

QUESTION BANK
CLASS 12TH
CHEMISTRY
UNIT-5
ASSERTION REASON QUESTIONS

Instructions:

Select the correct option for each Assertion-Reason question.

- (A) Both assertion and reason are correct, and the reason is the correct explanation of assertion.
(B) Both assertion and reason are correct, but the reason does not explain the assertion.
(C) Assertion is correct, but the reason is incorrect.
(D) Assertion is incorrect, but the reason is correct.

निर्देश -:

1. प्रत्येक प्रश्न में एक कथन(A) और एक कारण(R) दिया गया है।
2. आपको दोनों कथनों का सावधानीपूर्वक विश्लेषण करके सही उत्तर का चयन करना है:
A) A और R दोनों सही हैं, और R, A की सही व्याख्या करता है।
B) A और R दोनों सही हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं करता।
C) A सही है, लेकिन R गलत है।
D) A गलत है, लेकिन R सही है।
- 1- अभिकथन (A): उपसहसंयोजी यौगिक जैविक तंत्रों में व्यापक रूप से उपयोग किए जाते हैं, जैसे रक्त में हीमोग्लोबिन।
कारण (R): हीमोग्लोबिन एक लोहा (Fe) आधारित उपसहसंयोजी यौगिक है जो पोर्फाइरिन लिगेंड के साथ ऑक्सीजन परिवहन में मदद करता है।
Assertion (A): Coordination compounds are widely used in biological systems, such as hemoglobin in blood.
Reason (R): Hemoglobin is a coordination compound of iron with a porphyrin ligand that helps in oxygen transport.
- 2- अभिकथन (A): उपसहसंयोजी यौगिकों का रंग उनके लिगेंड और धातु आयन पर निर्भर करता है।
कारण (R): उपसहसंयोजी यौगिकों में d-d इलेक्ट्रॉन संक्रमण कुछ तरंगदैर्घ्य के प्रकाश को अवशोषित करता है, जिससे रंग उत्पन्न होता है।
Assertion (A): The colour of coordination compounds depends on the ligand and the metal ion.
Reason (R): The d-d transition of electrons in coordination compounds absorbs certain wavelengths of light, imparting colour.
- 3- अभिकथन (A): किसी जटिल में धातु आयन की उपसहसंयोजन संख्या हमेशा उसके ऑक्सीकरण अवस्था के बराबर होती है।
कारण (R): उपसहसंयोजन संख्या केंद्रीय धातु आयन के चारों ओर उपस्थित डोनर परमाणुओं की संख्या पर निर्भर करती है, न कि केवल उसके ऑक्सीकरण अवस्था पर।
Assertion (A): The coordination number of a metal ion in a complex is always equal to its oxidation

state.

Reason (R): Coordination number depends on the number of donor atoms surrounding the central metal ion, not just its oxidation state.

- 4- अभिकथन (A): $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ का IUPAC नाम हेक्जाअम्लीनकोबाल्ट (III) क्लोराइड है।

कारण (R): उपसहसंयोजी यौगिकों में लिगेंड का नाम केंद्रीय धातु आयन से पहले दिया जाता है, और ऑक्सीकरण अवस्था रोमन अंकों में लिखी जाती है।

Assertion (A): The IUPAC name of $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ is Hexaamminecobalt(III) chloride.

Reason (R): In coordination compounds, ligands are named before the central metal ion, and oxidation state is mentioned in Roman numerals.

- 5- अभिकथन (A): एथिलीनडायमीन (en) एक एकदंती लिगेंड है।

कारण (R): एथिलीनडायमीन में दो डोनर परमाणु होते हैं और यह धातु आयनों के साथ चैलेट बनाता है।

Assertion (A): Ethylenediamine (en) is a unidentate ligand.

Reason (R): Ethylenediamine has two donor atoms and forms chelates with metal ions.

- 6- अभिकथन (A): $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ आयन दो आयुग्मित इलेक्ट्रॉनों के कारण चुंबकीय आघूर्ण प्रदर्शित करता है।

कारण (R): यह आयन d^2sp^3 प्रकार का संकरण प्रदर्शित करता है।

Assertion(A): $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ ion shows magnetic moment corresponding to two unpaired electrons.

Reason(R): It has d^2sp^3 type hybridisation.

- 7- अभिकथन (A): EDTA एक षष्ठदंतुर लीगेण्ड है।

कारण (R): किसी लीगेण्ड की दंतता उसके द्वारा परमाणु को दान किए एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म की संख्या होती है।

Assertion(A): EDTA is hexa-dentate ligand.

Reason (R): Denticity of a ligand is given by number of lone pair electrons donated to central metal atom by a ligand.

- 8- अभिकथन (A): क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत के अनुसार d कक्षकों का विपाटन केवल प्रबल क्षेत्र लीगेण्ड में होता है।

कारण(R): प्रबल क्षेत्र लीगेण्ड d कक्षक को अधिक विपाटित करता है।

Assertion(A): According to crystal field theory (CFT) the splitting of d orbital occurs only in strong ligand field.

Reason(R): Strong field ligand splits d orbital more.

- 9- अभिकथन (A): $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ संकुल ज्योमितीय समावयवता प्रदर्शित करता है।

कारण(R): चतुष्फलकीय संकुल ज्योमितीय समावयवता प्रदर्शित करते हैं।

Assertion(A): $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ complex shows geometrical isomerism.

Reason(R): Tetrahedral complex shows geometrical isomerism.

