



Exercise-1

चिन्हित प्रश्न दोहराने योग्य प्रश्न है।

भाग - I : विषयात्मक प्रश्न (SUBJECTIVE QUESTIONS)

खण्ड (A) : संकुल लवणों का सामान्य परिचय तथा उपयोगी परिभाषाएं

- A-1.** 1 : 1 के मोलर अनुपात में $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ विलयन के साथ K_2SO_4 विलयन मिश्रित किया जाता है तो यह Cr^{3+} आयन का परीक्षण देता है परन्तु CuSO_4 विलयन एवं जलीय NH_3 1 : 4 के मोलर अनुपात में मिलाने पर Cu^{2+} का परीक्षण नहीं देता है। Cu^{2+} आयन का परीक्षण नहीं दिया जाता है ? इसके कारण को समझाइये।
- A-2.** निम्न प्रत्येक संकुलो में धातु की समन्वय संख्या तथा ऑक्सीकरण अवस्था क्या है ?
- (a) $[\text{AgCl}_2]^-$; (b) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]^{2+}$; (c) $[\text{Co}(\text{NCS})_4]^{2-}$
 (d) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3(\text{NO}_2)_3]$; (e) $[\text{Fe}(\text{EDTA})]^-$; (f) $[\text{Cu}(\text{en})_2]\text{SO}_4$;
 (g) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)\text{Cl}_5]$
- A-3.** निम्न लिगेण्डों के नाम लिखिए तथा इनकी दन्तुकता बताइए।
- (A) CH_3NC (B) acac^- (C) N_3^- (D) dien (E) edta^{4-}
 (F) edta^{3-} (G) ox^{2-} (H) dmg^- (I) NC^- (J) NO_2^-
 (K) O^{2-} (L) O_2^-
- A-4.** निम्न लिगेण्डों की संरचना बनाकर विभिन्न दाता परमाणु बताइये।
- (A) $(\text{NO}_2)^-$ (B) $(\text{SCN})^-$ (C) $(\text{C}_2\text{O}_2\text{S}_2)^{2-}$ (D) $(\text{OCN})^-$
 (E) $(\text{NOS})^-$
- A-5.** (a) $[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}$ तथा $[\text{Pt}(\text{en})_2]^{2+}$ संकुलों में लिगेण्ड की दन्तुकता का निर्धारण कीजिए। केन्द्रीय धातु आयन की समन्वय संख्या तथा ऑक्सीकरण अंक की गणना कीजिए।
 (b) उपसहसंयोजी यौगिकों में उपसहसंयोजी मण्डल तथा मुक्त आयनों को बताइये।
 $\text{K}_2[\text{Ni}(\text{CN})_4]$; $[\text{Cr}(\text{en})_3]\text{Cl}_3$; $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$; $[\text{PtCl}_2(\text{en})_2](\text{NO}_3)_2$.
 (c) निम्न संकुलों के लुईस अम्ल तथा लुईस क्षार अवयवों को पहचानिए।
 (i) $[\text{HgBr}_4]^{2-}$ (ii) $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ (iii) $[\text{PdCl}_2(\text{NH}_3)_2]$
 (iv) $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$ (v) $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$ (vi) $[\text{Cr}(\text{CO})_6]$

खण्ड (B) : उपसहसंयोजी यौगिकों का नामकरण

- B-1.** निम्न यौगिकों के नाम बताइये।

(a)	$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$	1798 में B.M. टेसर्ट द्वारा बनाया गया, तथा इसे प्रथम संश्लेषित संकुल लवण माना गया है।
(b)	$[\text{Rh}(\text{NH}_3)_5\text{I}]\text{I}_2$	$[\text{Rh}(\text{NH}_3)_5(\text{H}_2\text{O})]\text{I}_3$ को 100°C से अधिक गर्म करने पर पीले रंग का संकुल प्राप्त हुआ।
(c)	$[\text{Fe}(\text{CO})_5]$	एक उच्च विषैला वाष्पशील द्रव।
(d)	$[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}$	जब जंग युक्त लोहा (Fe_2O_3) को ऑक्सेलिक अम्ल, $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, में घोला जाता है तब यह आयन बनता है।
(e)	$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$	जब CuSO_4 की अभिक्रिया NH_3 के आधिक्य के साथ करायी जाती है तब एक गहरा नीला यौगिक प्राप्त होता है।
(f)	$\text{Na}[\text{Cr}(\text{OH})_4]$	जब $\text{Cr}(\text{OH})_3$ अवक्षेप को NaOH के आधिक्य में घोला जाता है तो यह यौगिक प्राप्त होता है।
(g)	$[\text{Co}(\text{gly})_3]$	एक संकुल जो एमीनो अम्ल ग्लाइसीन के ऋणायन युक्त होता है।
(h)	$[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5(\text{SCN})]^{2+}$	Fe^{3+} आयन के गुणात्मक विश्लेषण परीक्षण में लाल संकुल आयन बनता है।
(i)	$\text{K}_2[\text{HgI}_4]$	इस संकुल का क्षारीय विलयन, नेसलर अभिकर्मक कहलाता है।





(j)	$\text{Co}[\text{Hg}(\text{SCN})_4]$	Hg^{2+} के गुणात्मक विश्लेषण में गहरा नीला क्रिस्टलीय अवक्षेप प्राप्त होता है।
(k)	$\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$	Fe^{2+} के विश्लेषण में यह गहरे नीले रंग का संकुल प्रुशियन ब्ल्यू प्राप्त होता है।
(l)	$\text{K}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$	Co^{2+} के विश्लेषण में पोटेशियम कोबाल्टीनाइट्राइट या फिशर लवण पीला अवक्षेप प्राप्त होता है।
(m)	$[\text{Ni}(\text{dmg})_2]$	Ni^{2+} आयन के विश्लेषण में गुलाबी लाल अवक्षेप प्राप्त होता है।
(n)	$\text{K}_2[\text{PtCl}_6]$	पोटेशियम आयन के विश्लेषण में पीला अवक्षेप प्राप्त होता है।
(o)	$\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}^+]$	सल्फाइड आयन/सल्फर के विश्लेषण के लिए सोडियम नाइट्रोप्रुसाइड को प्रयुक्त किया जाता है।
(p)	$[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5(\text{NO}^+)]\text{SO}_4$	Fe^{+1} आयन के विश्लेषण में यह संकुल, भूरी वलय संकुल के रूप में प्राप्त होता है।
(q)	$[\text{Cu}(\text{CN})_4]^{3-}$	KCN विलयन को आधिक्य में मिलाने पर Cu^{2+} के विश्लेषण में यह स्थायी रंगहीन विलेशील संकुल के रूप में प्राप्त होता है।
(r)	$(\text{NH}_4)_2[\text{PtCl}_6]$	अमोनियम आयनों के कुछ ही यौगिकों के अवक्षेप प्राप्त होते हैं जिनमें से यह एक पीला अवक्षेप है।

B-2. निम्न यौगिकों के नाम बताइये।

(a)	$[\text{CoBr}(\text{en})_2(\text{ONO})]^+$	(g)	$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6][\text{Co}(\text{ONO})_6]$
(b)	$[\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{CO}_3)]\text{Cl}$	(h)	$[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2][\text{PtCl}_4]$
(c)	$[\text{Co}(\text{en})_3]_2(\text{SO}_4)_3$	(i)	$[(\text{NH}_3)_5\text{Co}-\text{NH}_2-\text{Co}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})]\text{Cl}_5$
(d)	$[\text{Cr}(\text{CO})_5(\text{PPh}_3)]$	(j)	$[\text{Cr}(\eta^6-\text{C}_6\text{H}_6)_2]$
(e)	$\text{Ba}[\text{Zr}(\text{OH})_2(\text{ONO})_2(\text{ox})]$	(k)	$[\text{Co}(\text{NH}_3)_4(\text{OH}_2)_2][\text{BF}_4]_3$
(f)	$[(\text{CO})_5\text{Mn}-\text{Mn}(\text{CO})_5]$	(l)	$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6][\text{Co}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$

B-3. निम्न यौगिकों के सूत्र लिखिए।

(a)	टेट्राएम्मीनजिंक(II) नाइट्रेट	जब जिंक नाइट्रेट को अमोनिया के आधिक्य के साथ उपचारित करते हैं, तब यह यौगिक बनता है।
(b)	टेट्राकार्बोनिलनिकेल(0)	पहला धातु कार्बोनिल (1888 में संश्लेषित) और यह निकल धातु के औद्योगिक परिशोधन में महत्वपूर्ण यौगिक है।
(c)	पोटेशियम एम्मीनट्राइक्लोराइडोप्लेटिनेट(II)	एक यौगिक जो वर्ग समतलीय ऋणायन रखता है।
(d)	डाईसायनाइडोऑरेट(I) आयन	सोने को इसके अयस्क से निष्कर्षण के दौरान बनने वाला महत्वपूर्ण आयन।
(e)	सोडियम हेक्साफ्लोराइडोएलुमिनेट(III)	यह क्रायोलाइट कहलाता है, इसे एल्युमिनियम वैद्युत अपघट्य परिशोधन में प्रयुक्त करते हैं।
(f)	डाईएम्मीनसिल्वर(I) आयन	जब AgCl को अमोनिया के आधिक्य में घोला जाता है, तो यह आयन बनता है।

B-4. निम्न यौगिकों के सूत्र लिखिए।

(a)	डाईएम्मीनट्राइक्वाहाइड्रॉक्साइडोक्रोमियम(III) नाइट्रेट
(b)	बेरियम डाइहाइड्रोक्साइडोडाईनाइट्राइटो-ओ-ऑक्सेलेटोर्जिकोनेट(IV)
(c)	डाईब्रोमाइडोटेट्राकार्बोनिलआयरन(II)
(d)	अमोनियम डाईएम्मीनटेट्राकिस(आइसोथायोसायनेटो)क्रोमेट(III)
(e)	पेन्टाएम्मीनडाइनाइट्रोजनरूथेनियम(II) क्लोराइड
(f)	टेट्राकिस(पिरिडीन)प्लेटिनम(II) टेट्राफेनिलबोरेट(III)
(g)	टेट्रापिरीडिनप्लैटिनम(II) टेट्राक्लोराइडोनिकेलेट(II)




खण्ड (C) : वर्नर सिद्धान्त

(प्रारंभिक बंधन सिद्धान्त तथा EAN नियम)

- C-1.** संकुल का सूत्र स्थापित करने के लिए वर्नर ने कई प्रयोग किये, जिसमें से एक चालकता मापन है। कार्यान्वित किये गये प्रयोगों के आधार पर विभिन्न प्रकार के संकुलो के लिए उसने चालकता के निम्न विभिन्न मान प्राप्त किये।

संकुल के प्रकार	वैद्युत चालकता
वैद्युत अन्अपघट्य	0 – 10 (अशुद्धि 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 स्तम्भों को सुमेलित कीजिए।

	स्तम्भ A		स्तम्भ B
	यौगिक का सूत्र	चलकता	सही वर्नर प्रदर्शन
(a)	PtCl ₄ .2NH ₃	6.99	(i) [Cr(NH ₃) ₅ Cl]Cl ₂
(b)	PtCl ₄ .NH ₃ .KCl	106.8	(ii) [Co(NH ₃) ₅ Br]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) ₂ Cl 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) ₃ Cl ₃]Cl
(g)	CoBr ₃ .5NH ₃	257.6	(vii) K ₂ [PtCl ₆]
(h)	PtCl ₄ .3NH ₃	96.8	(viii) K[Pt(NH ₃)Cl ₅]

- C-2.** HCl को उत्पादित करने के लिए एक धनायन विनिमय (cation exchanger) में से संकुल [Cr(H₂O)₅Cl]Cl₂.H₂O के 1 ग्राम को प्रवाहित किया जाता है। मुक्त हुए अम्ल को 1 लीटर तक तनु किया जाता है। अम्ल विलयन की मोलरता क्या [संकुल का अणुभार = 266.5] होगी ?

- C-3.** निम्न संकुलो में केन्द्रीय परमाणु के लिये EAN परिकलित कीजिए।

(a) [Cr(CO) ₆]	(b) [Fe(CN) ₆] ⁴⁻	(c) [Fe(CO) ₅]	(d) [Co(NH ₃) ₆] ³⁺
(e) [Ni(CO) ₄]	(f) [Cu(CN) ₄] ³⁻	(g) [Pd(NH ₃) ₆] ⁴⁺	(h) [PtCl ₆] ²⁻

- C-4.** निम्न यौगिकों को बढ़ती हुई मोलर चालकता के क्रम में व्यवस्थित कीजिए।

(i) K[Co(NH ₃) ₂ (NO ₂) ₄]	(ii) [Cr(NH ₃) ₃ (NO ₂) ₃]	(iii) [Cr(NH ₃) ₅ (NO ₂) ₃][Co(NO ₂) ₆] ₂	(iv) [Cr(NH ₃) ₆]Cl ₃
---	---	---	--

खण्ड (D) : संयोजकता बंध सिद्धान्त + क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत (भाग-I)

- D-1.** एक धातु संकुल जिसका संगठन Cr(NH₃)₄Cl₂Br को A तथा B दो रूपों में पृथक किया गया है। A रूप AgNO₃ के साथ क्रिया कर श्वेत अवक्षेप देता है जो कि तनु जलीय अमोनिया में आसानी से घुल जाता है, जबकि B पीला अवक्षेप देता है, जो कि सान्द्र अमोनिया में घुल जाता है।

(i) A तथा B के सूत्र लिखिए।

(ii) प्रत्येक में क्रोमियम की संकरण अवस्था बताइये।

(iii) प्रत्येक(केवल चक्रण मान) के लिए चुम्बकीय आघूर्ण परिकलित कीजिए।

(iv) दोनों के लिए EAN परिकलित कीजिए।

(v) क्या वे वैद्युत के चालक हैं अथवा नहीं।

(vi) जब अवक्षेप को जलीय अमोनिया तथा सान्द्रित अमोनिया में क्रमशः घोला जाता है तो बनाये गये संकुल के लिये सूत्र लिखिए।

- D-2.** निम्न संकुलो का संकरण और ज्यामिति बताइये।

(a) [NiBr ₄] ²⁻	(b) [AuCl ₄] ⁻	(c) [Pt(NH ₃) ₄] ²⁺
--	---------------------------------------	--





खण्ड (E) : संयोजकता बंध सिद्धान्त + क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धान्त (भाग-II)

- E-1.** 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 हैं?
 (iv) क्या यह अनुचुम्बकीय अथवा प्रतिचुम्बकीय है?
 (v) संकुल के लिए EAN परिकलित कीजिए।
 (vi) संकुल का संकरण क्या होगा?
- E-2.** निम्न संकुलो का संकरण और ज्यामिति बताइये।
 (a) $[Fe(CN)_6]^{3-}$ (b) $[MnBr_4]^{2-}$ (c) $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ (d) $[Co(SCN)_4]^{2-}$
- E-3.** $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ तथा $[CoF_6]^{3-}$ दोनों $Co(III)$ के संकुल हैं, लेकिन $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ प्रतिचुम्बकीय है जबकि $[CoF_6]^{3-}$ $\mu = 4.90$ B.M. के साथ अनुचुम्बकीय है। समझाइये।
- E-4.** 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) $[CoCl_2(NH_3)_4]Cl$ - मोलर चालकता
 (b) C, N, O, F (हेलोजन) - σ दान की प्रवृत्ति
 (c) Br^- , S^{2-} , NO_2^- , CO , H_2O , CN^- , NH_3 , NO_3^- - लिगेण्ड का सामर्थ्य
- E-5.** निम्न में से प्रत्येक संकुल के लिए एक क्रिस्टल क्षेत्र ऊर्जा स्तर रेखाचित्र बनाइये, कक्षकों में इलेक्ट्रॉनों को दर्शाइये तथा अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या बताइये।
 (a) $[CrF_6]^{3-}$ (b) $[V(H_2O)_6]^{3+}$ (c) $[Fe(CN)_6]^{3-}$
 (d) $[Cu(en)_3]^{2+}$ (e) $[FeF_6]^{3-}$

खण्ड (F) : क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धान्त के अनुप्रयोग

(संकुल का चुम्बकीय आघूर्ण, संकुल का रंग, सीमा, संकुल का स्थायित्व)

- F-1.** कोबाल्ट (II) जलीय विलयन में स्थायी है लेकिन संकुल अभिकर्मक (प्रबल क्षेत्र लिगेण्ड) की उपस्थिति में तेजी से ऑक्सीकृत क्यों होता है ?
- F-2.** $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ के लिए Δ_0 का मान 240 kJ mol^{-1} है, तो निम्न सारणी को प्रयुक्त कर संकुल का रंग बताइये।
 ($h = 6 \times 10^{-34} \text{ J-sec}$, $N_A = 6 \times 10^{23}$, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/sec}$)

अवशोषित प्रकाश	λ (nm) (अवशोषित)	प्रदर्शित रंग
नीला	435 – 480	1. पीला (Yellow)
हरा-नीला	480 – 490	2. नारंगी (orange)
नीला-हरा	490 – 500	3. लाल (red)
हरा	500 – 560	4. जामुनी (purple)
पीला-हरा	560 – 580	5. बैंगनी (violet)
पीला	580 – 595	6. नीला (blue)
लाल	605 – 700	7. नीला हरा (blue green)

- F-3.** (a) $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$, 5000 \AA तरंगदैर्घ्य के प्रकाश का अवशोषण करता है। एक लिगेण्ड का नाम बताओ, जो 5000 \AA से कम के प्रकाश की तरंगदैर्घ्य का अवशोषण करके टाइटेनियम (III) आयन के संकुल का निर्माण करे और एक लिगेण्ड जो 5000 \AA से ज्यादा प्रकाश की तरंगदैर्घ्य 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) $[Pd(en)_2]^{2+}$


खण्ड (G) : उपसहसंयोजक यौगिकों में समावयवता

(संरचनात्मक समावयवता, त्रिविम समावयवता, ज्यामितीय समावयवता, प्रकाशिक समावयवता)

G-1. निम्न किस प्रकार के समावयवी हैं ?

