ तथा समपक्ष-$[Co(NH_3)_4Cl_2]$ (B) $[Co(gly)_3]$ तथा समपक्ष-$(CoCl_2(en)_2]$

(C) समपक्ष-$[PT(en)_2Cl_2]$ तथा $[Ni(NH_3)_3Cl_3]$ (D) $[Co(NO_3)_3(NH_3)_3$ तथा समपक्ष-$[PtCl_2(en)_2]$

134. निम्न में से कौनसा/कौनसे कथन सत्य है ?

(A) दृश्य क्षेत्र में अवशोषित प्रकाश की तरंगद्धैर्ध्य का क्रम $[Co(H_2O)(NH_3)_5]^{3+} > [Co(NH_3)_6]^{3+} > [Co(CN)_6]^{3-}$ है।

(B) जलीय विलयन में संकुलों के लिए स्थायीत्व का क्रम $[Cu(CN)_4]^{2-} > [Cu(NH_3)_4]^{2+} > [CuCu(H_2O)_6]^{2+}$ है।

(C) इरविंग–विलयमस् का स्थायीत्व का क्रम $Mn^{2+} < Fe^{2+} < Co^{2+} < Ni^{2+} < Cu^{2+} > Zn^{2+}$ है।

(D) संकुलों के चुम्बकीय आघूर्ण का क्रम $[Fe(H_2O(@6]^{3+} > [CooF_6]^{3-} > [Cr(CN)_6]^{3-}$

135. रंगीन स्पीशीज है–

(A) $[VO(H_2O)_5]^{2+}$ (B) $VOSO_4$ (C) Na_3VO_4 (D) $[V(H_2O)_5SO_4]H_2O$

136. निम्न में से कौनसा या कौनसे कथन सही नहीं है।

(A) $[Ni(PPh_3)_2Br_2]$- समचतुष्फलकीय तथा अनुचुम्बकीय है।

(B) $[Ni(CO)_4]^-$ समचतुष्फलकीय तथा प्रतिचुम्बकीय है।

(C) $[Ni(CN)_4]^{2-}$ समतल वर्गाकार तथा प्रतिचुम्बकीय है।
(D) $[Ni(Cl)_4]^{2-}$ समतलीय वर्गाकार तथा प्रतिचुम्बकीय है।

137. निम्न में से कौनसा/कौनसे कथन असत्य है–
(A) $[Co(OX)_3]^{3-}$ तथा $[CoF_6]^{3-}$ दोनों अनुचुम्बकीय है।
(B) $CoCl_3.3NH_3$ संकुल कुचालक है।
(C) संकुल $[Pt(NH_3)(OH)(NO_2)(Py)]$ के लिए, संभावित ज्यामिति समावयीयों की संख्या छः है।
(D) भूरी वलय संकुल $[Fe(H_2O)_5NO]SO_4$ के लिए आयरन की ऑक्सीकरण अवस्था +II है। जहाँ NO, NO^+ के समान है।

138. $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$, $[Fe(CN)_6]^{2-}$, $[Fe(C_2O_4]_3]^{4-}$ तथा $[Fe(CO)_5]$ संकुलों के लिए निम्न में से कौन से कथन सत्य है/है–
(A) केवल $[Fe(C_2O_4)_3]^{3-}$ प्रकाशिक समावयता दर्शाता है।
(B) $[Fe(C_3O_4)_3]^{3-}$, $[Fe(CN)_6]^{2-}$ की तुलना में कम स्थायी है।
(C) सभी संकुल सगान प्रभावी परमाणु क्रमांक रखते है।
(D) $[Fe(CO)_5]$ पश्च आबन्धन दर्शाता है।

139. $Co(NO_2)(Cl)_2.5NH_3$ संकुल के लिए कौनसे कथन सत्य है। (Co, + III ऑक्सीकरण अवस्था में है)
(A) यह लिंकेज समावयवता दर्शाता है (B) यह आयनन समावयवता दर्शाता है।
(C) यह एक आंतरिक कक्षक संकुल है। (D) यह प्रतिचुम्बकीय है

140. निम्न में से कौनसे संकुल विवरिमसमावयवी (deastereoisomers) के रूप में रह सकते है ?
(A) $[Cr(NH_3)_2Cl_4]^-$ (B) $[Co(H_3)_5Br]^{2+}$ (C) $[FeCl_2(NCS)_2]^{2-}$ (D) $[PtCl_2Br_2]^{2-}$

141. केन्द्रीय परमाणुओं के लिए सूची- I (संकुल) को सूची-II (संकरण) के साथ सुमेलित कीजिये तथा दी गई सूचना कूटों के आधार पर अपने उत्तर का चुनाव कीजिये –

	सूची- I		**सूची-II**
A	$Ni(CO)_4$ 1.	sp^3	
B	$[Ni(CN)_4]^{2-}$	2.	dsp^2
C	$[Fe(CN)_6]^{4-}$	3.	sp^3d^2
D	$[MnF_6]^{4-}$.	4.	d^2sp^3

कूट :

	A	B	C	D		A	B	C	D
(A)	1	3	2	4	(B)	5	2	4	3
(B)	5	3	2	4	(D)	1	2	4	3

142. सूची-I (संकुल आयन) को सूची-II **(अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या)** के साथ सुमेलित कीजिये तथा दी गई सूचना कूटों के आधार पर अपने उत्तर का चुनाव कीजिये–

स्तम्भ-I (संकुल आयन)	**स्तम्भ-II (अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या)**
A. $[CrF_6]^{4-}$	1. एक
B. $[MnF_6]^{4-}$	2. दो
C. $[Cr(CN)_6]^{4-}$	3. तीन
D. $Mn(CN)_6]^{4-}$	5. पाँच

कूट :

	A	B	C	D		A	B	C	D
(A)	4	1	2	5	(B)	2	5	3	1
(C)	4	5	2	1	(D)	2	1	3	5

143. सूची-I (संकुल आयन) को सूची-II(CFSE) के साथ सुमेलित कीजिये तथा दी गई सूचना कूटों के आधार पर अपने उत्तर का चुनाव कीजिये–

स्तम्भ-I	**स्तम्भ-II**
(P) $[Mn(H_2O)_6]^{2+}$	1. 0.6 Δ_0
(Q) $[Cr(H_2O)_6]^{2+}$	2. 0.4 Δ_0
(R) $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$	3. 0
(S) $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$	4. 1.2 Δ_0

	P	Q	R	S		P	Q	R	S
(A)	3	1	2	4	(B)	1	2	3	4
(C)	4	3	2	1	(D)	इनमें से कोई नहीं			

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

144. एक M^{II} आयन निम्न प्रकार के संकुल बनाता है। $[M(H_2O)_6]^{2+}$, $[MBr_6]^{4-}$ तथा $[M(En)_3]^{2+}$ संकुलों के संभावित रंग, हरा, लाला तथा नीला है। ये रंग सही क्रम में होना आवश्यक नहीं है।। ($\Delta_0 \alpha$ लिगेंड की प्रबलता तथा अवशोषित प्रकाश का पूरक रंग प्रेक्षित होता है)
सुमेलित कीजिये–

स्तम्भ-I (संकुलों)		स्तम्भ-II (संकुल का रंग)	
(a)	$[M(H_2O)_6]^{2+}$	(P)	हरा
(b)	$[M(Br)_6]^{4-}$	(Q)	लाल
(c)	$[M(en)_3]^{2+}$	(R)	नीजा

	(a)	(b)	(c)		(a)	(b)	(c)
(A)	(P)	(R)	(Q)	(B)	(R)	(P)	(Q)
(C)	(Q)	(R)	(P)	(D)	(R)	(Q)	(P)