- 10- अभिकथन (A): $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ एक प्रबल अनुचुंबकीय संकर है।
 कारण(R): $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ संकर में Fe केन्द्रीय परमाणु पर आयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या अधिक होती है।
 Assertion(A): $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ complex is strongly paramagnetic.
 Reason(R): In $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ complex Fe is central metal ion which have more unpaired electrons.
- 11- अभिकथन (A): $\text{K}_3[\text{Cr}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$ संकर यौगिक जब जलीय विलयन में उपस्थित होता है तो K^+ , Cr^{+++} और ऑक्सलेट आयन के परीक्षण देता है।
 कारण(R): $\text{K}_3[\text{Cr}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$ संकर जलीय विलयन में पूर्ण रूप से आयनित हो जाता है।
 Assertion(A): The complex $\text{K}_3[\text{Cr}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$ when present in aqueous solution, will give test for K^+ , Cr^{+++} and oxalate ion.
 Reason(R): The complex $\text{K}_3[\text{Cr}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$ dissociates completely in aqueous solution.
- 12- अभिकथन (A): क्रिस्टल फील्ड सिद्धांत के अनुसार संकर निर्माण के दौरान d कक्षक दो भागों में विपाटित हो जाते हैं।
 कारण(R): d कक्षकों का विपाटन केवल प्रबल लीगेण्ड क्षेत्रों में पाया जाता है।
 Assertion(A): According to crystal field theory during the complex formation, the d orbital splits and forms two sets of orbital.
 Reason(R): Splitting of d orbital occurs only in case of strong ligand fields.
- 13- अभिकथन (A): $\text{K}_2[\text{Ni}(\text{EDTA})]$, संकर $\text{K}_3[\text{Al}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$ की तुलना में स्थायी है।
 कारण(R): Ni एक संक्रमण तत्व है जबकि Al संक्रमण तत्व नहीं है।
 Assertion(A): $\text{K}_2[\text{Ni}(\text{EDTA})]$ is stable than $\text{K}_3[\text{Al}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$.
 Reason(R): Ni is a transition element while Al is not a transition element.

बहुविकल्पीय प्रश्न (Multiple-choice Questions) (01 Mark)

- 1- निम्नलिखित में से कौन-सा लिगेण्ड मोनोडेंटेट है?
- (A) एथिलीन डायमीन (en)
 (B) ऑक्सलेट ($\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$)
 (C) साइनाइड (CN^-)

(D) एसीटाइल एसिटोन (acac)

Which of the following ligands is monodentate?

(A) Ethylenediamine (en)

(B) Oxalate ($\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$)

(C) Cyanide (CN^-)

(D) Acetylacetone (acac)

2- किस उपसहसंयोजी यौगिक में कोऑर्डिनेशन संख्या 6 है?

(A) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$

(B) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$

(C) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$

(D) $[\text{NiCl}_4]^{2-}$

Which coordination compound has a coordination number of 6?

(A) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$

(B) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$

(C) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$

(D) $[\text{NiCl}_4]^{2-}$

3- कौन-सा उपसहसंयोजी यौगिक CFT के अनुसार उच्चप्रचक्रण जटिलता (high spin complex) बनाएगा?

(A) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$

(B) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$

(C) $[\text{FeF}_6]^{3-}$

(D) $[\text{Mn}(\text{CN})_6]^{3-}$

Which coordination compound will form a high spin complex according to CFT?

(A) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$

(B) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$

(C) $[\text{FeF}_6]^{3-}$

(D) $[\text{Mn}(\text{CN})_6]^{3-}$

4- वर्नर के उपसहसंयोजन सिद्धांत के अनुसार, निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सत्य है?

(A) द्वितीयक संयोजकता संख्या भिन्न-भिन्न हो सकती है।

(B) प्राथमिक संयोजकता केवल आवेश से निर्धारित होती है।

(C) द्वितीयक संयोजकता संख्या हमेशा 6 होती है।

(D) सभी लिगेंड मोनोडेंट होते हैं।

According to Werner's coordination theory, which of the following statements is true?

(A) Secondary valency varies.

(B) Primary valency depends only on charge.

(C) Secondary valency is always 6.

(D) All ligands are monodentate.

5- रासायनिक निष्कर्षण में सोडियम साइनाइड का उपयोग क्यों किया जाता है?

(A) धातुओं को गलाने के लिए

(B) धातु आयनों के परिसंयोजन के लिए

(C) मिश्र धातु बनाने के लिए

(D) विद्युत अपघटन में

Why is sodium cyanide used in metal extraction?

(A) To melt metals

(B) To complex metal ions

(C) To form alloys

(D) In electrolysis

6- निम्नलिखित में से कौन-सा लिगेंड मोनोडेंटेट है?

(A) एथिलीन डायमीन (en)

(B) ऑक्सेलेट ($C_2O_4^{2-}$)

(C) साइनाइड (CN^-)

(D) एसिटोइल एसिटोन (acac)

Which of the following ligands is monodentate?

(A) Ethylenediamine (en)

(B) Oxalate ($C_2O_4^{2-}$)

(C) Cyanide (CN^-)

(D) Acetylacetone (acac)

7- किस उपसहसंयोजी यौगिक में कोऑर्डिनेशन संख्या 6 है?

(A) $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$

(B) $[Fe(CN)_6]^{3-}$

(C) $[Ag(NH_3)_2]^+$

(D) $[NiCl_4]^{2-}$

Which coordination compound has a coordination number of 6?

(A) $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$

(B) $[Fe(CN)_6]^{3-}$

(C) $[Ag(NH_3)_2]^+$

(D) $[NiCl_4]^{2-}$

8- कौन-सा उपसहसंयोजी यौगिक CFT के अनुसार उच्चप्रचक्रण जटिलता (high spin complex) बनाएगा?

(A) $[Fe(CN)_6]^{3-}$

(B) $[Co(NH_3)_6]^{3+}$

(C) $[FeF_6]^{3-}$

(D) $[Mn(CN)_6]^{3-}$

Which coordination compound will form a high spin complex according to CFT?

(A) $[Fe(CN)_6]^{3-}$

(B) $[Co(NH_3)_6]^{3+}$

(C) $[FeF_6]^{3-}$

(D) $[Mn(CN)_6]^{3-}$

9- Werner के उपसहसंयोजन सिद्धांत के अनुसार, निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सत्य है?

(A) द्वितीयक संयोजकता संख्या भिन्न-भिन्न हो सकती है।

(B) प्राथमिक संयोजकता केवल आवेश से निर्धारित होती है।

(C) द्वितीयक संयोजकता संख्या हमेशा 6 होती है।

(D) सभी लिगेंड मोनोडेंटेट होते हैं।

According to Werner's coordination theory, which of the following statements is true?

- (A) Secondary valency varies.
- (B) Primary valency depends only on charge.
- (C) Secondary valency is always 6.
- (D) All ligands are monodentate.

10- रासायनिक निष्कर्षण में सोडियम साइनाइड का उपयोग क्यों किया जाता है?

- (A) धातुओं को गलाने के लिए
- (B) धातु आयनों के परिसंयोजन के लिए
- (C) मिश्र धातु बनाने के लिए
- (D) विद्युत अपघटन में

Why is sodium cyanide used in metal extraction?

