



Additional Problems For Self Practice (APSP)

चिन्हित प्रश्न दोहराने योग्य प्रश्न है।

This Section is not meant for classroom discussion. It is being given to promote self-study and self testing amongst the Resonance students.

भाग - I : PRACTICE TEST-1 (IIT-JEE (MAIN Pattern))

Max. Marks : 100

Max. Time : 1 Hr.

महत्त्वपूर्ण निर्देश :

A. सामान्य :

1. परीक्षा की अवधि 1 घंटे है।
2. इस परीक्षा पुस्तिका में 25 प्रश्न हैं। अधिकतम अंक 100 है।

B. प्रश्न-पत्र का प्रारूप :

3. इस प्रश्न-पत्र में दो खंड हैं।
4. खंड-1 में 20 बहुविकल्प प्रश्न हैं। हर प्रश्न में चार विकल्प (1), (2), (3) और (4) हैं जिनमें से एक सही है।
5. खंड-2 में 5 प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर संख्यात्मक मानक (Numerical Value) में दीजिए।

C. अंकन योजना :

6. खण्ड-1 के प्रत्येक प्रश्न में केवल सही उत्तर करने पर 4 अंक है और कोई भी उत्तर नहीं करने पर शून्य (0) अंक प्रदान किए जायेंगे। अन्य सभी स्थितियों में ऋणात्मक एक (-1) अंक प्रदान किया जायेगा।
7. खंड-2 के प्रत्येक प्रश्न में केवल सही उत्तर करने पर 4 अंक है और कोई भी उत्तर नहीं करने पर शून्य (0) अंक प्रदान किए जायेंगे। इस खंड के प्रश्नों में गलत उत्तर देने पर कोई ऋणात्मक अंक नहीं दिये जायेंगे।

खण्ड-1 : (केवल एक सही विकल्प प्रकार)

इस खण्ड में 20 बहुविकल्प प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प (1), (2), (3) और (4) हैं, जिनमें से केवल एक सही है।

1. $K_2[Cr(CN)_2O_2(O)_2(NH_3)]$ का IUPAC नाम है –
 - (1) पोटेथियम एम्मीनडाइसायनोडाइऑक्सोपरऑक्सोक्रोमेट(VI)
 - (2) पोटेथियम एम्मीनसायनोपरऑक्सोडाइऑक्सोक्रोमियम (VI)
 - (3) पोटेथियम एम्मीनडाइसायनोपरऑक्सोऑक्सोक्रोमियम (VI)
 - (4) पोटेथियम एम्मीनसायनोडाइपरऑक्सोडाइऑक्सोक्रोमेट (VI)
2. निम्न में से कौनसा उच्च चक्रण संकुल अधिकतम CFSE (क्रिस्टल क्षेत्र स्थायीकरण ऊर्जा) रखता है ?
 - (1) $[Mn(H_2O)_6]^{2+}$
 - (2) $[Cr(H_2O)_6]^{2+}$
 - (3) $[Mn(H_2O)_6]^{3+}$
 - (4) $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$
3. निम्न में से कौनसा संकुल प्रकाशिक सक्रियता प्रदर्शित करता है ?
 - (1) विपक्ष- $[Co(NH_3)_4Cl_2]^+$
 - (2) $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$
 - (3) समपक्ष- $[Co(NH_3)_2(en)_2]^{3+}$
 - (4) विपक्ष- $[Co(NH_3)_2(en)_2]^{3+}$
4. $[Co(NH_3)_5(ONO)]SO_4$ संकुल कौनसे प्रकार की समावयवता प्रदर्शित करता है ?
 1. आयनन समावयवता
 2. बंधन समावयवता
 3. ज्यामितीय समावयवता
 4. प्रकाशिक समावयवता
 - (1) 1, 2, 3 तथा 4 सही हैं।
 - (2) केवल 1, 3 तथा 4 सही हैं।
 - (3) केवल 1 तथा 2 सही हैं।
 - (4) केवल 2, 3 तथा 4 सही हैं।



5. संकुल $[\text{Cr}(\text{NH}_3)(\text{CN})_4(\text{NO})]^{2-}$ के लिए निम्न में से कौनसे कथन सही हैं (दिया गया है $n = 1$) ?
 (1) यह d^2sp^3 संकरित है।
 (2) क्रोमियम +1 ऑक्सीकरण अवस्था में है।
 (3) यह हेट्रोलेप्टिक संकुल है तथा इसका जलीय विलयन रंगीन होता है।
 (4) उपरोक्त सभी।
6. निम्न कथनों पर विचार कीजिए—
S₁ : $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ एक आंतरिक कक्षक संकुल है एवं इसकी क्रिस्टल क्षेत्र स्थायीकरण ऊर्जा $-1.2 \Delta_0$ के बराबर है।
S₂ : Fe^{3+} आयन के साथ CN^- लिगेण्डों के जुड़ने पर बने संकुल के 'केवल चक्रण' चुम्बकीय आघूर्ण का सैद्धांतिक मान 1.73 B.M. के बराबर है।
S₃ : $\text{Na}_2\text{S} + \text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}] \longrightarrow \text{Na}_4[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NOS}]$, क्रियाकारक तथा उत्पाद में आयरण की ऑक्सीकरण अवस्था समान है।
 तथा सत्य/असत्य के सही क्रम में व्यवस्थित कीजिए।
 (1) F T F (2) T T F (3) T T T (4) F F F
7. किसी धातु के संकुल का चुम्बकीय आघूर्ण 4.91 BM है जबकि समान ऑक्सीकरण अवस्था के साथ समान धातु के दूसरे संकुल का चुम्बकीय आघूर्ण शून्य है। धातु आयन हो सकता है :
 (1) Co^{2+} (2) Mn^{2+} (3) Fe^{2+} (4) Fe^{3+}
8. निकल सल्फेट के जलीय विलयन को पिरिडीन के साथ उपचारित करने पर तथा बाद में सोडियम नाइट्राइट के विलयन के साथ मिलाने पर निम्न के गहरे नीले क्रिस्टल प्राप्त होते हैं।
 (1) $[\text{Ni}(\text{py})_4]\text{SO}_4$ (2) $[\text{Ni}(\text{py})_2(\text{NO}_2)_2]$ (3) $[\text{Ni}(\text{py})_4](\text{NO}_2)_2$ (4) $[\text{Ni}(\text{py})_3(\text{NO}_2)_2]\text{SO}_4$
9. यौगिक लिथियमटेट्राहाइड्रोएलुमिनेट में लिगेण्ड हैं —
 (1) H^+ (2) H (3) H^- (4) इनमें से कोई नहीं
10. चतुष्फलकीय संकुल में क्रिस्टल क्षेत्र स्थायीकरण ऊर्जा (Δ_t का CFSE) का परिमाण अष्टफलकीय संकुल के क्रिस्टल क्षेत्र स्थायीकरण ऊर्जा के परिमाण से कम माना जाता है, क्योंकि —
 (1) यहाँ 6 के बजाए केवल 4 लिगेण्ड हैं अतः चतुष्फलकीय संकुल में लिगेण्ड केवल 2/3 हैं।
 (2) कक्षको की दिशा लिगेण्डो की दिशा के साथ सुमेलित नहीं होती है। यह आगे 2/3 से क्रिस्टल क्षेत्र स्थायीकरण ऊर्जा (Δ) को कम करता है।
 (3) (1) तथा (2) दोनों बिन्दु सही है।
 (4) (1) तथा (2) दोनों बिन्दु गलत है।
11. X-किरण विवर्तन के अतिरिक्त, किस प्रकार से निम्न समावयवियों के युग्म को एक-दूसरे से विभेदित कर सकते हैं।
 $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]$ $[\text{Cr}(\text{NO}_2)_6]$ तथा $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4(\text{NO}_2)_2]$ $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_2(\text{NO}_2)_4]$
 (1) हिमांकमितिय विधि से (2) मोलर चालकता के मापन से
 (3) चुम्बकीय आघूर्ण को ज्ञात कर (4) इनके रंग को प्रेक्षित कर
12. $[\text{Fe}(\text{en})_2(\text{H}_2\text{O})_2]^{2+} + \text{en} \longrightarrow$ संकुल (X). संकुल (X) के लिए सही कथन है :
 (1) यह निम्न चक्रण संकुल है। (2) यह प्रतिचुम्बकीय है।
 (3) यह ज्यामितीय समावयवता प्रदर्शित करता है। (4) (1) तथा (2) दोनों ही।
13. निम्न में से कौनसा युग्म समान चुम्बकीय आघूर्ण (केवल चक्रण वाले) प्रदर्शित करेगा ?
 (1) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ तथा $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5\text{NO}]^{2+}$ (2) $[\text{Mn}(\text{CN})_6]^{4-}$ तथा $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$
 (3) $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$ तथा $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ (4) उपरोक्त सभी
14. $\text{Fe}(\text{CO})_5$ के बारे में सही कथन है ?
 (1) यह अनुचुम्बकीय तथा उच्च चक्रण संकुल है (2) यह प्रतिचुम्बकीय तथा उच्च चक्रण संकुल है
 (3) यह प्रतिचुम्बकीय तथा निम्न चक्रण संकुल है (4) यह अनुचुम्बकीय तथा निम्न चक्रण संकुल है





15. Cr^{3+} आयन के लिए अष्टफलकीय क्षेत्र में लिगेण्ड I^- , H_2O , NH_3 , CN^- के लिए क्रिस्टल क्षेत्र-विपातन बदलता है तथा इसका बढ़ता हुआ सही क्रम है :
- (1) $\text{I}^- < \text{H}_2\text{O} < \text{NH}_3 < \text{CN}^-$ (2) $\text{CN}^- < \text{I}^- < \text{H}_2\text{O} < \text{NH}_3$
 (3) $\text{CN}^- < \text{NH}_3 < \text{H}_2\text{O} < \text{I}^-$ (4) $\text{NH}_3 < \text{H}_2\text{O} < \text{I}^- < \text{CN}^-$
16. निम्न में से कौनसा संकुल आयन अपेक्षाकृत दृश्य प्रकाश को अवशोषित नहीं करता है ?
 (1) $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ (2) $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ (3) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ (4) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$
17. निम्न संकुल आयनों में से एक, अनुमानतः सम्पूर्ण संभवन नियतांक K_f का उच्च मान रखता है। वह है :
 (1) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ (2) $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ (3) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_2(\text{H}_2\text{O})_4]^{3+}$ (4) $[\text{Co}(\text{en})_3]^{3+}$
18. $\text{Fe}(\text{CO})_5$ की सही ज्यामिती कौनसी है ?
 (1) अष्टफलकीय (2) चतुष्फलकीय (3) वर्ग पिरामिडीय (4) त्रिकोणीय द्विपिरामिडीय
19. निम्न स्पीशीज को अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या के घटते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिये –
 I : $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ II : $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ III : $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ IV : $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$
 (1) IV, I, II, III (2) I, II, III, IV (3) III, II, I, IV (4) II, III, I, IV
20. सूची-I (संकुल) को सूची-II (केन्द्रीय धातु का संकरण) के साथ सुमेलित कीजिए तथा दी गई सूचियों में कूटों के आधार पर सही उत्तर का चयन कीजिए :

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

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

खण्ड-2: (संख्यात्मक मान)

इस खण्ड में 5 प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न को हल करने पर संख्यात्मक मान होगा।

21. पोटेशियमहेक्साक्लोरोप्लेटिनेट (IV) में प्लेटिनम की EAN है :
22. यदि डाईक्लोरोबिस(डाईएमीन)कोबाल्ट(III) क्लोराइड के 2.4 M विलयन के 100 ml में AgNO_3 विलयन के आधिक्य को मिलाया जाये, तो AgCl के कितने मोल अवक्षेपित होते हैं ?
23. जामुनी रंगीन संकुल $\text{Na}_4[\text{Fe}(\text{CN})_5(\text{NOS})]$ में Fe की ऑक्सीकरण संख्या है –
24. $\text{Fe}(\text{SCN})_3$, F^- आयन युक्त विलयन के साथ रंगहीन संकुल बनाने के लिए क्रिया करता है, तो 'केवल-चक्रण' चुम्बकीय आघूर्ण का सैद्धान्तिक मान (BM में) क्या होगा ?
25. $[\text{Ni}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{4-}$ में Ni की समन्वय संख्या निम्न है :

Practice Test-1 (IIT-JEE (Main Pattern))

OBJECTIVE RESPONSE SHEET (ORS)

Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ans.										
Que.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ans.										
Que.	21	22	23	24	25					
Ans.										



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

1. 1 मोल $\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}_3$ जल में घुलने पर 3 मोल आयन देता है। इसका एक मोल, दो मोल AgNO_3 के साथ क्रिया कर दो मोल AgCl के देता है। संकुल है :- [AIEEE 2003, 3/225]
 (1) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}\cdot\text{NH}_3$ (2) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}]\text{Cl}_2\cdot\text{NH}_3$ (3) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ (4) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]\cdot 2\text{NH}_3$
2. अमोनिया क्षारीय विलयन में कॉपर आयन के साथ संकुल $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ देता है लेकिन अम्लीय विलयन में नहीं। इसका कारण है : [AIEEE 2003, 3/225]
 (1) क्षारीय विलयन में, $\text{Cu}(\text{OH})_2$ अवक्षेपित हो जाता है जो क्षार के आधिक्य में विलेय हो जाता है।
 (2) कॉपर हाइड्रॉक्साइड उभयधर्मी है।
 (3) अम्लीय विलयन में, जलयोजन Cu^{2+} आयन को बचाता है।
 (4) अम्लीय विलयन में, प्रोटोन, अमोनिया अणु के साथ उपसहसंयोजित होकर NH_4^+ आयन बनाते हैं तथा NH_3 अणु उपलब्ध नहीं रहते हैं।
3. उपसहसंयोजक यौगिक $\text{K}_4[\text{Ni}(\text{CN})_4]$ में निकेल की ऑक्सीकरण अवस्था है : [AIEEE 2003, 3/225]
 (1) -1 (2) 0 (3) +1 (4) +2
4. संकुल में केन्द्रीय धातु परमाणु की समन्वय संख्या निर्धारित की जाती है : [AIEEE 2004, 3/225]
 (1) केवल ऋणायनिक लिगेण्डों की संख्या जो धातु आयन से बन्धित हैं, के द्वारा।
 (2) एक धातु आयन के चारों ओर π बंध के द्वारा बन्धित लिगेण्डों की संख्या हैं, के द्वारा।
 (3) एक धातु आयन के चारों ओर σ तथा π बंध के द्वारा बन्धित लिगेण्डों की संख्या हैं, के द्वारा।
 (4) एक धातु आयन के चारों ओर σ बंध के द्वारा बन्धित लिगेण्डों की संख्या हैं, के द्वारा।
5. निम्न में से कौनसा बाह्य कक्षक संकुल है ? [AIEEE 2004, 3/225]
 (1) $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ (2) $[\text{Mn}(\text{CN})_6]^{4-}$ (3) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ (4) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$
6. जैविक तंत्र में उपसहसंयोजी यौगिक की अधिक महत्वपूर्णता होती है। इस सन्दर्भ में कौनसा कथन असत्य है ? [AIEEE 2004, 3/225]
 (1) कार्बोक्सीपेप्टिडेस् -A एक एन्जाइम है तथा यह जिंक युक्त होता है।
 (2) हीमोग्लोबीन रक्त का लाल वर्णक होता है तथा यह आयरन युक्त होता है।
 (3) सायनो कोबालमीन B_{12} है तथा कोबाल्ट युक्त होता है।
 (4) क्लोरोफिल पौधे में हरा वर्णक है तथा कैल्शियम युक्त होते हैं।
7. निम्न में से किसमें समावयवियों की संख्या अधिकतम है ? [AIEEE 2004, 3/225]
 (1) $[\text{Co}(\text{en})_2\text{Cl}_2]^+$ (2) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]^{2+}$ (3) $[\text{Ir}(\text{PhR}_3)_2\text{H}(\text{CO})]^{2+}$ (4) $[\text{Ru}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^+$
8. निम्न में चुम्बकीय आघूर्ण (BM में केवल चक्रण मान) का सही क्रम है : [AIEEE 2004, 3/225]
 (1) $\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-} > [\text{CoCl}_4]^{2-} > [\text{MnCl}_4]^{2-}$ (2) $[\text{MnCl}_4]^{2-} > [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} > [\text{CoCl}_4]^{2-}$
 (3) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} > [\text{MnCl}_4]^{2-} > [\text{CoCl}_4]^{2-}$ (4) $[\text{MnCl}_4]^{2-} > [\text{CoCl}_4]^{2-} > [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$
9. $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^+$ में Cr की ऑक्सीकरण अवस्था है : [AIEEE 2005, 11/225]
 (1) 0 (2) +1 (3) +2 (4) +3
10. $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ का IUPAC नाम है : [AIEEE 2005, 3/225]
 (1) पोटैशियम हैक्सासायनोफैरेट(II) (2) पोटैशियम हैक्सासायनोफैरेट(III)
 (3) पोटैशियम हैक्सासायनोआयरन(II) (4) ट्राईपोटैशियम हैक्सासायनोआयरन(II)
11. निम्न में से कौन प्रकाशिय समावयवता दर्शायेगा ? [AIEEE 2005, 3/225]
 (1) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ (2) $[\text{ZnCl}_4]^{2-}$ (3) $[\text{Cr}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}$ (4) $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-}$
12. निम्न में से कौनसा एक संकुल निम्नतम प्रतिचुम्बकिय व्यवहार प्रदर्शित करेगा ? [AIEEE 2005, 3/225]
 (1) $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-}$ (2) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ (3) $[\text{Mn}(\text{CN})_6]^{3-}$ (4) $[\text{Cr}(\text{CN})_6]^{3-}$



13. निम्न में से किसी एक अभिविन्यास में केवल चक्रण चुम्बकीय आघूर्ण का मान 2.84 BM है। निम्न में से एक सही है :
(अष्टफलकीय संकुल मानते हुए) [AIEEE 2005, 4^{1/2}/225]
(1) d^4 (प्रबल क्षेत्र लिगेण्ड में) (2) d^4 (दुर्बल क्षेत्र लिगेण्ड में)
(3) d^3 (दुर्बल साथ ही प्रबल क्षेत्र लिगेण्ड में) (4) d^5 (प्रबल क्षेत्र लिगेण्ड में)
14. निकेल ($Z = 28$) एक एकल ऋणात्मक एकलदन्तुक लिगेण्ड X^- के साथ संयोजित होकर एक अनुचुम्बकीय संकुल $[NiX_4]^{2-}$ बनाता है। निकेल में अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या तथा इस संकुल की ज्यामिती क्रमशः हैं :
[AIEEE 2006, 3/165]
(1) एक, चतुष्फलकीय (2) दो, चतुष्फलकीय (3) एक, वर्ग समतलीय (4) दो, वर्ग समतलीय
15. संकुल $[Co(NH_3)_5(NO_2)]Cl_2$ के लिए IUPAC नाम है : [AIEEE 2006, 3/165]
(1) नाइट्राइटो-N-पेन्टाऐमीनकोबाल्ट(III) क्लोराइड (2) नाइट्राइटो-N-पेन्टाऐमीनकोबाल्ट(II) क्लोराइड
(3) पेन्टाऐमीननाइट्राइटो-N-कोबाल्ट(II) क्लोराइड (4) पेन्टाऐमीननाइट्राइटो-N-कोबाल्ट(III) क्लोराइड
16. $Fe(CO)_5$ में, Fe – C बन्ध रखता है : [AIEEE 2006, 3/165]
(1) केवल π -अभिलक्षण (2) σ तथा π अभिलक्षण दोनों
(3) केवल आयनिक अभिलक्षण (4) केवल σ -अभिलक्षण
17. Ca^{2+} आयन के साथ एक अष्टफलकीय संकुल बनाने के लिए EDTA (एथिलीनडाइऐमीनटेट्राएसिटिक अम्ल) के कितने अणु आवश्यक हैं ? [AIEEE 2006, 3/165]
(1) छः (2) तीन (3) एक (4) दो
18. निम्न में से किसमें समतल वर्गाकार ज्यामिती आकृति होती है ? [AIEEE 2007, 2/120]
(1) $[NiCl_4]^{2-}$ (2) $[PtCl_4]^{2-}$ (3) $[CoCl_4]^{2-}$ (4) $[FeCl_4]^{2-}$
(At. no. Co = 27, Ni = 28, Fe = 26, Pt = 78)
19. संकुल $[E(en)_2(C_2O_4)] NO_2$ (जब 'en' एथिलीन डाइऐमीन है), में 'E' की उपसहसंयोजन संख्या व ऑक्सीकरण अवस्था क्रमशः है, [AIEEE 2008, 3/105]
(1) 4 और 2 (2) 4 और 3 (3) 6 और 3 (4) 6 और 2
20. निम्नलिखित अष्टफलकीय Co (परमाणु क्रमांक 27) संकुलों में से किसमें Δ_0 का परिमाण सर्वाधिक होगा ? [AIEEE 2008, 3/105]
(1) $[Co(C_2O_4)_3]^{3-}$ (2) $[Co(H_2O)_6]^{3+}$ (3) $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ (4) $[Co(CN)_6]^{3-}$
21. निम्न में से किसका प्रकाशिक समावयवी है ? [AIEEE 2009, 4/144]
(1) $[Co(en)(NH_3)_2]^{2+}$ (2) $[Co(H_2O)_4(en)]^{3+}$ (3) $[Co(en)_2(NH_3)_2]^{3+}$ (4) $[Co(NH_3)_3Cl]^+$
22. निम्न में कौनसा युग्म बन्धक/बंधन समावयवी प्रदर्शित करता है ? [AIEEE 2009, 4/144]
(1) $[Pd(PPh_3)_2(NCS)_2]$ तथा $[Pd(PPh_3)_2(SCN)_2]$
(2) $[Co(NH_3)_5NO_3]SO_4$ तथा $[Co(NH_3)_5(SO_4)]NO_3$
(3) $[PtCl_2(NH_3)_4]Br_2$ तथा $[PtBr_2(NH_3)_4]Cl_2$
(4) $[Cu(NH_3)_4][PtCl_4]$ तथा $[Pt(NH_3)_4][CuCl_4]$
23. 2.675 ग्राम $CoCl_3 \cdot 6NH_3$ (मोलर द्रव्यमान = 267.5 g mol^{-1}) के विलयन को धनायन विनिमयक द्वारा गुजारा जाता है और विलयन में प्राप्त क्लोराइड आयनों को $AgNO_3$ के अधिकाधिक विलयन में उपचारित करने पर 4.78 ग्राम $AgCl$ (मोलर द्रव्यमान = 143.5 g mol^{-1}) प्राप्त होता है। जटिल यौगिक का सूत्र है (Ag का परमाणु द्रव्यमान = 108 u) [AIEEE 2010, 8/144]
(1) $[Co(NH_3)_6]Cl_3$ (2) $[CoCl_2(NH_3)_4]Cl$ (3) $[CoCl_3(NH_3)_3]$ (4) $[CoCl(NH_3)_5]Cl_2$
24. निम्नलिखित में से कौनसा प्रकाशीय समावयवता रखने वाला है ? [AIEEE 2010, 4/144]
(1) $[Zn(en)(NH_3)_2]^{2+}$ (2) $[Co(en)_3]^{3+}$ (3) $[Co(H_2O)_4(en)]^{3+}$ (4) $[Zn(en)_2]^{2+}$
(en = एथिलीनडाइऐमीन)