अनुच्छेद # 1 (Q. No. 145 से Q. No. 149)

d^8 आयन, प्रबलक्षेत्र लिगेंण्ड के साथ, वर्गाकार समतलीय संकुलों का निर्माण करते है।। द्वितीय तथा तृतीय संक्रमण श्रेणी तत्वों के लिए तथा उच्च आवेशित स्पीशीज के लिए, क्रिस्टल क्षेत्र विपटन Δ_0 का मान अधिक होता है। $4d^8$ तथा $5d^8$ विन्यास रखते वाले अधिकांशतः आयन दुर्बल क्षेत्र लिगैण्ड जैसे की हैलाइड आयन के साथ भी वर्गाकार समतलीय संकुलों का निर्माण करते है। वर्गाकार समतलीय संकुल, ज्यामिति समावयवता दर्शाते है। लेकिन सममिति तल की उपस्थिति के कारण प्रकाशिक समावयवता नहीं दर्शाते है।

145. निम्न में से कौनसे आयन समतल वर्गाकार लिगेण्ड नहीं बनाते है?
(A) Ni + (+ I) तथा Rh (+I) प्रबल क्षेत्र लिगेण्ड के साथ
(B) Rh (+I) तथा Ag + (+II) प्रबल क्षेत्र लिगेण्ड के साथ
(C) Pd (+II) , Pt (+II) तथा Au (+III) प्रबल तथा दुर्बल क्षेत्र लिगेण्ड के साथ
(D) कोई नहीं

146. $[Ni(PPh_3)_3 Br_2]$ संकुल के लिए निम्न में से कौनसे कथन सही है ?
(A) CN^- जैसे प्रबल क्षेत्र लिगेण्ड के साथ समान संकरण (+II ऑ.अं.के साथ)
(B) CO जैसे प्रबल क्षेत्र लिगेण्ड के साथ समान संकरण (शून्य ऑ.अं. के साथ)
(C) हैलाइड आयन जैसे दुर्बल लिगेण्ड के साथ समान संकरण दर्शाते है।। (+II ऑ. अं. के साथ)
(D) (B) तथा (C) दोनों

147. निम्न में से कौनसे संकुल, समतलीय वर्गाकार ज्यामिति रखते है।
(A) $[RhCl(CO)(PPh_3)_2]$ (B) $K_3[Cu(Cn)_4]$ (C) $K_2[Zn(CN)_4]$ (D) $[Ni(CO)_4]$

148. $[PtCl_4]^{2-}$ आयनों के विलयन में NH_4OH मिलकार बनाये गये संकुल के संदर्भ में निम्न में से कौनसे कथन सत्य है।
(A) संकुल समतलीय वर्गाकार होगा (B) संकुल द्विध्रुव आघूर्ण रखेगा।
(C) संकुल प्रतिचुम्बकीय होगा। (D) सभी सही है।

149. निम्न समतल वर्गाकार संकुलों में से कौनसे संकुल ज्यामितिय समावयवता दर्शाते है।
(A) $[Pt(en)_2]^{2+}$ (B) $[Pt(gly)_2]$
(C) $[Pt(NH_3)_2Cl(NH_2CH_3)]Cl$ (D) (B) तथा (C) दोनों ही

अनुच्छेद # 2 (Q. No. 150 से Q. No. 154)

लिगेंड की विभिन्न सम्भावित व्यवस्थओं के कारण (Heteroleptic) संकुलों में ज्यामितीय समावयवता दर्शायी जाती है इस व्यवहार के लिए महत्वपूर्ण उदाहरण, समन्वय संख्या 4 तथा 6 के साथ बनने वाले संकुल है। इस प्रकार समावयवता समचतुष्फलकीय संकुलों में नहीं पायी जाती है, लेकिन यह वर्गाकार समतलीय तथा साथ ही अष्टफलकीय संकुलों में पायी जाती है। प्रकाशिक समावयवी वह दर्पण प्रतिबिम्ब है जो कि एक–दूसरे एक अध्यारोपित नहीं हो सकते है, यह दर्पण प्रतिबिम्ब समावयवी (enantiomers) कहलाते है।। प्रकाशिकीय समावयवता, अष्टफलकीय संकुलों में सामान्य है, जो कि द्विदन्तुक लिगेंड रखते है।

150. $[Co(en)_2Cl_2]$ संकुल के लिए कुल समावयवीयों की संख्या है
(A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 2

151. निम्न में से कौनसे संकुल प्रकाशिक समावयवता दर्शाते है।
(i) $Cr(OX)_3]^{3-}$ (ii) $[Cr(NH_3)_4(OX)]^+$ (iii) $[Co(OX)_2(NH_3)_2]^-$
नीचे दिये गये कूटों के आधार पर अपने उत्तर का चुनाव कीजिये।
(A) केवल I (B) केवल I तथा II (C) केवल I तथा III (D) I, II तथा III

152. निम्न में से कौनसा कथन असत्य है –

(A) [समपक्ष-$Pt(NH_3)_2Cl_2$] कुछ द्विध्रुव आघूर्ण रखता है।

(B) [समपक्ष-$Pt(NH_3)_2Cl_2$] ज्यामिति के साथ–साथ प्रकाशिय समावयवता दर्शाता है।

(C) समपक्ष-$[CrCl_2(OX)_2]$ एक किरेल संकुल (सत्ता) है।

(D) (A) तथा (B) दोनों

153. निम्न में से कौनसा संकुल ज्यामितिय समावयवता दर्शाता है।

(A) $Cs[FeCl_4]$ (B) $CrCl_3(py)_3$ (C) $[Co(en)_2]^{2+}$ (D) $[No(CO)_4]$

154. सही कथन का चुनाव कीजिये ?

(A) $[NiCl_2(PPh_3)_2]$ तथा इसके समान Pd (II) संकुल दोनों ज्यामितिय समावयवता दर्शाते है।

(B) $[CoBrCl(en)_2]$ ज्यामितिय समावयवता नहीं दर्शाता है, लेकिन यह किरे यौगिक है।

(C) cis-$[Co(NH_3)_4Br_2]^+$ प्रतिबिम्बरूपी समावयवी के रूप में रहता है।

(D) दो क्लोराइड आयन तथा दो थायोसायनेट आयन के साथ पेलेडीयम (II) आयन का संकुल, लिंकेज के साथ–साथ ज्यामितिय समावयवता दर्शाता है।

अनुच्छेद # 3 (Q. No. 155 से Q.No. 159)

धातु कार्बोनियल में धातु और कार्बन मोनोऑक्साइड के बीच संकर्मी (synergic) बंध होते है। यह धातु–लिगेंण्ड बंध की सामर्थ्य में वृद्धि करते है। और कार्बोनिल संकुल में CO के बंध क्रम को कार्बन मोनोक्साइड के बंध क्रम की तुलना में अधिक कमी आती है।

वेनेडीयम धातु के अतिरिक्त सामान्य कार्बोनिल चक्रण–युग्मन संकुल होते है।

155. धातु कार्बोनिलो में CO की बंध लम्बाई में कार्बन मोनोऑक्साइड की तुलना में वृद्धि का निम्न कारण है :

(A) धातु परमाणु के रिक्त कक्षकों में, कार्बन के युग्मित इलेक्ट्रॉन के दान के कारण

(B) कार्बन मोनो ऑक्साइड के रिक्त प्रतिबंधी π^* आण्विक कक्षकों में धातु के पूर्णपूरीत d-कक्षकों के इलेक्ट्रॉन युग्म के दान के कारण

(C) (A) तथा (B) दोनों

(D) कोई नहीं

156. निकल कार्बोनिल $[NiCO)_4]$ के लिए निम्न में से कौनसा कथन सही नहीं है ?