- | | | | |
|-------|--|-----|--|
| (i) | [Mn(CO) ₅ SCN] | तथा | [Mn(CO) ₅ NCS] |
| (ii) | [Co(en) ₃] [Cr(CN) ₆] | तथा | [Cr(en) ₃] [Co(CN) ₆] |
| (iii) | [Co(NH ₃) ₅ NO ₃]SO ₄ | तथा | [Co(NH ₃) ₅ SO ₄]NO ₃ |
| (iv) | [Co(H ₂ O) ₂ Cl ₂ (py) ₂]Cl | तथा | [Co(H ₂ O)Cl ₃ (py) ₂]H ₂ O |

G-2. (a) Ru(NH₃)₅(NO₂)Cl के सभी संभावित संरचनात्मक समावयवी बनाओं और इन्हें लिंकेज समावयवी या आयनिक समावयवी के रूप में अंकित करो।

 (b) एक वर्ग समतलीय पैलेडियम (II) संकुल के छः समावयवी संभव हैं। वह दो NH₃ तथा दो SCN⁻ लिगेण्ड रखता है। सभी छः की संरचना बनाओ और वर्गीकरण के अनुसार अंकित कीजिए।

G-3. निम्न प्रत्येक संकुल के कितने ज्यामितीय समावयवी संभव हैं ?

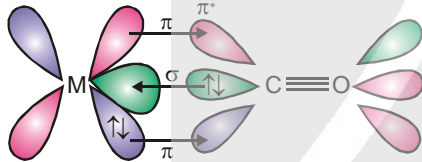
- | | |
|--|---|
| (a) [Pt(NH ₃) ₂ (SCN) ₂] | (b) [CoCl ₂ Br ₂] ²⁻ (चतुष्फलकीय) |
| (c) [Co(NH ₃) ₃ (NO ₂) ₃] | (d) [Pt(en)Cl ₂] |
| (e) [CrBr ₂ (en) ₂] ⁺ | (f) [Rh(en) ₃] ³⁺ |

G-4. निम्न संकुलो में से कौनसा, प्रतिबिम्ब रूपी की तरह अस्तित्व रखता है। इनकी संरचना भी बनाइये।

- | | | |
|--|---|---|
| (a) समपक्ष-[Co(NH ₃) ₄ Br ₂] ⁺ | (b) समपक्ष-[Cr(H ₂ O) ₂ (en) ₂] ³⁺ | (c) [Cr(gly) ₃] |
| (d) [Cr(en) ₃] ³⁺ | (e) समपक्ष-[Co(NH ₃)Cl(en) ₂] ²⁺ | (f) विपक्ष-[Co(NH ₃) ₂ (en) ₂] ²⁺ |

खण्ड (H) : कार्बधात्विक यौगिक
H-1. निम्न धातु कार्बोनिलों की संरचना बनाइये।

- | | | |
|----------------------------|----------------------------|---|
| (a) [V(CO) ₆] | (b) [Cr(CO) ₆] | (c) [Mn ₂ (CO) ₁₀] |
| (d) [Fe(CO) ₅] | (e) [Ni(CO) ₄] | |

H-2.


यह चित्र धातु कार्बोनिल संकुल में सहक्रियाशीलता आबंधन अन्योन्यक्रिया (synergic bonding interaction) प्रदर्शित करता है। इस आधार पर निम्न को समझाइये।

- धातु-लिगेण्ड बंध का सामर्थ्य
- कार्बोनिल संकुल में CO बंध क्रम की कार्बन मोनोऑक्साइड के बंध क्रम से तुलना

भाग - II : केवल एक सही विकल्प प्रकार (ONLY ONE OPTION CORRECT TYPE)
खण्ड (A) : संकुल लवणों का सामान्य परिचय तथा उपयोगी परिभाषाएँ
A-1. एथाइलीन डाईएमीन एक लिगेण्ड का उदाहरण है।

- | | | | |
|---------------|----------------|----------------|----------------|
| (A) एकलदन्तुक | (B) द्विदन्तुक | (C) त्रिदन्तुक | (D) षष्टदन्तुक |
|---------------|----------------|----------------|----------------|

A-2. निम्न में से कौनसे (EDTA)⁴⁻ में दाता स्थल हैं ?

- | | |
|---|--|
| (A) केवल ऑक्सीजन परमाणु | (B) केवल नाइट्रोजन परमाणु |
| (C) दो नाइट्रोजन परमाणु और चार ऑक्सीजन परमाणु | (D) तीन नाइट्रोजन परमाणु और तीन ऑक्सीजन परमाणु |

A-3. कुछ लवण यद्यपी दो भिन्न-भिन्न धात्विक तत्वों के हैं इनमें से केवल एक ही विलयन में परीक्षण देता है। इस प्रकार के लवण हैं—

- | | | | |
|---------------|---------------|-----------------|--------------|
| (A) संकुल लवण | (B) द्विक्लवण | (C) सामान्य लवण | (D) कोई नहीं |
|---------------|---------------|-----------------|--------------|





- A-4.** लिगेण्ड होते हैं—
 (A) लुईस अम्ल (B) लुईस क्षार (C) उदासीन (D) कोई नहीं
- A-5.** ऑक्साइडों संकुल स्पीशीज $[\text{Mo}_2\text{O}_4(\text{C}_2\text{H}_4)_2(\text{H}_2\text{O})_2]^{2-}$ में Mo की ऑक्सीकरण अवस्था है :
 (A) +2 (B) +3 (C) +4 (D) +5
- A-6.** $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^{2+}$ आयन में प्लेटिनम की समन्वय संख्या है :
 (A) 4 (B) 2 (C) 8 (D) 6
- A-7.** निम्न में से कौनसा कॉपर(I) यौगिक है ?
 (A) $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ (B) $[\text{Cu}(\text{CN})_4]^{3-}$ (C) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ (D) उपरोक्त सभी
- A-8.** संकुल $[\text{CoCl}_2(\text{en})_2]\text{Br}$ में, कोबाल्ट की समन्वय संख्या व ऑक्सीकरण अवस्था क्रमशः हैं :
 (A) 6 तथा +3 (B) 3 तथा +3 (C) 4 तथा +2 (D) 6 तथा +1
- A-9.** Cr(III) द्वारा बनाये गये संकुल $[\text{Cr}(\text{C}_2\text{O}_4)_2(\text{H}_2\text{O})_2]$ पर आवेश क्या है ?
 (A) +3 (B) +1 (C) +2 (D) -1

खण्ड (B) : उपसहसंयोजी यौगिकों का नामकरण

- B-1.** Pt (कुछ ऑक्सीकरण अवस्था में) लिगेण्ड (उचित संख्या में अर्थात् Pt की समन्वय संख्या छः होनी चाहिए) के साथ एक संकुल धनायन बनाता है तो इसका निम्न में से सही IUPAC नाम है।
 (A) डाइएम्मीनएथाइलीनडाइएमीनडाइथायोसायनेटो-S-प्लेटिनम (II) आयन
 (B) डाइएम्मीनएथाइलीनडाइएमीनडाइथायोसायनेटो-S-प्लेटिनेट (IV) आयन
 (C) डाइएम्मीनएथाइलीनडाइएमीनडाइथायोसायनेटो-S-प्लेटिनम (IV) आयन
 (D) डाइएम्मीनबिस(एथाइलीनडाइएमीन) डाइथायोसायनेट-S-प्लेटिनम (IV) आयन
- B-2.** निम्न में से कौन सा नाम असंभव है ?
 (A) पोटेशियम टेट्राफ्लोराइडोऑक्साइडोक्रोमेट (VI) (B) बेरियम टेट्राफ्लोराइडोब्रोमेट (III)
 (C) डाइक्लोरोबिस(यूरिया)कॉपर(II) (D) उपरोक्त सभी असंभव हैं।
- B-3.** संकुल ट्रिस(एथाइलीनडाइएमीन)कोबाल्ट(III) सल्फेट का सूत्र है :
 (A) $[\text{Co}(\text{en})_2\text{SO}_4]$ (B) $[\text{Co}(\text{en})_3\text{SO}_4]$ (C) $[\text{Co}(\text{en})_3]_2\text{SO}_4$ (D) $[\text{Co}(\text{en})_3]_2(\text{SO}_4)_3$
- B-4.** यौगिक $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}(\text{ONO})]\text{Cl}$ का सही IUPAC नाम है।
 (A) टेट्राएम्मीनक्लोराइडोनाइट्राइटो-N-कोबाल्ट(III) क्लोराइड
 (B) क्लोराइडोनाइट्राइटो-O-टेट्राएम्मीनकोबाल्ट(II) क्लोराइड
 (C) डाइक्लोराइडोनाइट्राइटो-O-टेट्राएम्मीनकोबाल्ट(III)
 (D) टेट्राएम्मीनक्लोराइडोनाइट्राइटो-O-कोबाल्ट(III) क्लोराइड
- B-5.** काल्पनिक संकुल ट्राइएम्मीनडाइएक्वाक्लोराइडोकोबाल्ट(III) क्लोराइड को प्रदर्शित किया जा सकता है :
 (A) $[\text{CoCl}(\text{NH}_3)_3(\text{H}_2\text{O})_2]$ (B) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3(\text{H}_2\text{O})\text{Cl}_3]$
 (C) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3(\text{H}_2\text{O})_2\text{Cl}]\text{Cl}_2$ (D) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3(\text{H}_2\text{O})_3]\text{Cl}_3$

खण्ड (C) : वर्नर सिद्धान्त

(प्रारंभिक बंधन सिद्धान्त तथा EAN नियम)

- C-1.** एक धातु कार्बोनिल $\text{M}(\text{CO})_x$ 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
- C-2.** पोटेशियम हेक्साक्लोराइडोप्लेटिनेट(IV) में प्लेटिनम की EAN है :
 (A) 90 (B) 86 (C) 76 (D) 88



- C-3.** एक यौगिक को कोबाल्ट (III) नाइट्राइट और पोटेशियम नाइट्राइट के विलयनों 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) $\text{Co}(\text{NO}_2)_3 \cdot 2\text{KNO}_2$ (B) $\text{Co}(\text{NO}_2)_3 \cdot 3\text{KNO}_2$ (C) $\text{K}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ (D) $\text{K}[\text{Co}(\text{NO}_2)_4]$
- C-4.** निम्न में से कौन अधिकतम आयनिक चालकता प्रदर्शित करेगा।
 (A) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ (B) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ (C) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$ (D) $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$
- C-5.** निम्न में से कौन सर्वाधिक मोलर चालकता दर्शाता है ?
 (A) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ (B) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3]\text{Cl}_3$ (C) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2 \cdot \text{Cl}$ (D) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5]\text{Cl}_2$
- C-6.** संकुल $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Br}_2]\text{Cl}$ परीक्षण देता है :
 (A) Br^- आयन के लिए (B) Cl^- आयन के लिए
 (C) Cr^{3+} आयन के लिए (D) Br^- तथा Cl^- दोनों आयनों के लिए
- C-7.** निम्न में से कौनसा संकुल समान परिस्थिति के अन्तर्गत सांद्र H_2SO_4 द्वारा आपेक्षिक रूप से न्यूनतम स्तर पर निर्जलीकृत होगा।
 (A) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (B) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]\text{Cl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
 (C) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$ (D) उपरोक्त सभी
- C-8.** AgNO_3 विलयन को $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]\text{Cl}$ विलयन के साथ मिलाने पर, कुल क्लोराइड आयनों के अवक्षेपण का प्रतिशत निम्न है
 (A) 100 (B) 75 (C) 50 (D) 25
- C-9.** प्लेटिनम, अमोनिया तथा क्लोराइड का एक संकुल विलयन में प्रति अणु चार आयन देता है। उपरोक्त प्रेक्षण से जुड़ी संरचना है:
 (A) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_4$ (B) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_4]$ (C) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_3$ (D) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}_2$

खण्ड (D) : संयोजकता बंध सिद्धान्त + क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धान्त (भाग-I)

- D-1.** ऐसा संकुल आयन बताइये, जो केन्द्रीय धातु परमाणु में 'd' इलेक्ट्रॉन नहीं रखता है –
 (A) $[\text{MnO}_4]^-$ (B) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ (C) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ (D) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$
- D-2.** एक संकुल के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास के सही निर्धारण के लिए संयोजकता बंध सिद्धान्त को प्रायः निम्न के मापन की आवश्यकता होती है –
 (A) मोलर चालकता (B) प्रकाशिक सक्रियता (C) चुम्बकीय आघूर्ण (D) द्विध्रुव आघूर्ण
- D-3.** चतुष्फलकीय संकुलों में क्रिस्टल क्षेत्र स्थायीकरण ऊर्जा (Δ_1 का CFSE) का परिमाण अष्टफलकीय क्षेत्र से कम माना जाता है, क्योंकि –
 (A) यहाँ 6 के बजाए केवल 4 लिगेण्ड हैं अतः चतुष्फलकीय संकुल में लिगेण्ड क्षेत्र केवल $2/3$ हैं।
 (B) कक्षकों की दिशा लिगेण्डों की दिशा के साथ सुमेलित नहीं होती है। जिससे आगे $2/3$ से क्रिस्टल क्षेत्र स्थायीकरण ऊर्जा (Δ) घटती है।
 (C) बिन्दु (A) तथा (B) दोनों सही हैं।
 (D) बिन्दु (A) तथा (B) दोनों गलत हैं।
- D-4.** अष्टफलकीय संकुल (Δ_o) तथा चतुष्फलकीय संकुल (Δ_t) के लिए क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा निम्न प्रकार सम्बन्धित है :
 (A) $\Delta_t = \frac{4}{9} \Delta_o$ (B) $\Delta_t = 0.5 \Delta_o$ (C) $\Delta_t = 0.33 \Delta_o$ (D) $\Delta_t = \frac{9}{4} \Delta_o$
- D-5.** सभी धातु आयन $t_{2g}^6 e_g^0$ विन्यास रखते हैं। निम्न में से कौनसा संकुल अनुचुम्बकीय होगा ?
 (A) $[\text{FeCl}(\text{CN})_4(\text{O}_2)]^{4-}$ (B) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ (C) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ (D) $[\text{Fe}(\text{CN})_5(\text{O}_2)]^{5-}$


खण्ड (E) : संयोजकता बंध सिद्धान्त + क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धान्त (भाग-II)

- E-1.** क्रोमियम हेक्साकार्बोनिल एक अष्टफलकीय यौगिक है इसमें होता है –
 (A) sp^3d^2 (B) dsp^2 (C) d^2sp^3 (D) dsp^3
- E-2.** निम्न में से कौनसा अणु चतुष्फलकीय नहीं है ?
 (A) $[Pt(en)_2]^{2+}$ (B) $[Ni(CO)_4]$ (C) $[Zn(NH_3)_4]^{2+}$ (D) $[NiCl_4]^{2-}$
- E-3.** संकुल $[Pt(NH_3)_4]^{2+}$ संरचना रखता है :
 (A) वर्ग समतलीय (B) चतुष्फलकीय (C) पिरामिडीय (D) पंचभुजीय
- E-4.** कॉलम-I को कॉलम-II के साथ सुमेलित कीजिए तथा संकरण के प्रकार के संदर्भ में नीचे दिये गये कोड का उपयोग करते हुये सही उत्तर का चयन कीजिए।

	कॉलम- I		कॉलम- II
	(संकुल)		(संकरण)
(I)	$[Au F_4]^-$	(p)	dsp^2 संकरण
(II)	$[Cu(CN)_4]^{3-}$	(q)	sp^3 संकरण
(III)	$[Co(C_2O_4)_3]^{3-}$	(r)	sp^3d^2 संकरण
(IV)	$[Fe(H_2O)_5NO]^{2+}$	(s)	d^2sp^3 संकरण

कोड :

- | | | | | | | | | | |
|-----|-----|------|-------|------|-----|-----|------|-------|------|
| | (I) | (II) | (III) | (IV) | | (I) | (II) | (III) | (IV) |
| (A) | q | p | r | s | (B) | p | q | s | r |
| (C) | p | q | r | s | (D) | q | p | s | r |
- E-5.** $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ आयन में संकरण तथा अयुग्मित इलेक्ट्रॉन है –
 (A) sp^3d^2 ; 4 (B) d^2sp^3 ; 3 (C) d^2sp^3 ; 4 (D) $sp^3 d^2$; 2
- E-6.** d^6 , निम्न चक्रण, अष्टफलकीय संकुल में अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या है।
 (A) 4 (B) 2 (C) 1 (D) 0
- E-7.** निम्न में से कौनसा उच्च चक्रण संकुल है ?
 (A) $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ (B) $[Fe(CN)_6]^{4-}$ (C) $[Ni(CN)_4]^{2-}$ (D) $[FeF_6]^{3-}$
- E-8.** निम्न में से अधिकतम अनुचुम्बकीय प्रवृत्ति किसकी है ?
 (A) $[Cu(H_2O)_4]^{2+}$ (B) $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ (C) $[Mn(H_2O)_6]^{2+}$ (D) $[Fe(CN)_6]^{4-}$
- E-9.** संकुल आयन $[FeF_6]^{3-}$ में उपस्थित अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या निम्न है।
 (A) 5 (B) 4 (C) 6 (D) 0
- E-10.** निम्न में किस संकुल की ज्यामिती अन्य से भिन्न है ?
 (A) $[Ni Cl_4]^{2-}$ (B) $Ni (CO)_4$ (C) $[Ni(CN)_4]^{2-}$ (D) $[Zn(NH_3)_4]^{2+}$
- E-11.** सही कथन का चयन कीजिए।
 (A) संकुल आयन $[MoCl_6]^{3-}$ अनुचुम्बकीय है। (B) संकुल आयन $[Co(en)_3]^{3+}$ प्रतिचुम्बकीय है।
 (C) (A) तथा (B) दोनों सही हैं। (D) कोई सही नहीं है।
- E-12.** $Ni(CO)_4$, $[Ni(CN)_4]^{2-}$ और $NiCl_4^{2-}$ में से :
 (A) $Ni(CO)_4$ और $NiCl_4^{2-}$ प्रतिचुम्बकीय हैं तथा $[Ni(CN)_4]^{2-}$ अनुचुम्बकीय है।
 (B) $NiCl_4^{2-}$ और $[Ni(CN)_4]^{2-}$ प्रतिचुम्बकीय हैं तथा $Ni(CO)_4$ अनुचुम्बकीय है।
 (C) $Ni(CO)_4$ और $[Ni(CN)_4]^{2-}$ प्रतिचुम्बकीय हैं तथा $NiCl_4^{2-}$ अनुचुम्बकीय है।
 (D) $Ni(CO)_4$ प्रतिचुम्बकीय है तथा $NiCl_4^{2-}$ व $[Ni(CN)_4]^{2-}$ अनुचुम्बकीय हैं।


खण्ड (F) : क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धान्त के अनुप्रयोग

(संकुल का चुम्बकीय आघूर्ण, संकुल का रंग, सीमा, संकुल का स्थायित्व)