- (A) To melt metals
- (B) To complex metal ions
- (C) To form alloys
- (D) In electrolysis

11- कौन-सा उपसहसंयोजी यौगिक रंगहीन होगा?

- (A) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$
- (B) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$
- (C) $[\text{Sc}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$
- (D) $[\text{CoCl}_4]^{2-}$

Which coordination compound will be colorless?

- (A) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$
- (B) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$
- (C) $[\text{Sc}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$
- (D) $[\text{CoCl}_4]^{2-}$

12- निम्नलिखित में से कौन-सा उपसहसंयोजी यौगिक प्रकाशिक समावयता (optical isomerism) दर्शाएगा?

- (A) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$
- (B) $[\text{Co}(\text{en})_3]^{3+}$
- (C) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$
- (D) $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$

Which of the following coordination compounds will show optical isomerism?

- (A) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$
- (B) $[\text{Co}(\text{en})_3]^{3+}$
- (C) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$
- (D) $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$

13- CFT के अनुसार, ऑक्टाहेड्रल जटिलता में किस श्रेणी में d-ऑर्बिटल्स विभाजित होते हैं?

- (A) e_g और t_{2g}
- (B) t_g और e_{2g}
- (C) d_{xy} , d_{xz} और d_{yz}
- (D) सभी एक समान होते हैं

According to CFT, in an octahedral complex, how are d orbitals split?

- (A) e_g and t_{2g}
- (B) t_g and e_{2g}
- (C) d_{xy} , d_{xz} , and d_{yz}
- (D) All remain the same

14- कौन-सा उपसहसंयोजी यौगिक आयनिक लिगेण्ड्स का उपयोग करता है?

- (A) $[\text{Fe}(\text{CO})_5]$
- (B) $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$
- (C) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$
- (D) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$

Which coordination compound uses ionic ligands?

- (A) $[\text{Fe}(\text{CO})_5]$
- (B) $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$
- (C) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$
- (D) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$

15- उपसहसंयोजी यौगिकों का जैविक महत्व किसमें देखा जाता है?

- (A) हीमोग्लोबिन में
- (B) ग्लूकोज में
- (C) कार्बनिक अम्ल में
- (D) प्रोटीन में

The biological importance of coordination compounds is observed in:

- (A) Hemoglobin
- (B) Glucose
- (C) Organic acids
- (D) Proteins

निश्चित उत्तरीय प्रश्न (One word/definite answer questions (01 Mark))

- 1- कौन सा उपसहसंयोजी यौगिक रक्त में ऑक्सीजन के परिवहन में सहायता करता है? (Which coordination compound helps in oxygen transport in blood?)
- 2- हीमोग्लोबिन में कौन सा आयन होता है जो इसे लाल रंग देता है? (Which ion in hemoglobin gives it a red color?)
- 3- विटामिन B₁₂ का उपसहसंयोजन केंद्र कौन सा धातु आयन है? (Which metal ion is the coordination center in Vitamin B₁₂?)
- 4- वर्नर के उपसहसंयोजी यौगिक सिद्धांत में प्राथमिक संयोजन संख्या को क्या कहा जाता है? (What is the primary valency called in Werner's coordination theory?)
- 5- $\text{Ni}(\text{CO})_4$ का ज्यामितीय आकार क्या होता है? (What is the geometrical shape of $\text{Ni}(\text{CO})_4$?)
- 6- कौन सा कारक उपसहसंयोजी यौगिकों का रंग निर्धारित करता है? (Which factor determines the color of coordination compounds?)
- 7- CFT के अनुसार d-d संक्रमण के कारण रंग उत्पन्न होता है। यह किस प्रभाव के कारण होता है? (According to CFT, d-d transition causes color. What effect is responsible for this?)
- 8- दंतता की अवधारणा किस प्रकार के लिगेण्ड्स से संबंधित है? (The concept of denticity is related to which type of ligands?)
- 9- EDTA किस प्रकार का लिगेण्ड है? (What type of ligand is EDTA?)

- 10- $K_3[Fe(CN)_6]$ में लोहा किस ऑक्सीकरण अवस्था में होता है? (What is the oxidation state of iron in $K_3[Fe(CN)_6]$?)
- 11- IUPAC नामकरण में 'di' किस प्रकार के लिगेंड के लिए प्रयुक्त नहीं किया जाता? (In IUPAC nomenclature, 'di' is not used for which type of ligands?)
- 12- कौन सा उपसहसंयोजी यौगिक औद्योगिक रूप से अमोनिया के संश्लेषण में प्रयुक्त होता है? (Which coordination compound is used industrially in ammonia synthesis?)
- 13- Cis-platin किस प्रकार के कैंसर के उपचार में उपयोग किया जाता है? (Cis-platin is used in the treatment of which type of cancer?)
- 14- कौन सा तत्व साइनाइड आयनों के साथ एक स्थायी उपसहसंयोजी यौगिक बनाता है और इसका उपयोग सोने के निष्कर्षण में किया जाता है? (Which element forms a stable coordination compound with cyanide ions and is used in gold extraction?)
- 15- कौन सा उपसहसंयोजी यौगिक फोटोग्राफी में उपयोग किया जाता है? (Which coordination compound is used in photography?)
- 16- कौन सा उपसहसंयोजी यौगिक जैविक रूप से महत्वपूर्ण और रक्त में मौजूद होता है? (Which biologically important coordination compound is present in blood?)
- 17- CFT के अनुसार, प्रबल क्षेत्र लिगेण्ड्स क्या करते हैं? (According to CFT, what do strong field ligands do?)
- 18- $Pt(NH_3)_2Cl_2$ के cis और trans रूपों में से कौन सा कैंसररोधी है? (Which is the anti-cancer form of $Pt(NH_3)_2Cl_2$: cis or trans?)
- 19- कोबाल्ट के उपसहसंयोजी यौगिकों का रंग किस सिद्धांत से समझाया जाता है? (Which theory explains the color of cobalt coordination compounds?)
- 20- Fe^{2+} और Fe^{3+} के उपसहसंयोजी यौगिकों के रंग में अंतर किस सिद्धांत के अनुसार समझाया जाता है? (According to which theory is the color difference between Fe^{2+} and Fe^{3+} coordination compounds explained?)