(A) यह रंगहीन यौगिक है।

(B) Ni - C - O समूह रेखीय है।

(C) चारों कार्बोनिल समूह, सममित समचतुष्फलकीय के चारों कोनों को इंगित करते है।

(D) धातु–कार्बन बंध लम्बाई उतनी ही होती है जितनी एक σ बंध के लिए होनी चाहिए।

157. निम्न में से कौनसे संकुल, प्रतिचुम्बकीय गुण के साथ आंतरिक कक्षक संकुल है–

(I) $Ni(CO)_4$; (II) $Fe(CO)_5$; (III) $V(CO)_6$ (IV) $Cr(CO)_6$

अपने उत्तर का चुनाव दिये कुटों के आधार पर कीजिये।

(A) केवल I तथा II (B) केवल II, III तथा IV (V) केवल II तथा IV (D) केवल I, II तथा IV

158. निम्न में किन धातु कार्बोनिलों में धातु–कार्बन σ – बंध बनाने में d^2sp^3 संकरण सम्मीलित है तथा यह अनुचुम्बकीय है

(A) $[Cr(CO)_6]$ (B) $[V(CO)_6]$ (C) $[Mo(CO)_6]$ (D) $[W(CO)_6]$

159. धातु कार्बोनिल के लिए निम्न में से कौनसा कथन सही है ?

(A) सामान्यतः स्थायी एकलक धातु कार्बोनिलों के लिए, प्रभावी परमाणु क्रमांक $[V(CO)_6]$ को छोड़कर अगली वाली अक्रिय गैस के परमाणु क्रमांक के बराबर होता है।

(B) धातु कार्बोनिलों में धातु–कार्बन बंध s तथा p दोनों अभिलक्षण रखते है।

(C) $[Cr(CO)_6]$ में C - O बंध लम्बाई $[W(CO)_6]$ की तुलना में अधिक है।

(D) उक्त सभी

अनुच्छेद # 4 (Q. No. 160 to Q. No. 164)

एक धातु संकुल $Cr(NH_3)_4Cl_2Br$ जिसकी मोलर चालकता 1 : 1 वैद्युतअपघट्य से संबंधित है, को दो रूपों (X) तथा (Y) में पृथक किया जाता है। (X), $AgNO_3$ के साथ क्रिया कर श्वेत अवक्षेप देता है। जो सोडियम आर्सेनाइट के साथ अभिक्रिया कर पीले रंग में बदल जाता है जहाँ (Y) एक पीला अवक्षेप देता है। जो सान्द्र NH_4OH में विलेयी है।

160. संकुल का सही सूत्र तथा नाम (IUPAC) निम्न है–
(A) $[Cr(NH_3)_4Cl_2]Br$ तथा टेट्रएम्मीनडाइक्लोराइडोक्रोमेट (II) ब्रोमाइड
(B) $[Cr(NH_3)_4ClBr]Cl$ तथा टेट्रएम्मीनब्रोमाइडोंक्लोराइडोक्रोमेट (II) कलोराइड
(C) $[Cr(NH_3)_4\ ClBr]Cl$ तथा टेट्राएम्मीनब्रोमाइडोक्लोराइडोक्रोमेट (III) क्लोराइड
(D) $[Cr(NH_3)_4ClBr]Cl$ तथा टेट्रोएम्मीनब्रोमाइडोक्लोरोइडोक्रोमियम (III) क्लोराइड

161. संकुल(X) तथा (Y) में क्रोमियम का संकरण निम्न है
(A) दोनों sp^3d^2 (B) दोनों d^2sp^3 (C) d^2sp^3 तथा sp^3d^2 (D) sp^3d^2

162. संकुल (X) तथा (Y) के लिए निम्न में से सही कथन कौनसा है ?
(A) दोनों संकुलों में क्रोमियम का प्रभावी परमाणु क्रमांक 33 है।
(B) दोनों विवरिम समावयवियों के रूप में हो सकते है।
(C) (X) के समपक्ष तथा विपक्ष दोनों रूपों का कुछ द्विध्रुव आघूर्ण होता है।
(D) उपरोक्त सभी।

163. रूप (X) तथा (Y) निम्न के उदाहरण है–
(A) लिकेंज समावयवी (B) लिगेंड समावयवी
(C) आयनीकरण (आयनन) समावयवी (D) उपसहसंयोजी स्थिति समावयवी

164. संकुल (Y) के लिए निम्न में से कौनसा सत्य है ?
(A) इसका विपक्ष रूप अध्रुवीय होता है।
(B) इसका IUPAC नाम टेट्राएम्मीनडाईक्लोराइडोक्रोमेट (III) ब्रोमाइड है।
(C) इसका 'केवल चक्रण' चुम्बकीय आघूर्ण 3.83 B.M. है।
(D) उपरोक्त सभी

अनुच्छेद # 5 (Q. No. 165 से Q. No. 168)

एक कैमिस्ट निम्न अभिक्रिया करता है।

(I) $K_2[PtCl_4] + 2NH_3 \longrightarrow$ "A" + 2 KCl.

(II) $[Pt(NH_3)_4]\ (NO_3)_2 + 2\ KCl \longrightarrow$ "B" $+ 2\ NH_3 + 2\ KNO_3$

उसने पाया कि A तथा B दोनों सफेद, क्रिस्टलीय यौग्मक है। जो मूलानुपाती सूत्र $PtCl_4(NH_3)_2$ के लिए तात्विक विश्लेषण देते है। यद्यपि ध्रुवीय विलायकों में A अधिक विलेयी है, जैसे कि ऐथेनॉल, जबकि B पैट्रोलियम ईथर तथा कार्बन टेट्राक्लोराइड में विलेय है।

165. संकुल (A) का सही IUPAC नाम निम्न है–
(A) समपक्ष–डाईक्लोराइडोडाएम्मीनप्लेटिनेट (II) (B) समपक्ष–डाईएम्मीनडाईक्लोाइडोप्लेटिनम (II)
(C) विपक्ष–डाईएम्मीनडाइक्लोराइडोप्लेटिनम (II) (D) विपक्ष–डाईएम्मीनडाइक्लोराइडोप्लेटिनेट (II)

166. संकुल 'A' तथा 'B' के लिए निम्न में से कौनसे कथन सत्य है ?
(A) दोनों यौगिक सिल्वर ऑक्सेलेट के साथ क्रिया कर श्वेत अवक्षेप देते है।
(B) केवल 'A' सिल्वर ऑक्सेलेट के साथ क्रिया कर श्वेत अवक्षेप देता है।
(C) केवल 'B' सिल्वर ऑक्सेलेट के साथ क्रिया कर श्वेत अवक्षेप देते है।
(D) सिल्वर ऑक्सेलेट के साथ इनमें से कोई क्रिया नहीं करता है।

167. निम्न में से कौनसा कथन सत्य है।
(A) 'A' तथा 'B' दोनों रूप प्रतिचुम्बकीय होते है। तथा समतल वर्गाकार ज्यामिति के होते है।
(B) 'A' तथा 'B' दोनों रूप प्रतिचुम्बकीय होते है। तथा समतल वर्गाकार ज्यामिति के होते है।
(C) 'A' तथा 'B' दोनों रूप प्रतिचुम्बकीय होते है। तथा चतुष्फलकीय जयामिति के होते है।
(D) 'A' तथा 'B' दोनों रूप अनुचुम्बकीय होते है। तथा चतुष्फलकीय ज्यामिति के होते है।