25. कॉम्प्लेक्स $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ के संबंध में निम्न तथ्यों में से कौन तथ्य गलत है ?
 (1) कॉम्प्लेक्स का d^2sp^3 संकरण है व इसका अष्टफलकीय आकार है।
 (2) कॉम्प्लेक्स अनुचुम्बकीय है।
 (3) कॉम्प्लेक्स एक बाह्य आर्बिटल कॉम्प्लेक्स है।
 (4) कॉम्प्लेक्स सिल्वर नाइट्रेट के विलयन के साथ सफेद अवक्षेप देता है।
26. $[\text{NiCl}_4]^{2-}$ का चुम्बकीय आघूर्ण (केवल स्पिन) निम्न है : [AIEEE 2011, 4/144]
 (1) 1.82 BM (2) 5.46 BM (3) 2.82 BM (4) 1.41 BM
27. निम्नलिखित में से किस कॉम्प्लेक्स का नाम है : डाइब्रोमाइडोबिस (एथिलीन डाइऐमीन) क्रोमियम (III) ब्रोमाइड ? [AIEEE 2012, 4/144]
 (1) $[\text{Cr}(\text{en})_3]\text{Br}_3$ (2) $[\text{Cr}(\text{en})_2\text{Br}_2]\text{Br}$ (3) $[\text{Cr}(\text{en})\text{Br}_4]^-$ (4) $[\text{Cr}(\text{en})\text{Br}_2]\text{Br}$
28. निम्न कॉम्प्लेक्स स्पीशीज में से किस से प्रकाशकीय समावयवता प्रदर्शित करने की अपेक्षा नहीं की जाती है ? [JEE(Main) 2013, 4/120]
 (1) $[\text{Co}(\text{en})_3]^{3+}$ (2) $[\text{Co}(\text{en})_2\text{Cl}_2]^+$ (3) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]$ (4) $[\text{Co}(\text{en})(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]^+$
29. M^{3+} धातु आयन का चार एक पकड़ी लिगेण्डों, L_1, L_2, L_3 और L_4 के साथ अष्ट फलकीय संकर लाल, हरे, पीले और नीले स्थलों से तरंगदैर्घ्यों का क्रमानुसार अवशोषण करता है। चार लिगेण्डों की शक्ति का बढ़ता क्रम है : [JEE(Main) 2014, 4/120]
 (1) $L_4 < L_3 < L_2 < L_1$ (2) $L_1 < L_3 < L_2 < L_4$ (3) $L_3 < L_2 < L_4 < L_1$ (4) $L_1 < L_2 < L_4 < L_3$
30. वर्ग समतलीय $[\text{Pt}(\text{Cl})(\text{py})(\text{NH}_3)(\text{NH}_2\text{OH})]^+$ ($\text{py} = \text{pyridine}$) के ज्यामितीय समावयवियों की संख्या है : [JEE(Main) 2015, 4/120]
 (1) 2 (2) 3 (3) 4 (4) 6
31. एक ही चुम्बकीय आघूर्ण का युग्म है : [At. No.: Cr = 24, Mn = 25, Fe = 26, Co = 27] [JEE(Main) 2016, 4/120]
 (1) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ तथा $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ (2) $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ तथा $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$
 (3) $[\text{CoCl}_4]^{2-}$ तथा $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ (4) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ तथा $[\text{CoCl}_4]^{2-}$
32. निम्न में से कौन सा कॉम्प्लेक्स प्रकाशिक समावयवता प्रदर्शित करेगा ? [JEE(Main) 2016, 4/120]
 (1) $\text{cis}[\text{Co}(\text{en})_2\text{Cl}_2]\text{Cl}$ (2) $\text{trans}[\text{Co}(\text{en})_2\text{Cl}_2]\text{Cl}$ (3) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$ (4) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]$
 ($\text{en} = \text{ethylenediamine}$)
33. $\text{CoCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ के 0.1 M विलयन के 100 mL को AgNO_3 के आधिक्य में अभिकृत करने पर 1.2×10^{22} आयन अवक्षेपित होते हैं संकुल है : [JEE(Main) 2017, 4/120]
 (1) $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_3\text{Cl}_3] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ (2) $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$ (3) $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (4) $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]\text{Cl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
34. निम्न अभिक्रिया तथा कथनों पर विचार कीजिए :
 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Br}_2]^+ + \text{Br}^- \rightarrow [\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Br}_3] + \text{NH}_3$
 (I) दो समावयवी बनते हैं यदि अभिकारक कॉम्प्लेक्स आयन एक *सिस*-समावयवी है।
 (II) दो समावयवी बनते हैं यदि अभिकारक कॉम्प्लेक्स आयन एक *ट्रांस*-समावयवी है।
 (III) मात्र एक समावयवी बनता है यदि अभिकारक कॉम्प्लेक्स आयन एक *ट्रांस*-समावयवी है।
 (IV) केवल एक समावयवी बनता है यदि अभिकारक कॉम्प्लेक्स आयन एक *सिस*-समावयवी है।
 सही कथन हैं : [JEE(Main) 2018, 4/120]
 (1) (III) और (IV) (2) (II) और (IV) (3) (I) और (II) (4) (I) और (III)
35. $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$, $[\text{Cr}(\text{C}_6\text{H}_6)_2]$ तथा $\text{K}_2[\text{Cr}(\text{CN})_2(\text{O})_2(\text{O}_2)(\text{NH}_3)]$ में क्रोमियम की आक्सीकरण अवस्थाएँ क्रमशः हैं – [JEE(Main) 2018, 4/120]
 (1) +3, 0 तथा +6 (2) +3, 0 तथा +4 (3) +3, +4 तथा +6 (4) +3, +2 तथा +4

भाग - III : NATIONAL STANDARD EXAMINATION IN CHEMISTRY (NSEC) STAGE-I

1. शून्य द्विध्रुव आघूर्ण वाले एक अणु AX_3 के बंधित कक्षक के मध्य कोण होगा– [NSEC-2000]
 (A) 120° (B) 109° (C) 104° (D) 180°



2. निम्न में से कौनसे यौगिक में संक्रमण धातु की ऑक्सीकरण अवस्था शून्य होती है— [NSEC-2000]
 (A) $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$ (B) $[\text{Pt}(\text{C}_2\text{H}_4)\text{Cl}_3]$ (C) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$ (D) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_3](\text{OH})_2$
3. लिगेण्ड में होता है— [NSEC-2001]
 (A) एकाकी युग्म इलेक्ट्रॉन (B) अपूर्ण अष्टक
 (C) अयुग्मित इलेक्ट्रॉन (D) साझित युग्म इलेक्ट्रॉन
4. e_g कक्षको में शामिल है [NSEC-2002]
 (A) d_{xy} तथा d_{yz} (B) d_{yz} तथा d_{xz} (C) d_{yz} तथा d_{xz} (D) $d_{x^2-y^2}$ तथा d_{z^2}
5. डाइमेथिल ग्लाइऑक्सिम Ni^{2+} के साथ वर्ग समतलीय संकुल बनाता है। यह संकुल होना चाहिए— [NSEC-2003]
 (A) प्रतिचुम्बकीय (B) 1 अयुग्मित इलेक्ट्रॉन के साथ अनुचुम्बकीय
 (C) 2 अयुग्मित इलेक्ट्रॉन के साथ अनुचुम्बकीय (D) फेरोचुम्बकीय
6. संकुल A $[\text{M}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ लगभग 600 nm पर अवशोषण करता है। इसको अमोनिया से क्रिया करवाकर एक नया संकुल $[\text{M}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ बनाया जाता, इसका अवशोषण कहाँ पर होता है— [NSEC-2003]
 (A) 800nm (B) 580nm (C) 620nm (D) 320nm.
7. बंध के अनुसार न्यूनतम स्थायी धातु कार्बोनिल है— [NSEC-2003]
 (A) $\text{Cr}(\text{CO})_6$ (B) $\text{Mn}(\text{CO})_6$ (C) $\text{Fe}(\text{CO})_5$ (D) $\text{Ni}(\text{CO})_4$.
8. MX_2Y_2 [M = धातु आयन; X, Y = एकल दन्तुक लिगेण्ड], प्रकार का एक उपसहसंयोजक यौगिक, चतुष्फलकिय या वर्ग समतलीय ज्यामिती रख सकता है। इन दोनों स्थितियों में अधिकतम संभव समावयवियों की संख्या होती है: [NSEC-2003]
 (A) 0 तथा 2 (B) 2 तथा 1 (C) 1 तथा 3 (D) 3 तथा 2
9. यौगिक जिसमें निकेल की ऑक्सीकरण संख्या निम्नतम है— [NSEC-2004]
 (A) $\text{Ni}(\text{CO})_4$ (B) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ni}$ (C) NiO (D) $\text{NiCl}_2(\text{PPh}_3)_2$.
10. $\text{K}_3[\text{Al}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$ का IUPAC नाम है—
 (A) पोटेशियम ट्राईऑक्सीलेटो एल्यूमिनेट (III) (B) पोटेशियम एल्यूमिनियम ऑक्सीलेट
 (C) पोटेशियम ट्राईऑक्सीलेटो एल्यूमिनियम (II) (D) पोटेशियम ट्राईऑक्सीलेटो एल्यूमिनियम (III)
11. निम्न में से किस यौगिक में ज्यामिति समावयवता संभावित है— [NSEC-2005]
 (A) $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ (B) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$ (C) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}]^+$ (D) $\text{K}_2[\text{CuCl}_4]$.
12. उप सहसंयोजक यौगिक $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_3(\text{SCN})]$ तथा $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_3(\text{NCS})]$ किसके उदाहरण है— [NSEC-2005]
 (A) उप सहसंयोजक समावयवता (B) बंधन समावयवता
 (C) प्रकाशिक समावयवता (D) जलयोजन समावयवता
13. निम्न में से किस संकुल द्वारा उच्चतम मोलर चालकता दर्शाई जाती है— [NSEC-2005]
 (A) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ (B) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6\text{Cl}]\text{Cl}_2$ (C) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6\text{Cl}_2]\text{Cl}$ (D) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6\text{Cl}_3]$.
14. संकुल $[\text{Co}(\text{en})_2\text{Cl}_2]$ (en = ethylene diamine) के लिए कितने समावयवी संभव हैं— [NSEC-2006]
 (A) 4 (B) 2 (C) 6 (D) 3
15. निम्न में से कौनसा संकुल आयन प्रभावी परमाणु संख्या को सन्तुष्ट करता है— [NSEC-2006]
 (A) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ (B) $[\text{PtCl}_4]^{2-}$ (C) $[\text{PtCl}_6]^{2-}$ (D) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$.
16. निम्न में से कौनसे यौगिक में संक्रमण धातु की ऑक्सीकरण अंक शून्य है ? [NSEC-2007]
 (A) $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$ (B) $[\text{Pt}(\text{C}_2\text{H}_4)\text{Cl}_3]$ (C) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$ (D) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_3](\text{OH})_2$
17. $[\text{NiCl}_4]^{2-}$ अनुचुम्बकीय है। इस प्रकार इसकी ज्यामितीय होगी— [NSEC-2007]
 (A) पिरामिडल (B) द्विपिरामिडल (C) चतुष्फलकीय (D) वर्ग समतल
18. dsp^2 संकरण प्रदर्शित करता है— [NSEC-2007]
 (A) अष्टफलकीय ज्यामितीय (B) वर्ग समतलीय ज्यामितीय
 (C) त्रिकोणीय-द्विपिरामिडल ज्यामितीय (D) वर्ग पिरामिडल ज्यामितीय



19. $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6][\text{Cr}(\text{CN})_6]$ व $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6][\text{Co}(\text{CN})_6]$ द्वारा कौनसी समावयवता दर्शायी जाती है ? [NSEC-2007]
 (A) आयनन (B) लिंकेज (C) उपसंहसंयोजक (D) बहुलकीकरण
20. संकुल पेन्टाएमीन कार्बोनेटो कोबाल्ट (III) क्लोराइड है— [NSEC-2007]
 (A) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{CO}_3] \text{Cl}$ (B) $[\text{Co}(\text{NH}_2)_5\text{CO}_3]\text{Cl}$ (C) $[\text{Co}(\text{NH}_2)_5\text{CO}_2]\text{Cl}$ (D) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{CO}_2]\text{Cl}$
21. क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धान्त के अनुसार एक अष्टफलकीय संकुल में d_{xy} कक्षक की ऊर्जा कक्षक की तुलना में कम होती है क्योंकि [NSEC-2007]
 (A) d_{xy} कक्षक लिगेण्ड के समीप होता है।
 (B) d_{xy} इलेक्ट्रॉन तथा लिगेण्ड इलेक्ट्रॉन के मध्य प्रतिकर्षण $d_{x^2-y^2}$ तथा लिगेण्ड इलेक्ट्रॉन की तुलना में कम होता है।
 (C) d_{xy} इलेक्ट्रॉन तथा लिगेण्ड इलेक्ट्रॉन के मध्य प्रतिकर्षण $d_{x^2-y^2}$ तथा लिगेण्ड इलेक्ट्रॉन की तुलना में अधिक होता है।
 (D) $d_{x^2-y^2}$ कक्षक लिगेण्ड के समीप होता है।
22. $\text{Fe}(\text{CO})_5$ के संकरण में भाग लेने वाले आयतन के कक्षक निम्न है— [NSEC-2007]
 (A) s, p_x , p_y , p_z तथा $d_{x^2-y^2}$ (B) s, p_x , p_y , d_{z^2} तथा $d_{x^2-y^2}$
 (C) s, p_x , p_y , p_z तथा d_{z^2} (D) s, p_x , p_z , d_{xy} तथा $d_{x^2-y^2}$
23. $[\text{Co}(\text{SCN})_6]^{3-}$ में क्रिस्टल क्षेत्र स्थायीकरण ऊर्जा (CFSE) निम्न है— [NSEC-2007]
 (A) $24 \Delta q$ (B) $18 \Delta q$ (C) $4 \Delta q$ (D) $0 \Delta q$
24. $[\text{Rh}(\text{en})_2\text{Cl}(\text{NO}_2)]$ यौगिक के लिए कितने समावयवी सम्भव है ? [NSEC-2007]
 (A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8
25. धातु कार्बनिल में धातु की ऑक्सीकरण अवस्था सामान्यतः शून्य या निम्नतर होती है। इसका कारण है— [NSEC-2007]
 (A) कार्बोनिल लिगेण्ड अपचायक प्रकृति का होता है। (B) कार्बोनिल में उच्च इलेक्ट्रॉन धनी लिगेण्ड होता है।
 (C) कार्बोनिल में प्रबल σ -बन्ध लिगेण्ड होता है। (D) कार्बोनेल में प्रबल π -अम्लीय लिगेण्ड होता है।
26. निम्न में किरैल संकुल है — [NSEC-2009]
 (A) $[\text{Cr}(\text{OX})_3]^{3-}$ (B) समपक्ष-[$\text{PtCl}_2(\text{en})$] (C) समपक्ष-[$\text{RhCl}_2(\text{NH}_3)_4$]⁺ (D) विपक्ष-[$\text{PtCl}_2(\text{en})$]
27. निम्न में से कौनसी स्पीशीज चतुष्फलकीय आकृति रखती है : [NSEC-2009]
 (A) $[\text{PdCl}_4]^{2-}$ (B) $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ (C) $[\text{Pd}(\text{CN})_4]^{2-}$ (D) $[\text{Ni}(\text{Cl})_4]^{2-}$
28. $\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Br}_2\text{Cl}$ द्वारा प्रदर्शित समावयवताएँ हैं — [NSEC-2009]
 (A) ज्यामितीय तथा आयनन (B) प्रकाशिक तथा आयनन
 (C) ज्यामितीय तथा प्रकाशिक (D) केवल ज्यामितीय
29. टेट्राएमीनएक्वाक्लोरोकोबाल्ट (III) क्लोराइड का सूत्र है— [NSEC-2010]
 (A) $[\text{Co}(\text{NH}_2)_4(\text{H}_2\text{O})\text{Cl}]\text{Cl}_2$ (B) $[\text{Co}(\text{NH}_2)_4(\text{H}_2\text{O})\text{Cl}]\text{Cl}$
 (C) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})\text{Cl}]\text{Cl}_2$ (D) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4(\text{OH})\text{Cl}_2] \text{Cl}$
30. संकुल $[\text{Cr}(\text{C}_2\text{O}_4)_2(\text{H}_2\text{O})_2]^-$ में क्रोमियम की ऑक्सीकरण संख्या तथा समन्वय संख्या है— [NSEC-2010]
 (A) 3,6 (B) 2,6 (C) 2,8 (D) 3,8
31. वह संकुल जो समन्वय समावयवता दर्शाता है— [NSEC-2010]
 (A) $[\text{Cr}(\text{NCS})(\text{H}_2\text{O})_5]^{2+}$ (B) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$
 (C) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6][\text{Co}(\text{CN})_6]$ (D) $[\text{CoCl}_2(\text{NH}_3)_4]\text{Cl} \cdot \text{H}_2\text{O}$
32. प्रबल क्षेत्र लिगेण्ड है : [NSEC-2010]
 (A) SCN^- (B) NO_2^- (C) I^- (D) S^{2-}
33. हेक्साएमीन कॉबाल्ट(III) नाइट्रेट का सही सूत्र होगा : [NSEC-2011]
 (A) $[\text{Co}_3(\text{NH}_3)](\text{NO}_3)_3$ (B) $[\text{Co}_3(\text{NH}_3)_6](\text{NO}_3)_3$ (C) $[\text{Co}(\text{NO}_3)_3] \cdot 6\text{NH}_3$ (D) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6](\text{NO}_3)_3$