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (Very short answer questions (02 Marks))

- 1- एक उपसहसंयोजी यौगिक में लिगेण्ड की प्रकृति उसके रंग को कैसे प्रभावित करती है? वर्णन कीजिए।
How does the nature of the ligand affect the color of a coordination compound? Explain.
- 2- चुम्बकीय गुणों के आधार पर वेर्नर के उपसहसंयोजी यौगिकों के सिद्धांत की पुष्टि कैसे की जाती है?
How is Werner's theory of coordination compounds supported by their magnetic properties?

- 3- यदि $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]^{2+}$ और $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^+$ के चुम्बकीय आचरण अलग-अलग हैं, तो इसे कैसे समझाया जा सकता है?
If $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]^{2+}$ and $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^+$ exhibit different magnetic behaviors, how can this be explained?
- 4- किसी उपसहसंयोजी यौगिक की उपसहसंयोजन संख्या ज्ञात करने के लिए कौन-कौन से कारक महत्वपूर्ण होते हैं?
What are the important factors for determining the coordination number of a coordination compound?
- 5- किसी औद्योगिक प्रक्रिया में प्रयुक्त होने वाले उपसहसंयोजी यौगिक का एक उदाहरण दीजिए और उसकी भूमिका समझाइए।
Give an example of a coordination compound used in an industrial process and explain its role.
- 6- रंगद्रव्य यौगिकों में उपसहसंयोजी यौगिकों की क्या भूमिका होती है?
What is the role of coordination compounds in pigment compounds?
- 7- उपसहसंयोजी यौगिकों की जैविक महत्ता पर प्रकाश डालिए।
Discuss the biological importance of coordination compounds.
- 8- यदि किसी उपसहसंयोजी यौगिक में लिगेंड का परिवर्तन किया जाए तो क्या रंग में भी परिवर्तन होगा? विवेचना करें।
If a ligand in a coordination compound is changed, will its color also change? Discuss.
- 9- क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत के अनुसार, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ तथा $[\text{FeF}_6]^{3-}$ की चुम्बकीय प्रकृति अलग-अलग क्यों होती है?
According to Crystal Field Theory, why do $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ and $[\text{FeF}_6]^{3-}$ have different magnetic properties?
- 10- क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा (Δ_o) को कौन-कौन से कारक प्रभावित करते हैं?
What factors affect the crystal field splitting energy (Δ_o)?
- 11- वर्नर के सिद्धांत के अनुसार, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ में प्राथमिक और द्वितीयक संयोजन संख्या की गणना करें।
According to Werner's theory, calculate the primary and secondary valencies in $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$.
- 12- समान संयोजन संख्या होते हुए भी $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ और $[\text{Cr}(\text{CN})_6]^{3-}$ के रंग अलग-अलग क्यों होते हैं?
Why do $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ and $[\text{Cr}(\text{CN})_6]^{3-}$ have different colors despite having the same coordination number?
- 13- यदि किसी उपसहसंयोजी यौगिक में केंद्रीय परमाणु पर आक्सीकरण संख्या बढ़ती है, तो उसकी चुम्बकीय प्रवृत्ति पर क्या प्रभाव पड़ेगा?
If the oxidation state of the central atom in a coordination compound increases, how will it affect its magnetic property?
- 14- किसी उपसहसंयोजी यौगिक की IUPAC नामकरण करते समय किन नियमों का पालन किया जाता है?
What rules are followed while naming a coordination compound according to IUPAC?
- 15- $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ तथा $[\text{CuCl}_4]^{2-}$ के आकार में अंतर क्यों होता है?
Why is there a difference in the shape of $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ and $[\text{CuCl}_4]^{2-}$?
- 16- चुम्बकीय व्यवहार के आधार पर बताइए कि $[\text{MnCl}_6]^{3-}$ में उच्च प्रचक्रण या निम्नप्रचक्रण किस प्रकार का

विन्यास होगा?

Based on magnetic behavior, determine whether $[\text{MnCl}_6]^{3-}$ will exhibit a high-spin or low-spin configuration.

- 17- $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ और $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास की तुलना करें और उनके रंगों की भिन्नता की व्याख्या करें।

Compare the electronic configurations of $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ and $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ and explain their color differences.

- 18- यदि एक उपसहसंयोजी यौगिक में प्रकाशिक समावयवता (optical isomerism) होती है, तो इसका उपयोग औषधि उद्योग में कैसे किया जाता है?

If a coordination compound exhibits optical isomerism, how is it used in the pharmaceutical industry?

- 19- औद्योगिक धातु निष्कर्षण में उपसहसंयोजी यौगिकों की भूमिका का वर्णन करें।

Describe the role of coordination compounds in industrial metal extraction.

लघु उत्तरीय प्रश्न (Short answer questions (03 Marks))

- 1- एक उपसहसंयोजी यौगिक $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ की उपसहसंयोजन संख्या ज्ञात करें और इसके रासायनिक नाम की पहचान करें।

Determine the coordination number of the complex $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ and identify its chemical name.

- 2- उपसहसंयोजी यौगिकों में रंग किस सिद्धांत के आधार पर उत्पन्न होता है? उदाहरण सहित स्पष्ट करें।

On what principle does the color of coordination compounds arise? Explain with an example.

- 3- $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ और $[\text{Cr}(\text{CN})_6]^{3-}$ के चुम्बकीय गुणों की तुलना करें और संयोजकता आबंध सिद्धांत (VBT) का उपयोग करके उनके अंतर को स्पष्ट करें।

Compare the magnetic properties of $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ and $[\text{Cr}(\text{CN})_6]^{3-}$ and explain their differences using the Valence Bond Theory (VBT).

- 4- उपसहसंयोजी यौगिकों की जैविक महत्व पर चर्चा करें, विशेष रूप से हीमोग्लोबिन और क्लोरोफिल का उल्लेख करें।

Discuss the biological importance of coordination compounds, specifically mentioning hemoglobin and chlorophyll.

- 5- वर्नर के उपसहसंयोजी यौगिकों के सिद्धांत को उदाहरण सहित समझाएं।

Explain Werner's theory of coordination compounds with an example.

- 6- प्रूसियन ब्लू परीक्षण में उपसहसंयोजी यौगिकों की क्या भूमिका होती है? इसे समुचित उदाहरण द्वारा स्पष्ट करें।

What is the role of coordination compounds in the Prussian blue test? Explain with an appropriate example.