- F-1.** निम्न में से कौनसा यौगिक अनुचुम्बकत्व नहीं दर्शाता है ?
 (A) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]$ (B) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$ (C) NO (D) NO_2
- F-2.** निम्न आयनों में से कौनसा एक अधिकतम अनुचुम्बकीय होता है ?
 (A) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ (B) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ (C) $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ (D) $[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$
- F-3.** निम्न में से कौनसा कारक धातु आयन संकुलों के स्थायित्व को बढ़ाने की सामर्थ्य रखता है ?
 (A) धातु आयन की उच्च आयनिक त्रिज्या (B) धातु आयन का उच्च आवेश/आकार अनुपात
 (C) धातु आयन का निम्न आयनन विभव (D) लिगेण्ड की निम्न क्षारकता

खण्ड (G) : उपसहसंयोजक यौगिकों में समावयवता

(संरचनात्मक समावयवता, त्रिविम समावयवता, ज्यामितीय समावयवता, प्रकाशिक समावयवता)

- G-1.** संकुल $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4]$, $[\text{PtCl}_6]$ और $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]$, $[\text{PtCl}_4]$ हैं :
 (A) लिंकेज (बंधन) समावयवी (B) प्रकाशिक समावयवी
 (C) उपसहसंयोजी समावयवी (D) आयनन समावयवी
- G-2.** $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{NO}_2]\text{Cl}_2$ व $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{ONO}]\text{Cl}_2$ एक-दूसरे से सम्बन्धित हैं :
 (A) ज्यामितीय समावयवता द्वारा (B) लिंकेज समावयवता द्वारा
 (C) उपसहसंयोजी समावयवता द्वारा (D) आयनन समावयवता द्वारा
- G-3.** $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3(\text{NO}_3)_3]$ में ज्यामितीय समावयवी की संख्या है :
 (A) 0 (B) 2 (C) 3 (D) 4
- G-4.** उपसहसंयोजक यौगिक में ज्यामितीय समावयवता पाई जाती है। जिसकी समन्वय संख्या निम्न है।
 (A) 2 (B) 3 (C) 4 (चतुष्फलकीय) (D) 6
- G-5.** निम्न में से किस आण्विक सूत्र के वर्ग समतलीय संकुल में समपक्ष-विपक्ष समावयवता पायी जाती है ('a' तथा 'b' एकलदन्तुक लिगेण्ड हैं) ?
 (A) Ma_4 (B) Ma_3b (C) Ma_2b_2 (D) Ma_3b_3
- G-6.** ज्यामितीय समावयवता निम्न में से किस संकुल द्वारा प्रदर्शित की जा सकती है ?
 (A) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)(\text{CN})]$ (B) $\text{Na}_2[\text{Cd}(\text{NO}_2)_4]$ (C) $[\text{PtCl}_4\text{l}_2]$ (D) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}][\text{Au}(\text{CN})_4]$

खण्ड (H) : कार्बधात्विक यौगिक

- H-1.** निम्न में से कौनसा एक कार्बधात्विक यौगिक नहीं है ?
 (A) RMgX (B) $(\text{C}_2\text{H}_5)_4\text{Pb}$ (C) $(\text{CH}_3)_4\text{Sn}$ (D) $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$
- H-2.** फेरोसीन का सूत्र है :
 (A) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ (B) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3+}$ (C) $[\text{Fe}(\text{CO})_5]$ (D) $[\text{Fe}(\text{C}_5\text{H}_5)_2]$

भाग - III : कॉलम को सुमेलित कीजिए (MATCH THE COLUMN)

1.

	स्तम्भ-I		स्तम्भ-II
(A)	$[\text{Fe}(\text{en})_3]^{3+}$	(p)	केन्द्रिय धातु का संकरण d^2sp^3
(B)	$[\text{Co}(\text{ox})_3]^{3-}$	(q)	केन्द्रिय धातु का संकरण sp^3d^2
(C)	$[\text{Cr}(\text{CN})_6]^{3-}$	(r)	अनुचुम्बकीय
(D)	$[\text{NiCl}_6]^{4-}$	(s)	प्रतिचुम्बकीय
		(t)	धातु आयन की ऑक्सीकरण अवस्था +3 है।



2. स्तम्भ-I में कुछ दिये गये सहसंयोजक यौगिक हैं जो स्तम्भ-II में दिये गये भिन्न समावयवी रूप में उपलब्ध होते हैं। सहसंयोजक यौगिक तथा उनके क्रमशः समावयवी रूप के लिए सही विकल्प चुनिए।

	स्तम्भ-I		स्तम्भ-II
(A)	[Co(en) ₂ NH ₃ Cl]SO ₄	(p)	प्रतिबिम्ब रूपी
(B)	[Co(NH ₃) ₄ (NO ₂) ₂](NO ₃) ₂	(q)	ज्यामितीय समावयवता
(C)	[Co(en)(pn)(NO ₂) ₂]Cl	(r)	आयनन समावयवी
(D)	[Co(gly) ₃]	(s)	बंधन समावयवी

Exercise-2

चिन्हित प्रश्न दोहराने योग्य प्रश्न है।

भाग-I : केवल एक सही विकल्प प्रकार (ONLY ONE OPTION CORRECT TYPE)

- ओस्मियम (कुछ ऑक्सीकरण अवस्था में) लिगेण्ड के साथ (लिगेण्ड एक निश्चित संख्या में जिससे ओस्मियम की समन्वय संख्या छः हो जाए) एक संकुल ऋणायन बनाता है। इसका निम्न में से कौनसा सही IUPAC नाम होगा ?
 (A) पेन्टाक्लोराइडोनाइट्राइडो ओस्मियम(VI) (B) पेन्टाक्लोराइडोनाइट्राइडोओस्मेट(VI)
 (C) एजाइडोपेन्टाक्लोराइडोओस्मेट(VI) (D) उपरोक्त में से कोई नहीं।
- [Fe(CO)₂(NO⁺)₂] तथा Co₂(CO)₈ में धातु परमाणु की EAN क्रमशः हैं :
 (A) 34, 35 (B) 34, 36 (C) 36, 36 (D) 36, 35
- निम्न में से कौन आन्तरिक कक्षक संकुल के साथ-साथ प्रतिचुम्बकीय प्रकृति का होता है ?
 (A) [Ir(H₂O)₆]³⁺ (B) [Ni(NH₃)₆]²⁺ (C) [Cr(NH₃)₆]³⁺ (D) [Co(NH₃)₆]²⁺
- निम्न में से कौनसा कथन सही है ?
 (A) सोडियम नाइट्रो प्रुसाइड Na₂[Fe(CN)₅(NO)] में आयरन की ऑक्सीकरण अवस्था +3 है।
 (B) [Ag(NH₃)₂]⁺ रेखीय आकृति का होता है।
 (C) [Fe(H₂O)₆]³⁺ में Fe का d²sp³ संकरण होता है।
 (D) Ni(CO)₄ में Ni की ऑक्सीकरण अवस्था 1 है।
- संकुल K₄[Zn(CN)₄(O₂)₂]; K₂[Zn(CN)₄(O₂)₂] में ऑक्सीकृत होता है। निम्न में से कौनसा कथन 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
- सभी निम्न संकुल चुम्बकीय तुला (magnetic balance) में रखने पर वे अपने भारों में कमी दर्शाते हैं, तब निम्न में से कौनसे संकुलों के समूह चतुष्फलकीय ज्यामिति रखते हैं ?
 I Ni(CO)₄ II K[AgF₄] III Na₂[Zn(CN)₄]
 IV K₂[PtCl₄] V [RhCl(PPh₃)₃]
 (A) II, III, V (B) I, II, III (C) I, III, IV (D) इनमें से कोई नहीं
- जब ताजा बने FeSO₄ को NO₃⁻ आयनों के जलीय विलयन में मिलाया जाता है तथा इसके पश्चात् सान्द्र H₂SO₄ को मिलाया जाता है तो नाइट्रेट के भूरी वलय परीक्षण में संकुल [Fe(H₂O)₅NO]²⁺ बनता है। इस संकुल के लिए सही कथन चुनिये।
 (A) आयरन का संकरण sp³d² है।
 (B) आयरन +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 हैं।
- निम्न में से कौनसा कथन सही नहीं है ?
 (A) TiCl₄ रंगहीन यौगिक है। (B) [Cr(NH₃)₆]Cl₃ रंगीन यौगिक है।
 (C) K₃[VF₆] रंगहीन यौगिक है। (D) [Cu(NCCH₃)₄][BF₄] रंगहीन यौगिक है।



9. TiF_6^{2-} , CoF_6^{3-} , Cu_2Cl_2 तथा $NiCl_4^{2-}$ में से रंगहीन स्पीशीज हैं :
 (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
10. अष्टफलकीय $[Co(NH_3)_2Cl_4]^-$ समतल वर्गाकार $AuCl_2Br_2^-$ के लिए ज्यामितिय समावयवियों की संख्या हैं :
 (A) 4, 2 (B) 2, 2 (C) 3, 2 (D) 2, 3
11. निम्न में से कौनसा कथन संकुल आयन $[Pt(en)_2Cl_2]^{2+}$ के बारे में सत्य नहीं है?
 (A) यह दो ज्यामितिय समावयवी समपक्ष तथा विपक्ष रखता है।
 (B) समपक्ष तथा विपक्ष दोनों समावयवी प्रकाशिक सक्रियता दर्शाते हैं।
 (C) केवल समपक्ष समावयवी प्रकाशिक सक्रियता दर्शाते हैं।
 (D) केवल समपक्ष समावयवी अनअध्यारोपित दर्पण प्रतिबिम्ब रखते हैं।
12. ज्यामितीय तथा प्रकाशिक समावयता दोनों निम्न में से किन संकुल के द्वारा प्रदर्शित की जाती है ?
 (A) $[Co(en)_2Cl_2]^+$ (B) $[Co(NH_3)_5Cl]^{2+}$ (C) $[Co(NH_3)_4Cl_2]^+$ (D) $[Cr(ox)_3]^{3-}$
13. निम्न में से किस धातु कार्बोनिल में, C-O बन्ध प्रबलतम है ?
 (A) $[Mn(CO)_6]^+$ (B) $[Cr(CO)_6]$ (C) $[V(CO)_6]^-$ (D) $[Ti(CO)_6]^{2-}$

भाग - II : एकल एवं द्वि-पूर्णांक मान प्रकार (SINGLE AND DOUBLE VALUE INTEGER TYPE)

1. निम्न लिगेण्डों की दन्तुकता का योग होता है -
 ग्लाइसीनेट आयन, ऑक्सेलेट आयन, o-फिनेथ्रोलिन, 2,2-बाइपिरिडील, डाइएथाइलीनट्राइमीन, एथाइलीनडाइमीन
2. सोडियम एथेन-1,2-डाइमीनटेट्राएसिटेटोक्रोमेट(II) तथा सोडियम हेक्सानाइट्राइडो कोबाल्टेट(III) की एक सूत्र इकाई में कितने सोडियम आयन उपस्थित हैं ?
3. एक नीला रंगीन संकुल सूत्र $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$ युक्त Fe^{+3} के विश्लेषण में प्राप्त होता है।
 माना a = समन्वय संकुल में आयरन की ऑक्सीकरण संख्या
 b = केन्द्रीय आयरन आयन की द्वितीयक संयोजकता की संख्या
 c = समन्वय संकुल में आयरन की प्रभावी परमाण्वीय संख्या
 तब $(c + a - 2b)$ का मान ज्ञात कीजिए।
4. $CrCl_3 \cdot 5H_2O$ में Cr की समन्वय संख्या छः है। संकुल के 0.1 M विलयन के 200 ml में बाह्यतम वलय में क्लोरीन के अवक्षेपण के लिए आवश्यक 1 M $AgNO_3$ के संभावित आयतन होंगे -
 अपना उत्तर $V_1 + V_2 + V_3 + \dots$ के रूप में दीजिए -
5. Ni^{+2} जल में $[Ni(H_2O)_6]^{+2}$ सूत्र वाला एक संकुल आयन बनाता है संकुल आयन के संदर्भ में निम्न में से कितने कथन सत्य हैं?
 (i) संकुल अष्टफलकीय आकृति रखता है। (ii) संकुल प्रतियुम्बकीय प्रकृति रखता है।
 (iii) Ni^{+2} अपूर्ण पूरित 3d उपकोश रखता है। (iv) Ni^{+2} की द्वितीयक संयोजकता 6 है।
 (v) सभी बंध (धातु-लिगेण्ड) परस्पर लम्बवत् होते हैं। (vi) Ni^{+2} के सभी 3d कक्षक अपभ्रंश (degenerate) होते हैं।
 (vii) संकुल का कुल चक्रण 1 है। (viii) Ni^{+2} का संकरण d^2sp^3 है।
 (ix) संकुल $[Ni(en)_3]^{+2}$ से अधिक स्थायी है। (x) Ni^{+2} की प्रभावी परमाण्वीय संख्या 36 है।
6. निम्न में से कितने संकुल सही सुमेलित हैं ?

	संकुल	केन्द्रीय परमाणु पर ऑक्सीकरण संख्या	इलेक्ट्रॉनिक विन्यास
(a)	$K_3[Co(C_2O_4)_3]$	+3	t_{2g}^6
(b)	$(NH_4)_2 [CoF_4]$	+2	$t_{2g}^5 e_g^2$
(c)	Cis - $[Cr(en)_2Cl_2]Cl$	+3	$t_{2g}^3 e_g^0$
(d)	$[Mn(H_2O)_6]SO_4$	+2	$t_{2g}^3 e_g^2$

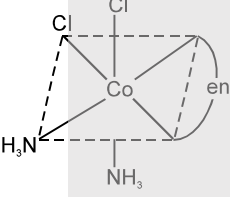


7. अनुचुम्बकीय संकुलों की कुल संख्या बताइये, जो आन्तरिक कक्षक संकुल हैं –
- (i) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ (ii) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6](\text{NO}_3)_2$ (iii) $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]\text{SO}_4$
 (iv) $\text{K}_2[\text{PtCl}_6]$, (v) $[\text{V}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{SO}_4$ (vi) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5(\text{NO})]\text{SO}_4$
 (vii) $\text{K}_3[\text{CuCl}_4]$ (viii) $\text{Na}_4[\text{Fe}(\text{CN})_5(\text{NOS})]$
8. $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_6]^{3+} [\text{Cr}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}$ के लिए सम्भव समन्वय समावयवीयों की संख्या है –
9. निम्न संकुलों के लिए ज्यामितिय समावयवीयों की संख्या का योग ज्ञात कीजिए।
 (a) $[\text{CoCl}_2\text{Br}_2]^{2-}$ (b) $[\text{Rh}(\text{en})_3]^{3+}$ (c) $[\text{Cr}(\text{en})_2\text{Br}_2]^+$
 (d) $[\text{Pt}(\text{en})\text{Cl}_2]$ (e) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3(\text{NO}_2)_3]$
10. $\text{Fe}(\text{CO})_5$ में Fe-C बंध तथा C-O बंध के बंध क्रम का योग क्या है ?
11. अष्टफलकीय संकुल, $[\text{Rh}(\text{en})_2(\text{NO}_2)(\text{SCN})]^+$ में समावयवी रूपों की कुल कितनी संख्या संभव है ?

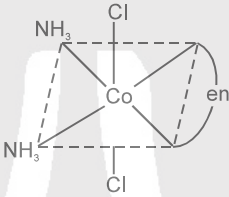
भाग - III : एक या एक से अधिक सही विकल्प प्रकार

1. निम्न में से कौनसा/कौनसे कथन गलत हैं ?
 (A) वह योगात्मक यौगिक जो विलयन में अपनी पहचान खो देते हैं, द्विक लवण कहलाते हैं।
 (B) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ Fe^{2+} तथा CN^- आयन मात्रात्मक पहचान परीक्षण (Quantitative identification test) देते हैं।
 (C) $[\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}]$ एक समन्वय यौगिक है।
 (D) सभी अम्ल लुईस अम्ल तथा σ दाता होते हैं।
2. $\text{Co}(\text{CO})_4$ 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) कोई नहीं
3. 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) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Br}]\text{SO}_4$ तथा $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{SO}_4]\text{Br}$ संकुल को बेरियम क्लोराइड के जलीय विलयन को मिलाकर विभेदित किया जा सकता है।
 (C) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Br}$ तथा $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Br}]\text{Cl}$ संकुल को सिल्वर नाइट्रेट के जलीय विलयन को मिलाकर विभेदित किया जा सकता है।
 (D) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ तथा $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ संकुल को मोलर चालकता नाप कर विभेदित किया जा सकता है।
4. निम्न कथनों पर विचार कीजिए :
S₁ : $[\text{MnCl}_6]^{3-}$, $[\text{FeF}_6]^{3-}$ तथा $[\text{CoF}_6]^{3-}$ अनुचुम्बकीय हैं तथा इनमें क्रमशः चार, पाँच तथा चार अयुग्मित इलेक्ट्रॉन हैं।
S₂ : संकुल की सम्भवन स्थिरांक का कम मान, उसके उच्च ऊष्मागतिकी स्थायित्व को दर्शाता है।
S₃ : क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन, Δ_o लिगेण्ड द्वारा उत्पन्न क्षेत्र तथा धातु आयन के आवेश पर निर्भर करता है।
 तथा उक्त कथनों को सत्य/असत्य के क्रम में व्यवस्थित कीजिए।
5. निम्न में से कौनसा/कौनसे विकल्प सही सुमेलित है/हैं ?
 (A) $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$ - dsp^2 तथा प्रतिचुम्बकीय। (B) $[\text{Ni}(\text{en})_3](\text{NO}_2)_2$ - sp^3d^2 तथा दो अयुग्मित इलेक्ट्रॉन।
 (C) $[\text{V}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ - sp^3d^2 तथा दो अयुग्मित इलेक्ट्रॉन। (D) $[\text{Mn}(\text{NO}^+)_3(\text{CO})]$ - sp^3 तथा प्रतिचुम्बकीय।
6. क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धान्त के सन्दर्भ में निम्न में से कौनसा/कौनसे कथन सही है/हैं?
 (A) यह केवल धातु आयन के d-कक्षकों से सम्बन्धित है तथा धातु के अन्य सभी कक्षकों से इसका कोई सम्बन्ध नहीं होता है।
 (B) यह संकुलों में π -बन्ध के निर्माण की व्याख्या नहीं करता है।
 (C) लिगेण्ड बिन्दु आवेश हैं, जो कि आयन अथवा उदासीन अणु हो सकते हैं।
 (D) चुम्बकीय गुणों को, विभिन्न क्रिस्टल क्षेत्रों में d-कक्षकों के विपाटन के पदों में समझाया जा सकता है।