34. संकुल $[\text{Cu}(\text{en})_2(\text{H}_2\text{O})_2]^{2+}$ का IUPAC नाम है : [NSEC-2011]
 (A) एथिलीन डाइएमीन $\text{Cu}(\text{II})$ हाईडाइड्रेट (B) डाइएक्वाबिस(एथिलीन डाइएमीन) $\text{Cu}(\text{II})$ आयन
 (C) डाइएक्वाबिसडाइएथिल एमिन $\text{Cu}(\text{II})$ आयन (D) डाइएक्वाबिस(एथिलीन डाइएमीन) क्युप्रेट(II)
35. $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{++}$ का इलेक्ट्रॉनी स्पेक्ट्रम d-d संक्रमण के कारण 8500 cm^{-1} पर आरेख दर्शाता है $[\text{Ph}_4\text{As}]_2[\text{NiCl}_4]$ के लिए समान प्रकार का संक्रमण cm^{-1} में होगा। [NSEC-2011]
 (A) 3778 (B) 8500 (C) 4250 (D) 850
36. उपसहसंयोजक यौगिक $\text{Na}_2[\text{Pt}(\text{CN})_4]$ में लुईस अम्ल है : [NSEC-2011]
 (A) $[\text{Pt}(\text{CN})_4]^{2-}$ (B) Na^+ (C) Pt^{2+} (D) CN^-
37. वर्ग समतलीय ज्यामिति में 'd' कक्षक विभाजित होता है [NSEC-2011]
 (A) दो स्तरों में (B) तीन स्तरों में (C) चार स्तरों में (D) पाँच स्तरों में
38. डाईमेथिल ग्लाइऑक्सिम Ni^{2+} के साथ वर्ग समतलीय संकुल बनाता है। यह संकुल होना चाहिए : [NSEC-2011]
 (A) प्रतिचुम्बकिय (B) अयुग्मित इलेक्ट्रॉन वाला अनुचुम्बकिय
 (C) 2-अयुग्मित इलेक्ट्रॉन वाला अनुचुम्बकिय (D) लोह चुम्बकिय
39. आइसोथायोसायनेट आयन का सूत्र होगा : [NSEC-2011]
 (A) OCN^- (B) SCN^- (C) ONC^- (D) NCS^-
40. विन्यास $\sigma 1s^2 \sigma^* 1s^2 \sigma 2s^2 \sigma^* 2s^2 \sigma px^1$ वाली स्पीशीज का बंध क्रम होगा [NSEC-2012]
 (A) 1 (B) $\frac{1}{2}$ (C) शून्य (D) $3/2$
41. निम्न में से किस यौगिक में अणुओं के मध्य हाइड्रोजन बंध बनाने की प्रवृत्ति न्यूनतम होता है— [NSEC-2012]
 (A) NH_3 (B) H_2NOH (C) HF (D) CH_3F
42. वह स्पीशीज जिसमें केन्द्रिय परमाणु sp^2 संकरित कक्षक का उपयोग करते हैं। [NSEC-2012]
 (A) PH_3 (B) NH_3 (C) CH_3^+ (D) SbH_3
43. निम्न में से कौनसे आयन/अणु में, 'S' परमाणु का संकरण sp^3 नहीं माना जाता है— [NSEC-2012]
 (A) SO_4^{2-} (B) SF_4 (C) SF_2 (D) S_8
44. निम्न में से किसमें अबंधित आणविक कक्षक में अधिकतम संख्या में इलेक्ट्रॉन होते हैं [NSEC-2012]
 (A) O_2^{2-} (B) O_2 (C) O_2^{-1} (D) O_2^+
45. एक आयनिक यौगिक के लिए जालक ऊर्जा की गणना किसके द्वारा की जाती है— [NSEC-2012]
 (A) किरचॉफ समीकरण (B) मारकॉनीकोफ नियम (C) बार्न हेबर चक्र (D) कार्नोट चक्र
46. $[\text{Co}(\text{ONO})(\text{NH}_3)_5\text{Cl}_2]$ का IUPAC नाम है— [NSEC-2012]
 (A) पेंटाम्मीननाइट्रोकोबाल्ट (II) क्लोराइड
 (B) पेंटाम्मीननाइट्रोकोबाल्ट (III) क्लोराइड
 (C) पेंटाम्मीननाइट्रोकोबाल्ट (III) क्लोराइड
 (D) पेंटाम्मीनऑक्सोनाइट्रोकोबाल्ट (III) क्लोराइड
47. वह धातु कार्बोनिल जो अनुचुम्बकीय है— [NSEC-2013]
 (A) $\text{Ni}(\text{CO})_4$ (B) $\text{V}(\text{CO})_6$ (C) $\text{Cr}(\text{CO})_6$ (D) $\text{Fe}(\text{CO})_5$
48. समन्वय संख्या '6' वाला उच्च चक्रण संकुल सामान्यतः किसके द्वारा बनता है— [NSEC-2013]
 (A) sp^3d^2 संकरण (B) d^2sp^3 संकरण (C) sp^3 संकरण (D) sp^3d संकरण
49. शून्य क्रिस्टल क्षेत्र स्थायीकरण ऊर्जा युक्त संकुल है : [NSEC-2014]
 (A) $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ (B) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ (C) $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ (D) $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$



50. जब किसी विलयन को धनायन विनिमय रेजिन जो कि अम्लीय रूप में है, में से प्रवाहित किया जाता है, तो रेजिन के H आयन विलयन के धनायनों द्वारा प्रतिस्थापित हो जाते हैं। अणुसूत्र $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ के एक समावयवी के 0.319 ग्राम युक्त विलयन को अम्लीय रूप में धनायन विनिमय रेजिन में से प्रवाहित किया जाता है। निक्षालित विलयन को 19 cm^3 0.125 N NaOH की आवश्यकता होती है। समावयवी है : [NSEC-2015]
- (A) ट्राईएक्वाट्राईक्लोरो क्रोमियम (III) क्लोराइड ट्राईहाइड्रेट
 (B) हेक्साएक्वा क्रोमियम (III) क्लोराइड
 (C) पेन्टएक्वामोनोक्लोरो क्रोमियम (III) क्लोराइड मोनोहाइड्रेट
 (D) टेट्राएक्वाडाईक्लोरो क्रोमियम (III) क्लोराइड डाईहाइड्रेट
51. एक अस्थिच्छिद्रता (आस्टियां पोरोसिस) युक्त एक व्यक्ति लेड विषाक्तता पिड़ित है। इस स्थिति के लिए एथाइलिन डाईएमीन ट्रेटा एसीटिक अम्ल (EDTA) दिया जाता है। EDTA का कौनसा सर्वाधिक अच्छा प्रकार इस रूप में प्रयुक्त किया जाता है। [NSEC-2015]
- (A) EDTA (B) टेट्रासोडियम लवण (C) डाईसोडियम लवण (D) कैल्सियम डाईहाइड्रोजन लवण
52. निम्न अभिक्रिया के लिए चार कथन नीचे दिये गये हैं— [NSEC-2015]
- $[\text{CoCl}_2(\text{NH}_3)_4]^+ + \text{Cl}^- \rightarrow [\text{CoCl}_3(\text{NH}_3)_3] + \text{NH}_3$
- (i) केवल एक समावयवी उत्पादित होता है यदि अभिकारक से कुल आयनन विपक्ष समावयवी है।
 (ii) तीन समावयवी उत्पादित होता है यदि अभिकारक से कुल आयनन समपक्ष समावयवी है।
 (iii) दो समावयवी उत्पादित होता है यदि अभिकारक से कुल आयनन विपक्ष समावयवी है।
 (iv) केवल एक समावयवी उत्पादित होता है यदि अभिकारक से कुल आयनन समपक्ष समावयवी है।
 सही कथन है—
- (A) I तथा II (B) III तथा IV (C) I तथा IV (D) II तथा III
53. कौनसा संकुल प्राकृतिक सक्रियता दर्शाता है: [NSEC-2015]
- (A) विपक्ष- $[\text{CoCl}_2(\text{en})_2]^+$ (B) समपक्ष- $[\text{CoCl}_2(\text{en})_2]^+$
 (C) विपक्ष- $[\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)_2]$ (D) $[\text{CoCl}_2(\text{NH}_3)_2(\text{en})]^+$
54. $[\text{FeF}_6]^{3-}$ व $[\text{CoF}_6]^{3-}$ के लिए सही कथन है: [NSEC-2015]
- (A) दोनों रंगीन है। (B) दोनों रंगहीन है।
 (C) $[\text{FeF}_6]^{3-}$ रंगीन है तथा $[\text{CoF}_6]^{3-}$ रंगहीन है। (D) $[\text{FeF}_6]^{3-}$ रंगहीन है तथा $[\text{CoF}_6]^{3-}$ रंगीन है।
55. अमोनियम सिरियम (IV) नाइट्रेट, $(\text{NH}_4)_2[\text{Ce}(\text{NO}_3)_6]$ के बारे में निम्न में से कौनसा कथन असत्य है— [NSEC-2016]
- (A) NO_3^- एकलदंतुक लिगेण्ड के समान कार्य करता है। (B) Ce परमाणु 12 समन्वय संख्या रखता है।
 (C) संकुल आयन की आकृति आइकोसाहेड्रोन है। (D) विलयन ऑक्सीकारक के रूप में प्रयुक्त होता है।
56. निम्न में से कौनसी एक अभिक्रिया सही है? [NSEC-2016]
- (A) $[\text{Fe}(\text{CO})_5] + 2\text{NO} \rightarrow [\text{Fe}(\text{CO})_2(\text{NO})_2] + 3\text{CO}$ (B) $[\text{Fe}(\text{CO})_5] + 2\text{NO} \rightarrow [\text{Fe}(\text{CO})_3(\text{NO})_2] + 2\text{CO}$
 (C) $[\text{Fe}(\text{CO})_5] + 3\text{NO} \rightarrow [\text{Fe}(\text{CO})_2(\text{NO})_3] + 3\text{CO}$ (D) $[\text{Fe}(\text{CO})_5] + 3\text{NO} \rightarrow [\text{Fe}(\text{CO})_3(\text{NO})_3] + 2\text{CO}$
57. संकुल $[\text{Co}(\text{ox})_2\text{Cl}_2]^+$ के लिए कितने समावयवी संभव हैं? [NSEC-2016]
- (A) 1 (B) 3 (C) 2 (D) 4
58. निम्न में से कौनसे संकुल में धातु आयन न्यूनतम आयनिक त्रिज्या रखता है? [NSEC-2016]
- (A) $[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ (B) $[\text{V}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ (C) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ (D) $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$
59. निम्न में कौनसा संकुल आयन 3.87 B.M. चुम्बकीय आघूर्ण रखता है ? [NSEC-2016]
- (A) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ (B) $[\text{CoF}_6]^{3-}$ (C) $[\text{CoCl}_4]^{2-}$
 (D) $[\text{Co}(\text{dmg})_2]$ वर्ग समतलिय संकुल (dmg = डाइमेथिलग्लाइऑक्सीम)



60. संकुल आयन $[\text{CrCl}_2(\text{ox})_2]^{3-}$ का IUPAC नाम है। [NSEC-2017]
 (A) डाईक्लोरोऑक्सेलेटोक्रोमियम (III) (B) डाईऑक्सेलेटोडाईक्लोरो क्रोमेट (III)
 (C) डाईक्लोरोऑक्सेलेटोक्रोमेट (III) (D) बिसऑक्सेलेटोडाईक्लोरो क्रोमेट (III)
61. $\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Br}_2\text{Cl}$ कौनसे प्रकार की समावयवता दर्शा सकता है/हैं ? [NSEC-2017]
 (A) ज्यामितिय तथा आयनन (B) आयनन
 (C) प्रकाशिक तथा आयनन (D) प्रकाशिक, आयनन तथा ज्यामितिय
62. धातु 'M' कार्बोनिल यौगिक बनाती है जिसमें यह इसकी न्यूनतम संयोजी अवस्था में उपस्थित होता है। निम्न में से कौनसा बंधन इस धातु कार्बोनिल से संभव है? [NSEC-2017]
- (A)

(B)

(C)

(D)
63. 1-प्रोपेनॉल के 1-प्रोपेनेल में रूपान्तरक के लिए उचित अभिकर्मक है— [NSEC-2017]
 (A) अम्लीकृत पोटेशियम डाईक्रोमेट (B) क्षारीय पोटेशियम परमैंगनेट
 (C) पिरिडिनियम क्लोरोक्रोमेट (D) अम्लीकृत CrO_3
64. ऐसा संकुल आयन बताइए, जो इसके धातु परमाणु में इलेक्ट्रॉन नहीं रखता है— [NSEC-2017]
 (A) $[\text{MnO}_4]^-$ (B) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ (C) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ (D) $\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6^{3+}$
65. संकुल $[\text{M}(\text{en})\text{Br}_2(\text{Cl})_2]$ दो प्रकाशिक समावयवी रखता है। इनका विन्यास निम्न प्रकार प्रदर्शित हो सकता है: [NSEC-2018]
- (A)

(B)

(C)

(D)
66. संकुल $[\text{Pt}(\text{en})(\text{NH}_3)(\text{Cl})_2(\text{ONO})][\text{Ag}(\text{CN})_2]$ का IUPAC का नाम है : [NSEC-2018]
 (A) मोनोएम्मीनडाईक्लोरिडो(एथेन-1,2-डाईएम्मीन)नाइट्रिटोप्लेटिनम(IV)डाईसायनोअर्जेन्टे(I)
 (B) मोनोएमीनबिसक्लोरिडो(एथेन-1,2-डाईएमीन)नाइट्रिटोप्लेटिनेट(IV)डाईसायनोसिल्वर(I)
 (C) मोनोएमीनबिसक्लोरिडो(एथेन-1,2-डाईएम्मीन)नाइट्रिटोप्लेटिनेट(IV)डाईसायनोअर्जेन्टे(I)
 (D) मोनोएमीनडाईक्लोरिडो(एथेन-1,2-डाईएम्मीन)नाइट्रिटोप्लेटिनम(IV)डाईसायनोअर्जेन्टे(I)
67. C–O बंध लम्बाई निम्न में सूक्ष्मतम है: [NSEC-2018]
 (A) $[\text{Cr}(\text{CO})_6]$ (B) $[\text{Mo}(\text{CO})_6]$ (C) $[\text{Mn}(\text{CO})_6]^+$ (D) $[\text{V}(\text{CO})_6]^-$



68. $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ तथा $[\text{FeF}_6]^{3-}$ के केवल चक्रण चुम्बकीय आघूर्ण (BM की इकाईयों में) क्रमशः हैं: [NSEC-2018]
(A) 1.73 तथा 1.73 (B) 5.92 तथा 1.73 (C) 1.73 तथा 5.92 (D) 5.92 तथा 5.92
69. एल्कीन लिगेण्ड, $(\pi - \text{C}_2\text{R}_4)$ (धातु कार्बोनिल CO लिगेण्ड के समान) एक 'σ' दाता तथा एक 'π' ग्राही दोनों होता है, तथा धातुओं के साथ सिनर्जिक बन्ध बनाता है। संकुल $\text{K}[\text{PtCl}_3(\pi - \text{C}_2\text{R}_4)]$ जिनमें $\text{R} = \text{H}, \text{F}$ अथवा CN है, के लिए C–C बन्ध का सही क्रम है— [NSEC-2019]
(A) $\text{H} > \text{F} > \text{CN}$ (B) $\text{H} > \text{CN} > \text{F}$ (C) $\text{CN} > \text{F} > \text{H}$ (D) $\text{F} > \text{H} > \text{CN}$
70. दिये गये संकुल $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ तथा $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ तथा $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ में CFSE का सही क्रम है। [NSEC-2019]
(A) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+} > [\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+} > [\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ (B) $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+} > [\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+} > [\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$
(C) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+} > [\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+} > [\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ (D) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+} > [\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+} > [\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$
71. निम्न में से किसके लिए त्रिविम समावयवीयों की संख्या अधिकतम है— [NSEC-2019]
(A) $[\text{Co}(\text{en})_3]^{3+}$ (B) $[\text{Co}(\text{en})_2\text{ClBr}]^+$ (C) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^+$ (D) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{ClBr}]^+$
72. जब $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (मोलर द्रव्यमान = 198 g mol^{-1}) को जल में विलय किया जाता है तब Mn^{2+} का संकुल निर्माण होता है। $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ के 0.400 ग्राम युक्त विलयन को धनायन विनिमय रेजिन से गुजारा जाता है तथा प्राप्त अम्लीय विलयन को 0.20 M NaOH के 10 mL द्वारा उदासीन किया गया। निर्मित संकुल का सूत्र है— [NSEC-2019]
(A) $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]$ (B) $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6\text{Cl}_2]$ (C) $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Cl}$ (D) $\text{Na}[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_3\text{Cl}_3]$
73. $[\text{Pt}(\text{py})_4][\text{Pt}(\text{Br})_4]$ यौगिक का सही IUPAC नाम है— [NSEC-2019]
(A) ट्रेटापिरिडीनप्लेटिनम(II) ट्रेट्राब्रोमाइडोप्लेटिनेट(II) (B) ट्रेट्राब्रोमाइडोप्लेटिनम (IV) ट्रेटापिरिडीनप्लेटिनेट(II)
(C) ट्रेट्राब्रोमाइडोप्लेटिनेट(II) ट्रेटापिरिडीनप्लेटिनम(II) (D) ट्रेटापिरिडीनप्लेटिनम(IV) ट्रेट्राब्रोमाइडोप्लेटिनेट(IV)
74. निम्न में से संकुल आयन जो कि 2.82 B.M. का चुम्बकीय आघूर्ण रखता है/रखते हैं: [NSEC-2019]
I. $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$ II. $[\text{NiCl}_4]^{2-}$ III. $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ IV. $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$
(A) I तथा IV (B) केवल II (C) II तथा III (D) II, III तथा IV

भाग - IV : अतिरिक्त प्रश्न (ADDITIONAL PROBLEMS)

परिकल्पना (THEORY)

प्रस्तावना :

- (a) उपसहसंयोजक यौगिक की संकल्पना संक्रमण तत्वों के संकुल निर्माण की प्रवृत्ति से प्राप्त हुई।
(b) ये यौगिक हमारे जीवन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं जैसे कि पौधों का क्लोरोफिल, विटामिन B_{12} तथा जीवजन्तुओं के रक्त का हीमोग्लोबिन क्रमशः Mg, Co व Fe के उपसहसंयोजक यौगिक है।
(c) उपसहसंयोजक यौगिक, विश्लेषक रसायन में, बहुलीकरण अभिक्रिया में, धातुकर्म में, धातुओं के शुद्धिकरण में, फोटोग्राफी में, जल शुद्धिकरण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।
(d) उपसहसंयोजक यौगिकों के बहुत से अनुप्रयोग विद्युत लेपन, वस्त्रों को रंगने में तथा औषधी रसायनों के निर्माण में भी पाये गये हैं।

योगात्मक यौगिक :

यह दो अथवा दो से अधिक यौगिकों के रससमीकरणमिति अनुपात में संयोजन द्वारा बनाये जाते हैं।

योगात्मक यौगिक

|

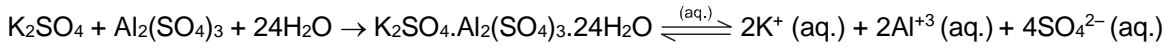
द्विक लवण

उपसहसंयोजी यौगिक (संकुल)



द्विक लवण :

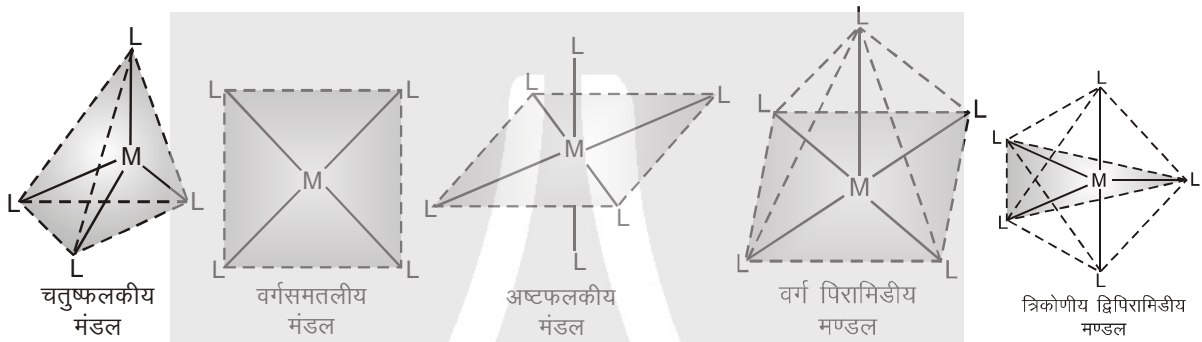
वह योगात्मक यौगिक जो विलयन में अपनी पहचान खो देते हैं, द्विक लवण कहलाते हैं। उदाहरण के लिए जब K_2SO_4 विलयन को $Al_2(SO_4)_3$ विलयन में मिलाया जाता है तो बनने वाली स्पीशीज (प्रजाति) को जब जल में विलेय किया जाता है तब यह K^+ , Al^{3+} तथा SO_4^{2-} आयन का परीक्षण देती है।