- 7- उपसहसंयोजी यौगिकों के वर्गीकरण में लिगेण्ड्स की भूमिका क्या होती है? विभिन्न प्रकार के लिगेण्ड्स के

उदाहरण दें।

What is the role of ligands in the classification of coordination compounds? Give examples of different types of ligands.

- 8- एक उपसहसंयोजी यौगिक $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ के चुम्बकीय गुणों की व्याख्या करें।

Explain the magnetic properties of the coordination compound $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$.

- 9- यदि $[\text{CoF}_6]^{3-}$ का एक उपसहसंयोजी यौगिक दिया गया हो, तो इसकी ज्यामिति और चुम्बकीय गुणों का वर्णन करें।

If the coordination compound $[\text{CoF}_6]^{3-}$ is given, describe its geometry and magnetic properties.

- 10- एक उपसहसंयोजी यौगिक $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ का IUPAC नाम लिखें और उसकी संरचना बताएं।

Write the IUPAC name and describe the structure of the coordination compound $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$.

- 11- VBT के अनुसार उपसहसंयोजी यौगिकों की स्थिरता किस प्रकार व्याख्यायित की जाती है?

How is the stability of coordination compounds explained according to Valence Bond Theory (VBT)?

- 12- उपसहसंयोजी यौगिकों में आइसोमर्स का महत्व क्या है? एक उदाहरण दें।

What is the significance of isomers in coordination compounds? Give an example.

- 13- एक उपसहसंयोजी यौगिक $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ का रंग समझाने के लिए क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत (CFT) का उपयोग करें।

Use Crystal Field Theory (CFT) to explain the color of the coordination compound $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$.

- 14- क्रोमियम और मैंगनीज के उपसहसंयोजी यौगिकों की ऑक्सीकरण अवस्था की तुलना करें।

Compare the oxidation states of coordination compounds of chromium and manganese.

- 15- किसी उपसहसंयोजी यौगिक में उपसहसंयोजन संख्या 6 होने पर उसकी संभावित ज्यामितियाँ क्या हो सकती हैं? उदाहरण सहित स्पष्ट करें।

What are the possible geometries of a coordination compound with a coordination number of 6? Explain with examples.

- 16- उपसहसंयोजी यौगिक $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ का अनुप्रयोग कहाँ किया जाता है? समझाएँ।

Where is the coordination compound $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ used? Explain.

- 17- उपसहसंयोजी यौगिकों की स्थिरता पर इलेक्ट्रॉनिक कॉन्फिगरेशन का क्या प्रभाव पड़ता है?

What is the effect of electronic configuration on the stability of coordination compounds?

- 18- उपसहसंयोजी यौगिकों में अष्टफलकीय और चतुष्फलकीय ज्यामिति में अंतर स्पष्ट करें।

Differentiate between octahedral and tetrahedral geometry in coordination compounds.

- 19- उपसहसंयोजी यौगिकों में निम्न प्रचक्रण और उच्च प्रचक्रण परिसरों में क्या अंतर होता है?

What is the difference between low-spin and high-spin complexes in coordination compounds?

- 20- एक उपसहसंयोजी यौगिक $[\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)_2]$ का प्रयोग कैंसर उपचार में किया जाता है। इसका जैविक महत्व समझाएँ।

A coordination compound $[\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)_2]$ is used in cancer treatment. Explain its biological significance.

- 21- उपसहसंयोजी यौगिकों में कीलेशन प्रभाव क्या होता है? उदाहरण सहित स्पष्ट करें।

What is the chelation effect in coordination compounds? Explain with an example.

- 22- क्यों $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ पराबैंगनी प्रकाश में रंगीन होता है जबकि $[\text{FeF}_6]^{3-}$ नहीं?
Why is $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ colored under UV light while $[\text{FeF}_6]^{3-}$ is not?
- 23- उपसहसंयोजी यौगिकों की स्थिरता में एंट्रॉपी और एन्थैल्पी की क्या भूमिका होती है?
What is the role of entropy and enthalpy in the stability of coordination compounds?
- 24- उपसहसंयोजी यौगिकों के औद्योगिक उपयोगों में से तीन प्रमुख क्षेत्रों का उल्लेख करें।
Mention three major industrial applications of coordination compounds.
- 25- क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा क्या होती है? इसे Δ_o और Δ_t के संदर्भ में समझाएं।
What is crystal field splitting energy? Explain it in terms of Δ_o and Δ_t .
- 26- उपसहसंयोजी यौगिकों का रंग उनके रासायनिक संरचना से कैसे संबंधित होता है? वर्णन करें।
How is the color of coordination compounds related to their chemical structure? Explain.
- 27- किसी उपसहसंयोजी यौगिक की चुम्बकीय प्रकृति को कैसे निर्धारित किया जाता है? एक उदाहरण सहित स्पष्ट करें।
How is the magnetic nature of a coordination compound determined? Explain with an example.
- 28- वर्नर के उपसहसंयोजन सिद्धांत की दो मुख्य धारणाओं को स्पष्ट करें और उदाहरण सहित उनकी प्रासंगिकता बताएं।
Explain the two main postulates of Werner's coordination theory and discuss their relevance with examples.
- 29- विभिन्न प्रकार के लिगेण्ड्स उपसहसंयोजी यौगिकों के आकार को कैसे प्रभावित करते हैं? चर्चा करें।
How do different types of ligands affect the shape of coordination compounds? Discuss.
- 30- विभिन्न उपसहसंयोजन संख्याओं के लिए उपसहसंयोजी यौगिकों के ज्यामितीय आकार को समझाएं।
Explain the geometrical shapes of coordination compounds for different coordination numbers.
- 31- सी.एफ.टी (क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत) के अनुसार d-ऑर्बिटल्स का विभाजन कैसे होता है? एक उदाहरण दें।
How are d-orbitals split according to Crystal Field Theory (CFT)? Give an example.
- 32- उपसहसंयोजी यौगिकों की जैविक महत्ता क्या है? किसी एक जैविक प्रक्रिया का उदाहरण दें।
What is the biological significance of coordination compounds? Give an example of a biological process.
- 33- उपसहसंयोजी यौगिकों में समाविष्ट उपसहसंयोजन संख्या का निर्धारण कैसे किया जाता है?
How is the coordination number of a coordination compound determined?
- 34- IUPAC नामकरण प्रणाली के अनुसार $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$ का नामकरण करें।
Name the compound $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$ as per IUPAC nomenclature.
- 35- उपसहसंयोजी यौगिकों में समावयवता के विभिन्न प्रकारों को समझाइए।
Explain the different types of isomerism in coordination compounds.
- 36- किसी उपसहसंयोजन यौगिक की स्थिरता को कौन-कौन से कारक प्रभावित करते हैं? चर्चा करें।
What factors affect the stability of a coordination compound? Discuss.
- 37- उपसहसंयोजी यौगिकों के औद्योगिक और जैविक अनुप्रयोगों पर चर्चा करें।
Discuss the industrial and biological applications of coordination compounds.