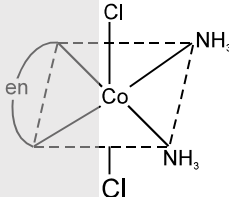


7. निम्न में से किस यौगिक का "केवल चक्रण" चुम्बकीय आघूर्ण $[\text{Ni}(\text{dmg})_2]$ में Ni के "केवल चक्रण" चुम्बकीय आघूर्ण के समान पाया जाता है ?
 (A) $[\text{NiCl}_2(\text{PPh}_3)_2]$ में Ni का
 (B) $[\text{MnO}_4]^-$ में Mn का
 (C) $[\text{CoBr}_4]^{2-}$ में Co का
 (D) $[\text{Pt}(\text{H}_2\text{O})_2\text{Br}_2]$ में Pt का
8. निम्न में से कौनसा युग्म Δ_0 का अधिक मान रखता है ?
 (i) $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-}$ तथा $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$
 (ii) $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ तथा $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$
 (iii) $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ तथा $[\text{Rh}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$
 (iv) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ तथा $[\text{CoF}_6]^{3-}$
 सही क्रम का चयन कीजिए।
 (A) $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-} > [\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$
 (B) $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+} < [\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$
 (C) $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} > [\text{Rh}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$
 (D) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+} < [\text{CoF}_6]^{3-}$
9. संकुल $[\text{CoCl}_2(\text{OH}_2)_2(\text{NH}_3)_2]\text{Br}$ निम्न में से कौनसी समावयता प्रदर्शित करता है/हैं ?
 (A) आयनन
 (B) बंधनी/लिकेज
 (C) ज्यामितीय
 (D) प्रकाशिक
10. संकुल $[\text{Co}(\text{en})(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]^+$ की तीन व्यवस्थाओं को दर्शाया गया है। असत्य कथन को चुनो।
- 

(I)



(II)



(III)
- (A) I और II ज्यामितीय समावयवी हैं
 (B) II और III प्रकाशिक समावयवी हैं
 (C) I और III प्रकाशिक समावयवी हैं
 (D) II और III ज्यामितीय समावयवी हैं
11. निम्न संकुलों $[\text{V}(\text{CO})_6]^-$, $[\text{Cr}(\text{CO})_6]$ तथा $[\text{Mn}(\text{CO})_6]^+$ का अवलोकन कीजिए, तब धातु कार्बोनिल के बारे में गलत कथन चुनिए।
 (A) 'C-O' बंध धनायन में प्रबलतम तथा ऋणायन में दुर्बलतम होता है।
 (B) 'C-O' बंध क्रम ऋणायन की अपेक्षा धनायन में कम होता है।
 (C) 'C-O' बंध ऋणायन या उदासीन कार्बोनिल की अपेक्षा धनायन में बड़ा होता है।
 (D) 'M-C' बंध क्रम ऋणायनिक या उदासीन कार्बोनिल की अपेक्षा धनायन में उच्च होता है।
12. सिडविक के EAN नियम से, $\text{Co}(\text{CO})_x$ होगा :
 (A) $\text{Co}_2(\text{CO})_4$
 (B) $\text{Co}_2(\text{CO})_3$
 (C) $\text{Co}_2(\text{CO})_8$
 (D) $\text{Co}_2(\text{CO})_{10}$

भाग - IV : अनुच्छेद (COMPREHENSION)

निम्न अनुच्छेद को ध्यानपूर्वक पढ़िये तथा प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

अनुच्छेद # 1

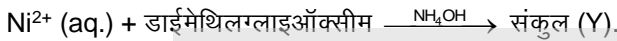
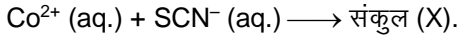
उपसहसंयोजी रसायन में संकुलों की संरचना ज्ञात करने के लिए विभिन्न विधियाँ प्रयुक्त की जाती हैं। एक विधि में ज्ञात अभिकर्मक को संकुल के साथ उपचारित किया जाता है तथा अभिक्रिया की प्रकृति से, संकुल का सूत्र बताया जा सकता है। संकुल $\text{Co}(\text{en})_2(\text{H}_2\text{O})\text{Cl}_2\text{Br}$ के एक समावयवी की सान्द्रित H_2SO_4 (निर्जलीकारक) के साथ अभिक्रिया कराने पर इसके भार में हास होता है तथा AgNO_3 विलयन के साथ अभिक्रिया पर यह संकुल श्वेत अवक्षेप देता है जो NH_3 (जलीय) में विलेय है।

1. संकुल का सही सूत्र निम्न होगा :
 (A) $[\text{CoClBr}(\text{en})_2]\text{H}_2\text{O}$
 (B) $[\text{CoCl}(\text{en})_2(\text{H}_2\text{O})]\text{BrCl}$
 (C) $[\text{CoBr}(\text{en})_2(\text{H}_2\text{O})]\text{Cl}_2$
 (D) $[\text{CoBrCl}(\text{en})_2]\text{Cl} \cdot \text{H}_2\text{O}$





2. यदि उपरोक्त संकुल के उपसहसंयोजी गोलक (coordination sphere) में सभी लिगेण्ड, F^- द्वारा प्रतिस्थापित किए जाते हैं, तब संकुल आयन (केवल चक्रण के कारण) के लिए चुम्बकीय आघूर्ण का मान होगा :
- (A) 2.8 BM (B) 5.9 BM (C) 4.9 BM (D) 1.73 BM
3. इसी प्रकार यदि उपरोक्त संकुल के उपसहसंयोजी गोलक में से सभी लिगेण्ड NO_2^- द्वारा प्रतिस्थापित किए जाते हैं, तब संकुल आयन (केवल चक्रण के कारण) के लिए चुम्बकीय आघूर्ण का मान होगा :
- (A) 1.73 BM (B) 0.0 BM (C) 4.9 BM (D) 5.9 BM
4. यदि $Pb(NO_3)_2$ विलयन के आधिक्य के साथ मूल संकुल के 1 मोल की क्रिया करायी जाती है तो $PbCl_2$ के श्वेत अवक्षेप के बने मोलों की संख्या होगी :
- (A) 0.5 (B) 1.0 (C) 0.0 (D) 3.0
5. उपरोक्त मूल संकुल के लिए सूत्र के ज्यामितीय समावयवों (संकुल को सम्मिलित कर) की संख्या निम्न होगी।
- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 1

अनुच्छेद # 2


संकुल X तथा Y में कोबाल्ट तथा निकल की समन्वय संख्या चार है।

6. संकुल (X) तथा (Y) का IUPAC नाम क्रमशः हैं -
- (A) टेट्राथायोसायनेटो-S-कोबाल्ट(II) तथा बिस(डाइमेथिलग्लाइऑक्सीमेटो)निकल(II).
 (B) टेट्राथायोसायनेटो-S-कोबाल्टेट(II) तथा बिस(डाइमेथिलग्लाइऑक्सीमेटो)निकल(II).
 (C) टेट्राथायोसायनेटो-S-कोबाल्टेट(II) तथा बिस(डाइमेथिलग्लाइऑक्सीमेटो)निकलेट(II).
 (D) टेट्राथायोसायनेटो-S-कोबाल्टेट(III) तथा बिस(डाइमेथिलग्लाइऑक्सीमेटो)निकल(II).
7. संकुल (X) तथा (Y) की ज्यामितीय क्रमशः हैं :
- (A) चतुष्फलकीय तथा वर्ग समतलीय (B) दोनों चतुष्फलकीय
 (C) वर्ग समतलीय तथा चतुष्फलकीय (D) दोनों वर्ग समतलीय
8. संकुल (X) तथा (Y) के लिए सही कथन का चयन कीजिए।
- (A) (X) दो अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों के साथ अनुचुम्बकीय है।
 (B) (Y) प्रतिचुम्बकीय है तथा यह अन्तरा आण्विक H - बन्धन प्रदर्शित करता है।
 (C) (X) तीन अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों के साथ अनुचुम्बकीय है तथा (Y) प्रतिचुम्बकीय है।
 (D) (X) तथा (Y) दोनों प्रतिचुम्बकीय हैं।

अनुच्छेद # 3

निम्न कॉलम में दी गई सूचनाओं के आधार पर Q.9, Q.10 तथा Q.11 का सही मिलान कीजिए।

निम्न कॉलम का अवलोकन कीजिए।		
कॉलम 1	कॉलम 2	कॉलम 3
μ (B.M. में)	संकरण अवस्था	ज्यामितिय समावयवियों की संख्या
(I) $\mu = 2.83$ B.M.	(i) sp^3	(P) 2
(II) $\mu = 5.93$ B.M.	(ii) sp^3d^2	(Q) 3
(III) $\mu = 3.88$ B.M.	(iii) d^2sp^3	(R) 4
(IV) $\mu = 0$ B.M.	(iv) dsp^2	(S) 5

[नोट : परमाणु क्रमांक Cr = 24, V = 23, Pt = 78]

9. $(CrCl_3(NH_3)_3)$ के बारे में निम्न में से कौनसा संयोजन सही है?
- (A) (III), (iii), P (B) (II), (iv), Q (C) (IV), (i), R (D) (I), (ii), S
10. $[VCl_2(NO_2)_2(NH_3)_2]^-$ के लिए सही संयोजन है?
- (A) (II), (i), P (B) (I), (iii), S (C) (III), (ii), R (D) (IV), (iv), Q
11. $[PtCl_2(NH_3)_2]$ के लिए सही संयोजन है?
- (A) (II), (iii), Q (B) (I), (iv), S (C) (IV), (iv), P (D) (III), (ii), R



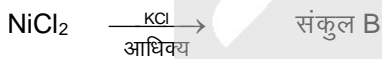
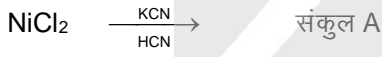
Exercise-3

* चिन्हित प्रश्न एक से अधिक सही विकल्प वाले प्रश्न है।

भाग - I : JEE (ADVANCED) / IIT-JEE (पिछले वर्षों) के प्रश्न

1. एक हरा संकुल $K_2[Cr(NO)(CN)_4(NH_3)]$ अनुचुम्बकीय है और $\mu_{eff} = 1.73$ BM रखता है। इस संकुल का IUPAC नाम लिखो और ऋणायन की संरचना बनाओ तथा धातु आयन का संकरण बताइये। [JEE 2003, 4/60]
2. स्पीशीज जो चतुष्फलकीय आकृति रखती है, निम्न है : [JEE 2004, 3/84]
(A) $[PdCl_4]^{2-}$ (B) $[Ni(CN)_4]^{2-}$ (C) $[Pd(CN)_4]^{2-}$ (D) $[NiCl_4]^{2-}$
3. $Hg[Co(SCN)_4]$ यौगिक में कोबाल्ट का चक्रीय चुम्बकीय आघूर्ण है। [JEE 2004, 3/84]
(A) $\sqrt{3}$ (B) $\sqrt{8}$ (C) $\sqrt{15}$ (D) $\sqrt{24}$
4. तनु अमोनियम विलयन की उपस्थिति में जब डाइमेथिल ग्लाइऑक्सिम को निकल(II) क्लोराइड के जलीय विलयन में मिलाया जाता है तो चमकीला लाल रंग का अवक्षेप प्राप्त होता है। [JEE 2004, 4/60]
(a) चमकीले लाल पदार्थ की संरचना बनाइए।
(b) इस पदार्थ में निकेल की ऑक्सीकरण अवस्था और संकरण लिखिए।
(c) बताइये कि पदार्थ अनुचुम्बकीय अथवा प्रतिचुम्बकीय में से क्या है।
5. अष्टफलकीय $[Co(NH_3)_4Br_2]Cl$ के द्वारा किस प्रकार की समावयवता दर्शायी जायेगी ? [JEE 2005, 3/84]
(A) ज्यामितीय और आयनन (B) ज्यामितीय और प्रकाशिक
(C) प्रकाशिक और आयनन (D) केवल ज्यामितीय
6. CO की बंध लम्बाई 1.128 \AA है। $Fe(CO)_5$ में CO की बंध लम्बाई क्या होगी ? [JEE 2006, 5/184]
(A) 1.158 \AA (B) 1.128 \AA (C) 1.178 \AA (D) 1.118 \AA

अनुच्छेद # (Q.7 से Q.9)



A तथा B संकुलों की समन्वय संख्या 4 हैं।

7. 'A' तथा 'B' संकुल के IUPAC नाम क्रमशः हैं : [JEE 2006, 5/184]
(A) पोटैशियम टेट्रासायनोनिकैलेट(II) तथा पोटैशियम टेट्राक्लोरोनिकैलेट(II)
(B) पोटैशियम टेट्रासायनोनिकेल(II) तथा पोटैशियम टेट्राक्लोरोनिकेल(II)
(C) पोटैशियम सायनोनिकैलेट(II) तथा पोटैशियम क्लोरोनिकैलेट (II)
(D) पोटैशियम सायनोनिकेल(II) तथा पोटैशियम क्लोरोनिकेल(II)
8. दोनों संकुलों के संकरण निम्न है : [JEE 2006, 5/184]
(A) dsp^2 (B) sp^2 तथा dsp^2 (C) dsp^2 तथा sp^3 (D) दोनों sp^3





9. 'A' तथा 'B' की चुम्बकीय प्रकृति क्या हैं ? [JEE 2006, 5/184]
 (A) दोनों प्रतिचुम्बकीय होते हैं।
 (B) 'A' प्रतिचुम्बकीय तथा एक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन के साथ 'B' अनुचुम्बकीय होता है।
 (C) 'A' प्रतिचुम्बकीय तथा दो अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों के साथ 'B' अनुचुम्बकीय होता है।
 (D) दोनों अनुचुम्बकीय होते हैं।
10. निम्नलिखित धातु कार्बोनिलों में से किसमें C–O आबंध क्रम सबसे कम है ? [JEE 2007, 3/162]
 (A) $[\text{Mn}(\text{CO})_6]^+$ (B) $[\text{V}(\text{CO})_6]^-$ (C) $[\text{Cr}(\text{CO})_6]$ (D) $[\text{Fe}(\text{CO})_5]$
11. स्तम्भ-I के संकुलों को स्तम्भ-II में उनके गुणों से सुमेलित कीजिए। [JEE 2007, 6/162]
- | | स्तम्भ-I | | स्तम्भ-II |
|-----|---|-----|-----------------------------------|
| (A) | $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})_2]\text{Cl}_2$ | (p) | ज्यामितीय समावयवी |
| (B) | $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$ | (q) | अनुचुम्बकीय |
| (C) | $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Cl}$ | (r) | प्रतिचुम्बकीय |
| (D) | $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_2$ | (s) | धातु आयन + 2, ऑक्सीकरण अवस्था में |
12. $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_4][\text{NiCl}_4]$ का IUPAC नाम है : [JEE 2008, 3/163]
 (A) टेट्राक्लोरोनिकेल(II) टेट्राऐम्मीननिकेल (II) (B) टेट्राऐम्मीननिकेल(II) टेट्राक्लोरोनिकेल (II)
 (C) टेट्राऐम्मीननिकेल(II) टेट्राक्लोरोनिकैलेट (II) (D) टेट्राऐम्मीननिकेल(II) टेट्राक्लोरोनिकैलेट (0)
13. $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$ तथा $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ दोनों प्रतिचुम्बकीय (diamagnetic) हैं। इन संकुलों (complexes) में निकेल का संकरण क्रमशः हैं; [JEE 2008, 3/163]
 (A) sp^3, sp^3 (B) sp^3, dsp^2 (C) dsp^2, sp^3 (D) dsp^2, sp^2
14. वक्तव्य-1 : संकुल $[\text{M}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]$ के ज्यामितीय समावयवी प्रकाशिक रूप से निष्क्रिय होते हैं, और वक्तव्य-2 : संकुल $[\text{M}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]$ के दोनों ज्यामितीय समावयवी में सममिति अक्ष होती है। [JEE 2008, 3/163]
 (A) वक्तव्य-1 सत्य है, वक्तव्य-2 सत्य है; वक्तव्य-2, वक्तव्य-1 का सही स्पष्टीकरण है।
 (B) वक्तव्य-1 सत्य है, वक्तव्य-2 सत्य है; वक्तव्य-2, वक्तव्य-1 का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
 (C) वक्तव्य-1 सत्य है, वक्तव्य-2 असत्य है।
 (D) वक्तव्य-1 असत्य है, वक्तव्य-2 सत्य है।
15. वक्तव्य-1 : $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5\text{NO}]\text{SO}_4$ अनुचुम्बकीय (paramagnetic) होता है, और वक्तव्य-2 : $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5\text{NO}]\text{SO}_4$ में Fe पर तीन अयुग्मित इलेक्ट्रॉन (unpaired electrons) होते हैं। [JEE 2008, 3/163]
 (A) वक्तव्य-1 सत्य है, वक्तव्य-2 सत्य है; वक्तव्य-2, वक्तव्य-1 का सही स्पष्टीकरण है।
 (B) वक्तव्य-1 सत्य है, वक्तव्य-2 सत्य है; वक्तव्य-2, वक्तव्य-1 का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
 (C) वक्तव्य-1 सत्य है, वक्तव्य-2 असत्य है। (D) वक्तव्य-1 असत्य है, वक्तव्य-2 सत्य है।
- 16.* ज्यामितीय समावयवता (geometrical isomerism) प्रदर्शित करने वाला (वाले) यौगिक है (हैं) : [JEE 2009, 4/160]
 (A) $[\text{Pt}(\text{en})\text{Cl}_2]$ (B) $[\text{Pt}(\text{en})_2]\text{Cl}_2$ (C) $[\text{Pt}(\text{en})_2\text{Cl}_2]\text{Cl}_2$ (D) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$
17. $\text{Cr}(\text{CO})_6$ का प्रचरण मात्र चुम्बकीय आघूर्ण (spin only magnetic moment) मूल्य बोर मैग्नेटॉन इकाई (Bohr magneton units) में है : [JEE 2009, 3/160]
 (A) 0 (B) 2.84 (C) 4.90 (D) 5.92