अन्य उदाहरण कार्नेलाइट $[KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O]$, मोहर का लवण $[FeSO_4 \cdot (NH_4)_2SO_4 \cdot 6H_2O]$, पोटैश एलम $[KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O]$ या $[K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O]$ आदि।

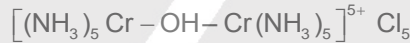
समन्वय बहुफलक :

केन्द्रीय परमाणु/आयन से सीधे जुड़े लिगेन्ड परमाणुओं की आकाशीय व्यवस्था (spatial arrangement) को केन्द्रीय परमाणु के चारों ओर का समन्वय बहुफलक कहते हैं। नीचे चित्र में चतुष्फलक, वर्ग समतलीय, अष्टफलकीय, वर्ग पिरामिडीय, त्रिकोणीय द्विपिरामिडीय समन्वय बहुफलकों की आकृतियाँ दर्शायी गई हैं। $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ अष्टफलकीय हैं जबकि $Ni(CO)_4$ चतुष्फलकीय है तथा $[PtCl_4]^{2-}$ वर्ग समतलीय है।



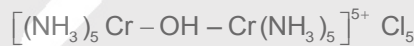
बहुकेन्द्रीय उपसहसंयोजन यौगिकों का नामकरण :

- (i) **स्थिति-I** : सेतु संकुल (bridge complex) के नाम में μ पूर्वलग्न प्रयुक्त किया जाता है। यदि सेतु के दोनों ओर स्थिति सममित हों तो हम संकुल का नाम एक ओर की स्थिति के अनुसार निम्न प्रकार से लिख सकते हैं।



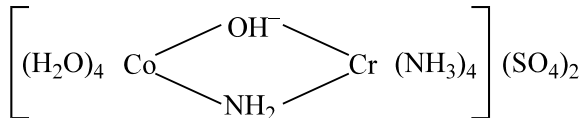
μ -हाइड्रॉक्सीडोबिस्(पेन्टाऐम्मीनक्रोमियम(III)) क्लोराइड

अथवा हम सेतु लिगेन्ड के एक ओर के भाग को भी लिख सकते हैं तथा उसके बाद सेतु लिगेन्ड को तथा फिर सेतु के दूसरी ओर के भाग को लिख सकते हैं। जैसे कि,



पेन्टाऐम्मीनक्रोमियम(III)- μ -हाइड्रॉक्सीडोपेन्टाऐम्मीनक्रोमियम(III) क्लोराइड

- (ii) **स्थिति-II** : लेकिन यदि यौगिक सेतु के दोनों ओर असममित हों तो हमें द्वितीय नियम का पालन करना चाहिए अर्थात् एक ओर का नाम लिखते हैं तथा फिर सेतु लिगेन्ड का नाम तथा फिर दूसरी ओर का नाम लिखते हैं, जैसे कि,



टेट्राएक्वाकोबाल्ट(III)- μ -एमाइडो- μ -हाइड्रॉक्सीडोटेट्राऐम्मीनक्रोमियम(III) सल्फेट

विषयात्मक प्रश्न (SUBJECTIVE QUESTIONS)

- निम्न प्रत्येक संकुलो में धातु की समन्वय संख्या तथा ऑक्सीकरण अवस्था क्या है ?
(a) $[ZrF_8]^{4-}$; (b) $K_3[Cr(C_2O_4)_2Cl_2]$
- निम्न लिगेण्डों के नाम लिखिए तथा इनकी दन्तुकता का वर्णन कीजिए।
(a) o-phen (b) NOS^-



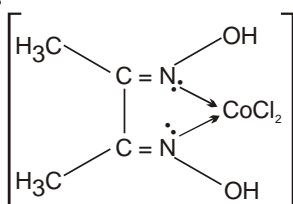
3. $K[PtCl_3(\eta^2-C_2H_4)]$ यौगिक का नाम बताइये।
4. निम्न यौगिकों के सूत्र लिखिए।
 (a) टेट्राएम्मीनकोबाल्ट(III)- μ -एमाइडो- μ -हाइड्रोक्साइडोबिस(एथाइलीनडाइएमीन)कोबाल्ट(III) क्लोराइड
 (b) बिस(η^5 -साइक्लोपेन्टाडाईनाइल)आयरन (II)
 (c) टेट्राएम्मीनएक्वाकोबाल्ट(III)- μ -सायनाइडोटेट्राएम्मीनब्रोमाइडोकोबाल्ट(III)
5. निम्न संकुलों में केन्द्रीय परमाणु के लिये EAN परिकल्पित कीजिए।
 (a) $[Fe(CO)_2(NO)_2]$ (b) $[Fe(C_5H_5)_2]$
6. निम्न सारणी को (VBT की संकल्पना को प्रयुक्त कर) पूर्ण कीजिए।

	संकुल	ज्यामिति	संकरण	अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या	चुम्बकीय आघूर्ण
	समन्वय संख्या = 2				
(a)	$[Ag(NH_3)_2]^+$			0	
(b)	$[Cu(CN)_2]^-$	रेखीय			
(c)	$[AuCl_2]^-$				0
	समन्वय संख्या = 4				
(d)	$[PtCl_2(NH_3)_2]$			0	
(e)	$[Zn(CN)_4]^{2-}$			0	
(f)	$[Cu(CN)_4]^{3-}$			0	
(g)	$[MnBr_4]^{2-}$			5	
(h)	$[Cu(NH_3)_4]^{2+}$	वर्ग समतलीय			
(i)	$[CoI_4]^{2-}$			3	
	समन्वय संख्या = 6				
(j)	$[Mn(CN)_6]^{3-}$			2	
(k)	$[Cr(NH_3)_6]^{3+}$			3	
(l)	$[Fe(CN)_6]^{3-}$			1	
(m)	$[Ir(NH_3)_6]^{3+}$			0	
(n)	$[V(CO)_6]$			1	
(o)	$[Fe(H_2O)_6]^{2+}$			4	
(p)	$[MnCl_6]^{3-}$			4	

7. निम्न धातु कार्बोनिलों की संरचना बनाइये।
 (a) $[Co_2(CO)_8]$ (b) $[Fe_2(CO)_9]$

केवल एक सही विकल्प प्रकार (ONLY ONE OPTION CORRECT TYPE)

8. निम्न संकुल का सही IUPAC नाम है :



- (A) डाइक्लोराइडोडाईमैथिलग्लाइऑक्सिमकोबाल्ट(II) (B) बिस(डाइमैथिलग्लाइऑक्सिम)डाईक्लोराइडोकोबाल्ट (II)
 (C) डाइमैथिलग्लाइऑक्सिमकोबाल्ट(II) क्लोराइड (D) डाइक्लोराइडोबिस(डाईमैथिलग्लाइऑक्सिम-N, N)-कोबाल्ट(II)



9. एक उपसहसंयोजी संकुल का सूत्र $PtCl_4 \cdot 2KCl$ है। विद्युत चालकता मापन एक सूत्रीय इकाई में तीन आयनों की उपस्थिति इंगित करती है। $AgNO_3$ के साथ उपचारित करने पर $AgCl$ का कोई अवक्षेप प्राप्त नहीं होता है। इस संकुल में Pt की समन्वय संख्या क्या है ?
 (A) 5 (B) 6 (C) 4 (D) 3
10. निम्न में से कौनसा संकुल सिल्वर क्लोराइड के तीन मोलों को उत्पादित करता है जब इसका एक मोल, सिल्वर नाइट्रेट के आधिक्य के साथ उपचारित किया जाता है ?
 (A) $[Cr(H_2O)_3Cl_3]$ (B) $[Cr(H_2O)_4Cl_2Cl]$ (C) $[Cr(H_2O)_5Cl]Cl_2$ (D) $[Cr(H_2O)_6]Cl_3$
11. जब एक मोल संकुल $PtCl_4 \cdot 4NH_3$ सिल्वर नाइट्रेट के साथ उपचारित किया जाता है तब क्लोराइड आयन की वह संख्या जो अवक्षेपित होती है, (यहाँ प्लेटिनम की समन्वय संख्या 6 है)।
 (A) चार (B) एक (C) तीन (D) दो
12. कोबाल्ट के एक उपसहसंयोजी यौगिक के अनुसूत्र में उपस्थित एक कोबाल्ट परमाणु के लिए पाँच अमोनिया अणु, एक नाइट्रो समूह तथा दो क्लोरीन परमाणु उपस्थित हैं। जलीय विलयन में इस यौगिक के एक मोल, तीन मोल आयन उत्पन्न करते हैं। जलीय विलयन की $AgNO_3$ के आधिक्य के साथ क्रिया कराने पर $AgCl$ के दो मोल अवक्षेप के रूप में देता है। इस संकुल का सूत्र होगा :
 (A) $[Co(NH_3)_4(NO_2)Cl] [(NH_3)Cl]$ (B) $[Co(NH_3)_5Cl] [Cl NO_2]$
 (C) $[Co(NH_3)_5(NO_2)]Cl_2$ (D) $[Co(NH_3)_5] [(NO_2)_2Cl_2]$
13. नीचे दिये गये स्थायित्व स्थिरांक (कल्पनात्मक मान) से अधिकतम स्थायी संकुल को पहचानिये ?
 (A) $Cu^{2+} + 4NH_3 \longrightarrow [Cu(NH_3)_4]^{2+}$, $K = 4.5 \times 10^{11}$
 (B) $Cu^{2+} + 4CN^- \longrightarrow [Cu(CN)_4]^{3-}$, $K = 2.0 \times 10^{27}$
 (C) $Cu^{2+} + 2en \longrightarrow [Cu(en)_2]^{2+}$, $K = 3.0 \times 10^{15}$
 (D) $Cu^{2+} + 4H_2O \longrightarrow [Cu(H_2O)_4]^{2+}$, $K = 9.5 \times 10^8$
14. जिसेस् लवण में, C = C बंध लम्बाई निम्न है :
 नोट : $\left\{ \begin{array}{l} \text{एथेन में C-C बंध लम्बाई } 1.54 \text{ \AA} \text{ है।} \\ \text{एथीन में C=C बंध लम्बाई } 1.34 \text{ \AA} \text{ है।} \\ \text{एथाइन में C}\equiv\text{C बंध लम्बाई } 1.20 \text{ \AA} \text{ है।} \end{array} \right\}$
 (A) 1.37 \AA (B) 1.19 \AA (C) 1.87 \AA (D) 1.34 \AA
15. निम्न में से कौनसे π -बन्धित संकुल नहीं है ?
 (A) जीसेस् लवण (Zeise's salt) (B) फेरोसीन
 (C) बिस्(बेंजीन)क्रोमियम (D) टेट्राएथिल लेड
16. यौगिक $K [Pt (\eta^2 - C_2H_4) Cl_3]$ के बारे में क्या गलत है ?
 (A) इसको जीसेस् लवण (Zeise's salt) कहते हैं। (B) यह π बन्ध संकुल है।
 (C) Pt की आक्सीकरण संख्या +4 है। (D) चार लिगेण्ड प्लेटिनम परमाणु को घेरे रहते हैं।
17. निम्न में से कौनसा द्विदन्तुक एकलऋणायन लिगेण्ड है ?
 (a) डाइमेथिलग्लाइऑक्सीमेटो (b) ऑक्सेलेटो आयन (c) बिस(एथेन-1,2-डाईएमीन)
 निम्न दिए गए कूटों के आधार पर सही उत्तर का चयन कीजिए :
 (A) केवल a (B) केवल a तथा c (C) केवल c (D) केवल b तथा c
18. डाईएथाइलीनट्राईएमीन है :
 (A) कीलेट (chelating) अभिकर्मक (B) त्रिदन्तुक उदासीन अणु (C) त्रिदन्तुक एकलऋणायन (D) (A) तथा (B) दोनों
19. $K_4[Fe(CN)_6]$ में Fe निम्न रूप में होता है -
 (A) परमाणु (B) उदासीन संकुल (C) धनायनिक संकुल (D) ऋणायनिक संकुल
20. $[FeN_3(O_2)(SCN)_4]^{4-}$ संकुल आयन का नाम है : (संकुल में केन्द्रीय धातु आयन की समन्वय संख्या छः है।)
 (A) एजाइडोसुपरऑक्साइडोटेट्राथायोसायनेटो-S-फेरेट(II) (B) एजाइडोडाइऑक्सीजन टेट्राथायोसायनेटोफेरेट(III)
 (C) एजाइडोपरऑक्साइडोटेट्राथायोसायनेटो-S-फेरेट(II) (D) एजाइडोडाइऑक्साइडोटेट्राथायोसायनेटो-S-फेरेट(III)



21. $K_2[Cr(CN)_2O_2(O)_2(NH_3)]$ का IUPAC नाम है :
- (A) पोटेसियम एम्मीनसायनोपरऑक्सोडाइऑक्सोक्रोमेटिक(VI)
 (B) पोटेसियम एम्मीनडाइसायनोपरऑक्सोडाइऑक्सोक्रोमियम(VI).
 (C) पोटेसियम एम्मीनसायनोपरऑक्सोडाइऑक्सोक्रोमियम(VI).
 (D) पोटेसियम एम्मीनडाइसायनोडाइऑक्सोपरऑक्सोक्रोमेट(VI).
22. निम्न कथनों पर विचार कीजिये :
 वर्नर सिद्धान्त के अनुसार
 (1) लिगेण्ड धातु आयनों से आयनिक बन्धों द्वारा जुड़े होते हैं।
 (2) द्वितीयक संयोजकताएँ दिशात्मक गुण रखती हैं।
 (3) द्वितीयक संयोजकताएँ अन्आयनित होती हैं।
 उपरोक्त कथनों में से :
 (A) 1, 2 तथा 3 सही हैं। (B) 2 तथा 3 सही हैं। (C) 1 तथा 3 सही हैं। (D) 1 तथा 2 सही हैं।
23. निम्न दोनों संकुल यौगिकों के लिए निम्न में से कौनसा विकल्प सही है ?
 (I) $CoCl_3.6NH_3$ तथा (II) $PtCl_4.5NH_3$
 (A) $AgNO_3$ विलयन के साथ ये श्वेत अवक्षेप देते हैं।
 (B) केन्द्रिय धातु आयन के लिए यह विभिन्न प्राथमिक संयोजकता रखते हैं।
 (C) (A) तथा (B) दोनों।
 (D) उपरोक्त में से कोई नहीं।
24. संकुल $[SbF_5]^{2-}$ में, sp^3d संकरण उपस्थित है। संकुल की ज्यामिति है :
 (A) वर्ग पिरामिडीय (B) वर्ग द्विपिरामिडीय (C) चतुष्फलकीय (D) वर्ग समतलीय
25. उच्च चक्रण d^4 अष्टफलकीय संकुल के लिए क्रिस्टल क्षेत्र स्थायीकरण ऊर्जा होती है –
 (A) $-0.6 \Delta_0$ (B) $-1.8 \Delta_0$ (C) $-1.6 \Delta_0 + P$ (D) $-1.2 \Delta_0$
26. $[(NH_3)_5Co-O-O-Co(NH_3)_5]^{+4} \xrightarrow[\text{ऑक्सीकृत}]{[S_2O_8]^{2-}}$ $[(NH_3)_5Co-O-O-Co(NH_3)_5]^{+5}$
 भूरा हरा
 हरे संकुल का चुम्बकीय आघूर्ण 1.7 BM तथा भूरे संकुल का चुम्बकीय आघूर्ण शून्य है। दोनों संकुलों में सभी के लिए (O-O) समान होती है।
 भूरे संकुल तथा हरे संकुल में Co की ऑक्सीकरण अवस्था क्रमशः हैं –
 (A) III III तथा IV III (B) III II तथा III III
 भूरा हरा भूरा हरा
 (C) III III तथा III II (D) III IV तथा III III
 भूरा हरा भूरा हरा
27. निम्न में से कौनसा एक समपक्ष-विपक्ष समावयवता प्रदर्शित करता है ?
 (A) Ma_3b (B) $M(AA)_2$ (C) $M(AB)(CD)$ (D) Ma_4
28. निम्न में से कौनसे यौगिक प्रकाशिक समावयवता दर्शाते हैं ?
 1. समपक्ष - $[Co(NH_3)_4 Cl_2]^+$ 2. विपक्ष - $[Co(en)_2 Cl_2]^+$
 3. समपक्ष - $[Co(en)_2 Cl_2]^+$ 4. $[Co(en)_3]^{3+}$
 दिये गये कूटों का उपयोग करते हुये सही उत्तर का चुनाव कीजिए।
 (A) 1 तथा 2 (B) 2 तथा 3 (C) 3 तथा 4 (D) 1, 3 तथा 4



कॉलम को सुमेलित कीजिए (MATCH THE COLUMN)

29. स्तम्भ-I में दिये गये संकुलों को स्तम्भ-II में दिये गये गुण / गुणों / संकरण के प्रकार के साथ सुमेलित कीजिए।

	स्तम्भ-I		स्तम्भ-II
(A)	[Co(en) ₃] ³⁺	(p)	sp ³ d ² संकरण
(B)	[Co(ox) ₃] ³⁻	(q)	प्रतिचुम्बकीय
(C)	[Co(H ₂ O) ₆] ²⁺	(r)	d ² sp ³ संकरण
(D)	[Co(NO ₂) ₆] ³⁻	(s)	अनुचुम्बकीय
		(t)	कीलेट लिगेण्ड

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

30. [M(trien)(dipy)]ⁿ⁺ में धातु की समन्वय संख्या क्या है ?
31. निम्न में से कितने संकुलों के सही IUPAC नाम है –
 (1) [Ni(CN)₄]²⁻ - टेट्रासायनोनिकल (II) आयन
 (2) [Pt(Py)₄][PtCl₄] - टेट्रापिरिडीन प्लेटिनम (II) टेट्राक्लोराइड प्लेटिनेट (II)
 (3) [Ni(dmg)₂] - बिस (डाइमेथिलग्लाइऑक्सीमेटो) निकल(II)
 (4) K₃[Fe(CN)₅NO] - पोटेशियम पेन्टासायनाइडोनाइट्रोसिलफेरेट(II)
 (5) [Fe(CO)₅] - पेन्टासायनो कार्बोनिल फेरेट (O)
 (6) K₂[HgI₄] - पोटेशियम टेट्रा आयोडाइडोमरक्यूरेट (II)
 (7) [Pt(NH₃)₄][CuCl₄] - टेट्रा एम्मीन प्लेटिनम (IV) टेट्राक्लोराइडो क्यूप्रेट(II)
 (8) [Cu(gly)₂] - डाइग्लाइसिनेट कॉपर (II)
 (9) K₄[Fe(CN)₆] - पोटेशियम हेक्सासायनाइडो फेरेट (II)
 (10) [Pt(NH₃)₆]Cl₄ - हेक्साएम्मीन प्लेटिनम (IV) क्लोराइड
32. दिये गये कितने संकुल E.A.N. नियम का पालन करते हैं ?
 (a) [Fe(CO)₅] (b) [Co₂(CO)₈] (c) [Fe(C₅H₅)₂] (d) K₃[Fe(CN)₆]
 (e) [Fe(NO)₂(CO)₂] (f) [CoF₆]⁴⁻
33. उदासीन संकुल का नाम है –
 बिस(एसिटिल एसिटेटेनेटो) मेथिलसायनाडोइथायोसायनेटो-s-आयरन (Y)
 धातु की ऑक्सीकरण संख्या 'Y' है तब प्राथमिक तथा द्वितीयक संयोजकता का योग परिकलित कीजिए।
34. Na₂[Cr(NO)(NH₃)(C₂O₄)₂], u = $\sqrt{3}$ B.M., तब धातु के d_{x²-y²} तथा d_{z²} में इलेक्ट्रॉनों की कुल संख्या होगी–
35. यदि CFSE Co³⁺ के लिए Rh³⁺ से Ir³⁺ तक 30% तथा 40% से बढ़ती है तब Co³⁺ के संगत Ir³⁺ के लिए CFSE में कुल वृद्धि हैं।
36. [Cr(H₂O)₆]²⁺ आयन के लिए माध्य युग्मन ऊर्जा P 23500 cm⁻¹ पाई जाती है। Δ₀ का परिमाण 13900 cm⁻¹ है। उच्च चक्रण अवस्था (x) तथा निम्न चक्रण अवस्था (y) के संदर्भ में इस संकुल आयन के लिए C.F.S.E (cm⁻¹) परिकलित कीजिए। अपना उत्तर $\left(\frac{y-x}{100}\right)$ के रूप में दीजिए।
37. सूत्र [Ma₂b₂cd]ⁿ⁺ के लिए त्रिविम समावयवीयों की सम्भावित संख्या होगी –
38. CoCl₃ तथा NH₃ को मिश्रित करके एक संकुल बनाया जाता है। इस संकुल का 0.1 M विलयन -0.372°C पर जमता है। संकुल के कुल ज्यामितिय समावयवी x हैं। (जल का मोलल अवनमन नियतांक = 1.86°C/m)
 अपना उत्तर x को 6 से गुणा करके दीजिए।



39. यौगिक में ज्यामितिय, प्रकाशिक तथा संरचनात्मक समावयवीयों की कुल संख्या परिकलित कीजिए।
 $[\text{Rh}(\text{en})_2(\text{NO}_2)_2]\text{NO}_3$
40. $[\text{W}(\text{CO})_6]$ का EAN मान क्या है ?