- 38- किसी उपसहसंयोजी यौगिक में विद्युत चालकता से उसकी संरचना को कैसे जाना जा सकता है?
How can the structure of a coordination compound be determined using electrical conductivity?
- 39- किसी उपसहसंयोजी यौगिक का औद्योगिक उत्पादन प्रक्रिया से संबंध स्पष्ट करें।
Explain the relationship between coordination compounds and their industrial production process.
- 40- क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा के आधार पर उच्च प्रचक्रण और निम्न प्रचक्रण परिसरों को समझाइए।
Explain high spin and low spin complexes based on crystal field splitting energy.
- 41- उपसहसंयोजी यौगिकों के निकाय में खनिज निष्कर्षण में उनकी भूमिका स्पष्ट करें।
Explain the role of coordination compounds in metal extraction.
- 42- उपसहसंयोजी यौगिकों का जैव तंत्र में क्या महत्व है? उदाहरण सहित चर्चा करें।
What is the importance of coordination compounds in biological systems? Discuss with examples.
- 43- किसी उपसहसंयोजन यौगिक की संरचना इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी से कैसे जाँची जाती है?
How is the structure of a coordination compound analyzed using electron microscopy?
- 44- कीलेशन (Chelation) और इसकी विशेषताओं को उदाहरण सहित स्पष्ट करें।
Explain chelation and its characteristics with examples.
- 45- उपसहसंयोजन यौगिकों के रंग परिवर्तन का कारण क्या होता है? CFT की सहायता से स्पष्ट करें।
What causes color change in coordination compounds? Explain with CFT.
- 46- उपसहसंयोजी यौगिकों में संयोजकता और उपसहसंयोजन संख्या का क्या संबंध है?
What is the relationship between valency and coordination number in coordination compounds?
- 47- किसी उपसहसंयोजी यौगिक के निर्माण की गणना कैसे की जाती है? उदाहरण सहित।
How is the formation of a coordination compound calculated? Explain with an example.
- 48- उपसहसंयोजी यौगिकों के संरचनात्मक विश्लेषण हेतु कौन-कौन सी तकनीकें प्रयोग की जाती हैं?
Which techniques are used for the structural analysis of coordination compounds?
- 49- नील वर्णक बनाने में उपसहसंयोजी यौगिकों की क्या भूमिका है?
What is the role of coordination compounds in blue pigment formation?
- 50- कोबाल्ट-आधारित उपसहसंयोजन यौगिकों का जैविक महत्व क्या है? एक उदाहरण सहित वर्णन करें।
What is the biological importance of cobalt-based coordination compounds? Explain with an example.

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (Long answer questions (04 Marks))

- 1- एक उपसहसंयोजी यौगिक $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$ को उसके IUPAC नाम के आधार पर वर्गीकृत करें और उसकी ज्यामितीय संरचना की भविष्यवाणी करें।
Classify the coordination compound $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$ based on its IUPAC name and predict its geometric structure.

- 2- उपसहसंयोजी यौगिकों के रंग उनकी संरचना से कैसे संबंधित होते हैं? क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत का उपयोग करके $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ के नीले रंग की व्याख्या करें।
How is the color of coordination compounds related to their structure? Explain the blue color of $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ using Crystal Field Theory.
- 3- उपसहसंयोजी यौगिकों की चुम्बकीय प्रकृति की भविष्यवाणी करने के लिए संयोजकता आबन्ध सिद्धांत और क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत की तुलना करें।
Compare Valence Bond Theory and Crystal Field Theory in predicting the magnetic nature of coordination compounds.
- 4- दिए गए यौगिक $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ और $[\text{FeF}_6]^{3-}$ में, कौन सा यौगिक अधिक परावर्तक होगा? क्रिस्टल क्षेत्र विभाजन ऊर्जा (Δ_o) के आधार पर व्याख्या करें।
Among the given compounds $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ and $[\text{FeF}_6]^{3-}$, which one will be more paramagnetic? Explain based on Crystal Field Splitting Energy (Δ_o).
- 5- वर्नर के उपसहसंयोजन यौगिक सिद्धांत और क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत के बीच मुख्य अंतर क्या हैं?
What are the key differences between Werner's Coordination Theory and Crystal Field Theory?
- 6- उपसहसंयोजी यौगिकों के गुणों को प्रभावित करने वाले प्रमुख कारकों का मूल्यांकन करें। उदाहरण सहित समझाएँ।
Evaluate the major factors affecting the properties of coordination compounds. Explain with examples.
- 7- एक उपसहसंयोजी यौगिक $[\text{Co}(\text{en})_3]^{3+}$ की प्रकाशिक समावयवता को चित्र द्वारा प्रदर्शित करें।
Illustrate the optical isomerism in $[\text{Co}(\text{en})_3]^{3+}$ using a diagram.
- 8- धातु निष्कर्षण में उपसहसंयोजी यौगिकों की भूमिका क्या है? उदाहरण दें।
What is the role of coordination compounds in metal extraction? Give examples.
- 9- हीमोग्लोबिन में उपसहसंयोजी यौगिकों की भूमिका का विश्लेषण करें।
Analyze the role of coordination compounds in hemoglobin.
- 10- यदि एक अज्ञात उपसहसंयोजी यौगिक को लाल रंग का दिखता है, तो आप इसके d-ऑर्बिटल विभाजन की भविष्यवाणी कैसे करेंगे?
If an unknown coordination compound appears red, how would you predict its d-orbital splitting?
- 11- उपसहसंयोजन संख्या 6 वाले एक उपसहसंयोजी यौगिक के लिए संभावित ज्यामितीय संरचनाएँ क्या हो सकती हैं?
What are the possible geometric structures for a coordination compound with coordination number 6?
- 12- एक उपसहसंयोजी यौगिक की घुलनशीलता उसके लिगेंड के प्रकार पर कैसे निर्भर करती है?
How does the solubility of a coordination compound depend on the type of ligand?
- 13- क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा की गणना करें यदि $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ के लिए स्पेक्ट्रोकेमिकल श्रृंखला से प्राप्त ऊर्जा मान 23500 cm^{-1} हो।
Calculate the Crystal Field Splitting Energy if the energy value obtained from the spectrochemical

series for $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ is 23500 cm^{-1} .