18. एथिलीनडाइऐमीनटेट्राऐसीटिक अम्ल (EDTA) की सही संरचना है : [JEE 2010, 3/163]
- (A) $\begin{array}{c} \text{HOOC} - \text{CH}_2 \\ \diagdown \\ \text{N} - \text{CH} = \text{CH} - \text{N} \\ \diagup \\ \text{HOOC} - \text{CH}_2 \end{array} \begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{COOH} \\ \diagdown \\ \text{N} \\ \diagup \\ \text{CH}_2 - \text{COOH} \end{array}$
- (B) $\begin{array}{c} \text{HOOC} \\ \diagdown \\ \text{N} \\ \diagup \\ \text{HOOC} \end{array} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \begin{array}{c} \text{COOH} \\ \diagdown \\ \text{N} \\ \diagup \\ \text{COOH} \end{array}$
- (C) $\begin{array}{c} \text{HOOC} - \text{CH}_2 \\ \diagdown \\ \text{N} \\ \diagup \\ \text{HOOC} - \text{CH}_2 \end{array} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{COOH} \\ \diagdown \\ \text{N} \\ \diagup \\ \text{CH}_2 - \text{COOH} \end{array}$
- (D) $\begin{array}{c} \text{HOOC} - \text{CH}_2 \\ \diagdown \\ \text{N} \\ \diagup \\ \text{H} \end{array} - \begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH} \\ | \\ \text{CH}_2 \\ | \\ \text{HOOC} \end{array} - \begin{array}{c} \text{CH} \\ | \\ \text{CH}_2 \\ | \\ \text{HOOC} \end{array} - \begin{array}{c} \text{H} \\ \diagdown \\ \text{N} \\ \diagup \\ \text{CH}_2 - \text{COOH} \end{array}$
19. $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}(\text{NO}_2)]\text{Cl}$ का आयनन समावयव है : [JEE 2010, 3/163]
- (A) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4(\text{O}_2\text{N})]\text{Cl}_2$ (B) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2](\text{NO}_2)$
 (C) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}(\text{ONO})]\text{Cl}$ (D) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2(\text{NO}_2)] \cdot \text{H}_2\text{O}$
20. प्रचकरण मात्र चुम्बकीय आघूर्ण (spin-only magnetic moment) मूल्य 2.82 B.M. वाला संकर है : [JEE 2010, 5/163]
- (A) $\text{Ni}(\text{CO})_4$ (B) $[\text{NiCl}_4]^{2-}$ (C) $\text{Ni}(\text{PPh}_3)_4$ (D) $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$
21. संकर $[\text{RhCl}(\text{CO})(\text{PPh}_3)(\text{NH}_3)]$ के ज्यामितीय समावयवों की कुल संख्या है। [JEE 2010, 3/163]
22. Ni^{2+} की Cl^- , CN^- तथा H_2O की क्रिया से बने संकर की ज्यामितीय आकृतियां क्रमशः हैं : [JEE 2011, 3/160]
- (A) अष्टफलकीय, चतुष्फलकीय, तथा वर्ग समतलीय (B) चतुष्फलकीय, वर्ग समतलीय तथा अष्टफलकीय
 (C) वर्ग समतलीय, चतुष्फलकीय तथा अष्टफलकीय (D) अष्टफलकीय, वर्ग समतलीय तथा अष्टफलकीय
23. निम्नलिखित संकरों (K-P), $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ (K), $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ (L), $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{oxalate})_3]$ (M), $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_2$ (N), $\text{K}_2[\text{Pt}(\text{CN})_4]$ (O) तथा $[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_6](\text{NO}_3)_2$ (P) में प्रतिचुम्बकीय (diamagnetic) संकर हैं : [JEE 2011, 3/160]
- (A) K, L, M, N (B) K, M, O, P (C) L, M, O, P (D) L, M, N, O
24. $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ के 0.01 M के 30 mL विलयन से क्लोराइड आयनों को सिल्वर क्लोराइड की तरह पूर्णतः अवक्षेपित करने के लिए 0.1 M AgNO_3 का आवश्यक आयतन (mL में) है। [JEE 2011, 4/160]
25. आइ.यू.पी.ए.सी. (IUPAC) नाम पद्धति के अनुसार यौगिक (complex) $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_4(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}_3$ का नाम है [JEE 2012, 3/143]
- (A) टेट्राएक्वाडाइऐमीनकोबाल्ट (III) क्लोराइड [Tetraaquadiaminecobalt (III) chloride]
 (B) टेट्राएक्वाडाइऐम्मीनकोबाल्ट (III) क्लोराइड [Tetraaquadiammincobalt (III) chloride]
 (C) डाइऐमीनटेट्राएक्वाकोबाल्ट (III) क्लोराइड [Diaminetetraaquacoblat (III) chloride]
 (D) डाइऐम्मीनटेट्राएक्वाकोबाल्ट (III) क्लोराइड [Diamminetetraaquacobalt (III) chloride]



26. $\text{NiCl}_2 \{ \text{P} (\text{C}_2\text{H}_5)_2 \} (\text{C}_6\text{H}_5)_2$ ताप आश्रित चुम्बकीय व्यवहार (अनुचुम्बकीय (paramagnetic) / प्रतिचुम्बकीय (diamagnetic) दिखाता है। Ni^{2+} की अनुचुम्बकीय और प्रतिचुम्बकीय अवस्था में उपसहसंयोजन ज्यामितियाँ (coordination geometries) क्रमशः [JEE 2012, 3/143]
- (A) चतुष्फलकीय (tetrahedral) और चतुष्फलकीय (tetrahedral) है।
 (B) वर्ग समतलीय (square planar) और वर्ग समतलीय (square planar) है।
 (C) चतुष्फलकीय (tetrahedral) और वर्ग समतलीय (square planar) है।
 (D) वर्ग समतलीय (square planar) और चतुष्फलकीय (tetrahedral) है।
27. निम्नलिखित संकुल आयनों P, Q एवं R पर विचार कीजिए : [JEE(Advanced) 2013, 2/120]
 $\text{P} = [\text{FeF}_6]^{3-}$, $\text{Q} = [\text{V}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ and $\text{R} = [\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$.
 संकुल आयनों का सही क्रम उनके प्रचक्रण मात्र चुम्बकीय आघूर्ण मान (B.M. में) के अनुसार है
 (A) $\text{R} < \text{Q} < \text{P}$ (B) $\text{Q} < \text{R} < \text{P}$ (C) $\text{R} < \text{P} < \text{Q}$ (D) $\text{Q} < \text{P} < \text{R}$
- 28.* उप-सहसंयोजक यौगिकों/आयन्स के युग्म समूह में जो एक ही प्रकार की समावयवता दर्शाते हैं, वह हैं : [JEE(Advanced) 2013, 4/120]
- (A) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ और $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$ (B) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^+$ और $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2(\text{H}_2\text{O})\text{Cl}]^+$
 (C) $[\text{CoBr}_2\text{Cl}_2]^{2-}$ और $[\text{PtBr}_2\text{Cl}_2]^{2-}$ (D) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_3(\text{NO}_3)]\text{Cl}$ और $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}]\text{Br}$
29. EDTA^{4-} एथिलीन डाइऐमीन टेट्राऐसीटेट आयन है। संकुल आयन $[\text{Co}(\text{EDTA})]^{1-}$ में N-Co-O आबंध कोणों की कुल संख्या है: [JEE(Advanced) 2013, 4/120]
- 30.^ सूत्र XZ_4 वाले पदार्थों की सूची नीचे दी गयी है : [JEE(Advanced) 2014, 3/120]
 XeF_4 , SF_4 , SiF_4 , BF_4^- , BrF_4^- , $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$, $[\text{FeCl}_4]^{2-}$, $[\text{CoCl}_4]^{2-}$ तथा $[\text{PtCl}_4]^{2-}$.
 X तथा Z परमाणुओं की स्थिति के आधार पर आकृति का सीमांकन करते हुए वर्ग समतली (square planar) आकृति वाली स्पीशीज की सम्पूर्ण संख्या बतायें।
31. सूची-I के प्रत्येक उपसहसंयोजन यौगिक (coordination compound) को सूची-II की उपयुक्त विशेषताओं की जोड़ी से सुमेलित कीजिए तथा सूचियों के नीचे दिये कोड का प्रयोग करके सही उत्तर चुनिये: [JEE(Advanced) 2014, 3/120]
 $\{\text{en} = \text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$; परमाणु संख्या : Ti = 22; Cr = 24; Cp = 27; Pt = 78}

	सूची-I		सूची-II
P.	$[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$	1.	अनुचुम्बकीय (Paramagnetic) तथा आयनन समावयवता (ionisation isomerism) दर्शाता है।
Q.	$[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}](\text{NO}_3)_2$	2.	प्रतिचुम्बकीय (Diamagnetic) तथा समपक्ष-विपक्ष (cis-trans) समावयवता दर्शाता है।
R.	$[\text{Pt}(\text{en})(\text{NH}_3)\text{Cl}]\text{NO}_3$	3.	अनुचुम्बकीय तथा समपक्ष-विपक्ष समावयवता दर्शाता है।
S.	$[\text{Co}(\text{NH}_3)_4(\text{NO}_3)_2]\text{NO}_3$	4.	प्रतिचुम्बकीय तथा आयनन समावयवता दर्शाता है।

कोड :

	P	Q	R	S		P	Q	R	S
(A)	4	2	3	1	(B)	3	1	4	2
(C)	2	1	3	4	(D)	1	3	4	2



32. Fe^{3+} के अष्टफलकीय संकुलों में SCN^- (थैयोसायानेटो-S) तथा CN^- लिगण्ड वातावरणों में, प्रचक्रमण-मात्र चुम्बकीय आघूर्णों (spin-only magnetic moments in Bohr magnetons) (Bohr magnetons में) का अन्तर (निकटतम पूर्णांक में) है [Fe की परमाणु संख्या = 26] **[JEE(Advanced) 2015, 4/168]**
33. संकुल acetylbromidodicarbonylbis(triethylphosphine)iron(II) में Fe-C बंध (बंधों) की संख्या है : **[JEE(Advanced) 2015, 4/168]**
34. दिये गये संकुल आयनों, $[\text{Co}(\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2)_2\text{Cl}_2]^+$, $[\text{CrCl}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_2]^{3-}$, $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_4(\text{OH})_2]^+$, $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_2(\text{CN})_4]$, $[\text{Co}(\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2)_2(\text{NH}_3)\text{Cl}]^{2+}$ तथा $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})\text{Cl}]^{2+}$, में संकुल आयन (आयनों) की संख्या जो समपक्ष-विपक्ष (cis-trans) समावयवता दर्शाते हैं (हैं) **[JEE(Advanced) 2015, 4/168]**
35. $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$, $[\text{NiCl}_4]^{2-}$, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$, $\text{Na}_3[\text{CoF}_6]$, Na_2O_2 तथा CsO_2 , में अनुचुम्बकीय (paramagnetic) यौगिकों की कुल संख्या है। **[JEE(Advanced) 2016, 3/124]**
 (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5
36. $[\text{CoL}_2\text{Cl}_2]^-$ ($\text{L} = \text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{O}^-$) संकुल के संभावित ज्यामितीय समावयवियों (geometric isomers) की संख्या है। **[JEE(Advanced) 2016, 3/124]**
37. Ni^{2+} , Pt^{2+} तथा Zn^{2+} के अमोनिया संकुलों की ज्यामितियाँ क्रमशः हैं : **[JEE(Advanced) 2016, 3/124]**
 (A) अष्टफलकीय, वर्ग समतली तथा चतुष्फलकीय (B) वर्ग समतली, अष्टफलकीय, तथा चतुष्फलकीय
 (C) चतुष्फलकीय, वर्ग समतली तथा अष्टफलकीय (D) अष्टफलकीय, चतुष्फलकीय तथा वर्ग समतली
- 38.* द्वि-अंगी सक्रमण धातु कार्बोनिल यौगिकों (binary transition metal carbonyl compounds) के बारे में सही प्रकथन है (हैं) (परमाणु क्रमांक : Fe = 26, Ni = 28) **[JEE(Advanced) 2018, 4/128]**
 (A) $\text{Fe}(\text{CO})_5$ या $\text{Ni}(\text{CO})_4$ में धातु केन्द्र के संयोजकता कक्षा (valence shell) के इलेक्ट्रॉनों की सम्पूर्ण संख्या 16 है।
 (B) ये मुख्य रूप से निम्न प्रचक्रमण (low spin) स्वभाव के होते हैं।
 (C) जब धातु की ऑक्सीकरण अवस्था कम की जाती है, तब धातु-कार्बन आबंध प्रबल होता है।
 (D) जब धातु की ऑक्सीकरण की अवस्था बढ़ायी जाती है, तब कार्बोनिल C-O आबंध दुर्बल होता है।
39. नीचे दि गयी स्पीशीज (species) में से प्रतिचुम्बकीय (diamagnetic) स्पीशीज की सम्पूर्ण संख्या है।
 H परमाणु, NO_2 एकलक (monomer), O_2^- सुपरऑक्साइड (superoxide), वाष्प अवस्था में द्वितनयित सल्फर (dimeric sulphur), Mn_3O_4 , $(\text{NH}_4)_2[\text{FeCl}_4]$, $(\text{NH}_4)_2[\text{NiCl}_4]$, K_2MnO_4 , K_2CrO_4 **[JEE(Advanced) 2018, 3/120]**
40. अमोनियम सल्फेट की कैल्शियम हाइड्रोक्साइड के साथ विवेचन करके बनाये गये अमोनिया को $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ द्वारा पूरी तरह से एक स्थिर उपसहसंयोजन यौगिक (coordination compound) बनाने में उपयोग किया गया। मानिये कि दोनों अभिक्रियाएँ 100% पूर्ण हैं। यदि 1584 ग्राम अमोनियम सल्फेट और 952 ग्राम $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ इस विरचन में उपयोग किये गये हैं, तो इस प्रकार उत्पादित जिप्सम (gypsum) और निकल-अमोनिया उपसहसंयोजक यौगिक का संयुक्त भार (combined weight) (ग्राम में) _____ है। **[JEE(Advanced) 2018, 3/120]**
 (परमाणु भार g mol^{-1} में : H = 1, N = 14, O = 16, S = 32, Cl = 35.5, Ca = 40, Ni = 59)



- 41.* संकुल $[\text{Co}(\text{en})(\text{NH}_3)_3(\text{H}_2\text{O})]^{3+}$ ($\text{en} = \text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$) के विषय में सही विकल्प है (हैं) [JEE(Advanced) 2018, 4/120]
- (A) इसके दो ज्यामितीय समावयव (bidentate) होते हैं।
 (B) इसके तीन ज्यामितीय समावयव होंगे यदि द्विदंतुर (bidentate) 'en' को दो सायनाइड लिगण्डों (cyanide ligands) से बदला जाए
 (C) यह अनुचुम्बकीय (paramagnetic) है।
 (D) यह $[\text{Co}(\text{en})(\text{NH}_3)_4]^{3+}$ की तुलना में लम्बी तरंग-दैर्घ्य (wavelength) का प्रकाश अवशोषित करता है।
42. सूची-I (LIST-I) के प्रत्येक संकर कक्षक (hybrid orbitals) के सेट को सूची-II (LIST-II) में दिए गए संकुल (संकुलों) के साथ सुमेल करें। [JEE(Advanced) 2018, 3/120]
- | | | |
|---------------|-----|--|
| सूची-I | | सूची-II |
| (P) dsp^2 | (1) | $[\text{FeF}_6]^{4-}$ |
| (Q) sp^3 | (2) | $[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_3\text{Cl}_3]$ |
| (R) sp^3d^2 | (3) | $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ |
| (S) d^2sp^3 | (4) | $[\text{FeCl}_4]^{2-}$ |
| | (5) | $\text{Ni}(\text{CO})_4$ |
| | (6) | $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ |
- सही विकल्प है।
- (A) P → 5 ; Q → 4, 6 ; R → 2, 3 ; S → 1
 (B) P → 5, 6 ; Q → 4 ; R → 3 ; S → 1, 2
 (C) P → 6 ; Q → 4, 5 ; R → 1 ; S → 2, 3
 (D) P → 4, 6 ; Q → 5, 6 ; R → 1, 2 ; S → 3
43. समपक्ष (cis)- $[\text{Mn}(\text{en})_2\text{Cl}_2]$ कॉम्प्लेक्स (complex) के एक अणु में समपक्षी N-Mn-Cl आबंध कोणों [अर्थात् Mn-N तथा Mn-Cl आबंध समपक्षीय (cis) हों] की कुल संख्या है _____ ($\text{en} = \text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$) [JEE(Advanced) 2019, 3/124]

भाग - II : JEE (MAIN) ONLINE (पिछले वर्षों) के प्रश्न

1. Co^{3+} का एक अष्टफलकीय संकर प्रतिचुम्बकीय होता है। इस संकर के बनने से सम्बन्धित संकरण होगा— [JEE(Main) 2014 Online (09-04-14), 4/120]
- (1) sp^3d^2 (2) dsp^2 (3) d^2sp^3 (4) sp^3d
2. $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ तथा $[\text{FeF}_6]^{3-}$ के चुम्बकीय गुणों का यथार्थ विवरण है— ($Z = 26$) [JEE(Main) 2014 Online (09-04-14), 4/120]
- (1) दोनों अनुचुम्बकीय हैं।
 (2) दोनों प्रति चुम्बकीय हैं।
 (3) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ प्रतिचुम्बकीय और $[\text{FeF}_6]^{3-}$ अनुचुम्बकीय है।
 (4) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ अनुचुम्बकीय और $[\text{FeF}_6]^{3-}$ प्रतिचुम्बकीय है।
3. निम्न नाम-सूत्र जोड़ों में से कौन सही नहीं है ? [JEE(Main) 2014 Online (11-04-14), 4/120]

	सूत्र	नाम
(1)	$\text{K}_2[\text{Pt}(\text{CN})_4]$	पोटाशियम टेट्रासायनो प्लैटीनेट (II)
(2)	$[\text{Mn}(\text{CN})_5]^{2-}$	पैन्टासायनो मैंगानेट (II) आयन
(3)	$\text{K}[\text{Cr}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_4]$	पोटैशियम डाईएमीनटेट्राक्लोरोक्रोमेट (III)
(4)	$[\text{Co}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})]\text{SO}_4$	टेट्रा ऐमीनोएक्वाआयोडोकोबाल्ट (III) सल्फेट