एक या एक से अधिक सही विकल्प प्रकार

41. निम्न में से किस संकुल के युग्म का नाम तथा सूत्र सही है ?
 (A) टेट्राएम्मीनकॉपर(II) सल्फेट..... $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$
 (B) डाइएम्मीनसिल्वर(I) क्लोराइड..... $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$
 (C) पोटेशियम हेक्सासायनाइडोफेरेट (III) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
 (D) पोटेशियम एम्मीनपेन्टाक्लोराइडोप्लेटिनेट (IV) $\text{K}[\text{Pt}(\text{NH}_3)\text{Cl}_5]$
42. निम्न में से संकुलों के किन युग्मों में केन्द्रीय धातुओं/आयनों के लिए समान प्रभावी परमाणु संख्या है ?
 (A) $[\text{Cr}(\text{CO})_6]$ तथा $[\text{Fe}(\text{CO})_5]$ (B) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ तथा $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$
 (C) $[\text{Cu}(\text{CN})_4]^{3-}$ तथा $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$ (D) $[\text{V}(\text{CO})_6]^-$ तथा $[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]^{3-}$
43. निम्न में से कौनसा/कौनसे कथन सत्य है/हैं ?
 (A) $\text{Ni}(\text{CO})_4$ — चतुष्फलकीय, अनुचुम्बकीय (B) $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ — वर्ग समतलीय, प्रतिचुम्बकीय
 (C) $\text{Ni}(\text{dmg})_2$ — वर्ग समतलीय, प्रतिचुम्बकीय (D) $[\text{NiCl}_4]^{2-}$ — चतुष्फलकीय, अनुचुम्बकीय
44. निम्न में से कौनसा/कौनसे कथन सही हैं ?
 (A) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$, $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-}$ तथा $[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]^{3-}$ प्रतिचुम्बकीय हैं तथा d^2sp^3 संकरण दर्शाते हैं।
 (B) $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$, $[\text{FeCl}_4]^-$ तथा $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$ प्रतिचुम्बकीय हैं तथा sp^3 संकरण दर्शाते हैं।
 (C) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ का चुम्बकीय आघूर्ण 5.92 B.M तथा $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ का 1.73 होता है।
 (D) $\text{K}_4[\text{MnF}_6]$ तथा $\text{K}_3[\text{FeF}_6]$ का चुम्बकीय आघूर्ण समान हैं।
45. निम्न कथनों पर विचार कीजिये :
S₁ : सामान्यतः वर्ग समतलीय संकुल, ज्यामितीय समावयवता दर्शाते हैं, लेकिन प्रकाशिक समावयवता नहीं दर्शाते हैं क्योंकि ये सममित तल नहीं रखते हैं।
S₂ : $\Delta_t = \frac{4}{9} \Delta_o$
S₃ : अष्टफलकीय संकुलों में प्रत्येक इलेक्ट्रॉन जो t_{2g} कक्षकों में भरा जाता है, वह संकुल आयन को $0.4 \Delta_o$ से स्थायित्व प्रदान करता है तथा प्रत्येक इलेक्ट्रॉन जो कि e_g कक्षकों में भरा जाता है वह संकुल को $0.6 \Delta_o$ के मान से अस्थायित्व प्रदान करता है।
 नीचे दिये गये कोड से सही कथन का चयन कीजिए।
 (A) S₁ तथा S₃ सही हैं (B) S₂ तथा S₃ सही हैं (C) S₁ गलत है (D) S₂ तथा S₃ गलत है
46. सही कथनों का चयन कीजिए।
 (A) $[\text{Co}(\text{EDTA})]$ - दो प्रकाशिक समावयवी रखता है।
 (B) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{NO}_2]^{2+}$ लिंकेज समावयवता दर्शाता है।
 (C) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)\text{BrCl}(\text{NO}_2)\text{py}]$, के सैद्धान्तिक रूप से पन्द्रह भिन्न-भिन्न ज्यामितीय समावयवी सम्भव हैं।
 (D) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]\text{Cl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ आयनन के साथ-साथ हाइड्रेट समावयवता का भी उदाहरण है।
47. निम्न में से कौन π -बन्धित कार्बधात्विक यौगिक है ?
 (A) फेरोसीन (B) डाईएथिल जिंक
 (C) मैग्नेशियम आयोडाइड (D) बिस(बेन्जीन) क्रोमियम(0)



अनुच्छेद (COMPREHENSION)

अनुच्छेद

द्विक लवण योगात्मक यौगिक होते हैं जो कि जलीय विलयन में अपनी पहचान खो देते हैं। जबकि संकुल यह भी एक योगात्मक यौगिक है, लेकिन जलीय विलयन में अपनी पहचान नहीं खोते हैं। उपसहसंयोजक यौगिक समावयवता दर्शाते हैं तथा इनका उपयोग फोटोग्राफी, गुणात्मक विश्लेषण, धातुकर्म, जल शुद्धिकरण तथा विभिन्न रोगों के उपचार में किया जाता है।

48. निम्न में से कौन सा कथन गलत है ?
 (A) एलम एक द्विक लवण है।
 (B) कैल्शियम का EDTA लवण लेड विष (lead poisoning) के उपचार में प्रयुक्त किया जाता है।
 (C) $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$ तथा $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ संकुलो में धातुओं का प्रभावी परमाणु क्रमांक समान है।
 (D) क्लोराइडोट्रिस(ट्राईफेनिलफॉस्फीन)रोडियम(I) एल्कीन के हाइड्रोजनीकरण के लिए प्रभावी विषमांगी उत्प्रेरक है।
49. संकुल $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Br}_2]\text{NO}_2$ के लिए निम्न में से कौनसा कथन सत्य है ?
 (A) यह आयनन, लिंकेज तथा ज्यामिती समावयवता प्रदर्शित करते हैं।
 (B) यह प्रकाशिक समावयवता प्रदर्शित नहीं करता है क्योंकि इसकी प्रत्येक समपक्ष तथा विपक्ष रूप में कम से कम एक सममिती का तल पाया जाता है।
 (C) इसका आयनन समावयवी सिल्वर नाइट्रेट विलयन के द्वारा विभेदित नहीं किया जा सकता है।
 (D) (A) तथा (B) दोनों।
50. संकुल $[\text{PtCl}_2(\text{en})_2]^{2+}$ के लिए सही विकल्प का चयन कीजिए?
 (A) प्लेटिनम +2 ऑक्सीकरण अवस्था में है।
 (B) इसके विपक्ष रूप के दर्पण प्रतिबिम्ब को 1 : 1 मोलर अनुपात में मिलाने पर रेसेमिक मिश्रण प्राप्त होता है।
 (C) यह पाँच सदस्य कीलेट वलय रखते हैं।
 (D) (B) तथा (C) दोनों।

भाग - V : PRACTICE TEST-2 (IIT-JEE (ADVANCED Pattern))

Max. Time : 1 Hr.

Max. Marks : 66

महत्वपूर्ण निर्देश :

A. सामान्य :

- परीक्षा की अवधि 1 घंटे है।
 - इस परीक्षा पुस्तिका में 22 प्रश्न हैं। अधिकतम अंक 66 हैं।
- #### B. प्रश्न-पत्र का प्रारूप
- इस प्रश्न-पत्र में पाँच खंड हैं।
 - खंड 1 में 7 बहुविकल्प प्रश्न हैं। हर प्रश्न में चार विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं जिनमें से एक सही है।
 - खंड 2 में 5 बहुविकल्प प्रश्न हैं। हर प्रश्न में चार विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं जिनमें से एक या एक से अधिक सही हैं।
 - खंड 3 में 5 प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 0 से 9 तक (दोनों शामिल) के बीच का एकल अंकीय पूर्णांक है।
 - खण्ड 4 में सिद्धान्तों, प्रयोगों और आँकड़ों आदि को दर्शाने वाले 1 अनुच्छेद हैं। अनुच्छेद से संबंधित तीन प्रश्न हैं। किसी भी अनुच्छेद में हर प्रश्न के चार विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं जिनमें से केवल एक ही सही है।
 - खंड 5 में 1 बहुविकल्प प्रश्न है। प्रश्न में दो सूचियाँ (सूची-1 : P, Q, R और S; सूची-2 : 1, 2, 3 और 4) है। सही मिलान के लिए विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं जिनमें से केवल एक सही है।

C. अंकन योजना

- खण्ड 1, 4 और 6 के प्रत्येक प्रश्न में केवल सही उत्तर वाले बुलबुले को काला करने पर 3 अंक और कोई भी बुलबुला काला नहीं करने पर शून्य (0) अंक प्रदान किए जायेंगे। अन्य सभी स्थितियों में ऋणात्मक एक (-1) अंक प्रदान किया जायेगा।



10. खंड 2 में प्रत्येक प्रश्न में सभी सही उत्तर (उत्तरों) वाले बुलबुले (बुलबुलों) को काला करने पर 3 अंक प्रदान किये जायेंगे और कोई भी बुलबुला काला नहीं करने पर शून्य अंक प्रदान किय जायेंगे। इस खंड के प्रश्नों में गलत उत्तर देने पर कोई ऋणात्मक अंक नहीं दिये जायेंगे।
11. खंड 3 में प्रत्येक प्रश्न में सभी सही उत्तर वाले बुलबुले को काला करने पर 3 अंक प्रदान किये जायेंगे और कोई भी बुलबुला काला नहीं करने पर शून्य अंक प्रदान किय जायेंगे। इस खंड के प्रश्नों में गलत उत्तर देने पर कोई ऋणात्मक अंक नहीं दिये जायेंगे।

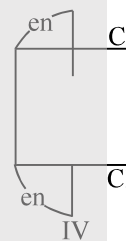
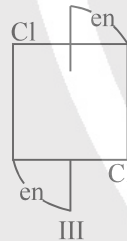
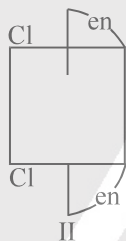
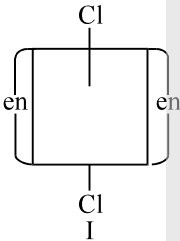
खण्ड-1 : (केवल एक सही विकल्प प्रकार)

इस खण्ड में 7 बहुविकल्प प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प (A),(B),(C) और (D) हैं, जिनमें से केवल एक सही है।

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

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

2. निम्न में से कौनसे संरचनाओं के युग्म ज्यामितिय समावयवता प्रदर्शित करते हैं ?



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

3. $CoCl_3 \cdot 4NH_3$ मूलानुपाती सूत्र वाले एक यौगिक के 0.2 M विलयन के 50 ml को $AgNO_3$ (जलीय) के आधिक्य के साथ उपचारित करने पर 1.435 g $AgCl$ प्राप्त होता है। सान्द्र H_2SO_4 के साथ उपचारित करने पर अमोनिया नहीं हटती है। यौगिक का सूत्र है :

- (A) $[Co(NH_3)_4Cl]Cl_2$ (B) $[Co(NH_3)_4Cl_2]Cl$ (C) $[Co(NH_3)_4]Cl_3$ (D) $[CoCl_3(NH_3)_3]NH_3$

4. निम्न में से कौनसा कथन गलत है ?

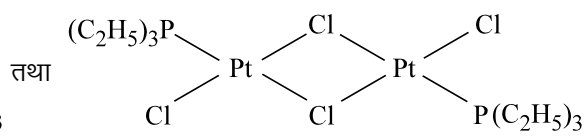
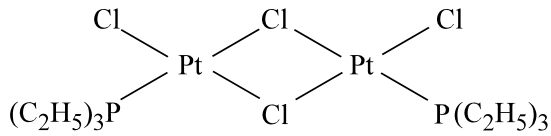
- (A) पोटेथियम एम्मीनटेट्रासायनाइडोनाइट्रोसोनियमक्रोमेट(I) का $\mu = 1.73$ B.M तथा संकरण d^2sp^3 होता है।
 (B) $K_3[AlF_6] + BF_3 \longrightarrow AlF_3 + 3K[BF_4]$
 (C) $[Cr(NH_3)_6]Cl_3$ तथा $[Cu(NCCH_3)_4][BF_4]$ दोनों रंगीन है।
 (D) $[Cr(NH_3)_4Cl_2]Br$, $[Cr(NH_3)_4ClBr]Cl$ के साथ आयनन समावयवता प्रदर्शित कर सकता है।

5. निम्न में से कौनसा कथन सही नहीं है ?

- (A) $MnCl_4$ आयन की ज्यामिती चतुष्फलकीय है तथा यह अनुचुम्बकीय है।
 (B) $[Mn(CN)_6]^{2-}$ आयन की ज्यामिती अष्टफलकीय है तथा यह अनुचुम्बकीय है।
 (C) $[Cu(CN)_4]^{3-}$ की ज्यामिती वर्ग समतलीय है तथा यह प्रतिचुम्बकीय है।
 (D) $[Ni(Ph_3P)_2Br_3]$ की ज्यामिती त्रिकोणीय द्विपिरामिडिय है तथा यह अनुचुम्बकीय है।



6. नीचे दिये गये संकुल प्रदर्शित करते हैं :



(A) प्रकाशिक समावयवता

(B) उपसहसंयोजक समावयवता

(C) ज्यामितीय समावयवता

(D) सेतु समावयवता

7. प्रथम संक्रमण श्रेणी के धातु कार्बोनिल के सन्दर्भ में कौनसा कथन सत्य है ?

(A) जैसे-जैसे M-C π बन्धन बढ़ता है, C-O बंध लम्बाई बढ़ती है।

(B) जैसे-जैसे केन्द्रीय धातु परमाणु पर धनावेश बढ़ता है, C-O बंध लम्बाई बढ़ती है।

(C) जैसे-जैसे केन्द्रीय धातु परमाणु पर इलेक्ट्रॉन घनत्व बढ़ता है, C-O बंध लम्बाई बढ़ती है।

(D) (A) तथा (C) दोनों।

खण्ड-2 : (एक या एक से अधिक सही विकल्प प्रकार)

इस खण्ड में 5 बहुविकल्प प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं, जिनमें से एक या एक से अधिक सही है।

8. निम्न में से कौनसा/कौनसे कथन सत्य है/हैं ?

(A) समपक्ष [Pt(NH₃)₂Cl₂] एन्टीकेन्सर स्पीशीज के रूप में उपयोग में आता है।

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

(C) कॉपर पर सिल्वर के विद्युतलेपन में, AgNO₃ के स्थान पर K[Ag(CN)₂] उपयोग में लाते हैं।

(D) CN⁻ आयन, अपचायक गुण के साथ-साथ धातु स्पीशीज के साथ संकुल निर्माण के गुण भी दर्शाता है।

9. Co(NO₂)(Cl)₂.5NH₃ संकुल के लिए कौनसे कथन सत्य हैं। (Co, +III ऑक्सीकरण अवस्था में है)

(A) यह लिंकेज समावयवता दर्शाता है

(B) यह आयनन समावयवता दर्शाता है

(C) यह एक आंतरिक कक्षक संकुल है

(D) यह प्रतिचुम्बकीय है

10. निम्न में से कौनसे संकुल विवरिमसमावयवी (diastereoisomers) के रूप में रह सकते हैं ?

(A) [Cr(NH₃)₂Cl₄]⁻

(B) [Co(NH₃)₅Br]²⁺

(C) [FeCl₂(NCS)₂]²⁻

(D) [PtCl₂Br₂]²⁻

11. सामान्यतः समचतुष्फलकीय संकुल बनते हैं :

(A) जब लिगेण्ड बड़े (bulky) होते हैं।

(B) जब लिगेण्ड प्रबल होते हैं।

(C) जहाँ केन्द्रीय परमाणु का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास d⁰ d⁵ अथवा d¹⁰ (दुर्बल क्षेत्र लिगेण्ड के साथ) होता है। चूँकि यहाँ कोई CFSE नहीं होती है।

(D) जब केन्द्रीय धातु परमाणु का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास आभासी उत्कृष्ट गैस इलेक्ट्रॉन अभिविन्यास होता है, अर्थात् (n-1) d¹⁰ ns⁰ np⁰.

12. [Cr(H₂O)₆]Cl₃ संकुल के लिए, निम्न में से कौनसा/कौनसे कथन सही नहीं है/हैं।

(A) इसका चुम्बकीय आघूर्ण 3.83 BM है।

(B) 3d इलेक्ट्रॉन का वितरण 3dxy¹, 3dyz¹, 3dzx¹ है।

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

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



खण्ड-3: (एक पूर्णांक मान सही प्रकार)

इस खण्ड में 5 प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न को हल करने पर परिमाण 0 से 9 (दोनों शामिल) के बीच का एक पूर्णांक मान होगा।

13. संकुल $\text{Fe}(\text{CO})_x$ में x का मान है –
14. आयनों की संख्या बताइये, जो निम्न चक्रण तथा उच्च चक्रण संकुल दोनों बना सकते हैं, जब समन्वय संख्या 6 है।
 Co^{+3} , Ni^{+2} , Cr^{+3} , Fe^{+2} , Fe^{+3} , Cu^{+2} , Ti^{+3} , Co^{+2}
15. $[\text{NiF}_6]^{2-}$ में उपस्थित अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या है
16. निम्न अभिक्रिया में संकुल -A, संकुल-B तथा संकुल-C के त्रिविम समावयवियों का योग है
- $$[\text{PtCl}_4]^{2-} \xrightarrow[-2\text{Cl}^-]{+2 \text{ (पिरीडीन)}} [\text{संकुल-A}] \xrightarrow[-\text{Cl}^-]{+\text{NH}_3} [\text{संकुल-B}] \xrightarrow[-(\text{पिरीडीन})]{+\text{Br}^-} [\text{संकुल-C}]$$
17. $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ में d-इलेक्ट्रॉनों की संख्या है [Cr की परमाणु संख्या = 24]

खण्ड-4 : अनुच्छेद प्रकार (केवल एक विकल्प सही)

इस खण्ड में सिद्धांतों, प्रयोगों और आँकड़ों आदि को दर्शाने वाले 1 अनुच्छेद है। अनुच्छेद से संबंधित तीन प्रश्न हैं। अनुच्छेद में हर प्रश्न के चार विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं, जिनमें से केवल एक ही सही है।

प्रश्न संख्या 18 और 20 के लिए अनुच्छेद

मूलानुपाती सूत्र $\text{Ni}(\text{NH}_3)_4(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ के दो संकुलों के लिए चुम्बकीय आघूर्ण क्रमशः शून्य तथा 2.84 BM है। द्वितीय संकुल उदासीन संकुल नहीं है।

18. क्रिस्टलीकृत जल अणु की संख्या क्रमशः हैं –
(A) शून्य, दो (B) शून्य, शून्य (C) दो, शून्य (D) दो, दो
19. प्रथम संकुल का सही सूत्र तथा ज्यामिति है –
(A) $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{NO}_3)_2] \cdot 4\text{NH}_3$; चतुष्फलकीय
(B) $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_4](\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; चतुष्फलकीय
(C) $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_4](\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; वर्ग समतलीय
(D) $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_4](\text{H}_2\text{O})_2(\text{NO}_3)_2$; अष्टफलकीय
20. निम्न में से कौनसा कथन द्वितीय संकुल के लिए सत्य है ?
(A) इसका EAN मान 36 होता है।
(B) यह प्रकाशिक समावयवता दर्शा सकता है।
(C) यह ज्यामितिय समावयवता नहीं दर्शा सकता।
(D) यह तीन वलित (fold) हिमांक अवनमन उत्पन्न करता है।

खण्ड-5 : सुमेलन सूची प्रकार (केवल एक विकल्प सही)

इस खण्ड में 1 बहुविकल्प प्रश्न है। प्रत्येक प्रश्न में दो सुमेलन सूचियाँ हैं। सूचियों के लिए कूट के विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं जिनमें से केवल एक सही है।



21. स्तम्भ-I तथा स्तम्भ-II प्रत्येक में चार प्रविष्टियाँ हैं। स्तम्भ-I की प्रविष्टि स्तम्भ-II की कुछ प्रविष्टियों के साथ सुमेलित होती है। स्तम्भ-I की एक या एक से अधिक प्रविष्टि स्तम्भ-II की कुछ प्रविष्टियों के साथ सुमेलित हो सकती है।

	स्तम्भ-I		स्तम्भ-II
	(उपसहसंयोजक यौगिक)		(समावयवता का प्रकार)
P.	$[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]$	1.	प्रकाशिक समावयवता
Q.	$\text{cis-}[\text{Co}(\text{en})_3]\text{Cl}_2$	2.	आयनन समावयवता
R.	$[\text{Co}(\text{en})_2(\text{NO}_2)\text{Cl}]\text{SCN}$	3.	समन्वय समावयवता
S.	$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6][\text{Cr}(\text{CN})_6]$	4.	ज्यामितिय समावयवता

कोड :

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

Practice Test-2 (IIT-JEE (ADVANCED Pattern))
OBJECTIVE RESPONSE SHEET (ORS)

Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ans.										
Que.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ans.										
Que.	21									
Ans.										