- 14- उपसहसंयोजी यौगिकों की स्थिरता लिगेंड प्रतिस्थापन प्रतिक्रियाओं को कैसे प्रभावित करती है?
How does the stability of coordination compounds affect ligand substitution reactions?
- 15- उपसहसंयोजी यौगिकों की जैविक भूमिका को प्रदर्शित करने के लिए एक नया यौगिक डिज़ाइन करें।
Design a new coordination compound to demonstrate its biological role.
- 16- रासायनिक उद्योगों में उपसहसंयोजी यौगिकों के अनुप्रयोगों का मूल्यांकन करें।
Evaluate the applications of coordination compounds in chemical industries.
- 17- उपसहसंयोजन संख्या और केंद्रीय परमाणु के आकार के बीच संबंध की व्याख्या करें।
Explain the relationship between coordination number and the size of the central atom.
- 18- एक धातु आयन के उपसहसंयोजन क्षेत्र में जल के स्थान पर अमोनिया क्यों एक मजबूत लिगेंड होता है?
Why is ammonia a stronger ligand than water in the coordination sphere of a metal ion?
- 19- वर्णन करें कि किस प्रकार उपसहसंयोजी यौगिकों का उपयोग कैंसर चिकित्सा में किया जाता है।
Describe how coordination compounds are used in cancer therapy.
- 20- उपसहसंयोजी यौगिकों में समावयवी की पहचान कैसे की जाती है? उदाहरण सहित समझाएँ।
How are isomers in coordination compounds identified? Explain with examples.
- 21- उपसहसंयोजी यौगिकों के जैविक कार्यों पर चर्चा करें।
Discuss the biological functions of coordination compounds.
- 22- क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत के अनुसार, अष्टफलकीय और चतुष्फलकीय संकुलों के विपाटन आरेख बनाइए।
Draw the splitting diagrams for octahedral and tetrahedral complexes as per Crystal Field Theory.
- 23- उपसहसंयोजी यौगिकों की संरचना इलेक्ट्रॉनिक स्पेक्ट्रा को कैसे प्रभावित करती है?
How does the structure of coordination compounds affect their electronic spectra?
- 24- निम्नलिखित उपसहसंयोजी यौगिकों के लिए IUPAC नाम लिखें और उनकी संरचनाएँ बनाइए:
 $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$ और $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$
Write the IUPAC names and draw the structures of the following coordination compounds:
 $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$ and $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$.
- 25- एक उपसहसंयोजन यौगिक $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$ को उसके IUPAC नाम के आधार पर वर्गीकृत करें और उसकी ज्यामितीय संरचना की भविष्यवाणी करें।
Classify the coordination compound $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$ based on its IUPAC name and predict its geometric structure.
- 26- उपसहसंयोजी यौगिकों के रंग उनकी संरचना से कैसे संबंधित होते हैं? क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत का उपयोग करके $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ के नीले रंग की व्याख्या करें।
How is the color of coordination compounds related to their structure? Explain the blue color of $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ using Crystal Field Theory.
- 27- उपसहसंयोजी यौगिकों की चुम्बकीय प्रकृति की भविष्यवाणी करने के लिए संयोजकता आबन्ध सिद्धांत और क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत की तुलना करें।

Compare Valence Bond Theory and Crystal Field Theory in predicting the magnetic nature of coordination compounds.

- 28- दिए गए यौगिक $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ और $[\text{FeF}_6]^{3-}$ में, कौन सा यौगिक अधिक परावर्तक होगा? क्रिस्टल क्षेत्र विभाजन ऊर्जा (Δ_o) के आधार पर व्याख्या करें।

Among the given compounds $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ and $[\text{FeF}_6]^{3-}$, which one will be more paramagnetic? Explain based on Crystal Field Splitting Energy (Δ_o).

- 29- वर्नर के उपसहसंयोजी यौगिक सिद्धांत और क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत के बीच मुख्य अंतर क्या हैं?

What are the key differences between Werner's Coordination Theory and Crystal Field Theory?

- 30- उपसहसंयोजी यौगिकों के गुणों को प्रभावित करने वाले प्रमुख कारकों का मूल्यांकन करें। उदाहरण सहित समझाएँ।

Evaluate the major factors affecting the properties of coordination compounds. Explain with examples.

- 31- एक उपसहसंयोजन यौगिक $[\text{Co}(\text{en})_3]^{3+}$ की प्रकाशिक समावयता को चित्र द्वारा प्रदर्शित करें।

Illustrate the optical isomerism in $[\text{Co}(\text{en})_3]^{3+}$ using a diagram.

- 32- धातु निष्कर्षण में उपसहसंयोजी यौगिकों की भूमिका क्या है? उदाहरण दें।

What is the role of coordination compounds in metal extraction? Give examples.

- 33- हीमोग्लोबिन में उपसहसंयोजी यौगिकों की भूमिका का विश्लेषण करें।

Analyze the role of coordination compounds in hemoglobin.

- 34- उपसहसंयोजन संख्या 6 वाले एक उपसहसंयोजी यौगिक के लिए संभावित ज्यामितीय संरचनाएँ क्या हो सकती हैं?

What are the possible geometric structures for a coordination compound with coordination number 6?

- 35- एक उपसहसंयोजन यौगिक की घुलनशीलता उसके लिगेंड के प्रकार पर कैसे निर्भर करती है?

How does the solubility of a coordination compound depend on the type of ligand?

- 36- क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा की गणना करें यदि $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ के लिए स्पेक्ट्रोकेमिकल श्रृंखला से प्राप्त ऊर्जा मान 23500 cm^{-1} हो।

Calculate the Crystal Field Splitting Energy if the energy value obtained from the spectrochemical series for $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ is 23500 cm^{-1} .