168. निम्न कथनों मं से सही कथन चुनिये –
(A) 'A' रूप को कैंसर का निदान करने में प्रयुक्त करते है।
(B) 'A' रूप का कुछ द्विध्रुव–आघूर्ण होता है।
(C) (A) तथा (B) दोनों
(D) इनमें से कोई नहीं

अनुच्छेद # 6 (Q. No. 169 से Q. No. 172)

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

विपाटन ऊर्जा (Δ_0) को संकुल आयनों के अवशोषण स्पेक्ट्रा से अधिकांशतः मापा जाता है। एक साधारण परिस्थिति में जब प्रकाश को एक संकुल आयन द्वारा अवशोषित किया जाता है तो एक कम ऊर्जा वाले कक्षक से उच्च ऊर्जा वाले कक्षक की ओर इलेक्ट्रॉन उत्तेजित होता है। अवशोषित प्रकाश की आवृत्ति के संगज ऊर्जा Δ_0 के बराबर होती है। यदि संकुल के लिए Δ_0 का मान दृश्य क्षेत्र में हो, तो संकुल रंगीन होता है तथा यदि Δ_0 का मान पराबैंगनी अथवा अवरक्त क्षेत्र में हो तो संकुल रंगहीन होता है। अष्टफलकीय संकुलों के लिए क्रिस्टल क्षेत्र स्थायित्वकरण ऊर्जा को CFSE = $[-0.4\ t_{2g}\ N + 0.6\ e_g\ N^1]$ द्वारा दिया जाता है जहाँ t_{2g} व e_g कक्षकों में इलेक्ट्रॉनों की संख्याऐं क्रमशः N तथा N^1 है।

CFSE के मानों को प्रथम आवर्त श्रेणी संक्रमण धातुओं के द्विसंयोजी आयनों के जलयोजन की ऊष्मा के प्रायोजिक मान के संशोधन के लिए प्रयुक्त किया जा सकता है। प्रायोगिक मान से परिकलित CFSE मान को घटाकर संशोधन प्राप्त किया जाता है।

169. $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ के लिए क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा (Δ_0) का मान 243 kJ mol^{-1} है। इस संकुल में क्रिस्टल क्षेत्र स्थायित्वकरण ऊर्जा (CFSE) निम्न है (in kJ mol^{-1})

(A) $\frac{3}{5}\times 243$ (B) $\frac{2}{5}\times 243$ (C) $3\times\frac{2}{5}\times 243$ (D) 243

170. निम्न में से कौनसा कथन सही है ?

(A) किसी भी ज्यामिति के लिए जिंक (II) आयन CFSE का मान शून्य रखता है।

(B) $[Ni(H_2O)_6]^{2+}$ का विलयन हरा होता है क्योंकि H_2O के लिए Δ का मान दृश्य क्षेत्र में होता है।

(C) $[Fe(CN)_6]^{4-}$ तथा $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ का एक विलयन तनु विलयन में रंगहीन होते है।

(D) उपरोक्त सभी

171. Cr^{2+} के लिए जलयोजन की ऊष्मा 460 k cal/mole है। $[Cr(H_2O)_6]^{2+}$ के लिए Δ_0 =13,900 cm^{-1} जलयोजन की ऊष्मा क्या होगी, यदि यहाँ कोई क्रिस्टल क्षेत्र स्थायित्वकरण ऊर्जा न हों।

(A) -436 cal/mole (B) -245 k cal/mole (C) -4.84 k cal/mole (D) इनमें से कोई नहीं

172. एक आयन M^{II},, $[M(H_2O)_6]^{2+}$, $[MBr_6]^{4-}$ तथा $[M(en)_3]^{2+}$ प्रकार का संकुल बनाता है। संकुल से अपेक्षित रंग जो कि हरे, लाल तथा नीले, रंग क्रम में होना आवश्यक नहीं है। ($\Delta_0\ \alpha$ लिगेंड के सामथ्य तथा प्रेक्षित रंग, अवशोषित प्रकाश के पूरक रंग होता है)

	स्तम्भ –I (संकुल)	स्तम्भ –II (संकुल का रंग)
(a)	$[M(H_2O)_6]^{2+}$	(P) हरा
(b)	$[M(Br)_6]^{4-}$	(Q) लाल
(c)	$[M(en)_3]^{2+}$	(R) नीला

	(a)	(b)	(c)		(a)	(b)	(c)
(A)	(P)	(R)	(Q)	(B)	(R)	(P)	(Q)
(C)	(Q)	(R)	(P)	(D)	(R)	(Q)	(P)

कथन और कारण :

निर्देशः दिये गये प्रश्न दो कारणों से युक्त है।। एक कथन से अंकित है। (A) और दूसरा तर्क से अंकित है (R) सही उत्तर का नीचे दिये गये कोड से चयन कीजिए।

(A) कथन व कारण दोनों सही है और कारण, कथन का सही वर्णन है।

(B) कथन व कारण दोनों सही है लेकिन कारण कथन का सही वर्णन नही है।

(C) कथन सही है लेकिन कारण गलत

(D) कथन गलत है लेकिन कारण सही

173. **कथन :** सभी चतुष्फलकीय संकुलों का उच्च चक्रण होता है।

कारण : Δ_t प्रबललिगेंडों के साथ भी हमेशा काफी छोटा होता है तथा यह हमेशा इलेक्ट्रॉनों की युग्मन ऊर्जा से अपेक्षाकृत कम होता है।

174. **कथन :** CO, CN^-, NO^+ तथा फॉस्फीन लिगेंड π ग्राही के रूप में कार्य करते है।

कारण : $[Mn^{VII}\ O_4]^-$ तथा $[Cr^{VI}O_4]^{2-}$ में, लिगेंड π दाता के रूप में तथा लिगेंड से धातु तक आवेश स्थानान्तरण π अंतर्क्रिया के साथ साथ σ अर्न्तक्रिया से करते है।

175. **कथन :** M^{3+} संकुल के लिए Δ_0 का मान M^{2+} संकुल से हमेशा उच्च होता है। (समान लिगैण्ड क्षेत्र के लिए)

कारण : क्रिस्टल क्षेत्र स्थायित्वकरण ऊर्जा $[Co(NH_3)_6]^{3+} < [Rh\ (NH_3)_6]^{3+}$ होती है।

176. **कथनः** प्रबल क्षेत्र तथा दुर्बल क्षेत्र लिगेंड के साथ Pt (+II) तथा Au (+III) के सभी संकुल समतल वर्गाकार होते है।

कारण : द्वितीय तथा तृतीय संक्रमण तत्वों के लिए तथा अधिक उच्च आवेश वाली प्रजातियों के लिए क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन Δ_0 अधिक होता है। यह Δ_0 का अधिक मान समतल ज्यामिति के लिए आवश्यक इलेक्ट्रॉन युग्मन का कारण बनता है।

177. **कथन** : ट्राईएथिलीनडाईएमीन एक द्विदन्तुक एकलद्धणायन होता है।
कारण : संकुल जो प्रोपीलीनडाइएमीन लिगेंड युक्त होता है लिगेंड समावयवता दर्शाता है।

178. **कथन** : $[Co(NH_3)_5SO_4]Br$ तथा $[Co(NH_3)_5Br]SO_4$ आयनन समायवी है।
कारण : उन्है। क्रमशः $AgNO_3$ विलयन व $BaCl_2$ विलयन को मिलाकर विभेदित किया जा सकता है।