APSP Answers

भाग - I

1. (1)	2. (4)	3. (3)	4. (3)	5. (4)
6. (3)	7. (3)	8. (3)	9. (3)	10. (3)
11. (2)	12. (4)	13. (4)	14. (3)	15. (1)
16. (2)	17. (4)	18. (4)	19. (1)	20. (4)
21. 86.00	22. 00.24	23. 02.00	24. 05.92	25. 06.00

भाग - II

1. (3)	2. (4)	3. (2)	4. (4)	5. (1)
6. (4)	7. (1)	8. (4)	9. (4)	10. (2)
11. (3)	12. (1)	13. (1)	14. (2)	15. (4)
16. (2)	17. (3)	18. (2)	19. (3)	20. (4)
21. (3)	22. (1)	23. (1)	24. (2)	25. (3)
26. (3)	27. (2)	28. (3)	29. (2)	30. (2)
31. (1)	32. (1)	33. (4)	34. (4)	35. (1)

भाग - III

1. (A)	2. (A)	3. (A)	4. (D)	5. (A)
6. (D)	7. (B)	8. (A)	9. (A)	10. (A)
11. (B)	12. (B)	13. (A)	14. (D)	15. (C)
16. (A)	17. (C)	18. (B)	19. (C)	20. (A)
21. (B)	22. (C)	23. (C)	24. (C)	25. (D)
26. (A)	27. (D)	28. (A)	29. (C)	30. (A)
31. (C)	32. (B)	33. (D)	34. (B)	35. (A)
36. (C)	37. (C)	38. (A)	39. (D)	40. (B)
41. (D)	42. (C)	43. (B)	44. (A)	45. (C)
46. (Bonus)	47. (B)	48. (A)	49. (B)	50. (C)
51. (D)	52. (C)	53. (B)	54. (D)	55. (A)
56. (A)	57. (B)	58. (B)	59. (C)	60. (C)
61. (A)	62. (B)	63. (C)	64. (A)	65. (D)
66. (D)	67. (C)	68. (C)	69. (C)	70. (A)
71. (B)	72. (C)	73. (A)	74. (C)	



भाग - IV

1. 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।

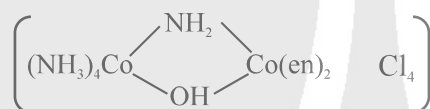
केन्द्रीय परमाणु पर ऑक्सीकरण अंक धातु पर उपस्थित आवेश को बताता है जो केन्द्रीय परमाणु के साथ साझित सभी लिगेण्डों को इलेक्ट्रॉन युग्म के साथ हटाने पर प्राप्त होता है।

	संकुल	समन्वय संख्या	ऑक्सीकरण अवस्था
(a)	[ZrF ₈] ⁴⁻	8	4
(b)	K ₃ [Cr(C ₂ O ₄) ₂ Cl ₂]	6	3

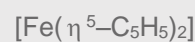
2. (a) 1, 10-डाईएमिनोफिनेन्थ्रीन, द्विदन्तुक (b) थायोनाइड्राइटो, एकलदन्तुक

3. K[PtCl₃(C₂H₄)] पोटेसियम ट्राईक्लोराइडो(η²-एथाइलीन)प्लेटिनेट(II)

4. (a) टेट्राएम्मीनकोबाल्ट(III)-μ-एमाइडो-μ-हाइड्रोक्साइडोबिस(एथाइलीनडाईएमीन)कोबाल्ट(III) क्लोराइड



- (b) बिस(η⁵-साइक्लोपेन्टाडाइइनाइल)आयरन (III)



- (c) टेट्राएम्मीनएक्वाकोबाल्ट(III)-μ-सायनाइडोटेट्राएम्मीनब्रोमाइडोकोबाल्ट(III) [(NH₃)₄(H₂O)Co-CN-Co(NH₃)₄Br]⁴⁺

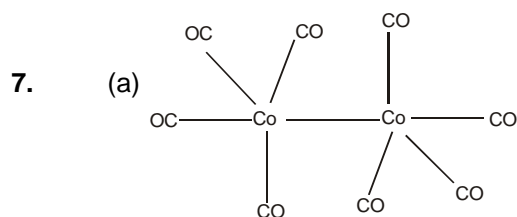
5. (a) 36 (b) 36

6.

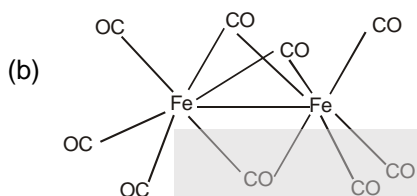
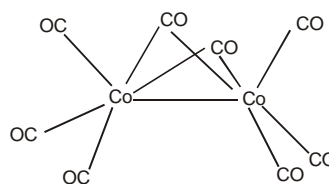
	संकुल	ज्यामिति	संकरण	अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या	चुम्बकीय आघूर्ण
	समन्वय संख्या = 2				
(a)	[Ag(NH ₃) ₂] ⁺	रेखीय	sp	0	0
(b)	[Cu(CN) ₂] ⁻	रेखीय	sp	0	0
(c)	[AuCl ₂] ⁻	रेखीय	sp	0	0
	समन्वय संख्या = 4				
(d)	[PtCl ₂ (NH ₃) ₂]	वर्ग समतलीय	dsp ²	0	0
(e)	[Zn(CN) ₄] ²⁻	चतुष्फलकीय	sp ³	0	0
(f)	[Cu(CN) ₄] ³⁻	चतुष्फलकीय	sp ³	0	0
(g)	[MnBr ₄] ²⁻	चतुष्फलकीय	sp ³	5	5.92 BM
(h)	[Cu(NH ₃) ₄] ²⁺	वर्ग समतलीय	dsp ²	1	1.73 BM
(i)	[CoCl ₄] ²⁻	चतुष्फलकीय	sp ³	3	3.87 BM
	समन्वय संख्या = 6				
(j)	[Mn(CN) ₆] ³⁻	अष्टफलकीय	d ² sp ³	2	2.83 BM
(k)	[Cr(NH ₃) ₆] ³⁺	अष्टफलकीय	d ² sp ³	3	3.87 BM
(l)	[Fe(CN) ₆] ³⁻	अष्टफलकीय	d ² sp ³	1	1.73 BM
(m)	[Ir(NH ₃) ₆] ³⁺	अष्टफलकीय	d ² sp ³	0	0



(n)	$[V(CO)_6]$	अष्टफलकीय	d^2sp^3	1	1.73 BM
(o)	$[Fe(H_2O)_6]^{2+}$	अष्टफलकीय	sp^3d^2	4	4.90 BM
(p)	$[MnCl_6]^{3-}$	अष्टफलकीय	sp^3d^2	4	4.90 BM



OR



- | | | | | |
|---------------------------------------|--|-----------|-----------|-----------|
| 8. (A) | 9. (B) | 10. (D) | 11. (D) | 12. (C) |
| 13. (B) | 14. (A) | 15. (D) | 16. (C) | 17. (A) |
| 18. (D) | 19. (D) | 20. (A) | 21. (D) | 22. (B) |
| 23. (C) | 24. (A) | 25. (A) | 26. (A) | 27. (C) |
| 28. (C) | 29. (A - q, r, t) ; (B - q, r, t) ; (C - p, s) ; (D - q, r). | | | 30. 6 |
| 31. 5 (3,4,6,9,10) | 32. 4 (a,b,c,e) | 33. 09 | 34. Zero | 35. 82 |
| 36. $\frac{1260 - (-8340)}{100} = 96$ | | 37. 8 | 38. 12 | 39. 15 |
| 40. 86 | 41. (ABD) | 42. (ACD) | 43. (BCD) | 44. (ACD) |
| 45. (BC) | 46. (ABC) | 47. (AD) | 48. (D) | 49. (B) |
| 50. (C) | | | | |

भाग - V

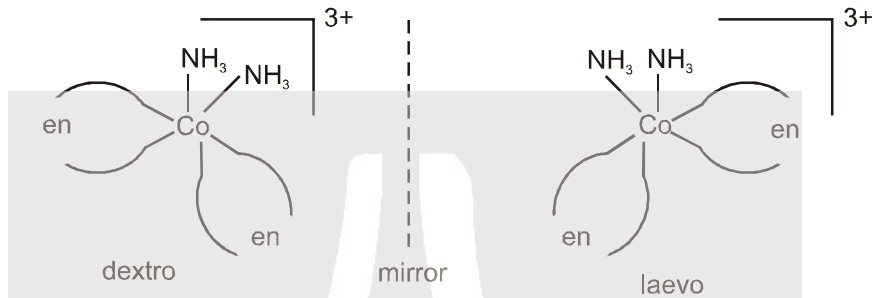
- | | | | | |
|-----------|----------|-----------|-----------|----------|
| 1. (A) | 2. (C) | 3. (B) | 4. (C) | 5. (C) |
| 6. (C) | 7. (D) | 8. (ABCD) | 9. (ABCD) | 10. (AD) |
| 11. (ACD) | 12. (CD) | 13. 5 | 14. 4 | 15. 0 |
| 16. 7 | 17. 3 | 18. (C) | 19. (C) | 20. (D) |
| 21. (D) | | | | |



APSP Solutions

भाग - I

2. $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+} = 3 \times (-0.4) + 2 \times (0.6) = 0$
 $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+} = 3 \times (-0.4) + 1 \times (0.6) = 0.6 \Delta_0$
 $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} = 3 \times (-0.4) + 1 \times (0.6) = 0.6 \Delta_0$
 $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} = 3 \times (-0.4) + 0 \times (0.6) = 1.2 \Delta_0$
3. (1) विपक्ष $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^+$, सममित तल साथ ही साथ सममित केन्द्र रखता है। अतः यह प्रकाशिक समावयवता नहीं दर्शाता है (2) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$, सममित तल साथ ही साथ सममित केन्द्र रखता है। अतः यह प्रकाशिक समावयवता नहीं दर्शाता है।
 (3) समपक्ष $[\text{Co}(\text{NH}_3)_2(\text{en})_2]^{3+}$ में एक सममित तत्व/तल की कमी होती है।



- (4) विपक्ष $[\text{Co}(\text{NH}_3)_2(\text{en})_2]^{3+}$ सममित तल साथ ही साथ सममित केन्द्र रखता है। इसलिए यह प्रकाशिक समावयवता नहीं दर्शाता है।
4. NO_2^- एक उभयदन्तुक लिगेण्ड है तथा केन्द्रीय धातु आयन से N या O के द्वारा जुड़ सकता है। अतः यह लिकेन्ज/बंधन समावयवता दर्शाता है।
 समन्वय गोलक व आयनन गोलक के मध्य NO_2^- व SO_4^{2-} का विनिमय होता है। अतः यह आयनन समावयवता दर्शाता है।
 MaSb मात्र एक रूप रखता है इसलिए यह ज्यामितीय समावयवता नहीं दर्शाता है।
 MaSb दर्पण तल रखता है इसलिए यह प्रकाशिक समावयवता नहीं दर्शाता है।

5. $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4(\text{CN})_2(\text{NO})]^{2-}$ d^2sp^3
- केन्द्रीय धातु परमाणु एक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन रखता है। अतः इसमें इलेक्ट्रॉन का d-d संक्रमण संभव है जो विलयन के रंग के लिए उत्तरदायी है। चूँकि भिन्न प्रकार के लिगेण्ड केन्द्रीय धातु आयन से बंधित है, संकुल को हेट्रोलेप्टिक संकुल कहते हैं।

6. $S_1 : \text{Cr}^{3+}$ $\text{CFSE} = 3 \times -0.4 = -1.2 \Delta_0$, d^2sp^3 संकरण होता है (NH_3 प्रबल क्षेत्र लिगेण्ड होता है)


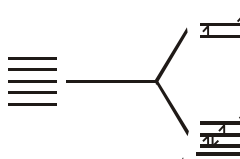
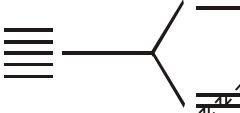
$S_2 : \text{Fe}^{3+}$, $3d^5$ - युग्मन के पश्चात् एक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन रखता है (CN^- प्रबल क्षेत्र लिगेण्ड होता है।)

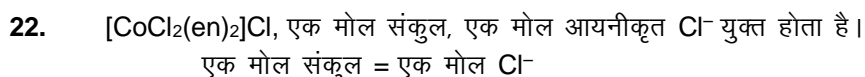
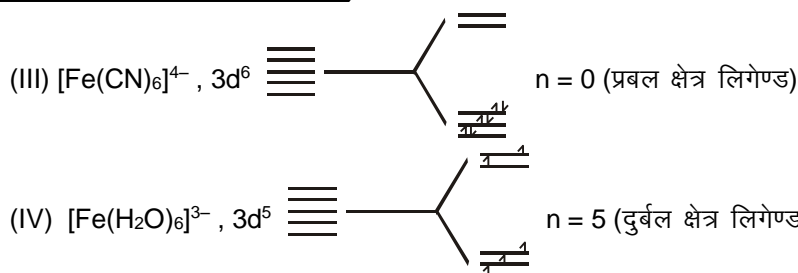
$$\therefore \mu = \sqrt{1(1+2)} \approx 1.73 \text{ BM}$$

$S_3 : [\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}]^{2-}$ तथा $[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NOS}]^{1-}$

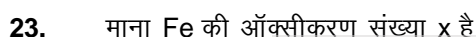
क्रियाकारक तथा उत्पाद में, आयनन समान +2 ऑक्सीकरण अवस्था में रहता है।



7. $\begin{matrix} \parallel \\ [\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+} \\ \parallel \\ [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} \end{matrix}$ $n = 4$ तथा $\mu = 4.91$
 $n = 0$ तथा $\mu = 0$
8. $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_4] \text{SO}_4 + \text{Pyridine} + \text{NaNO}_2 \longrightarrow [\text{Ni}(\text{Py})_4](\text{NO}_2)_2$
 जलीय विलयन में प्रबल लिगेण्ड पिरीडीन दुर्बल लिगेण्ड H_2O को विस्थापित कर देता है। क्रिस्टलीकरण पर, $[\text{Ni}(\text{py})_4](\text{NO}_2)_2$ गहरे नीले क्रिस्टल के रूप में बनता है।
11. (1) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ $[\text{Cr}(\text{NO}_2)_6]^{3-}$ व $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4(\text{NO}_2)_2]^+$ $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_2(\text{NO}_2)_4]^-$ में आयनों की संख्या समान है। इसलिए हिमांकमिति विधि प्रयुक्त नहीं कर सकते हैं।
 (2) मोलर चालकता आयनों की संख्या तथा संकुलो पर उपस्थित आवेश पर निर्भर करती है।
 $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ $[\text{Cr}(\text{NO}_2)_6]^{3-}$ व $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4(\text{NO}_2)_2]^+$ $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_2(\text{NO}_2)_4]^-$ में आयनों की संख्या समान है। किन्तु भिन्न विद्युत आवेश रखते हैं।
 (3) दोनों संकुल अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की समान संख्या रखते हैं, इसलिए मापन के लिए चुम्बकीय आघूर्ण विधि को प्रयुक्त नहीं कर सकते हैं।
 (4) समान परिस्थितियों के कारण इनका रंग समान होता है।
12. $[\text{Fe}(\text{en})_2(\text{H}_2\text{O})_2]^{2+} + \text{en} \longrightarrow [\text{Fe}(\text{en})_3]^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$
 संकुल $[\text{Fe}(\text{en})_3]^{2+}$ है। 'en' एक प्रबल क्षेत्र लिगेण्ड है। इस प्रकार यह आन्तरिक कक्षक संकुल ($d^2 sp^3$) तथा प्रतिचुम्बकीय होता है। यह $M(\text{AA})_3$ प्रकार का होता है जो कि केवल एक ही रूप रखता है।
13. (1) Cr^{3+} , $3d^3$; तीन अयुग्मित इलेक्ट्रॉन (दुर्बल क्षेत्र के साथ-साथ प्रबल क्षेत्र लिगेण्ड) के साथ $sp^3 d^2$ संकरण।
 Fe^{3+} , $3d^5$; तीन अयुग्मित इलेक्ट्रॉन (एक $4s$ इलेक्ट्रॉन युग्मन के लिए $3d$ कक्षक में जाता है।) के साथ $sp^3 d^2$ संकरण।
 (2) Mn^{2+} , $3d^5$; युग्मन के पश्चात् एक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन के साथ $d^2 sp^3$ संकरण (CN^- प्रबल क्षेत्र लिगेण्ड है।)
 Fe^{3+} , $3d^5$; युग्मन के पश्चात् एक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन के साथ $d^2 sp^3$ संकरण (CN^- प्रबल क्षेत्र लिगेण्ड है।)
 (3) Ni , $3d^8 4s^2$; sp^3 संकरण तथा सभी इलेक्ट्रॉन युग्मित हैं, क्योंकि CO प्रबल क्षेत्र लिगेण्ड है। ($4s$ -इलेक्ट्रॉन युग्मन के लिए $3d$ -कक्षक में जाता है।)
 Zn^{2+} , $3d^{10}$; sp^3 संकरण तथा सभी इलेक्ट्रॉन युग्मित हैं।
14. $\text{Fe}(\text{CO})_5$ में, Fe शून्य ऑक्सीकरण अवस्था में है तथा CO प्रबल क्षेत्र लिगेण्ड होता है। अतः
- $\text{Fe}(\text{CO})_5$ 
- पाँच dsp^3 संकरित कक्षक
- इस प्रकार यह प्रतिचुम्बकीय तथा निम्न चक्रण संकुल है।
15. (1) Cr^{3+} आयन के लिए अष्टफलकीय क्षेत्र में क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन लिगेण्ड की सामर्थ्य बढ़ने के साथ बढ़ता है। स्पेक्ट्रोरासायनिक श्रेणी के अनुसार यह क्रम (1) में दिया गया है।
17. (4) कीलेट संकुल, एकल दन्तुक लिगेण्ड वाले समान संकुल से उच्च स्थायित्व रखता है तथा उच्च स्थायित्व का अर्थ है उच्च सम्पूर्ण संभवन नियतांक।
18. $\text{Fe}(\text{CO})_5$ में, Fe , dsp^3 संकरित अवस्था में है। अतः इसकी ज्यामिती त्रिकोणीय द्विपिरामिडीय होगी।
19. (I) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$, $3d^6$  $n = 4$ (दुर्बल क्षेत्र लिगेण्ड)
- (II) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$, $3d^5$  $n = 1$ (प्रबल क्षेत्र लिगेण्ड)

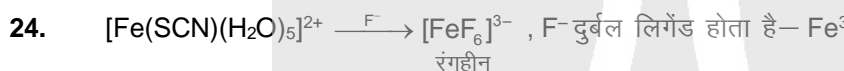


$$\therefore \text{एक मोल AgCl} = \text{एक मोल संकुल} = \frac{100 \times 2.4}{1000} = 0.24$$



$$4 + x - 5 - 1 = 0$$

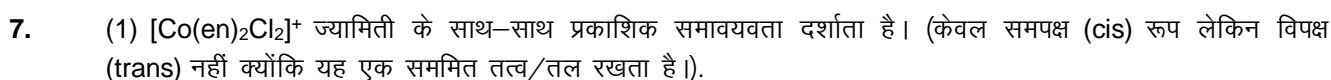
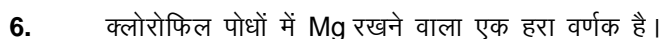
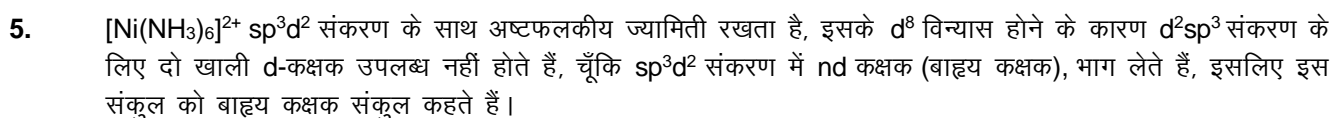
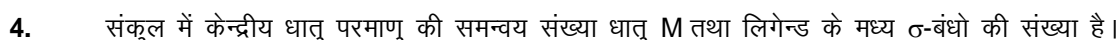
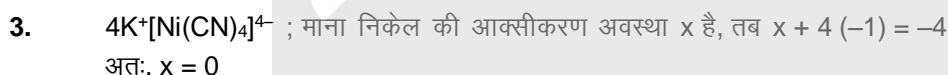
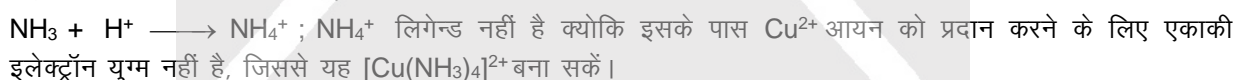
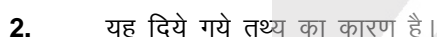
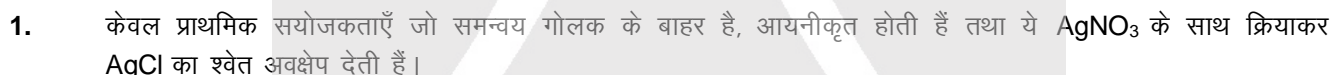
$$\text{इसलिए, } x = 2$$