4. समन्वयी यौगिक $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ को ध्यान दीजिए। इस संकर के बनाने में प्रयुक्त पदार्थ जो ल्युइस एसिड (Lewis acid) है, होगा : **[JEE(Main) 2014 Online (11-04-14), 4/120]**
 (1) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ (2) Cl^- (3) Co^{3+} (4) NH_3
5. निम्न पदार्थों में से कौन एक लिगेण्ड रूप में अधिकतम CFSE, Δ_0 का कारण बनता है ? **[JEE(Main) 2014 Online (12-04-14), 4/120]**
 (1) CN^- (2) NH_3 (3) F^- (4) CO
6. निम्न कॉम्प्लेक्सों (संकरों) में से कौन दृश्य प्रकाश को अवशोषित करने की सर्वाधिक संभावना रखता है ? (परमाणु क्रमांक Sc = 21, Ti = 22, V = 23, Zn = 30) **[JEE(Main) 2014 Online (12-04-14), 4/120]**
 (1) $[\text{Sc}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ (2) $[\text{Ti}(\text{NH}_3)_6]^{4+}$ (3) $[\text{V}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ (4) $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$
7. अणु संरचना $\text{M} \cdot 5\text{NH}_3 \cdot \text{Cl} \cdot \text{SO}_4$ वाले अष्ट फलकीय संकर के दो समावयवी A और B हैं। A का विलयन AgNO_3 के विलयन के साथ सफेद अवक्षेप देता है और B का विलयन BaCl_2 के विलयन के साथ सफेद अवक्षेप देता है। इस संकर द्वारा प्रदर्शित सम-अवयवता का प्रकार होगा— **[JEE(Main) 2014 Online (19-04-14), 4/120]**
 (1) लिंकेज (संयोगी) सम-अवयवता (2) आयनी सम-अवयवता
 (3) समन्वयी सम-अवयवता (4) ज्यामितिय सम-अवयवता
8. निकल ($Z = 28$) एक ऋणी एक दन्तक लिगेण्ड से योग कर एक प्रतिचुम्बकीय संकर $[\text{NiL}_4]^{2-}$, बनाता है। इस संकर से सम्बन्धित संकरण प्रकार और अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या क्रमानुसार है— **[JEE(Main) 2014 Online (19-04-14), 4/120]**
 (1) sp^3 , दो (2) dsp^2 , शून्य (3) dsp^2 , एक (4) sp^3 , शून्य
9. निम्न संकुल आयनों से सम्बन्धित समावयवता के लिए सही कथन है: **[JEE(Main) 2015 Online (10-04-15), 4/120]**
 (a) $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_5\text{NH}_3]^{2+}$, (b) $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_4(\text{NH}_3)_2]^{2+}$ तथा (c) $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_3(\text{NH}_3)_3]^{2+}$
 (1) (a) तथा (b) केवल ज्यामितीय समावयवता दर्शाते हैं।
 (2) (b) तथा (c) ज्यामितीय तथा प्रकाशिक समावयवता दर्शाते हैं।
 (3) (b) तथा (c) केवल ज्यामितीय समावयवता दर्शाते हैं।
 (4) (a) तथा (b) ज्यामितीय तथा प्रकाशिक समावयवता दर्शाते हैं।
10. निम्न में से कौनसा अणु/आयन संकुल यौगिक में एक लिगेण्ड के समान व्यवहार नहीं कर सकता है? **[JEE(Main) 2015 Online (10-04-15), 4/120]**
 (1) CH_4 (2) CN^- (3) Br^- (4) CO
11. निम्न में से कौनसा संकुल आयन ऐसे इलेक्ट्रॉन रखता है जो t_{2g} तथा e_g दोनों कक्षकों में सममित रूप से भरे होते हैं? **[JEE(Main) 2015 Online (11-04-15), 4/120]**
 (1) $[\text{FeF}_6]^{3-}$ (2) $[\text{Mn}(\text{CN})_6]^{4-}$ (3) $[\text{CoF}_6]^{3-}$ (4) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$
12. नीचे दी गई सही प्रवृत्ति पहचानिए। (परमाणु क्रमांक: Ti = 22, Cr = 24 तथा Mo = 42) **[JEE(Main) 2016 Online (09-04-16), 4/120]**
 (1) Δ_0 of $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+} < [\text{Mo}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ तथा Δ_0 of $[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} < [\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$
 (2) Δ_0 of $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+} > [\text{Mo}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ तथा Δ_0 of $[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} > [\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$
 (3) Δ_0 of $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+} > [\text{Mo}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ तथा Δ_0 of $[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} < [\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$
 (4) Δ_0 of $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+} < [\text{Mo}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ तथा Δ_0 of $[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} > [\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$



13. निम्न में से कौनसा संकुल $\text{Ag}(\text{NO}_3)$ के जलीय विलयन के अधिक तुल्यांक प्रयुक्त (खर्च) करेगा ?
[JEE(Main) 2016 Online (09-04-16), 4/120]
 (1) $\text{Na}_3[\text{CrCl}_6]$ (2) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ (3) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$ (4) $\text{Na}_2[\text{CrCl}_5(\text{H}_2\text{O})]$
14. निम्न में से कौनसा होमोलेप्टिक संकुल का एक उदाहरण है ?
[JEE(Main) 2016 Online (09-04-16), 4/120]
 (1) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]$ (2) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ (3) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ (4) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$
15. sp^3d^2 संकरण निम्न द्वारा प्रदर्शित नहीं होता है :
[JEE(Main) 2017 Online (08-04-17), 4/120]
 (1) PF_5 (2) SF_6 (3) $[\text{CrF}_6]^{3-}$ (4) BrF_5
16. $[\text{Co}_2(\text{CO})_8]$ रखता है :
[JEE(Main) 2017 Online (09-04-17), 4/120]
 (1) एक Co–Co बन्ध, चार अन्तस्थ CO तथा चार सेतु CO
 (2) एक Co–Co बन्ध, छः अन्तस्थ CO तथा दो सेतु CO
 (3) Co–Co बन्ध अनुपस्थित, चार अन्तस्थ CO तथा चार सेतु CO
 (4) Co–Co बन्ध अनुपस्थित, छः अन्तस्थ CO तथा दो सेतु CO
17. सही संयोजन है –
[JEE(Main) 2018 Online (15-04-18), 4/120]
 (1) $[\text{NiCl}_4]^{2-}$ – वर्ग समतली; $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ – अनुचुम्बकीय (2) $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ – चतुष्फलकीय; $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$ – अनुचुम्बकीय
 (3) $[\text{NiCl}_4]^{2-}$ – अनुचुम्बकीय; $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$ – चतुष्फलकीय (4) $[\text{NiCl}_4]^{2-}$ – प्रतिचुम्बकीय; $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$ – वर्ग समतली
18. निम्न के बीच प्रचक्रण मात्र चुंबकीय आघूर्ण का सही क्रम है :
[JEE(Main) 2018 Online (15-04-18), 4/120]
 (परमाणु संख्या : Mn = 25, Co = 27, Ni = 28, Zn = 30)
 (1) $[\text{ZnCl}_4]^{2-} > [\text{NiCl}_4]^{2-} > [\text{CoCl}_4]^{2-} > [\text{MnCl}_4]^{2-}$ (2) $[\text{CoCl}_4]^{2-} > [\text{MnCl}_4]^{2-} > [\text{NiCl}_4]^{2-} > [\text{ZnCl}_4]^{2-}$
 (3) $[\text{NiCl}_4]^{2-} > [\text{CoCl}_4]^{2-} > [\text{MnCl}_4]^{2-} > [\text{ZnCl}_4]^{2-}$ (4) $[\text{MnCl}_4]^{2-} > [\text{CoCl}_4]^{2-} > [\text{NiCl}_4]^{2-} > [\text{ZnCl}_4]^{2-}$
19. वर्ग समतली $[\text{Pt}(\text{Cl})(\text{NO}_2)(\text{NO}_3)(\text{SCN})]^{2-}$ के लिए सम्भव समावयवियों की कुल संख्या है।
[JEE(Main) 2018 Online (15-04-18), 4/120]
 (1) 8 (2) 12 (3) 16 (4) 24
20. धातु आयन के संलग्नी के साथ एक संकुलमितीय अनुमापन में,
 M (धातु आयन) + L (संलग्नी) \rightarrow C (संकुल) अन्त बिन्दु का आकलन स्पेक्ट्रमी प्रकाशमितीय: (प्रकाश अवशोषण द्वारा) किया जाता है। यदि 'M' तथा 'C' प्रकाश का अवशोषण नहीं करते तथा केवल 'L' करता है, तो संलग्नी 'L' के आयतन के विरुद्ध अवशोषित प्रकाश (A) का अनुमापन प्लॉट निम्न की तरह दिखेगा : **[JEE(Main) 2018 Online (16-04-18), 4/120]**
- (1) A

(2) A

(3) A

(4) A
21. विल्किन्सन उत्प्रेरक में, केन्द्रीय धातु आयन का संकरण तथा उसका आकार क्रमशः है—
[JEE(Main) 2018 Online (16-04-18), 4/120]
 (1) sp^3d , त्रिसमनताक्ष द्विपिरैमिडी (2) d^2sp^3 , अष्टफलकीय
 (3) dsp^2 , वर्ग समतली (4) sp^3 , चतुष्फलकीय



22. निम्न में से कौन सा संकुल ज्यामिति समावयवता दर्शाता है? **[JEE(Main) 2018 Online (16-04-18), 4/120]**
 (1) पोटैशियम ट्रिस (आक्सैलेटो) क्रोमेट (III) (2) पेन्टाएक्वाक्लोरोक्रोमियम (III) क्लोराइड
 (3) एक्वाक्लोरोबिस (एथिलीनडाइऐमीन) कोबाल्ट (II) क्लोराइड (4) पोटैशियम ऐमीनट्राईक्लोरोप्लेटिनेट (II)
23. दो संकुल $[Cr(H_2O)_6]Cl_3$ (A) तथा $[Cr(NH_3)_6]Cl_3$ (B) क्रमशः बैंगनी तथा पीले रंग के हैं। इनके संबंध में गलत कथन है: **[JEE(Main) 2019 Online (09-01-19), 4/120]**
 (1) (A) के लिए Δ_0 का मान (B) की तुलना में कम है।
 (2) दोनों अपने पूरक रंगों के अनुकूल ऊर्जा का अवशोषण करते हैं।
 (3) (A) तथा (B) के Δ_0 मानों का परिकलन क्रमशः बैंगनी तथा पीले प्रकाश की ऊर्जाओं के द्वारा किया जाता है।
 (4) दोनों तीन अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों के साथ अनुचुम्बकीय हैं।
24. तीन एकदंतुर लिगण्डों L_1 , L_2 तथा L_3 के साथ बने एक धातु आयन ' M^{3+} ' के होमोलेप्टिक अष्टफलक संकुल क्रमशः हरे, नीले एवं लाल क्षेत्र के तरंगदैर्घ्य अवशोषित करते हैं। लिगण्डों की प्रबलता का बढ़ता क्रम है : **[JEE(Main) 2019 Online (09-01-19), 4/120]**
 (1) $L_1 < L_2 < L_3$ (2) $L_3 < L_2 < L_1$ (3) $L_2 < L_1 < L_3$ (4) $L_3 < L_1 < L_2$
25. अधिकतम क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा (Δ) रखने वाला संकुल है : **[JEE(Main) 2019 Online (09-01-19), 4/120]**
 (1) $K_2[CoCl_4]$ (2) $[Co(NH_3)_5(H_2O)]Cl_3$ (3) $[Co(NH_3)_5Cl]Cl_2$ (4) $K_3[Co(CN)_6]$
26. विलकिन्सन उत्प्रेरक है— **[JEE(Main) 2019 Online (10-01-19), 4/120]**
 (1) $[(Et_3P)_3IrCl]$ (Et = C_2H_5) (2) $[(Et_3P)_3RhCl]$ (3) $[(Ph_3P)_3RhCl]$ (4) $[(Ph_3P)_3IrCl]$
27. वर्ग समतली संकुल $[M(F)(Cl)(SCN)(NO_2)]$ के लिये समावयवियों (आइसोमरों) की कुल संख्या होगी— **[JEE(Main) 2019 Online (10-01-19), 4/120]**
 (1) 16 (2) 4 (3) 12 (4) 8
28. एक धातु आयन के उच्च-प्रचरण तथा निम्न-प्रचरण वाले अष्टफलकीय संकुलों के अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्याओं में दो का अन्तर है। धातु आयन है— **[JEE(Main) 2019 Online (10-01-19), 4/120]**
 (1) Co^{2+} (2) Fe^{2+} (3) Mn^{2+} (4) Ni^{2+}
29. कोबाल्ट (III) क्लोराइड तथा ऐथिलीनडाइऐमीन की 1 : 2 मोल अनुपात में अभिक्रिया से दो समावयवी उत्पाद A (बैंगनी रंग का) तथा उत्पाद B (हरे रंग का) उत्पन्न होते हैं। A प्रकाशीय सक्रिय है, जबकि B प्रकाशीय अक्रिय है। किस प्रकार की समावयता A तथा B निरूपित करते हैं ? **[JEE(Main) 2019 Online (10-01-19), 4/120]**
 (1) आयनन समावयवता (2) बंधनी समावयवता (3) उपसहसंयोजन समावयवता (4) ज्यामितीय समावयवता
30. धातुओं (कॉलम I) को उपसहसंयोजन यौगिकों/एन्जाइम (कॉलम II) के साथ सुमेलित कीजिए— **[JEE(Main) 2019 Online (11-01-19), 4/120]**
- | (कॉलम I) | (कॉलम II) |
|---|---|
| धातु | उपसहसंयोजन यौगिक/एन्जाइम |
| (A) Co | (i) विल्किंसन उत्प्रेरक |
| (B) Zn | (ii) क्लोरोफिल |
| (C) Rh | (iii) विटामिन B ₁₂ |
| (D) Mg | (iv) कार्बोनिक एन्हाइड्रिज |
| (1) (A)-(i);(B)-(ii);(C)-(iii);(D)-(iv) | (2) (A)-(iv);(B)-(iii);(C)-(i);(D)-(ii) |
| (3) (A)-(iii);(B)-(iv);(C)-(i);(D)-(ii) | (4) (A)-(ii);(B)-(i);(C)-(iv);(D)-(iii) |



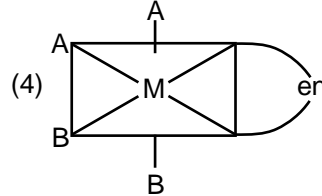
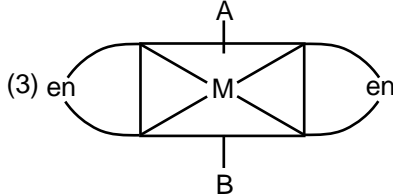
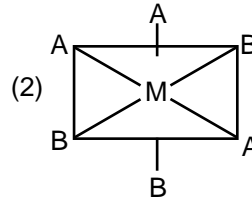
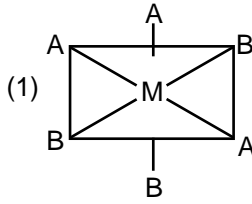
31. $K_4[Th(C_2O_4)_4(OH_2)_2]$ में Th की समन्वय संख्या है : ($C_2O_4^{2-} = \text{Oxalato}$)
 [JEE(Main) 2019 Online (11-01-19), 4/120]
 (1) 14 (2) 10 (3) 6 (4) 8
32. $Co_2(CO)_8$ में सेतु बंधन CO लिगन्ड तथा Co-Co आबन्ध/आबन्धों की संख्या क्रमशः है :
 [JEE(Main) 2019 Online (11-01-19), 4/120]
 (1) 4 तथा 0 (2) 0 तथा 2 (3) 2 तथा 1 (4) 2 तथा 0
33. धातु के d-कक्षक जो $K_3[Co(CN)_6]$ में लिगन्ड के सीधे सामने पड़ते हैं, हैं :
 [JEE(Main) 2019 Online (12-01-19), 4/120]
 (1) d_{xz} , d_{yz} तथा d_{z^2} (2) d_{xy} तथा $d_{x^2-y^2}$ (3) d_{xy} , d_{xz} तथा d_{yz} (4) $d_{x^2-y^2}$ तथा d_{z^2}
34. जिसकी उपस्थिति के कारण $Mn_2(CO)_{10}$ एक कार्बधात्विक यौगिक है, वह है:
 [JEE(Main) 2019 Online (12-01-19), 4/120]
 (1) Mn – C आबन्ध (2) C – O आबन्ध (3) Mn – O आबन्ध (4) Mn – Mn आबन्ध
35. एक अष्टफलक होमोलेप्टिक Mn(II) के संकुल का चुम्बकीय आघूर्ण 5.9 BM है। इस संकुल के लिए उपयुक्त संलग्नी है :
 [JEE(Main) 2019 Online (12-01-19), 4/120]
 (1) Ethylenediamine (2) CN^- (3) NCS^- (4) CO
36. निम्नलिखित संलग्नी है—
 [JEE(Main) 2019 Online (08-04-19)S1, 4/120]
-
- (1) द्वि-दंतुर (2) षट्-दंतुर (3) त्रि-दंतुर (4) चतुरदंतुर
37. दिये गये निम्न-प्रचरण संकरों $[V(CN)_6]^{4-}$, $[Fe(CN)_6]^{4-}$, $[Ru(NH_3)_6]^{3+}$ तथा $[Cr(NH_3)_6]^{2+}$ में धातु आयनों के प्रचरण मात्र चुम्बकीय आघूर्णों का सही क्रम है—
 [JEE(Main) 2019 Online (08-04-19)S1, 4/120]
 (1) $V^{2+} > Cr^{2+} > Ru^{3+} > Fe^{2+}$ (2) $Cr^{2+} > Ru^{3+} > Cr^{2+} > Fe^{2+}$
 (3) $V^{2+} > Ru^{3+} > Cr^{2+} > Fe^{2+}$ (4) $Cr^{2+} > V^{2+} > Ru^{3+} > Fe^{2+}$
38. वह यौगिक जो ट्यूमर की वृद्धि को रोकता है, है:
 [JEE(Main) 2019 Online (08-04-19), 4/120]
 (1) सिस-[Pd(Cl) $_2$ (NH $_3$) $_2$] (2) सिस-[Pt(Cl) $_2$ (NH $_3$) $_2$] (3) ट्रांस-[Pt(Cl) $_2$ (NH $_3$) $_2$] (4) ट्रांस-[Pd(Cl) $_2$ (NH $_3$) $_2$]
39. $[Fe(H_2O)_6]_2$ तथा $[Fe(CN)_6]$ के ऋणायनिक तथा धनायनिक स्पीशीज के परिकलित प्रचरण—मात्र चुम्बकीय आघूर्ण (BM में) क्रमशः हैं:
 [JEE(Main) 2019 Online (08-04-19)S2, 4/120]
 (1) 0 तथा 5.92 (2) 4.9 तथा 0 (3) 0 तथा 4.9 (4) 2.84 तथा 5.92
40. $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$ के अपह्रासित कक्षक हैं :
 [JEE(Main) 2019 Online (09-04-19)S1, 4/120]
 (1) d_{z^2} तथा d_{xz} (2) d_{yz} तथा d_{z^2} (3) d_{xz} तथा d_{yz} (4) $d_{x^2-y^2}$ तथा d_{xy}