179. **कथनः** $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ तथा $[Cu(CN)_4]^{3-}$ आयन रंगीन होते है।
कारण : $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ एक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन के साथ dsp^2 संकरण रखता है लेकिन $[Cu(CN)_4]^{3-}$ sp^3 संकरण के साथ कोई अयुग्मित e^- नहीं रखता है।

180. **कथन** : NH_2NH_2 देने के लिए दो e^- युग्म रखता है लेकिन वलय कारक (chelating agent) की तरह कार्य नहीं करता है।
कथन : NH_2NH_2 द्वारा उपसहसंयोजन से तीन सदस्यी उच्च अस्थायी तनन् (strained) वलय बनता है।

181. **कथन** : अभिक्रिया $[CoCl_2(NH_3)_4]^+ + Cl^- \longrightarrow [CoCl_3(NH_3)_3] + NH_3$ में, जब अभिकारक समपक्ष रूप में हो तो उत्पाद के दो समावयवी प्राप्त होते है।
कारण : तीसरा क्लोराइड आयन जो दोनों क्लोराइड आयनों को अमोनिया समपक्ष की ओर अथवा कोई एक क्लोराइड आयन को अमोनिया विपक्ष की ओर विस्थापित करे।

182. **कथन** : संकुल $CoBr_3\ 4NH_3.2NH_3.\ 2H_2O$ की मोलर चालकता 1 : 3 वैद्युत–अपघट्य के संगत होती है।
कारण : यौगिक का सूत्र $[Co(H_2O)_2(NH_3)_4]Br_3$ है।

183. **कथन** : संकुल $[Cr(H_2O)_6]Cl_3$ में क्रोमियम में 3d इलेक्ट्रॉनों का सही वितरण xy^2, $3dzy^1$, $3dzx^0$ है।
कारण : संकुल का चुम्बकीय आघूर्ण 3.83 B. M है।

184. **कथन** : दृश्य क्षेत्र मं अवशोषण की तरंगदैर्ध्य के लिए सही क्रम निम्न है।
$[Ni(NO_2)_6]^{4-} < [Ni(NH_3)_6]^{2+} < [Ni(H_2O)_6]^{2+}$
कारण : विभिन्न संकुलों का स्थायित्व, विभिन्न लिगेंडों के लिगेंड क्षेत्र के सामर्थ्य पर निर्भर करता है।

185. **कथन** : समपक्ष-$[CoCl_2(en)_2]^+$ को दो प्रतिबिम्ब रूपी होते है।
कारण : en एक द्विद्वन्तुक मोनोऋणायन है।

186. **कथन** : संकुल $[Cr(NH_3)_4BrCl]Cl$ में, केवल चक्रण चुम्बकीय आघूर्ण 3.87 B.M होता है।
कारण : क्रोमियम के सभी एकनाभिकीय संकुलों में सामर्थ्य के अनुसार तीन अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होते है।

187. **कथन** : एक हरा संकुल, पोटेशियम एम्मीनट्रेटासायनायडोनाइट्रोसोनियमक्रोमेट (I) के लिए केवल चक्रण, चुम्बकीय आघूर्ण 1.73 BM है।
कारण : दो d- कक्षकों को खाली करने के लिए, एक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन को छोड़कर CN^- जो एक प्रबल लिगेंड है के द्वारा बाकी इलेक्ट्रॉनों का युग्मन किया जाता है।

188. **कथन** : खनिज कोरण्डम Al_2O_3 रंगहीन होता है जब यह शुद्ध होता है। लेकिन यदि इसमें सूक्ष्म (traces) मात्रा में जब विभिन्न M^{3+} संक्रमण धातु उपस्थित हों तो विभिन्न रंगीन जैमस्टोन रत्न (gemstones) बनते है।
कथन : एक संक्रमण धातु आयन के d-कक्षकों (d-d संक्रमण कहलाता है) के मध्य इलेक्ट्रॉनीक संक्रमण के कारण रंग प्राप्त होते है।

189. **कथन** : सभी छद्म हैलाइड आयन, हैलाइड आयनों की अपेक्षा प्रबल उपसहसंयोजी लिगेंड नहीं होते है तथा इसलिए छद्म हैलाइड आयनों द्वारा बनोय गये संकुल उच्च चक्रण के होते है।
कारण : हैलाइड आयनों की विद्युत–ऋणता का मान उनके संगत आवर्त में उच्चतम होता है।

190. **कथन** : पेन्टाएम्मीनथयोसायनेटो-N-क्रोमियम (III) टेट्राक्लोराइडोजिन्केट (II) एक रंगीन यौगिक होता है तथा यह आयनन समावयवता का एक उदाहरण है।
कारण : यौगिक अनुचुम्बकीय होता है तथा इसलिए d-d संक्रमण संभव है।

191. **कथन** : ऑक्सायडो संकुल प्रजाति $[Mo_2O_2(C_2H_4)_2(H_2O)_2]^{2+}$ में Mo का ऑ.अं. + 3 होता है।
कारण : C_2H_4 तथा H_2O उदासीन लिगेंड होते है। जबकि O ऋणात्मक लिगेंड है।

192. **कथन** : $K_3[VF_6]$ तथा $KMnO_4$ रंगीन यौगिक है।
कारणः दोनों यौगिकों में यौगिक का रंग d-d संक्रमण से संबंधित होता है।

193. **कथन** : $[FeCl_2(NCS)_2]^{2-}]$ (उच्च चक्रण संकुल) विवरिम (diasteroisomes)के रूप में उपस्थित होता है।
कारण : चतुष्फलकीय ज्यामिति में सभी स्थिति एक–दूसरे के समीपस्थ होती है।

194. **कथन** : जब लिगेंड प्रबल होता है तो CO^{3+} आयन के छः इलेक्ट्रॉनों का विरतण $d_{xy2,}\,d_{yz2}$ तथा $d_{zx2,}$ होता है।
कारण : t_{2g} कक्षक $d_{xy,}\,d_{yz}$ तथा d_{zx} से संबंधित होते है। जबकि e_g कक्षक d_{x2y2} तथा d_{z2} संबंधित होते है।

195. **कथन** : $[Co(NH_3)_6]^{3+}$, $[Rh(NH_3)_6]^{3+}$ तथा $[Ir(NH_3)_6]^{3+}$ के लिए Δ_0 क्रमशः 23,000, 34000 तथा 41,000/ सेंटीमीअर है।

कारण : केन्द्रीय आयन के 5d तथा 4d संयोजी कक्षक, लिगेंड के साथ σ बंध के निर्माण में 3d- कक्षक की अपेाा अच्छे होते है।

196. **कथन** : $[Co(NI_2)_6]^{4-}$ तथा $[Co(NO_2)_6]^{3-}$ दोनों संकुल d^2sp^3 संकरित होते है। लेकिन पहले वाला अनुचुम्बकीय तथा बाद वाला प्रतिचुम्बकीय होता है।
कारण : $[Co(NO_2)_6]^{4-}$ में एक 3d e^- कूद कर 5s में जाता है तथा d^2sp^3 संकरण के लिए दो रिक्त d-कक्षक बनाता है। NO_2 एक प्रबल लिगेंड है। जो इलेक्ट्रॉनों का युग्मन तथा d^2sp^3 संकरण करवा सकता है।

197. **कथन** : धातु आयन का एसिटिलएसीटोन संकुल इसके संगत एथिलीन डाइएमीन संकुल की अपेक्षा अधिक स्थायी होता है।
कारण : धातु आयन का एसिटिलएसीटोन संकुल छः सदस्यी संयुग्मी कीलेट वलय रखता है तथा इस कीलेट आयन में अनुनाद होता है जो स्थायित्व में योगदान देने वाला एक अतिरिक्त कारक है।