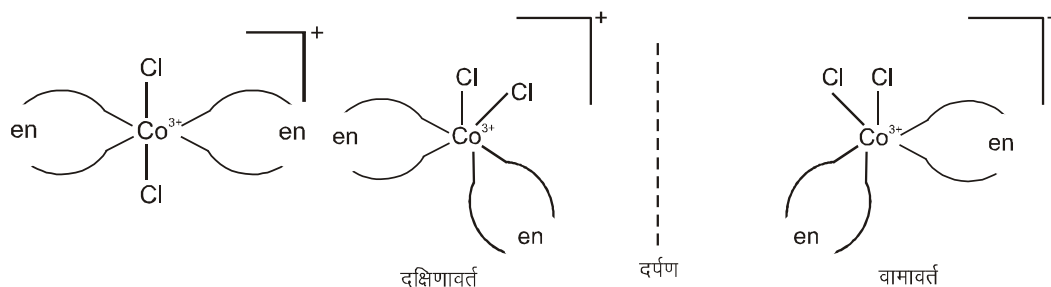


$$\text{इसलिए, पाँच अयुग्मित इलेक्ट्रॉन। अतः } \mu = \sqrt{5(5+2)} \text{ B.M.} \approx 5.92.$$



भाग - II

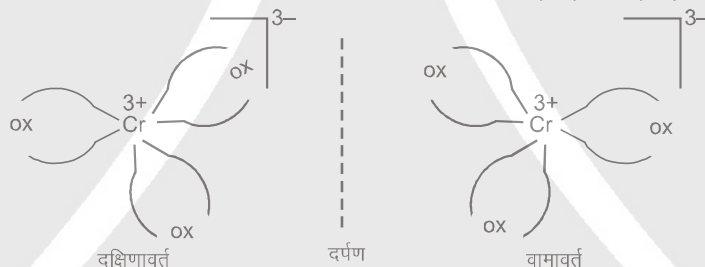




- (2) यह केवल एक ही रूप में रहता है।
 (3) केवल समपक्ष एवं विपक्ष रूपों में (सममिती का तल होने के कारण प्रकाशिक समावयवता नहीं दर्शाता है।)
 (4) केवल समपक्ष एवं विपक्ष रूपों में (सममिती का तल होने के कारण प्रकाशिक समावयवता नहीं दर्शाता है।)

8. (i) $\text{Co}^{2+}, 3d^7$ Cl^- दुर्बल क्षेत्र लिगेन्ड हैं।
 (ii) $\text{Mn}^{2+}, 3d^5$ Cl^- दुर्बल क्षेत्र लिगेन्ड हैं।
 (iii) $\text{Fe}^{2+}, 3d^6$ CN^- प्रबल क्षेत्र लिगेन्ड है, इसलिए इलेक्ट्रॉनों को युग्मन के लिए बाध्य करता है।

9. $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^+$; माना क्रोमियम की आक्सीकरण अवस्था x है, तब $x + 4(-0) + 2(-1) = +1$. अतः, $x = 3$



10. $3\text{K}^+ + [\text{Fe}(\text{III})(\text{CN})_6]^{3-}$, अब IUPAC नामकरण का पालन करो।

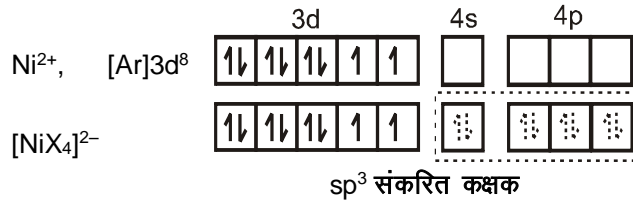
11. (3) अवयव के अभाव के कारण प्रकाशीय समावयवता दर्शायेगा।

12. $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-}; 3d^6$ $n = 0$
 CN^- प्रबल क्षेत्र लिगेन्ड है; अतः यह इलेक्ट्रॉनों को युग्मन के लिए बाध्य करता है।

13. $3d^4$ CN^- प्रबल क्षेत्र लिगेन्ड है; अतः यह इलेक्ट्रॉनों को युग्मन के लिए बाध्य करता है, दो d-कक्षक खाली रखने के लिए।
 $\mu = \sqrt{n(n+2)} = \sqrt{2(2+2)} = 2.84 \text{ B.M}$

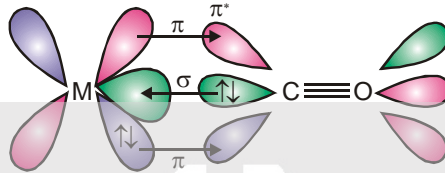


14. यदि X^- दुर्बल क्षेत्र लिगेण्ड (Cl^- कह सकते हैं) तब दो अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों के साथ $[Ni(Cl)_4]^{2-}$ चतुष्फलकीय (sp^3) है। यदि X^- प्रबल क्षेत्र लिगेण्ड (CN^- कह सकते हैं) तब $[Ni(CN)_4]^{2-}$ दो अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों के साथ वर्ग समतलीय (dsp^2) है। यह भी दिया गया कि $[NiX_4]^{2-}$ अनुचुम्बकीय है। अतः,



15. $[Co(II)(NO_2)(NH_3)_5]^{2+} + 2Cl^-$ तथा अब IUPAC नियमों का पालन कीजिए।

16. धातु कार्बोनिल में धातु कार्बन बंध, σ व π लक्षण रखता है।



17. EDTA, चार कार्बोक्सीलेट ऑक्सीजन तथा दो ऐमीन नाइट्रोजन दाता परमाणु के रूप में रखते हैं। इसलिए यह षटदन्तुक लिगेण्ड है।

18. प्लैटिनम (Pt^{II}), के 4-उपससंयोजी संकुल में केन्द्रीय प्लैटिनम आयन(II) में वर्ग समतलीय ज्यामिती(dsp^2) में चार लिगेण्ड जुड़े रहते हैं, क्योंकि $5d^8$ विन्यास की CFSE ज्यादा होती है।

19. माना E की ऑक्सीकरण अवस्था x है।

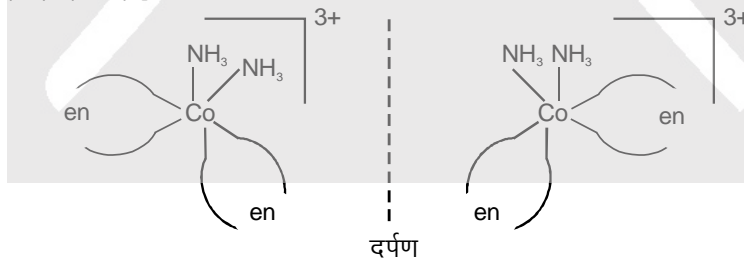
$$\text{इसलिये } x + (-2) + 0 = +1 \text{ या } x = +3$$

समन्वय संख्या लिगेण्ड व धातु परमाणु के मध्य σ -बंधों की संख्या है। यहाँ 'en' एवं 'ox' द्विदन्तुक लिगेण्ड हैं।

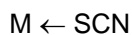
इस प्रकार E की समन्वय संख्या = $4 + 2 = 6$ है।

20. CFSE क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन के आपेक्षिक परिमाण Δ_o तथा युग्मन ऊर्जा पर निर्भर करता है और Δ_o लिगेण्ड द्वारा उत्पादित क्षेत्र और धातु आयन पर आवेश पर निर्भर करता है। क्रिस्टल क्षेत्र सामर्थ्य का बढ़ता हुआ क्रम $C_2O_4^{3-} < H_2O < NH_3 < CN^-$ है। इसलिये (4) विकल्प सही है।

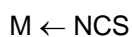
21. इस संकुल $[Co(en)_2(NH_3)_2]^{3+}$ का समपक्ष प्रकाशिय समावयवता दर्शाता है।



22. SCN^- आयन सल्फर या नाइट्रोजन परमाणु के द्वारा धातु आयन के साथ जुड़ सकता है। इस प्रकार की सम्भावनाएँ उपसहसंयोजक यौगिकों में बन्धक/बंधन समावयवता प्रदर्शित करती है।

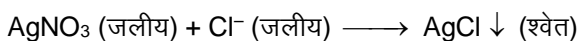


थायोसायनेटो या थायोसायनेटो-S



आइसोथायोसायनेटो या थायोसायनेटो-N

23. $CoCl_3 \cdot 6NH_3$ के मोल = $\frac{2.675}{267.5} = 0.01$

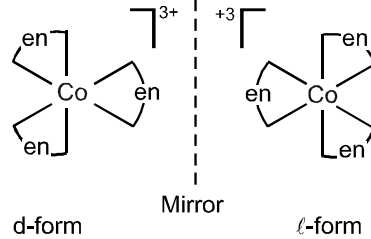


$$AgCl \text{ के मोल} = \frac{4.78}{143.5} = 0.03$$

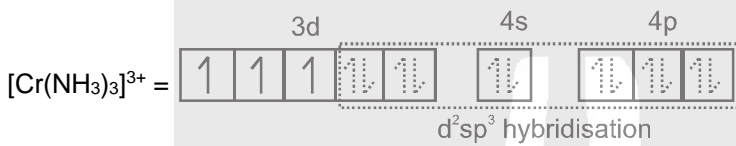


$\text{CoCl}_3 \cdot 6\text{NH}_3$ के 0.01 मोल AgCl के 0.03 मोल देता है
 $\therefore \text{CoCl}_3 \cdot 6\text{NH}_3$ का 1 मोल आयनित होकर Cl^- के 3 मोल देता है।
 इस प्रकार यौगिक का सूत्र $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6] \text{Cl}_3$ है।

24. संकुल $[\text{Co}(\text{en})_3]^{3+}$ में सममिती का तल अनुपस्थित है तथा इस प्रकार यह प्रकाश सक्रिय है तथा निम्न दो प्रतिबिम्ब रूप रखता है।



25. d^3 विन्यास के संदर्भ में 3 अयुग्मित इलेक्ट्रॉन बच जाते हैं। चाहे लिगेण्ड प्रबल क्षेत्रीय या दुर्बल क्षेत्रीय हो। संकरण निम्न प्रकार से प्रदर्शित किया जाता है :



इसप्रकार संकुल अन्तकक्षीय संकुल है क्योंकि यह संकरण के लिए $(n - 1)$ d कक्षकों को भाग लेता है।

$3.93 = \sqrt{n(n+2)}$; इसलिए $n = 3$ (जहाँ n अयुग्मित इलेक्ट्रॉन की संख्या है।)

26. अनुचुम्बकीय, समचतुष्फलकीय संकुल, $[\text{NiCl}_4]^{2-}$ में निकेल +2 ऑक्सीकरण अवस्था में है, तथा धातु आयन का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $3d^8$ है। इसका इलेक्ट्रॉनिक विन्यास तथा संकरण योजना निम्न प्रकार से है।



$\mu_{B.M.} = \sqrt{n(n+2)} = \sqrt{2(2+2)} = \sqrt{8} = 2.82 \text{ BM}$

27. $[\text{Cr}(\text{en})_2\text{Br}_2]\text{Br}$ डाईब्रोमिडोबिस(एथाइलीनडाइएमीन)क्रोमियम(III) ब्रोमाइड
28. $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]$ फलकीय (facial) तथा रेखांशिक (meridional) समावयवता दर्शाता है, लेकिन दोनों समावयवी सममिति तल रखते हैं, अतः यह प्रकाशिक समावयवता प्रदर्शित नहीं करेगा। अतः (3) सही उत्तर है।

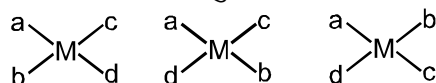
	L_1	L_2	L_3	L_4
λ अवशोषित	लाल	हरा	पीला	नीला

29. \therefore अवशोषित तरंगदैर्घ्यों की ऊर्जा का अवरोही क्रम, क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन के अधिक परास का प्रदर्शित करता है, अतः लिगेण्ड का क्षेत्र सामर्थ्य उच्च होता है।
 ऊर्जा : नीला (L_4) > हरा (L_2) > पीला (L_3) > लाल (L_1) $\therefore L_4 > L_2 > L_3 > L_1$ (लिगेण्ड के क्षेत्र सामर्थ्य में)

30. संकुल $[\text{Mabcd}]$ प्रकार का है।

$M =$ धातु

$a, b, c, d =$ एकलदन्तुक लिगेण्ड

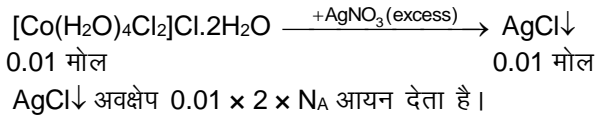


3 ज्यामितीय समावयवी

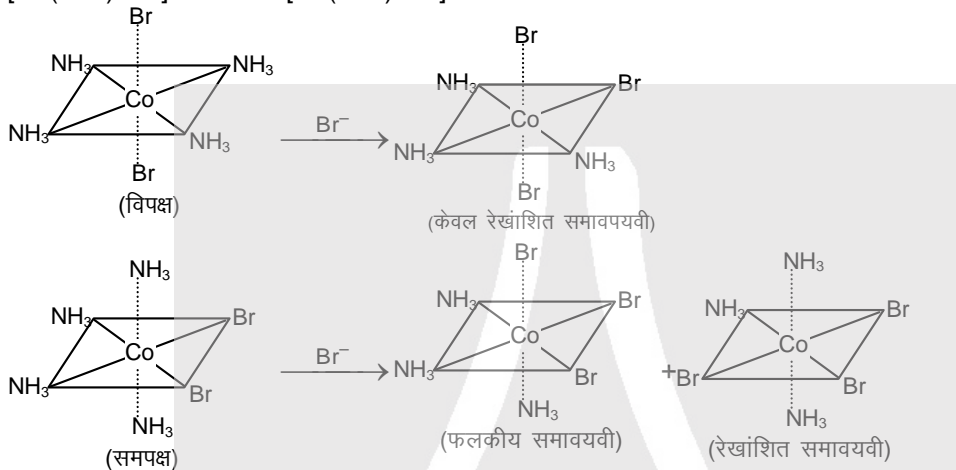


31. $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ तथा $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ प्रत्येक में 4 अयुग्मित इलेक्ट्रॉन है।
32. समन्वय संख्या छः के साथ यदि दो द्विदन्तुक लिगेण्ड *सिस-स्थिति* में उपस्थित है तो यह प्रकाशिक सक्रिय होता है।
33. संकुल के 10 मिलीमोल या 0.01 मोल

$$1.2 \times 10^{22} \text{ आयन} = \frac{1.2 \times 10^{22}}{6 \times 10^{23}} \text{ मोल या } 0.02 \text{ मोल}$$



34. (I & III)
 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Br}_2]^+ + \text{Br}^- \rightarrow [\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Br}_3] + \text{NH}_3$



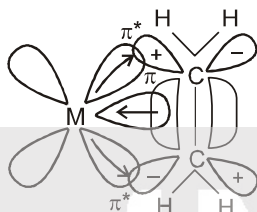
35. (+3, 0, +6)
 $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6] \text{Cl}_3$
 $x + 0 \times 6 + 3 \times (-1) = 0 \quad x = +3$
 $[\text{Cr}(\text{C}_6\text{H}_6)_2]$
 $y + 2 \times 0 = 0 \quad y = 0$
 $\text{K}_2[\text{Cr}(\text{CN})_2(\text{O})_2(\text{O}_2)(\text{NH}_3)]$
 $+ 2 \times 1 + z + 2(-1) + 2(-2) + (-2) + 0 = 0$
 $z = +6$

भाग - IV

5. (a) $\text{Fe}(Z = 26)$; EAN = $26 + 2 + 8 = 36$. (b) $\text{Fe}(Z = 26)$; EAN = $26 + 10 = 36$.
8. सही नाम डाइक्लोराइडोडाइमेथिलग्लाइऑक्सिमकोबाल्ट(II) है।
9. $\text{PtCl}_4 \cdot 2\text{KCl} \rightleftharpoons \text{K}_2[\text{PtCl}_6] \xrightarrow{\text{aq.}} 2\text{K}^+ + [\text{PtCl}_6]^{2-}$
 इसलिए, इसके प्रति इकाई सूत्र में तीन आयन हैं। Cl^- उपसहसंयोजी मण्डल में उपस्थित है। इसलिए यह सिल्वर नाइट्रेट विलयन के साथ सफेद अवक्षेप नहीं देगा। इसलिए यौगिक में प्लेटिनम की समन्वय संख्या 6 है।
10. (D) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3 \xrightarrow{\text{aq.}} [\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}(\text{aq}) + 3\text{Cl}^-(\text{aq})$
 Cl^- आयनन गोले में उपस्थित है और यह AgNO_3 के साथ अवक्षेप देता है।
 $3\text{Cl}^- + 3\text{Ag}^+ \rightarrow 3\text{AgCl}$
 इसलिये संकुल का एक मोल, AgCl अवक्षेप के तीन मोल देता है।



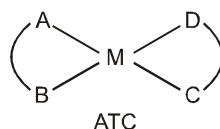
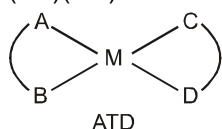
11. $\text{PtCl}_4 \cdot 4\text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{aq.}} [\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^{2+} (\text{aq}) + 2\text{Cl}^- (\text{aq})$
 $2\text{Ag}^+ + 2\text{Cl}^- \longrightarrow 2\text{AgCl} \downarrow$ (श्वेत)
 सान्द्र H_2SO_4 , निम्न में से किस संकुल को निर्जलीकृत नहीं करता है ?
12. (C) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{NO}_2)]\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{aq.}} [\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{NO}_2)]^{2+} (\text{aq}) + 2\text{Cl}^- (\text{aq})$ (आयनों की संख्या = 3)
 $2\text{Ag}^+ + 2\text{Cl}^- \longrightarrow 2\text{AgCl} \downarrow$ (श्वेत)
13. $K \propto$ स्थायित्व ।
14. मुक्त एथाइलीन के सापेक्ष C—C बंध की लम्बाई इसमें अधिक (133.77 pm से 137.5 pm) होती है। इसमें बन्धन व्यवस्था कार्बनमोनोऑक्साइड संकुल के समान होती है। जिसमें एक लिगेण्ड से धातु σ दाता बन्ध बनाती है तथा पारस्परिक एक धातु से लिगेण्ड π बन्ध बनाता है।



15. $(\text{C}_2\text{H}_5)_4\text{Pb}$ एक σ -बन्धित संकुल है।
16. $X + 3(-1) = 1 \therefore X = +2$.
17. (1) (2) (3) $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$
18. डाइएथिलीनट्राइएमीन तीन दाता नाइट्रोजन परमाणुओं वाला एक त्रिदन्तुक उदासीन अणु है। बहुदन्तुक लिगेण्ड में उपस्थित दो या दो से अधिक दाता परमाणु एकल धातु आयन से जुड़कर एक वलय का निर्माण करते हैं। जिसे कीलेट लिगेण्ड कहते हैं।
20. $[\text{Fe}(\text{II})\text{N}_3(\text{O}_2)^{-1}(\text{SCN})_4]^{4-}$; इसलिए IUPAC नियमों के अनुसार सही नाम एजाइडोसुपरऑक्साइडोटेट्राथायोसायनेटो-S-फेरेट(II) है।
21. $2\text{K}^+ [\text{Cr}(\text{CN})_2\text{O}_2(\text{O})_2(\text{NH}_3)]^{2-}$
 क्रोमियम की ऑक्सीकरण अवस्था = $x + 2(-1) + (-2) + 2(-2) + (0) = -2$. $\therefore x = +6$.
 इस प्रकार IUPAC नाम।
 संकुल ऋणायनिक है इसलिए +6 ऑक्सीकरण अवस्था के साथ धातु आयन का नाम क्रोमेट होगा। अतः, पोटेशियम एम्मीनडाइसायनोडाइऑक्सोपरऑक्सोक्रोमेट(VI)।
22. वर्नर सिद्धांत के अनुसार कथन (2) व (3) सही हैं।
 (1) लिगेण्ड, उपसहसंयोजी बंध (डेटिव बंध) द्वारा धातु आयन से जुड़े होते हैं।
 (2) द्वितीयक संयोजकताएं अर्थात् समन्वय संख्या संकुलों के दिशात्मक गुणों के कारण संकुल की त्रिविम रसायन के बारे में जानकारी देती हैं।
 (3) द्वितीयक संयोजकताएं समन्वय संख्या के अनुकूल होती हैं अर्थात् धातु आयन तथा लिगेण्ड के मध्य σ -बंध की संख्या।
23. (I) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3 + 3\text{Ag}^+ \longrightarrow 3\text{AgCl} \downarrow + [\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$
 $\text{Co}^{3+} \longrightarrow$ प्राथमिक संयोजकता अर्थात् आयनन संयोजकता = 3.
 (II) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_3 + 3\text{Ag}^+ \longrightarrow 3\text{AgCl} \downarrow + [\text{Pt}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]^{3+}$
 $\text{Pt}^{4+} \longrightarrow$ प्राथमिक संयोजकता = 4.