41. जो ध्रुवण घूर्णकता प्रदर्शित करता है वह है :

[JEE(Main) 2019 Online (09-04-19)S1, 4/120]

(en = एथेन-1,2-डाइएमीन)



42. I से III में से सही कथन है :

[JEE(Main) 2019 Online (09-04-19)S2, 4/120]

- (I) संक्रमण धातु संकरों द्वारा प्रदर्शित रंग को संयोजकता आबन्ध सिद्धान्त समझा नहीं सकता।
 (II) संक्रमण धातु संकरों के चुम्बकीय गुणों की मात्रात्मक प्रागुक्ति संयोजकता आबन्ध सिद्धान्त कर सकता है।
 (III) संयोजकता आबन्ध सिद्धान्त दुर्बल तथा प्रबल क्षेत्र के लिगण्डों के बीच अन्तर नहीं बता सकता।
 (1) (I) तथा (III) मात्र (2) (I) तथा (II) मात्र (3) (I), (II) तथा (III) (4) (II) तथा (III) मात्र

43. तीन संकुल, $[\text{CoCl}(\text{NH}_3)_5]^{2+}$ (I), $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5 \text{H}_2\text{O}]^{3+}$ (II) तथा $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ (III)

दृश्य क्षेत्र में से प्रकाश अवशोषित करते हैं। इनके द्वारा अवशोषित प्रकाश की तरंग दैर्घ्य का सही क्रम है :

[JEE(Main) 2019 Online (10-04-19)S1, 4/120]

- (1) (III) > (I) > (II) (2) (II) > (I) > (III) (3) (I) > (II) > (III) (4) (III) > (II) > (I)

44. वह स्पीशीज जिसका एक ट्रांस-आइसोमर हो सकता है, है : (en = एथेन-1,2-डाइएमीन, ox=आक्जलेट)

[JEE(Main) 2019 Online (10-04-19)S1, 4/120]

- (1) $[\text{Pt}(\text{en})\text{Cl}_2]$ (2) $[\text{Pt}(\text{en})_2\text{Cl}_2]^{2+}$ (3) $[\text{Zn}(\text{en})\text{Cl}_2]$ (4) $[\text{Cr}(\text{en})_2(\text{ox})]^+$

45. गलत कथन है :

[JEE(Main) 2019 Online (10-04-19)S2, 4/120]

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

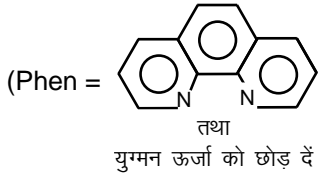
46. $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_2$ तथा $\text{K}_2[\text{NiCl}_4]$ की क्रिस्टल क्षेत्र स्थायीकरण ऊर्जा (CFSE) क्रमशः हैं :

[JEE(Main) 2019 Online (10-04-19)S2, 4/120]

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



47. वह संकुल आय जो अपनी धातु +3 अवस्था में उपचयित करने पर अपनी क्रिस्टल क्षेत्र स्थायीकरण ऊर्जा खो देता है:



[JEE(Main) 2019 Online (12-04-19)S1, 4/120]

- (1) $[\text{Ni}(\text{phen})_3]^{2+}$ (2) $[\text{Zn}(\text{phen})_3]^{2+}$ (3) $[\text{Co}(\text{phen})_3]^{2+}$ (4) $[\text{Fe}(\text{phen})_3]^{2+}$

48. अष्टफलकीय संकर से (z-अक्ष के साथ) दोनों अक्षीय लिगेण्ड के पूर्ण रूप से हटाने से किस विपाटन पैटर्न में परिवर्तन होता है?

[JEE(Main) 2019 Online (12-04-19)S1, 4/120]



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

(en = ऐथेन -1, 2-डाइऐमीन)

[JEE(Main) 2019 Online (12-04-19)S2, 4/120]

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

50. लेड विषकितता के उपचार में प्रयुक्त यौगिक है

[JEE(Main) 2019 Online (12-04-19)S2, 4/120]

- (1) D-पेनीसिलामाइन (2) EDTA (3) डेसफेरीआक्साइम B (4) सिस-प्लेटिन

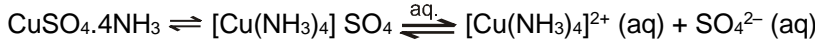


Answers

EXERCISE – 1

भाग – I

A-1. $K_2SO_4 \cdot Cr_2(SO_4)_3 \xrightleftharpoons{aq.} 2K^+(aq) + 2Cr^{3+}(aq) + 4SO_4^{2-}$
 क्योंकि क्रोम एलम एक द्विलवण है। इसे जब जल में मिलाया जाता है तो यह अपने अवयवी आयनों में आयनित हो जाता है। इसलिए यह K^+ , Cr^{3+} तथा SO_4^{2-} आयनों का परीक्षण देता है।



चूँकि कॉपर (II) उपसहसंयोजी संकुल में उपस्थित है, यह Cu^{2+} आयन का परीक्षण नहीं देगा।

A-2. केन्द्रीय परमाणु/आयन की समन्वय संख्या का निर्धारण केन्द्रीय परमाणु/आयन तथा लिगेण्ड के बीच सिग्मा बंधों की संख्या के द्वारा किया जाता है, अर्थात् केन्द्रीय धातु से सीधे रूप से जुड़े हुए लिगेण्डों की संख्या केन्द्रीय परमाणुओं की समन्वय संख्या को बताता है।

केन्द्रीय परमाणु पर ऑक्सीकरण अंक धातु पर उपस्थित आवेश को बताता है जो केन्द्रीय परमाणु के साथ साझित सभी लिगेण्डों को इलेक्ट्रॉन युग्म के साथ हटाने पर प्राप्त होता है।

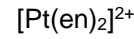
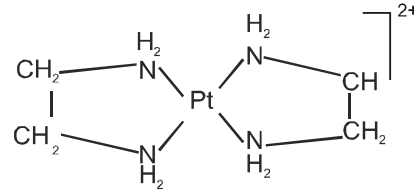
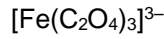
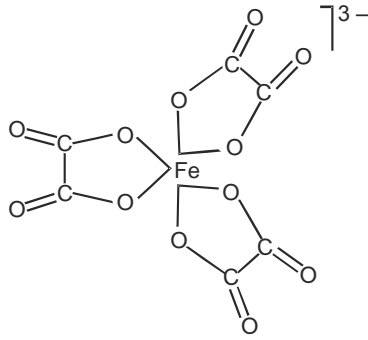
	संकुल	समन्वय संख्या	ऑक्सीकरण अवस्था
(a)	$[AgCl_2]^-$	2	1
(b)	$[Cr(H_2O)_5Cl]^{2+}$	6	3
€	$[Co(NCS)_4]^{2-}$	4	2
(d)	$[Co(NH_3)_3(NO_2)_3]$	6	3
€	$[Fe(EDTA)]^-$	6	3
(f)	$[Cu(en)_2]SO_4$	4	2
(g)	$K[Pt(NH_3)Cl_5]$	6	4

- A-3.** (A) मेथिल आइसोसायनाइड, एकल दन्तुक (B) एसिटिलएसिटोनेटो, द्विदन्तुक
 (C) एजाइडो, एकल दन्तुक (D) डाई एथाइलिनट्राईएमीन, त्रिदन्तुक
 (E) एथाइलिनडाईएमीन टेट्राएसीटेटो, षष्टदन्तुक (F) एथाइलिनडाईएमीन ट्राईएसीटेटो, पेंटादन्तुक
 (G) ऑक्सेलेटो, द्विदन्तुक (H) डाईमेथिल ग्लाइऑक्सीमेटो
 (I) आइसोसायनिडो, एकलदन्तुक (J) नाइट्राइटो, एकलदन्तुक
 (K) ऑक्साइडो, एकलदन्तुक (L) सुपरऑक्साइडो, एकलदन्तुक

- A-4.** (A) $M \leftarrow N \begin{matrix} \diagup O \\ \diagdown \end{matrix}$ नाइट्राइटो-N $M \leftarrow O-N=O$ नाइट्राइटो-O
 (B) $M \leftarrow SCN$ थायोसायनेटो या थायोसायनेटो-S, $M \leftarrow NCS$ आइसोथायोसायनेटो या थायोसायनेटो-N
 (C) $\begin{matrix} S & O \\ \diagdown & \diagup \\ & C \\ & | \\ & C \\ \diagup & \diagdown \\ S & O \end{matrix}$ या $\begin{matrix} S^- & O \\ \diagdown & \diagup \\ & C \\ & | \\ & C \\ \diagup & \diagdown \\ S^- & O \end{matrix}$ डाइथायोऑक्सेलेट
 (D) $M \leftarrow OCN$ सायनेटो-O या सायनेटो-N, $M \leftarrow NCO$ आइसोथायोसायनेटो या थायोसायनेटो-N
 (E) $M \leftarrow NOS$ थायोनाइट्राइटो-N या $M \leftarrow SON$ थायोनाइट्राइटो-S

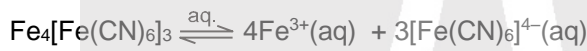
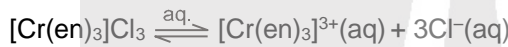
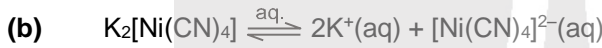


A-5. (a)



ऑक्सेलेट तथा एथाइलीनडाइएमीन लिगेण्ड द्विदन्तुक है तथा प्रत्येक लिगेण्ड दो दाता परमाणु रखता है। इसलिए प्रथम परिस्थिति में कीलेट वलय (पाँच सदस्यीय) की संख्या 3 है तथा द्वितीय परिस्थिति में कीलेट वलय (पाँच सदस्यीय) की संख्या 2 हैं।

आयरन की समन्वय संख्या तथा ऑक्सीकरण अवस्था क्रमशः 6 तथा 3 है तथा प्लेटिनम की समन्वय संख्या तथा ऑक्सीकरण अवस्था क्रमशः 4 तथा +2 हैं।



इसलिए, $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$, $[\text{Cr}(\text{en})_3]^{3+}$, $3[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ तथा $[\text{PtCl}_2(\text{en})_2]^{2+}$ उपसहसंयोजी मण्डल है K^+ , Cl^- , Fe^{3+} तथा NO_3^- मुक्त आयन हैं।

(c) उपसहसंयोजी यौगिक अम्ल-क्षार योगज हैं। धनायन इलेक्ट्रॉन न्यून है इसलिए इसे लुईस अम्ल कहते हैं तथा जहाँ लिगेण्ड इलेक्ट्रॉन दाता है, उन्हें लुईस क्षार कहते हैं।

		लुईस अम्ल	लुईस क्षार
(i)	$[\text{HgBr}_4]^{2-}$	Hg^{2+}	4Br^-
(ii)	$[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$	Ni^{2+}	$6\text{H}_2\text{O}$
(iii)	$[\text{PdCl}_2(\text{NH}_3)_2]$	Pd^{2+}	2Cl^- तथा 2NH_3
(iv)	$[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$	Al^{3+}	4OH^-
(v)	$[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$	Ag^+	2CN^-
(vi)	$[\text{Cr}(\text{CO})_6]$	Cr^0	6CO

B-1.

(a)	$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$	हेक्साएम्मीनकोबाल्ट(III) क्लोराइड
(b)	$[\text{Rh}(\text{NH}_3)_5]\text{I}_2$	पेन्टाएम्मीनआयोडाइडोरोडियम(III) आयोडाइड
(c)	$[\text{Fe}(\text{CO})_5]$	पेन्टाकार्बोनिलआयरन(0)
(d)	$[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}$	ट्राईऑक्सेलेटोफेरेट(III) आयन या ट्रिस(ऑक्सेलेटो)फेरेट(III) आयन
(e)	$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$	टेट्राएम्मीनकॉपर(II) सल्फेट
(f)	$\text{Na}[\text{Cr}(\text{OH})_4]$	सोडियम टेट्राहाइड्रोक्साइडोक्रोमेट(III)
(g)	$[\text{Co}(\text{gly})_3]$	ट्राईग्लाइसाइनेटोकोबाल्ट(III) या ट्रिस(ग्लाइसीनेटो)कोबाल्ट(III)



(h)	$[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5(\text{SCN})]^{2+}$	पेन्टाएक्वाथायोसायनेटो-S-आयरन(III) आयन
(i)	$\text{K}_2[\text{HgI}_4]$	पोटेशियम टेट्राआयोडीडोमरक्यूरट(II)
(j)	$\text{Co}[\text{Hg}(\text{SCN})_4]$	कोबाल्ट(II) टेट्राथायोसायनेटो-S-मरक्यूरट(II)
(k)	$\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$	आयरन(III) हेक्सासायनाइडोफेरेट(II)
(l)	$\text{K}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$	पोटेशियम हेक्सानाइट्राइटो-N-कोबाल्टेट(III)
(m)	$[\text{Ni}(\text{dmg})_2]$	बिस(डाईमेथिलग्लाइऑक्सीमेटो)निकल(II)
(n)	$\text{K}_2[\text{PtCl}_6]$	पोटेशियम हेक्साक्लोराइडोप्लेटिनेट(IV)
(o)	$\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}^+]$	सोडियम पेन्टासायनाइडोनाइट्रोसोनियमफेरेट(II)
(p)	$[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5(\text{NO}^+)]\text{SO}_4$	पेन्टाएक्वानाइट्रोसोनियमआयरन(I) सल्फेट
(q)	$[\text{Cu}(\text{CN})_4]^{3-}$	टेट्रासायनाइडोक्यूप्रेट(I) आयन
(r)	$(\text{NH}_4)_2[\text{PtCl}_6]$	अमोनियम हेक्साक्लोराइडोप्लेटिनेट(IV)

B-2.

(a)	$[\text{CoBr}(\text{en})_2(\text{ONO})]^{+1}$	ब्रोमाइडोबिस(एथाइलीनडाईएमीन) नाइट्राइटो-O-कोबाल्ट(III)
(b)	$[\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{CO}_3)]\text{Cl}$	पेन्टाएम्मीनकार्बोनेटोकोबाल्ट(III) क्लोराइड
(c)	$[\text{Co}(\text{en})_3]_2(\text{SO}_4)_3$	ट्रिस(एथाइलीनडाईएमीन)कोबाल्ट(III) सल्फेट या त्रिस(एथेन-1,2 डाईएमीन)कोबाल्ट(III)सल्फेट
(d)	$[\text{Cr}(\text{CO})_5(\text{PPh}_3)]$	पेन्टाकार्बोनिलट्राइफेनिलफॉस्फीनक्रोमियम(0)
(e)	$\text{Ba}[\text{Zr}(\text{OH})_2(\text{ONO})_2(\text{ox})]$	बेरियम डाईहाइड्रॉक्सीडोडाईनाइट्राइटो-O-ऑक्सेलेटोजिरकोनेट(IV)
(f)	$[(\text{CO})_5\text{Mn}-\text{Mn}(\text{CO})_5]$	डेकाकार्बोनिलडाईमैंगनीज(0)
(g)	$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6][\text{Co}(\text{ONO})_6]$	हेक्साएम्मीनकोबाल्ट (III) हेक्सानाइट्राइटो-O-कोबाल्टेट (III)
(h)	$[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2][\text{PtCl}_4]$	टेट्राएम्मीनडाईक्लोराइडोप्लेटिनम(IV) टेट्राक्लोराइडोप्लेटिनेट(II)
(i)	$[(\text{NH}_3)_5\text{Co}-\text{NH}_2-\text{Co}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})]\text{Cl}_5$	पेन्टाएम्मीनकोबाल्ट(III)-μ-एमाइडोटेट्राएम्मीनएक्वाकोबाल्ट(III) क्लोराइड
(j)	$\text{Cr}(\pi-\text{C}_6\text{H}_6)_2$	बिस(η ⁶ -बेन्जीन)क्रोमियम (0)
(k)	$[\text{Co}(\text{NH}_3)_4(\text{OH})_2][\text{BF}_4]_3$	टेट्राएम्मीनडाईएक्वाकोबाल्ट(III) टेट्राफ्लोराइडोबोरेट(III)
(l)	$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6][\text{Co}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$	हेक्साएम्मीनकोबाल्ट(III) ट्राईऑक्सेलेटोकोबाल्टेट(III)

B-3.

(a)	टेट्राएम्मीनजिंक(II) नाइट्रेट	$[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4](\text{NO}_3)_2$
(b)	टेट्राकार्बोनिलनिकल(0)	$[\text{Ni}(\text{CO})_4]$
(c)	पोटेशियम एम्मीनट्राईक्लोराइडोप्लेटिनेट(II)	$\text{K}[\text{Pt}(\text{NH}_3)\text{Cl}_3]$
(d)	डाईसायनाइडोओरेट(I) आयन	$[\text{Au}(\text{CN})_2]^-$
(e)	सोडियम हेक्साफ्लोराइडोएलुमिनेट(III)	$\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$
(f)	डाईएम्मीनसिल्वर(I) आयन,	$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$



B-4.