198. **कथन** : $[Fe(CN)_6]^{4-}$ तथा $[Fe(NH_3)_6]^{2+}$, संकुलों में से पहला वाला संकुल, कम तरंगदैर्ध्य के प्रकाश को अवशोषित करता है।
कारण : क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन, लिगेंड के सामर्थ्य पर तथा धातु आयन के आवेश पर निर्भर करता है।

199. **कथन** : $[Co(en)(NO_2)_2(pn)]^+$ आयन चार ज्यामितीय रूप में उपस्थित होता है जिसमें दो समपक्ष तथा 2 विपक्ष होते है।
कारण : en (सममित लिगेंड) तथा pn (असममित लिगेंड) क्रमशः एथिलीन डाइएमीन तथा 1,2 – डाइएमीनोप्रोपेन होते है तथा यह $M(AA)(AB)a_2$ प्रकार के संकुल बनाते है।

200. **कथन** : $[Co^{III}(ly)_3]$ को अन्तः धात्विक संकुल कहा जाता है क्योंकि,
कारण : समन्वय संख्या तथा धनायन का आवेश दोनों को लिगेंडों द्वारा एक साथ संतुष्ट किया जाता है।

PART - II : SUBJECTIVE QUESTIONS

1. $[Cr(h_2o)_6]^{2+}$ आयन के लिए, माध्य युग्मन ऊर्जा P, 23, 500 cm^{-1} है। Δ_0 का परिमाण 13,900 cm^{-1} है। उच्चत चक्रण तथा कम चक्रण अवस्था के संगत इस संकुल आयन के लिए CFSE परिकलित कीजिए।
2. Cr^{2+} आयन के लिए जलयोजन की ऊष्मा 460 Kcal/mole है। $[Cr(H_2O)_6]^{2+}$ के लिए Δ_0 = 13,900 cm^{-1} है। जलयोजन की ऊष्मा परिकलित कीजिए यदि यहाँ पर कोई क्रिस्टल क्षेत्र स्थायित्वकरण ऊर्जा नहीं हो।
3. लैन्थेनाइड की संकुल बनाने की एक दुर्बल प्रवृत्ति होती है। व्याख्या कीजिए।
4. इस तथ्य को बताइये कि कोबाल्ट (III) सल्फेट का जलीय विलयन प्रतिचुम्बकीय होता है लेकिन जब फ्लोराइड आयन को आधिक्य में मिलाया जाता है तो यह अनुचुम्बकीय हो जाता है।
5. क्रिस्टल क्षेत्र मॉडल को प्रयुक्त कर इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए अर्थात प्रत्येक आयन पर d- इलेक्ट्रॉनों का वितरण लिखिए।
(A) $[Fe(CN)_6]^{4-}$ (B) $[MnF_6]^{4-}$ (C) $[Cr(en)_3]^{3+}$
6. अमोनिया के साथ कोबाल्ट (III) आयन का संकुल $[Co(NH_3)_6]^3$.- 475 nm तरंगदैर्ध्य के प्रकाश को अवशोषित करता है विलयन का रंग क्या होगा ?
7. निम्न के लिए दृश्य क्षेत्र में अवशोषण की तरंगदैर्ध्य का सही क्रम क्या है। $[Ni(NO_2)_6]^4$, $[Ni(NH_3)_6]^{2+}$, $[Ni(H_2O)_6]^{2+}$?
8. एक कोबाल्ट (III) आयन, दो एथिलीनडाएमी, दो क्लोराइड आयन तथा एक नाइट्राइट आयन के अष्टलकीय संकुल यौगिक में सभी संभव समावयवी तथा उनके IUPAC नाम दीजिए।
9. चतुष्फलकीय संकुल सामान्यतः उच्च चक्रण रखते है, क्यों ?
10. क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन Δ_t का परिमाण चतुष्फलकीय संकुलों में अष्टफलकीय क्षेत्र की अपेक्षा कम होता है। समझाइये ?

निम्न से सुमेलित कीजिये –

11.

स्तम्भ –II	स्तम्भ –II
(A) $(NH_4)[NiCl_4]$ तथा $(NH_4)_2[Ni(CN)_4]$	(P) दोनों समान वैद्युत चालकता दर्शाते है।
(B) $CoCl_3.6NH_3$ तथा $PtCl_4.5NH_3$	(Q) दोनों समान प्रभावी परमाणु क्रमांक दर्शाते है।
(C) $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$ तथा $(NH_4)_2[PtCl_4]$	(R) दोनों समान प्राथमिक संयोजकता दर्शाते है।
(D) $K_2[Fe(H_2O)_6]$ तथा $K_4[FeCl_6]$	(S) दोनों $AgNO_3$ विलयन के साथ सफेद अवक्षेप देते है।

12.

	स्तम्भ –I		स्तम्भ –II
(A)	$[Ni(CO)_4]$	(P)	सतचतुष्फलकीय
(B)	$[Fe(NO)_2(CO)_2]$	(Q)	π पश्चत आबन्धन
(C)	$[Ni(PF_3)_4]$	(R)	प्रतिचुम्बकीय

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

(D)	$[NiBr_2(PPh_3)_2]$	(S)	एक लिगेंड 3 इलेक्ट्रॉन दाता है।

13.

स्तम्भ –I		स्तम्भ –II	
(A)	$[Ci(H_2O)_6]^{3+}$	(P)	d^2sp^3
(B)	$[CoF_6]^{3-}$	(Q)	sp^3d^2
(C)	$[Co(NO_2)_6]^{3-}$	(R)	प्रतिचुम्बकीय
(D)	$[CoF_3(H_2O)_3]$	(S)	अनुचुम्बकीय

14.

स्तम्भ –I		स्तम्भ –II	
(A)	$[Co(en)_3]^{3+}$	(P)	sp^3d^2 संकरण
(B)	$[Co(OX)_3]^{3-}$	(Q)	प्रतिचुम्बकीय
(C)	$[Co(H_2O)_6]^{2+}$	(R)	d^2sp^3 संकरण
(D)	$[Co(NO_2)_6]^{4-}$	(T)	वलयकरण

15.

स्तम्भ –I		स्तम्भ –II	
(A)	$[Ni(CO)_4]$	(P)	sp^3 संकरण
(B)	$[AgF_4]^-$	(Q)	प्रतिचुम्बकीय
(C)	$[Zn(CN)_4]^{2-}$	(R)	dsp^2
(D)	$[RhCl(PPh_3)_3]$	(S)	एकलदंतिय लिगेण्ड

16.

स्तम्भ –I	स्तम्भ –II	
(A) $[Cu(NH_3)_4]^{2-}$	(P)	बाह्यकक्षक संकुल
(B) $[CuCl_4]^{2-}$	(Q)	आंतरिक कक्षक संकुल
(C) $K_2[Cr(CN)_4(NH_3)NO]$	(R)	चुम्बकीय आघूर्ण = 1.73 B.M
(D) $K_4[Co(NO_2)_6]$	(T)	संकरण के दौरान d-कक्षक d^- उच्च ऊर्जा कक्षक (s) में स्थानान्तरित हो जाते है।

17.