- 37- उपसहसंयोजी यौगिकों की स्थिरता लिगेंड प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं को कैसे प्रभावित करती है?

How does the stability of coordination compounds affect ligand substitution reactions?

- 38- उपसहसंयोजी यौगिकों की जैविक भूमिका को प्रदर्शित करने के लिए एक नया यौगिक डिज़ाइन करें।

Design a new coordination compound to demonstrate its biological role.

- 39- रासायनिक उद्योगों में उपसहसंयोजी यौगिकों के अनुप्रयोगों का मूल्यांकन करें।

Evaluate the applications of coordination compounds in chemical industries.

- 40- उपसहसंयोजन संख्या और केंद्रीय परमाणु के आकार के बीच संबंध की व्याख्या करें।

Explain the relationship between coordination number and the size of the central atom.

- 41- एक धातु आयन के उपसहसंयोजन क्षेत्र में जल के स्थान पर अमोनिया क्यों एक मजबूत लिगेंड होता है?
Why is ammonia a stronger ligand than water in the coordination sphere of a metal ion?
- 42- वर्णन करें कि उपसहसंयोजी यौगिकों का उपयोग कैंसर चिकित्सा में किस प्रकार किया जाता है।
Describe how coordination compounds are used in cancer therapy.
- 43- उपसहसंयोजी यौगिकों में समावयवी की पहचान कैसे की जाती है? उदाहरण सहित समझाएँ।
How are isomers in coordination compounds identified? Explain with examples.
- 44- निम्नलिखित उपसहसंयोजी यौगिकों के लिए IUPAC नाम लिखें और उनकी संरचनाएँ बनाइए: $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$ और $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$ ।
Write the IUPAC names and draw the structures of the following coordination compounds: $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$ and $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$.

Case Study based questions

Case Study 1:

A medicinal researcher is studying the use of coordination compounds in pharmaceuticals. Platinum-based drugs such as cisplatin $[(\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2)]$ are widely used in cancer treatment due to their ability to interfere with DNA replication. However, the effectiveness of these drugs depends on the ligand environment and the oxidation state of the central metal atom. The researcher wants to study the bonding and electronic properties of these coordination compounds using crystal field theory and valence bond theory.

एक औषधीय शोधकर्ता दवाओं में उपसहसंयोजी यौगिकों के उपयोग का अध्ययन कर रहा है। प्लैटिनम-आधारित दवाएँ, जैसे कि सिस्प्लैटिन $[(\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2)]$ कैंसर के उपचार में व्यापक रूप से उपयोग की जाती हैं क्योंकि वे डीएनए प्रतिकृति में बाधा डालने की क्षमता रखती हैं। हालाँकि, इन दवाओं की प्रभावशीलता लिगेंड वातावरण और केंद्रीय धातु परमाणु की ऑक्सीकरण अवस्था पर निर्भर करती है। शोधकर्ता क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत और संयोजकता बंध सिद्धांत का उपयोग करके इन उपसहसंयोजी यौगिकों के बंधन और इलेक्ट्रॉनिक गुणों का अध्ययन करना चाहता है।

Question

- 1- उपसहसंयोजी यौगिकों में क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत और संयोजकता बंध सिद्धांत के अनुसार $\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$ की संरचना की व्याख्या करें। (2 अंक)

Explain the structure of $\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$ in terms of Crystal Field Theory and Valence Bond Theory in coordination compounds. (2 marks)

2- क्यों कुछ उपसहसंयोजी यौगिक रंगीन होते हैं जबकि कुछ रंगहीन होते हैं? (1 अंक)

Why are some coordination compounds colored while others are colorless? (1 mark)

3- वर्नर के उपसहसंयोजी यौगिकों के सिद्धांत के मुख्य बिंदु लिखें। (1 अंक)

Write the main points of Werner's theory of coordination compounds. (1 mark)

Case Study 2:

एक रासायनिक उद्योग में काम करने वाले वैज्ञानिक तांबे (Cu) की शुद्धि की प्रक्रिया का अध्ययन कर रहे हैं। इलेक्ट्रो-रिफाइनिंग प्रक्रिया में, Cu^{2+} आयन कॉपर सल्फेट विलयन में उपस्थित होते हैं। यह प्रक्रिया विद्युत रासायनिक उपसहसंयोजी यौगिकों के उपयोग पर आधारित है। वैज्ञानिक इस प्रक्रिया को बेहतर बनाने के लिए विभिन्न लिगेण्ड्स के प्रभाव को समझना चाहते हैं।

Scientists working in a chemical industry are studying the process of copper (Cu) purification. In the electro-refining process, Cu^{2+} ions are present in the copper sulfate solution. This process is based on the use of electrochemical coordination compounds. The scientists want to understand the effect of different ligands to improve this process.

1- उपसहसंयोजन संख्या क्या होती है और Cu^{2+} के लिए संभावित उपसहसंयोजन संख्या क्या हो सकती है? (2 अंक)

2- IUPAC नामकरण के अनुसार $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ का नाम लिखें। (1 अंक)

3- उपसहसंयोजी यौगिकों में लिगेण्ड का क्या महत्व है? (1 अंक)

Case Study 3:

एक वैज्ञानिक समुद्री जीवों में मौजूद हीमोसाइनिन (Hemocyanin) नामक जैविक उपसहसंयोजी यौगिक पर शोध कर रहा है। हीमोसाइनिन में तांबा (Cu) मौजूद होता है और यह ऑक्सीजन परिवहन करता है, जैसे मानव रक्त में हीमोग्लोबिन करता है। वैज्ञानिक इस जैव उपसहसंयोजी यौगिक की संरचना, रंग और चुम्बकीय गुणों का विश्लेषण करना चाहता है।

A scientist is researching a biological coordination compound called hemocyanin found in marine organisms. Hemocyanin contains copper (Cu) and transports oxygen, similar to how hemoglobin functions in human blood. The scientist wants to analyze the structure, color, and magnetic properties of this biological coordination compound.

Questions-

1- उपसहसंयोजी यौगिकों में रंग उत्पन्न करने में d-कक्षा का क्या योगदान होता है? (2 अंक)

2- उपसहसंयोजी यौगिकों में चुम्बकीय गुणों का निर्धारण किस प्रकार किया जाता है? (1 अंक)

3- Biological systems में उपसहसंयोजी यौगिकों का क्या महत्व है? (1 अंक)