(a)	डाइएम्मीनट्राईएक्वाहाइड्रोक्साइडोक्रोमियम(III) नाइट्रेट	$[\text{Cr}(\text{NH}_3)_2(\text{H}_2\text{O})_3(\text{OH})](\text{NO}_3)_2$
(b)	बेरियम डाइहाइड्रॉक्सीडोडाईनाइड्राइटो-O-ऑक्सेलेटोर्जिकोनेट(IV)	$\text{Ba}[\text{Zr}(\text{OH})_2(\text{ONO})_2(\text{ox})]$
(c)	डाइब्रोमाइडोटेट्राकार्बोनिलआयरन(II)	$[\text{Fe}(\text{Br})_2(\text{CO})_4]$
(d)	अमोनियम डाइएम्मीनटेट्राकिस(आइसोथायोसायनेटो)क्रोमेट(III)	$(\text{NH}_4)[\text{Cr}(\text{NH}_3)_2(\text{NCS})_4]$
(e)	पेन्टाएम्मीनडाइनाइट्रोजनरुथेनियम(II) क्लोराइड	$[\text{Ru}(\text{NH}_3)_5\text{N}_2]\text{Cl}_2$
(f)	टेट्राकिस(पिरिडीन)प्लैटीनम(II) टेट्राफेनिलबोरेट(III)	$[\text{Pt}(\text{Py})_4][\text{B}(\text{ph})_4]_2$
(g)	टेट्रापिरीडिनप्लैटीनम(II) टेट्राक्लोराइडोप्लेटिनेट(II)	$[\text{Pt}(\text{py})_4][\text{PtCl}_4]$

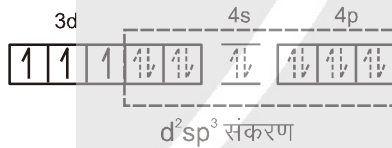
C-1. (a) – iv, (b) – viii, (c) – i, (d) – vii,
(e) – iii, (f) – v, (g) – ii, (h) – vi

C-2. 0.0075.

C-3. (a) 36 (b) 36 (c) 36 (d) 36
(e) 36 (f) 36 (g) 54 (h) 86

 C-4. $ii < i < iv < iii$.

D-1. (i) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4\text{Cl Br}]\text{Cl} \xrightleftharpoons{\text{aq.}} [\text{Cr}(\text{NH}_3)_4\text{Cl Br}]^+ + \text{Cl}^-$; $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \longrightarrow \text{AgCl} \downarrow$ (श्वेत); तनु NH_3 में विलेशील $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Br} \xrightleftharpoons{\text{aq.}} [\text{Cr}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^+ + \text{Br}^-$; $\text{Ag}^+ + \text{Br}^- \longrightarrow \text{AgBr} \downarrow$ (पीला); सान्द्र NH_3 में विलेशील इसलिए, A = $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4\text{Cl Br}]\text{Cl}$ तथा B = $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Br}$.
(ii) दोनों संकुलो में क्रोमियम +3 ऑक्सीकरण अवस्था में है। क्रोमियम दुर्बल क्षेत्र तथा प्रबल क्षेत्र लिगेण्ड के साथ $3d^3$ विन्यास रखते हुये 3 अयुग्मित इलेक्ट्रॉन रखता है। इसलिए संकरण की व्यवस्था निम्न हैं—



(iii) $\mu = \sqrt{n(n+2)} = \sqrt{15}$

(iv) EAN = $24 - 3 + 12 = 33$ (v) हाँ, दोनों प्रति इकाई सूत्र में दो आयन रखते हैं।



D-2.

	संकुलो	संकरण	ज्यामिति
(a)	$[\text{NiBr}_4]^{2-}$	sp^3	चतुष्फलकीय
(b)	$[\text{AuCl}_4]^-$	dsp^2	वर्ग समतलीय
(c)	$[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$	dsp^2	वर्ग समतलीय

E-1. (i) पोटेथियम एम्मीनटेट्रासायनाइडोनाइट्रोसोनियमक्रोमेट(I) (ii) अष्टफलकीय
(iii) एक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन (iv) एक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन के साथ अनुचुम्बकीय है।
(v) EAN = $24 - 1 + 2 \times 6 = 35$ (vi) d^2sp^3



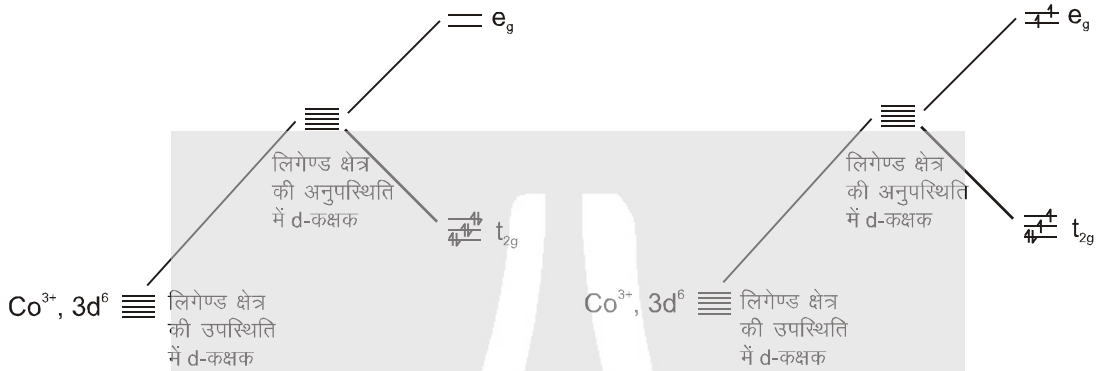


E-2.

	संकुलो	संकरण	ज्यामिति
(a)	[Fe(CN) ₆] ³⁻	d ² sp ³	अष्टफलकीय
(b)	[MnBr ₄] ²⁻	sp ³	चतुष्फलकीय
(c)	[Fe(H ₂ O) ₆] ²⁺	sp ³ d ²	अष्टफलकीय
(d)	[Co(SCN) ₄] ²⁻	sp ³	चतुष्फलकीय

E-3.

चूंकि अमोनिया प्रबल क्षेत्र लिगेण्ड है, अतः यह कोबाल्ट(III) के इलेक्ट्रॉनों को युग्मित कर सकता है। इस प्रकार यह एक आन्तरिक d-कक्षक संकुल बनायेगा जो शून्य चुम्बकीय आघूर्ण रखता है। जबकि फ्लोराइड दुर्बल क्षेत्र लिगेण्ड के समान व्यवहार करता है। तथा इलेक्ट्रॉनों को युग्मित नहीं कर सकता है तथा यह उच्च चुम्बकीय आघूर्ण (चार अयुग्मित इलेक्ट्रॉन के बराबर) के साथ बाह्य d-कक्षक संकुल बनाता है।



E-4.

- (a) i < iv < ii < iii (b) X < O < N < C (c) Br⁻ < S²⁻ < NO₃⁻ < H₂O < NH₃ < NO₂⁻ < CN⁻ < CO

E-5.

(a)	F ⁻ दुर्बल क्षेत्र लिगेण्ड है Cr ³⁺ , 3d ³		अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या = 3
(b)	H ₂ O दुर्बल क्षेत्र लिगेण्ड है V ³⁺ , 3d ²		अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या = 2



(c)	CN^- प्रबल क्षेत्र लिगेण्ड है Fe^{3+} , $3d^5$	<p>अवरोध केन्द्र</p> <p>लिगेण्ड क्षेत्र की उपस्थिति में d-कक्षक</p> <p>लिगेण्ड क्षेत्र की अनुपस्थिति में d-कक्षक</p>	अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या = 1
(d)	en प्रबल क्षेत्र लिगेण्ड है Cu^{2+} , $3d^9$	<p>अवरोध केन्द्र</p> <p>लिगेण्ड क्षेत्र की उपस्थिति में d-कक्षक</p> <p>लिगेण्ड क्षेत्र की अनुपस्थिति में d-कक्षक</p>	अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या = 1
(e)	F^- दुर्बल क्षेत्र लिगेण्ड है Fe^{3+} , $3d^5$	<p>अवरोध केन्द्र</p> <p>लिगेण्ड क्षेत्र की उपस्थिति में d-कक्षक</p> <p>लिगेण्ड क्षेत्र की अनुपस्थिति में d-कक्षक</p>	अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या = 5

F-1. चूँकि $3d^6$ विन्यास की CFSE, $3d^7$ की तुलना में उच्च होती है। इसलिए यह संकुलन अभिकर्मक की उपस्थिति में ऑक्सीकृत होकर आसानी से d^2sp^3 संकरण देता है।

F-2. पीला रंग

F-3. (a) CN^- , F^-

(b) (i) 0 (ii) 0 (iii) 0 (iv) 0

G-1. (i) लिक्वैज (बंधन) (ii) उपसहसंयोजक (iii) आयनन (iv) हाइड्रेट

G-2. (a) यहाँ तीन संरचनात्मक समावयवी है।

(i) $[\text{Ru}(\text{NH}_3)_5(\text{NO}_2)]\text{Cl}$

(ii) $[\text{Ru}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}](\text{NO}_2)$ या $[\text{Ru}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{ONO}$

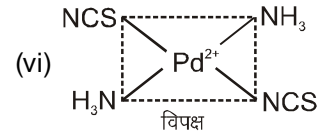
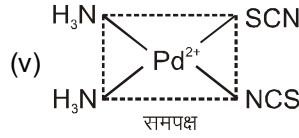
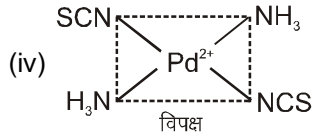
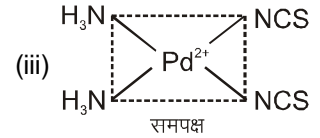
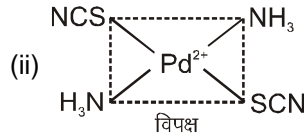
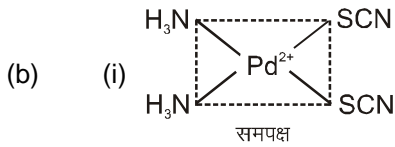
(iii) $[\text{Ru}(\text{NH}_3)_5\text{ONO}]\text{Cl}$





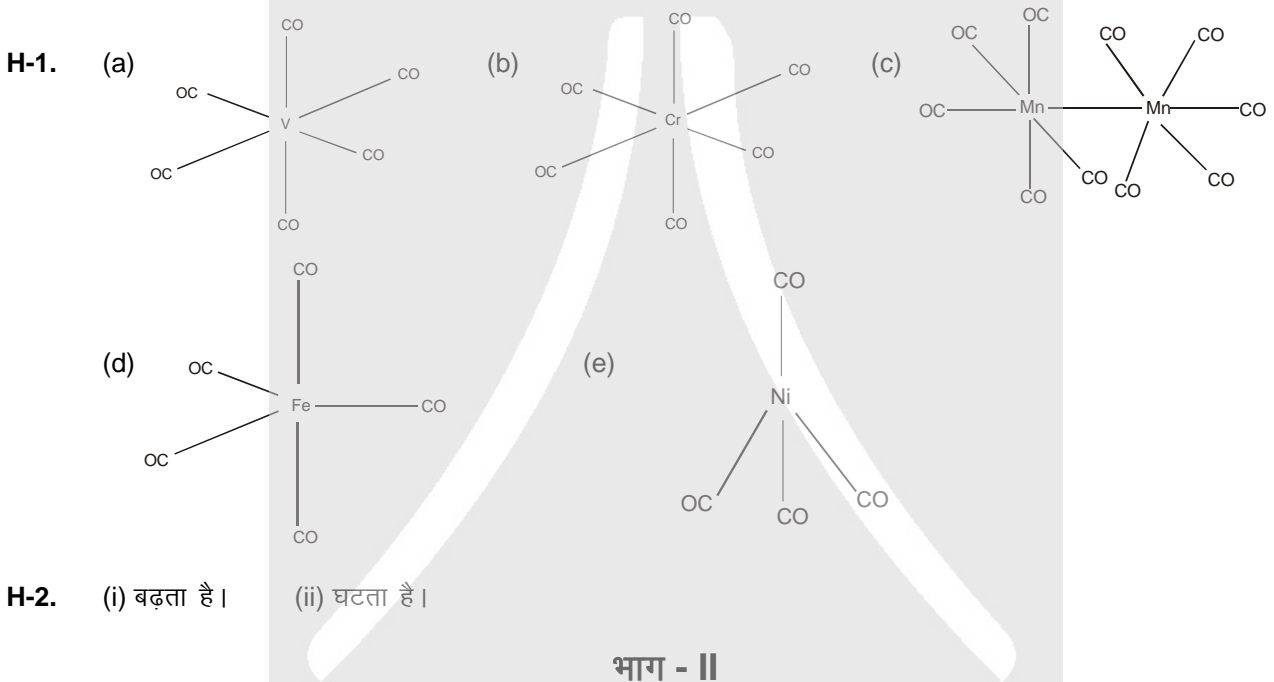
(i) & (ii) - आयनन समावयवी है।

(i) & (iii) - लिंकेज (बंधन) समावयवी है।



G-3. (a) दो (b) कोई नहीं (c) दो (d) कोई नहीं (e) दो (f) कोई नहीं

G-4. (a) नहीं ; (b) हाँ ; (c) हाँ ; (d) हाँ ; (e) हाँ ; (f) नहीं।



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



E-8. (C)	E-9. (A)	E-10. (C)	E-11. (C)	E-12. (C)
F-1. (B)	F-2. (B)	F-3. (B)	G-1. (C)	G-2. (B)
G-3. (B)	G-4. (D)	G-5. (C)	G-6. (C)	H-1. (D)
H-2. (D)				

भाग - III

- (A - p,r,t); (B - p,s,t); (C - p,r,t); (D - q,r)
- (A - p,q,r); (B - q,r,s); (C - p,q,r,s); (D - p,q)

EXERCISE - 2

भाग - I

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

भाग - II

- | | | | |
|------------------------------|----------------|--------------|-------------------------|
| 1. 13 | 2. 05 | 3. 26 | 4. (40 + 20) ml = 60 ml |
| 5. 4 (i, iii, iv, vii) | 6. 3 (a, c, d) | 7. 2 (i & v) | 8. 4 |
| 9. 4 (0 + 0 + 2 + 0 + 2 = 4) | 10. 4 | 11. 12 | |

भाग - III

- | | | | | |
|-----------|---------|-----------|----------|-----------|
| 1. (BCD) | 2. (BC) | 3. (ABCD) | 4. (B) | 5. (BD) |
| 6. (ABCD) | 7. (BD) | 8. (AB) | 9. (ACD) | 10. (BCD) |
| 11. (BCD) | 12. (C) | | | |

भाग - IV

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



EXERCISE – 3

भाग – I

1. IUPAC नाम निम्न है:

पौटेशियम एम्मीनटेट्रासायनाइडोनाइट्रोसोनियमक्रोमेट (I) अथवा

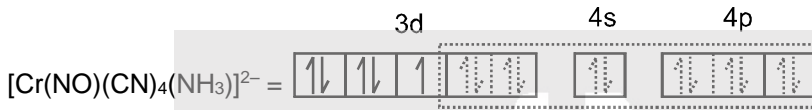
पौटेशियम एम्मीनटेट्रासायनाइडोनाइट्रोसिलियमक्रोमेट (I)

माना क्रोमियम आयन में n अयुग्मित इलेक्ट्रॉन की संख्या होती है।

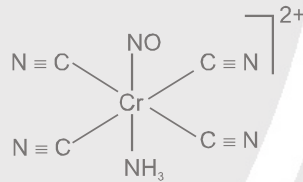
चूँकि $\mu = \sqrt{n(n+2)}$ अथवा $1.73 = \sqrt{n(n+2)}$ B.M. अथवा $1.73 \times 1.73 = n^2 + 2n$.

अतः $n = 1$.

चूँकि CN^- व NH_3 प्रबल क्षेत्र लिगेण्ड होते हैं तथा वे इलेक्ट्रॉन को युग्मन के लिए बाध्य करते हैं। इसलिए,



अतः क्रोमियम ($3d^5$ विन्यास रखता है) की ऑक्सीकरण अवस्था +1 होती है। इसलिए संकुल पर आवेश के अनुसार NO , NO^+ होना चाहिए। नीचे दिये गये चित्र के अनुसार संकुल की संरचना अष्टफलकीय तथा संकरण d^2sp^3 होनी चाहिए।



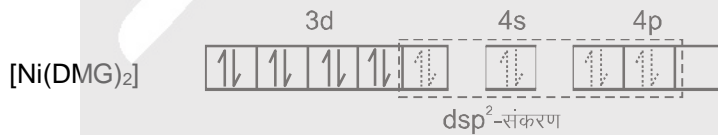
2. (D)

3. (C)

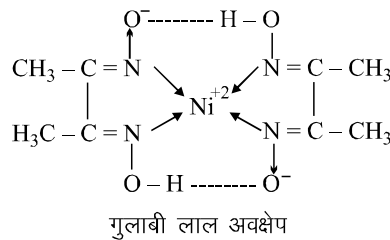
4. $\text{Ni}^{2+} + 2\text{dmg} \xrightarrow{\text{NH}_4\text{OH}} [\text{Ni}(\text{dmg})_2] \downarrow$ (bright red).

यह अन्तर अणुक हाइड्रोजन बन्धन और कीलेटीकरण के कारण अधिक स्थायित्व प्राप्त करता है।

$[\text{Ni}(\text{dmg})_2]$ में निकेल +2 ऑक्सीकरण अवस्था में है और वर्ग समतलीय ज्यामिती के लिए कीलेटीकरण (chelation) के कारण इलेक्ट्रॉन का युग्मन होता है। अतः,



यहाँ सभी इलेक्ट्रॉन युग्मित हैं, इसलिए संकुल प्रति चुम्बकीय है। संकुल की संरचना, निकेल की समन्वय संख्या 4 के साथ निम्न होगी।





5. (A)	6. (A)	7. (A)	8. (C)	9. (C)
10. (B)	11. (A - p,q,s); (B - p,r,s); (C - q,s); (D - q,s)	12. (C)	13. (B)	
14. (B)	15. (A)	16. (CD)	17. (A)	18. (C)
19. (B)	20. (B)	21. 3	22. (B)	23. (C)
24. 6	25. (D)	26. (C)	27. (B)	28. (BD)
29. 8	30. 4	31. (B)	32. 4	33. 3
34. (6)	35. (B)	36. (5)	37. (A)	38. (BC)
39. 1	40. 2992	41. (ABD)	42. (C)	43. (6.00)

भाग - II

1. (3)	2. (1)	3. (2)	4. (3)	5. (4)
6. (3)	7. (2)	8. (2)	9. (3)	10. (1)
11. (1)	12. (4)	13. (3)	14. (2)	15. (1)
16. (2)	17. (3)	18. (4)	19. (2)	20. (1)
21. (3)	22. (3)	23. (3)	24. (4)	25. (4)
26. (3)	27. (3)	28. (1)	29. (4)	30. (3)
31. (2)	32. (3)	33. (4)	34. (1)	35. (3)
36. (4)	37. (1)	38. (2)	39. (Bonus)	40. (3)
41. (4)	42. (1)	43. (3)	44. (2)	45. (1)
46. (3)	47. (4)	48. (1)	49. (2)	50. (2)