स्तम्भ –I (संकुल आयन)	स्तम्भ –II (संकरण)		स्तम्भ –III (CFSE Δ_t / Δ_0)	
(A) $[Ce(NH_3)_6]^{3+}$	(P)	d^2sp^3	(T)	1.8
(B) $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$	(Q)	dsp^2	(U)	0.6
(C) $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$	(R)	sp^3d^2	(V)	0.0
(D) $[CoCl_4]^{2-}$	(S)	sp^3	(W)	1.2
			(X)	0.8

18. **सत्य/असत्य :**

(a) $[Co(H_2O)_6]^{2+}$ संकुल निम्न चक्रण अष्फलकीय होता है।

(b) $\Delta_t \approx$ तथा $\Delta_{sp} \approx 1.3\Delta_0$

(c) संकुल $[Pd^{II}(Br(Cl)(NH_3)(H_2O)]$ समपक्ष-विपक्ष समावयवता दर्शाता है।

(d) संकुल $[V(CO)_6]$ बहुत स्थायी नहीं होता है तथा एक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन रखता है।

(e) क्रोमियम (+III) का ऑक्साइड अम्ल के साथ $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$ देता है तथा सान्द्रित क्षार केसाथ्ज्ञ क्रोमाइट देता है।

(f) सोडियम नाइट्रोप्रुसाइड में आयरन + II ऑ. अं. में है तथा प्रकृति में संकुल प्रतिचुम्बकीय होता है।

(g) उपसहसंयोजी यौगिक ब्रोमाइडोक्लोराइडोंबिस(एथेन-1,2डाइएमीन) प्लेटिनम (IV) नाइट्रेट का सही सूत्र $[PtBrCl(en)_2(NO_3)_2$ है।

(h) संकुल $Co(NH_3)_6Cl_3$ से अधिकतम 3 आयन बनाये जा सकते है।

(i) $[Cr(Cl)_2(H_2O)_2(NH_3)_2]Cl$ में $d\text{-}e^-$ का वितरण dyz^1, dzx^1, dxy^1 है।

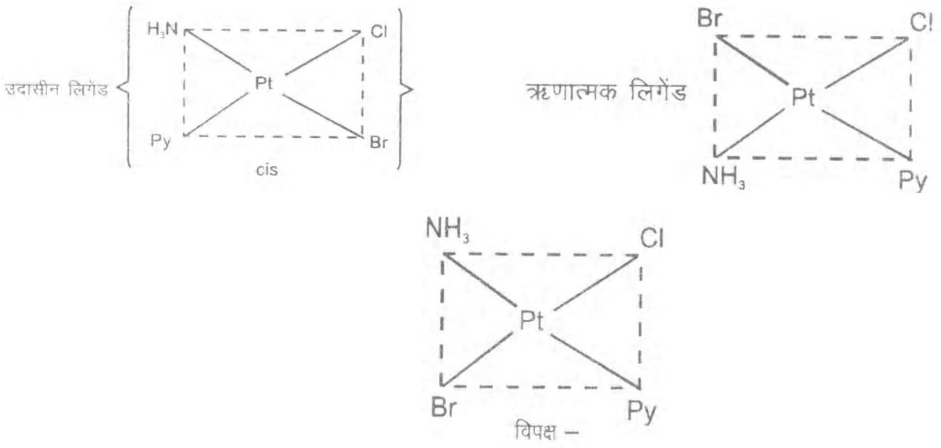
Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

(j) केवल ज्ञात Pd(IV) का संकुल, समन्वय संख्या चार के साथ $[PdF_4]$ होता है लेकिन यह +IV ऑक्सीकरण अवस्था में अन्य हैलाइड आयनों जैसे F, Cl^- Br^-, इत्यादि के साथ अष्फलकीय संकुल बनाता है।

(k) $Co(NH_3)_5(NO_3)_2(NO_2)$ केवल ज्यामितिय तथा लिकेंज समावयवता दर्शाता है।

(i) ऑक्सेलेट आयन, H_2O लिगेंड की अपेक्षा दुर्बल होता है लेकिन Co(III) जिसका संकरण d^2sp^3 है ऑक्सेलेट आयन के साथ इसकी समन्वय संख्या छः होती है।

(m) संकुल $[Pt(NH_3)(Br)(Cl)(Py)]$, दो समपक्ष तथा एक विपक्ष समावयवी रखता है।



(n) $[Cr(C_2O_4)_3]^{3-}$ तथा $[Cr(NH_3)_2]Cl_2(en)]^+$ समपक्ष–विपक्ष के साथ–साथ प्रकाशीय समावयवता भी दर्शाते है।

(o) कार्बोनिल में अर्थात CO के साथ संकुल तथा नाइट्रोसिल अर्थात NO के साथ संकुल में M - C तथा M - N बन्ध लम्बाई सैद्धानित की तुलना में अपेक्षाकृत छोटी होती है।

(p) संकुल $[Cr(NH_3)_6]^{3+}$ में केन्द्रीय धातु आयन की प्राथमिक व द्वितीय संयोजकता को एम्मीन लिगेंड द्वारा पूरा किया जाता है।

(q) $[Ni(DMG)_2]$ की ज्यामिति $[Ni(pph_3)_3Br]$ के समान होती है।

(r) $[Cu(CN)_4]^{3-}$ तथा $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ दोनों संकरण एक ही प्रकार का होता है।

(s) एक संकुल में उपस्थित विभिन्न धातु आयनों के धनायन तथा ऋणायन अवयवों के बीच लिगेंडों के अर्न्तपरिवर्तन से उपसहसंयोजी समावयवता प्राप्त होती है।

(t) हेक्साएक्वामैग्नीज (II) आयन पाँच अयुग्मित इलेक्ट्रॉन रखता है तथा हेक्सासायनो आयन केवल एक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन रखता है।

(u) $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ एक आंतरिक कक्षक संकुल है जबकि $[Ni(NH_3)_6]^{2+}$ एक बाह्य कक्षक संकुल है।

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

Answers

PART – I

1.	(D)	2.	(D)	3.	(C)	4.	(C)	5.	(B)	6.	(B)	7.	(D)
8.	(D)	9.	(C)	10.	(D)	11.	(C)	12.	(B)	13.	(D)	14.	(D)
15.	(B)	16.	(A)	17.	(C)	18.	(B)	19.	(C)	20.	(C)	21.	(D)
22.	(B)	23.	(D)	24.	(D)	25.	(D)	26.	(B)	27.	(D)	28.	(C)
29.	(A)	30.	(D)	31.	(C)	32.	(A)	33.	(C)	34.	(B)	35.	(C)
36.	(A)	37.	(C)	38.	(A)	39.	(D)	40.	(D)	41.	(D)	42.	(D)
43.	(B)	44.	(C)	45.	(C)	46.	(D)	47.	(B)	48.	(B)	49.	(C)
50.	(B)	51.	(C)	52.	(C)	53.	(C)	54.	(C)	55.	(D)	56.	(B)
57.	(C)	58.	(B)	59.	(B)	60.	(D)	61.	(B)	62.	(D)	63.	(B)
64.	(D)	65.	(C)	66.	(C)	67.	(B)	68.	(D)	69.	(D)	70.	(D)
71.	(B)	72.	(C)	73.	(C)	74.	(C)	75.	(B)	76.	(A)	77.	(C)
78.	(A)	79.	(B)	80.	(B)	81.	(C)	82.	(C)	83.	(B)	84.	(C)
85.	(C)	86.	(D)	87.	(C)	88.	(B)	89.	(C)	90.	(D)	91.	(D)
92.	(C)	93.	(C)	94.	(B)	95.	(D)	96.	(C)	97.	(C)	98.	(C)
99.	(C)	100.	(B)	101.	(A)	102.	(A)	103.	(C)	104.	(B)	105.	(A)
106.	(B)	107.	(C)	108.	(D)	109.	(C)	110.	(C)	111.	(A)	112.	(A)
113.	(C)	114.	(C)	115.	(A)	116.	(D)	117.	(A)	118.	(B,D)	119.	(A,C,D)
120.	(A,B,C,D)	121.	(B,C,D)	122.	(A,B,C)	123.	(A,B,C,D)						
124.	(B,C)	125.	(A,B,C)	126.	(A,B)	127.	(A,B,C,D)						
128.	(A,C)	129.	(A,B,D)	130.	(A,B,C,D)	131.	(B,D)						
132.	(C,D)	133.	(A,C)	134.	(A,B,C,D)	135.	(A,B,D)						
136.	(D)	137.	(A,C,D)	138.	(A,C,D)	139.	(A,B,C,D)	140.	(A,D)				
141.	(D)	142.	(C)	143.	(A)	144.	(B)	145.	(D)	146.	(D)	147.	(A)
148.	(D)	149.	(D)	150.	(A)	151.	(C)	152.	(B)	153.	(B)	154.	(D)
155.	(B)	156.	(D)	157.	(C)	158.	(B)	159.	(D)	160.	(C)	161.	(B)
162.	(D)	163.	(C)	164.	(D)	165.	(B)	166.	(B)	167.	(A)	168.	(C)
169.	(B)	170.	(D)	171.	(A)	172.	(B)	173.	(A)	174.	(B)	175.	(B)
176.	(A)	177.	(D)	178.	(B)	179.	(D)	180.	(A)	181.	(A)	182.	(B)
183.	(D)	184.	(B)	185.	(C)	186.	(A)	187.	(A)	188.	(A)	189.	(D)
190.	(D)	191.	(B)	192.	(C)	193.	(D)	194.	(B)	195.	(A)	196.	(A)
197.	(A)	198.	(B)	199.	(A)	200.	(A)						