27. Ma_3b , Ma_4 तथा $M(AA)_2$ (सममित द्विदन्तुक लिगेण्ड) केवल एक रूप रखते हैं। वे ज्यामितीय समावयवता नहीं दर्शाते हैं। लेकिन $M(AB)(CD)$ दो ज्यामितीय समावयवता दर्शाता है।



28. (1) समपक्ष- $[Co(NH_3)_4 Cl_2]^+$ इसमें सममिती का तल तथा सममिती का केन्द्र दोनों होते हैं; इसलिए प्रकाशिक रूप से निष्क्रिय है।
 (2) विपक्ष- $[Co(en)_2 Cl_2]^+$ इसमें सममिती का तल तथा सममिती का केन्द्र दोनों होते हैं; इसलिए प्रकाशिक रूप से निष्क्रिय है।
 (3) सिस- $[Co(en)_2 Cl_2]^+$ इसमें न तो सममिती का केन्द्र तथा नही सममिती का तल होते हैं; इसलिए प्रकाशिक रूप से सक्रिय है।
 (4) $[Co(en)_3]^{3+}$ में आन्तरिक घूर्णन की अक्ष नहीं है ; इसलिए प्रकाशिक रूप से सक्रिय है।
29. (A) $[Co(en)_3]^{3+}$; Co^{3+} , d^6 विन्यास के कारण उच्च CFSE रखता है ; अतः संकुल d^2sp^3 संकरण के साथ प्रतिचुम्बकीय है। 'en' एक द्विदन्तुक कीलेट लिगेण्ड है।
 (B) $[Co(ox)_3]^{3-}$; Co^{3+} , d^6 विन्यास के कारण उच्च CFSE रखता है ; अतः संकुल d^2sp^3 संकरण के साथ प्रतिचुम्बकीय है। 'ox' एक द्विदन्तुक कीलेट लिगेण्ड है।
 (C) $[Co(H_2O)_6]^{2+}$; Co^{2+} का इलेक्ट्रॉन विन्यास d^7 होता है ; H_2O एक एकलदन्तुक दुर्बल क्षेत्र लिगेण्ड है, अतः यह sp^3d^2 संकरण के साथ अनुचुम्बकीय होता है जिसमें तीन अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होते हैं।
 (D) $[Co(NO_2)_6]^{3-}$; Co^{3+} , d^6 विन्यास के कारण उच्च CFSE रखता है ; अतः संकुल d^2sp^3 संकरण के साथ प्रतिचुम्बकीय है। ' NO_2^- ' एक एकलदन्तुक दुर्बल क्षेत्र लिगेण्ड है।
30. Trien (ट्राइएथाइलीन टरएमीन) एक चतुर्थ दन्तुक लिगेण्ड हैं जबकि dipy (2, 2'-डाइपिरिडील) एक द्विदन्तुक लिगेण्ड है।
31. (1), (2), (5), (7) तथा (8) का नाम गलत है।
32. (d) $K_3[Fe(CN)_6] = 26 - 3 + 2 \times 6 = 35$ E.A.N. नियम का पालन नहीं करते है।
 (f) $[CoF_6]^{4-} = 27 - 2 + 2 \times 6 = 37$ E.A.N. नियम का पालन नहीं करते है।

33. संकुल $[Fe(acac)_2 (NCCH_3) (SCN)]$

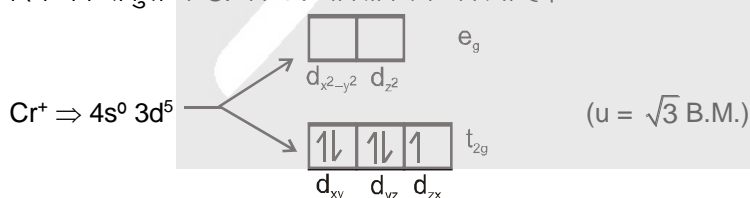
$$Y - 2 + 0 - 1 = 0$$

$$Y = +3$$

$$\text{द्वितीयक संयोजकता} = 6$$

$$\text{योग} = 3 + 6 = 9$$

34. दिये गये संकुल में Cr की +1 ऑक्सीकरण अवस्था है।



36. उच्च चक्रण अवस्था में एक d^4 आयन के लिए
 $CFSE = -0.6 \Delta_o = -0.6 \times (13,900 \text{ cm}^{-1}) = -8340 \text{ cm}^{-1}$
 एक निम्न चक्रण अवस्था में d^4 आयन के लिए, शुद्ध CFSE है,
 $= -1.6 \Delta_o + P = -1.6 \times (13,900 \text{ cm}^{-1}) + 23500 \text{ cm}^{-1} = +1,260 \text{ cm}^{-1}$
 चूंकि $\Delta_o (= 13,900 \text{ cm}^{-1}) < P (= 23,500 \text{ cm}^{-1})$, उच्च चक्रण विन्यास अधिक स्थायी होगा।
38. $\Delta T_f = imK_f$
 $0.372 = 1.86 \times 0.1 \times i$
 $i = 2$
 संकुल $[Co(NH_3)_4 Cl_2]Cl$ दो ज्यामितीय समावयवियों के साथ अष्टफलकीय हैं।



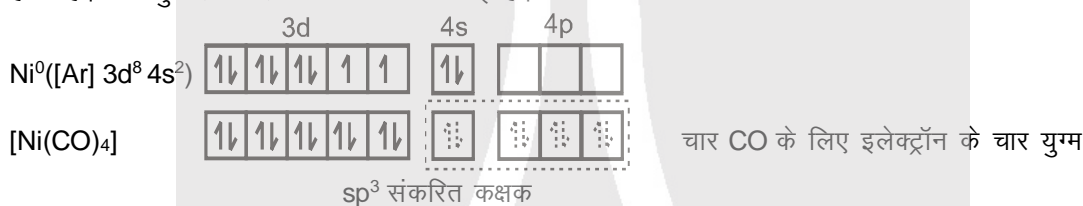
39.	[Rh(en) ₂ (NO ₂) ₂]NO ₃	लिकेज	ज्यामितिय	प्रकाशिक
		NO ₂ NO ₂	समपक्ष + विपक्ष	समपक्ष
	[Rh(en) ₂ (NO ₂)NO ₃]NO ₂	NO ₂ ONO	समपक्ष + विपक्ष	समपक्ष
		ONO ONO	समपक्ष + विपक्ष	समपक्ष
		NO ₂ NO ₃	समपक्ष + विपक्ष	समपक्ष
		ONO NO ₃	समपक्ष + विपक्ष	समपक्ष

5 × 3 = 15 समावयवी

41. (C) यह सही सूत्र नहीं है क्योंकि Fe +3 ऑक्सीकरण अवस्था रखता है तथा इस प्रकार सूत्र [Fe³⁺(CN)₆]³⁻ या K₃[Fe(CN)₆] होना चाहिए।

42. (A) EAN का Cr = 24 + 12 = 36 तथा EAN का Fe = 26 + 10 = 36.
 (B) Co³⁺ का EAN = 25 + 12 = 37 तथा Ni²⁺ का EAN = 26 + 12 = 38.
 (C) EAN का Cu⁺ = 28 + 12 = 36 तथा EAN का Ni = 28 + 8 = 36.
 (D) EAN का V⁻ = 24 + 12 = 36 तथा EAN का Co³⁺ = 24 + 12 = 36.

43. संकुल में निकल शून्य ऑक्सीकरण अवस्था में है। CO प्रबल क्षेत्र लिगेण्ड है तथा इसलिए संकुल में इलेक्ट्रॉनों का युग्म होता है। चित्रानुसार संकरण व्यवस्था बतायी गई है।

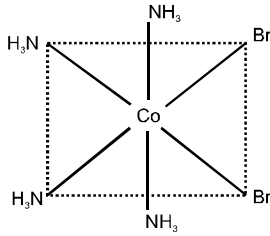


यह चतुष्फलकीय है, तथा सभी इलेक्ट्रॉन युग्मित हैं। इसलिए प्रतिचुम्बकीय है।

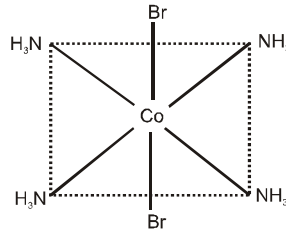
44. (A) सभी प्रतिचुम्बकीय तथा आन्तरिक कक्षक संकुल है क्योंकि सभी लिगेण्ड प्रबल क्षेत्र लिगेण्ड है।
 (B) Fe³⁺ n = 5 ; H₂O के साथ $\mu = \sqrt{5(5+2)} \approx 5.92$, इसलिए [FeCl₄]⁻ प्रतिचुम्बकीय है।
 (C) Fe³⁺ n = 5 ; H₂O के साथ $\mu = \sqrt{5(5+2)} \approx 5.92$.
 Fe³⁺ n = 1 ; CN⁻ के साथ $\mu = \sqrt{3} = 1.73$.
 (D) दुर्बल क्षेत्र लिगेण्ड F⁻ के साथ Mn²⁺ (3d⁵) व Fe³⁺ (3d⁵) में अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या समान अर्थात् 5 है।
45. S₁ : सममित लिगेण्ड जैसे कि (en) के समान वर्ग समतलीय संकुल, ज्यामितीय समावयवता नहीं दर्शाता है। ये सममित तल रखते हैं इसलिए प्रकाशिक निष्क्रिय है। S₂ तथा S₃ सही कथन हैं।
46. (A) [Co(EDTA)]⁻ \longleftrightarrow प्रकाशिक समावयवता दर्शाता है।
 (B) NO₂⁻ द्विदन्तुक लिगेण्ड है केन्द्रिय धातु आयन N या O द्वारा जुड़ सकता है।
 (C) यह Mabcdef प्रकार का है तथा यह 15 विभिन्न ज्यामितीय समावयवी रखते हैं।
 (D) आयनन समावयवता में उपसहसंयोजक गोलक तथा आयनन गोलक के मध्य विभिन्न आयनों का विनिमय सम्मिलित है। संकुल में [Cr(H₂O)₄Cl₂]Cl₂·2H₂O उपसहसंयोजक व आयनन गोलक में समान ऋणायनिक लिगेण्ड अर्थात् Cl⁻ उपस्थित है। इसलिए आयनों का विनिमय नहीं होता है।
47. (A) तथा (D) π-बंधी कार्बधात्विक यौगिक है क्योंकि धातु तथा कार्बन के मध्य π-बंध का निर्माण होता है।
 (B) तथा (C) σ-बंधी कार्बधात्विक यौगिक है क्योंकि ये धातु तथा कार्बन के मध्य इलेक्ट्रॉनों के साझे से केवल σ-बंध बनाते हैं।
48. यह एल्कीन के हाइड्रोजनीकरण के लिए समांगी (homogeneous) उत्प्रेरक है।



49.



समपक्ष

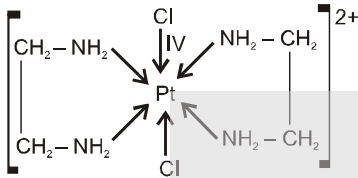


विपक्ष

यह ज्यामिती समावयवता प्रदर्शित करता है लेकिन प्रकाशिक समावयवता नहीं क्योंकि इसमें कम से कम एक सममिती का तल उपस्थित होता है।

$[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Br}_2]\text{NO}_2$ तथा $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{BrNO}_2]\text{Br}$ आयनन समावयवी है तथा बाद वाला संकुल AgNO_3 विलयन के साथ क्रिया कर हल्का पीला अवक्षेप देता है। $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{BrNO}_2]\text{Br}$ तथा $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{BrONO}]\text{Br}$ लिंकेज/बंधनी समावयवी हैं।

50.



विपक्ष रूप प्रकाशिक निष्क्रिय है क्योंकि यह अकिरेल होता है।

भाग - V

- क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन का क्रम $\text{en} > \text{H}_2\text{O} > \text{Br}^-$ इसलिये अधिक प्रबल क्षेत्र लिगेण्ड निम्न तरंगदैर्घ्य के प्रकाश का अवशोषण करेगा तथा उच्च तरंगदैर्घ्य के प्रकाश को पुनः परावर्तित कर देगा।
- (A) I तथा III दोनों समान संरचनाएँ रखते हैं। (अर्थात् विपक्ष समावयवी)
(B) II तथा IV दोनों समान संरचनाएँ रखते हैं। (अर्थात् समपक्ष समावयवी)
(C) I तथा II समपक्ष तथा विपक्ष समावयवी हैं। (अर्थात् यह ज्यामिती समावयवी है)
- संकुल के मोल = $50 \times 0.2 = 0.01$ तथा AgCl के मोल = $\frac{1.435}{143.5} = 0.01$
 $n\text{Ag}^+ = n\text{Cl}^- \therefore 1 \text{ मोल संकुल} = 1 \text{ मोल } \text{AgCl}$
- (C) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ रंगीन होता है क्योंकि इसमें 3-अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होते हैं जबकि $[\text{Cu}(\text{NCCH}_3)_4][\text{BF}_4]$ रंगहीन होता है, क्योंकि $\text{Cu}(\text{I})$ अर्थात् $3d^{10}$ इलेक्ट्रॉन विन्यास में सभी इलेक्ट्रॉन युग्मित होते हैं। इसलिए कोई d-d संक्रमण नहीं होता है।
- (C) $[\text{Cu}(\text{CN})_4]^{3-}$, $[\text{Ar}]^{18}3d^{10}$; dsp^2 संकरण के लिए रिक्त d-कक्षक नहीं है, अतः sp^3 संकरण पाया जाता है। यह चतुष्फलकीय व प्रतिचुम्बकीय होता है।
- हेट्रोलेप्टिक (heteroleptic) संकुल में लिगेण्ड के विभिन्न सम्भावित ज्यामिती व्यवस्था के कारण ज्यामितीय समावयवता पायी जाती है।
जब दो $(\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{P}$ समूह एक ही तरफ हो तब यह समपक्ष तथा जब समूह विपरीत ओर हो तब विपक्ष समावयवी होते हैं।
- C-O बंध लम्बाई का क्रम :
 $[\text{Mn}(\text{CO})_6]^+ > [\text{Cr}(\text{CO})_6] > [\text{V}(\text{CO})_6]^- > [\text{Ti}(\text{CO})_6]^{2-}$ तथा $[\text{Ni}(\text{CO})_4] > [\text{Co}(\text{CO})_4]^- > [\text{Fe}(\text{CO})_4]^{2-}$.
(A) सत्य कथन।
(B) जैसे-जैसे केन्द्रीय धातु परमाणु पर धनावेश बढ़ता है वैसे ही धातु C-O बंध की सामर्थ्य कम करने के लिए CO लिगेण्ड के π^* कक्षको में इलेक्ट्रॉन देने की क्षमता कम होती है।
(C) कार्बोनाइलेट ऋणायन में केन्द्रीय धातु पर इलेक्ट्रॉन घनत्व (electron density) अधिक होने के कारण इससे इलेक्ट्रॉन देने की क्षमता बढ़ती है (CO के π^* आणविक कक्षक में)। इस प्रकार CO के बन्ध क्रम में कमी के कारण C-O बन्ध लम्बाई में वृद्धि हो जाती है।
- सभी कथन सही हैं।



9. $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{NO}_2)]\text{Cl}_2$ तथा $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}(\text{NO}_2)$ आयनन समावयवी है।
 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{NO}_2)]\text{Cl}_2$ तथा $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{ONO})]\text{Cl}_2$ लिंकेज समावयवी है।
 +3 ऑक्सीकरण अवस्था में कोबाल्ट का विन्यास $3d^6$ है। जिसकी अपेक्षाकृत उच्च CFSE होती है। इसलिए यह संकुल आन्तरिक कक्षक संकुल (d^2sp^3 संकरण) तथा प्रतिचुम्बकीय है।
10. (A) यह समपक्ष एवम विपक्ष रूप में पाया जाता है। लेकिन सममित तल एवं सममित केन्द्र की उपस्थिति के कारण इनमें से कोई भी रूप दपर्ण प्रतिबिम्ब रूप नहीं रखता है।
 (B) केवल एक रूप सम्भव।
 (C) चतुष्फलकीय जिसमें सभी स्थितियाँ एक-दूसरे के निकट है।
 (D) समपक्ष एवम विपक्ष रूप में अस्तित्व रखता है लेकिन सममित तल एवं सममित केन्द्र की उपस्थिति के कारण इनमें से कोई भी प्रतिबिम्ब रूप नहीं रखता है।
11. स्टेरिक आवश्यकताएँ चतुष्फलकीय संकुल के निर्माण को प्रेरित करती है। स्टेरिक आवश्यकताएँ या तो आवेशित लिगेण्ड के सरल स्थैतिक विद्युत प्रतिकर्षण या फिर वान्डर वॉल प्रतिकर्षण के कारण होती है। सामान्यतः चतुष्फलकीय संकुल बड़े लिगेण्ड जैसे Cl^- , Br^- , I^- व PPh_3 तथा तीन प्रकार के धातु आयनो द्वारा बनते है।
 (1) वे जो अक्रिय गैस अभिविन्यास रखते हो ; जैसे $\text{Be}^{2+} (ns^0)$;
 (2) वे जो आभासी गैस अभिविन्यास $(n-1)d^{10} ns^0 np^0$, वाले हो सकते है। जैसे Zn^{2+} , Cu^+ व Ga^{3+} ;
 (3) यह संक्रमण धातु आयन हो सकते है जो CFSE मान के कारण अन्य दूसरी संरचना के निर्माण को प्रेरित नहीं करते हैं, जैसे कि Co^{2+} , d^7
12. (A) $3d^3$ इलेक्ट्रॉनिक अभिविन्यास दुर्बल क्षेत्र लिगेण्ड, साथ ही साथ प्रबल क्षेत्र लिगेण्ड के साथ तीन अयुग्मित इलेक्ट्रॉन रखता है।
- (B) $3d^3$
- (C) H_2O उदासीन अणु है केवल द्वितीयक संयोजकता को सतुष्ट करता है।
 (D) यह हाइड्रेट समावयवता दर्शाते है किन्तु आयनन समावयवता नहीं दर्शाते है क्योंकि उपसंयोजक गोलक में ऋणायनिक लिगेण्ड अनुपस्थित है।
13. EAN नियमानुसार, $26 - 0 + 2x = 36 \Rightarrow x = 5$
14. Ni^{+2} , Cu^{+2} केवल उच्च चक्रण संभव है।
15. $[\text{NiF}_6]^{2-}$ ऑक्सीकरण संख्या = +4 ; $t_{2g}^{2,2,2} eg^{0,0}$ (Ni के उच्च ऑक्सीकरण अवस्था के कारण युग्मन हो गया है।)
16. A $[\text{Pt}(\text{Py})_2\text{Cl}_2] \equiv \text{Ma}_2\text{b}_2$ (2 G.I.)
 B $[\text{Pt}(\text{Py})_2(\text{NH}_3)\text{Cl}] \equiv \text{Ma}_2\text{bc}$ (2 G.I.)
 C $[\text{Pt}(\text{Py})_2(\text{NH}_3)(\text{Br})\text{Cl}] \equiv \text{Mabcd}$ (3 G.I.)
17. $3d^3 = t_{2g}^{1,1,1} eg^{0,0}$