PART – II

1. उच्च चक्रण अवस्था में एक d^4 आयन के लिए

CFSE = - 0.6 Δ_0 = - 6.0 × (13, 900 cm^{-1}) = - 8340 cm^{-1}

एक निम्न चक्रण अवस्था में d^4 आयन के लिऐ

CFSE = - 1.6 Δ_0 + P = - 1.6 × (13,9000 cm^{-1}) = -1 cm^{-1}

चूंकि Δ_0 (=13,9000 cm^{-1}) < P (=23,500 cm^{-1}). उच्च चक्रण विन्यास स्थायी होगा।

2. Cr^{2+} के एक उच्च चक्रण अष्टफलकीय संकुल के लिए CFSE गणना अर्थात् $[Cr(H_2O)_6]^{2+}$

= 0.6 Δ_0 = 0.6 × 13,900 cm^{-1}

अब चूंकि 350 cm^{-1} = 1 Kcal / mole.

परिकलन CFSE $\frac{-0.6\times13{,}900}{350}$ = - 24 Kcal/mole.

अतः जलयोजन की ऊष्मा वहाँ पर कोई क्रिस्टल क्षेत्र स्थायित्वकरण ऊर्जा न हों

= प्रायोगिक मान – परिकलित मान

= - 460 – (-24) = - 436 Kcal/mole.

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

3. यद्यपि लैन्थेनाइड आयन पर उच्च आवेश (+3) होता है, फिर भी उनके आयनों का आकार बहुत बड़ा होता है (कम आवेश व आकार अनुपात रखते है)। इसके कारण उनकी संकुल बनाने की दुर्बल प्रवृत्ति होती है, यह मुख्यतः β – डाइकीटोनस EDTA इत्यादि जैसे वलयकारक के साथ संकुल बनाते है।

4. $[Co(H_2O)_6]_2(SO_4)_3$ संकरण d^2sp^3 सभी $d\text{-}e^-$ युग्मित है, इसलिए प्रतिचुम्बकीय। F^- आयन का आधिक्य $[CoF_6]^{3-}$ बनाता है। F^- एक दुर्बल लिगेंड है, इसलिए संकरण sp^3d^2 है तथा अतः 4 अयुग्मित e^- होते है।

5. (A) dxy^2 , dyz^2 , dzx^2
(B) dxy^1 , dyz^1 , dzx^1 , $(dx^2 - y^2)$, $(dx^2)^1$
(C) dxy^1 , dyz^1 , dzx^1

6. नीला प्रकाश अवशोषित होता है इसलिए संकुल का रंग पीला–नारंगी होगा।

7. स्पेक्ट्रोरसायन श्रेणी में लिगेंड का क्रम निम्न है।
$H_2O < NH_3 < NO_2^-$
अतः प्रेक्षित प्रकाश की तरंगदैर्ध्य का क्रम निम्न होगा।
$[Ni(H_2O)_6]^{2+} < [Ni(NH_3)^6]^{2+} < [Ni(NO_2)_6]^{4-}$
अवशोषित $(E = hc/\lambda)$ तरंगदैर्ध्य विपरीत दिशा में होगी।

8. संकुल $Co(en)_2Cl_2NO_2$ है तथा यह आयनन समावयावता, लिंकेज समावयवता, ज्यामितिय तथा प्रकाशीय समावयवता दर्शाता है।
लिंकेज : O अथवा N में होकर जुड़ने वाले बिन्दु
आयननः $[CoCl_2(en)_2]No_2$
ज्यामितीय : (a) $[CoCl_2(en)_2]NO_2$ समपक्ष तथा विपक्ष
(b) $[CoCl(en)_2]NO_2]C$ समपक्ष तथा विपक्ष
(c) $[CoCl(en)_2ONO]Cl$ समपक्ष तथा विपक्ष
प्रकाशिीय : (a) समरूप रूप प्रकाशीय समावयवता दर्शायेगा
(b) समपक्ष विपक्ष रूप दोनों प्रकाशीय समावयवता दर्शायेगें।
(c) समपक्ष विपक्ष रूप दोनों प्रकाशीय समावयवता दर्शायेगें।

9. चतुष्फलकीय संकुल सामान्यतः उस समय भी उच्च चक्रण रखते है जब प्रबल क्षेत्र लिगेंड उपस्थित हो। क्योंकि लिगेंड का d-कक्षकों की दिशा मं पहुंचना कठिन होता है। अतः विपाटन की सीमा कम होती है। इलेक्ट्रॉन हुण्ड निमय के पालन को प्राथमिकता देते हुए जहाँ तक सम्भव हो पृथक कक्षकों में रहते है। अतः इस प्रकार के संकुल उच्च चक्रण रखते है। Δ_t का कम मान इलेक्ट्रॉनों का युग्मन नहीं कर पाता है।

10. (i) यहाँ छः की तुलना में चार लिगेंड होते है। इसलिए लिगेंड क्षेत्र आकार का 2/3rd होता है। इसलिए लिगेंड क्षेत्र विपाटन भी आकार का 2/3rd होता है।
(ii) कक्षकों की दिशा लिगेंडों की दिशा से सम्पाती नहीं होती है। यह 2/3rd तक क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन को कम कर देती है।
अतः $\Delta_t = 2/3 \times 2/3 = 4/9\ \Delta_0$

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

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

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

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

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

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

17. (A $\rightarrow$ P, W) ; (B $\rightarrow$ Q, U) ; (C $\rightarrow$ R, V); (D $\rightarrow$ S, X)

18. True / False

(a)	T	(b)	T	(c)	T	(d)	T	(e)	T	(f)	T	(g)	T
(h)	F	(i)	T	(j)	T	(k)	F	(l)	T	(m)	T	(n)	F
(o)	T	(p)	F	(q)	F	(r)	F	(s)	T	(t)	T	(u)	T