

समन्वय यौगिक अध्ययन नोट्स

विषयसूची

1. समन्वय यौगिकों का परिचय
2. मुख्य अवधारणाएँ और परिभाषाएँ
3. समावयवता के प्रकार
 4. 3.1 स्टीरियोसमावयवता (Stereoisomerism)
 - 3.1.1 स्टीरियोसमावयवता: प्रकाशीय समावयवता (Optical Isomerism)
 - 3.1.2 स्टीरियोसमावयवता: ज्यामितीय समावयवता (Geometrical Isomerism)
 5. 3.2 संरचनात्मक समावयवता (Structural Isomerism)
 - 3.2.1 संयोजकता समावयवता (Linkage Isomerism)
 - 3.2.2 समन्वय समावयवता (Coordination Isomerism)
 - 3.2.3 आयनीकरण समावयवता (Ionisation Isomerism)
 - 3.2.4 विलायक समावयवता (Solvate Isomerism)
6. महत्वपूर्ण उदाहरण और अनुप्रयोग
7. सारांश और मुख्य बिंदु

1. समन्वय यौगिकों का परिचय

समन्वय यौगिक वे रासायनिक प्रजातियाँ हैं जिनमें एक केंद्रीय धातु परमाणु या आयन होता है जो लिगेण्ड्स (Ligands) से घिरा होता है। ये लिगेण्ड्स वे परमाणु या अणु होते हैं जो समन्वय सहसंयोजक बंधों के माध्यम से केंद्रीय धातु परमाणु से बंधे होते हैं।

2. मुख्य अवधारणाएँ और परिभाषाएँ

3. समावयवता के प्रकार

3.1 स्टीरियोसमावयवता (Stereoisomerism)

स्टीरियोसमावयवता उन समावयवों को संदर्भित करता है जिनका समान आणविक सूत्र होता है लेकिन परमाणुओं की स्थानिक व्यवस्था में अंतर होता है।

3.1.1 स्टीरियोसमावयवता: प्रकाशीय समावयवता (Optical Isomerism)

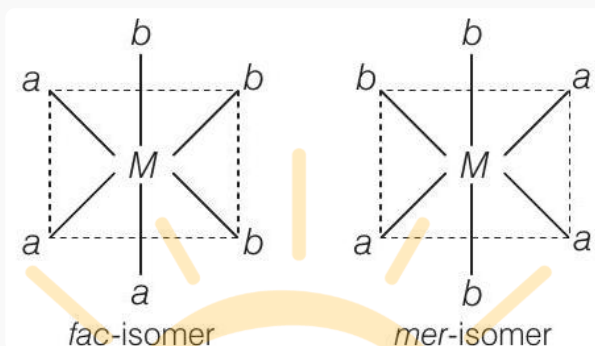
प्रकाशीय समावयवता तब उत्पन्न होती है जब कोई अणु काइरल (Chiral) होता है, अर्थात् यह अपने दर्पण प्रतिबिंब पर अध्यारोपित नहीं हो सकता।

- **एनैन्शीओमर्स (Enantiomers):** एक-दूसरे के दर्पण प्रतिबिंब जो अध्यारोपित नहीं हो सकते।
- **डेक्सट्रो (d):** एक एनैन्शीओमर।
- **लेवो (l):** दूसरा एनैन्शीओमर।

3.1.2 स्टीरियोसमावयवता: ज्यामितीय समावयवता (Geometrical Isomerism)

ज्यामितीय समावयवता केंद्रीय धातु आयन के चारों ओर लिगेण्ड्स की भिन्न स्थानिक व्यवस्था के कारण होती है।

- **सिस (cis) और ट्रांस (trans) समावयवी:** वर्ग समतलीय और ऑक्टाहेड्रल संकुलों में सामान्य।
- **फैक (fac) और मेर (mer) समावयवी:** Ma_3b_3 प्रकार के ऑक्टाहेड्रल संकुलों के लिए विशिष्ट।



3.2 संरचनात्मक समावयवता (Structural Isomerism)

संरचनात्मक समावयवता उन समावयवों को संदर्भित करता है जिनमें परमाणुओं के बंधन पैटर्न और व्यवस्था भिन्न होती है।

3.2.1 संयोजकता समावयवता (Linkage Isomerism)

संयोजकता समावयवता तब होती है जब कोई लिगेण्ड विभिन्न दाता परमाणुओं के माध्यम से केंद्रीय धातु आयन से बंध सकता है।

- **द्विभाजी लिगेण्ड्स (Ambidentate ligands):** वे लिगेण्ड्स जो एक से अधिक दाता परमाणु के माध्यम से बंध सकते हैं।
- **उदाहरण:**
 - $[Co(NH_3)_5(NO_2)]Cl_2$
 - $[Co(NH_3)_5(ONO)]Cl_2$

3.2.2 समन्वय समावयवता (Coordination Isomerism)

समन्वय समावयवता तब उत्पन्न होती है जब अलग-अलग धातु आयनों के धनात्मक और ऋणात्मक इकाइयों के बीच लिगेण्ड्स का आदान-प्रदान होता है।

- **उदाहरण:**
 - $[Co(NH_3)_6][Cr(CN)_6]$
 - $[Cr(NH_3)_6][Co(CN)_6]$

3.2.3 आयनीकरण समावयवता (Ionisation Isomerism)

आयनीकरण समावयवता तब होती है जब आयनीकरण योग्य ऋणायन को एक लिगेंड ऋणायन के साथ विनिमय किया जाता है।

- उदाहरण:
- $[Co(NH_3)_5SO_4]Br$
- $[Co(NH_3)_5Br]SO_4$

3.2.4 विलायक समावयवता (हाइड्रेट समावयवता) (Solvate Isomerism)

विलायक समावयवता में विभिन्न समन्वय क्षेत्रों में विलायक अणुओं (जैसे पानी) की उपस्थिति शामिल होती है।

- उदाहरण:
- $[Cr(H_2O)_6]Cl_3$
- $[Cr(H_2O)_4Cl_2]Cl \cdot 2H_2O$

4. महत्वपूर्ण उदाहरण और अनुप्रयोग

संकुल	समावयवता का प्रकार	उदाहरण
$[Co(en)_3]^{3+}$	प्रकाशीय समावयवता	डेक्सट्रो (d) और लेवो (l) रूप
$[Co(NH_3)_5(NO_2)]Cl_2$	संयोजकता समावयवता	$[Co(NH_3)_5(ONO)]Cl_2$
$[Co(NH_3)_6][Cr(CN)_6]$	समन्वय समावयवता	$[Cr(NH_3)_6][Co(CN)_6]$
$[Co(NH_3)_5SO_4]Br$	आयनीकरण समावयवता	$[Co(NH_3)_5Br]SO_4$
$[Cr(H_2O)_6]Cl_3$	विलायक समावयवता	$[Cr(H_2O)_5Cl]Cl_2 \cdot H_2O$, $[Cr(H_2O)_4Cl_2]Cl \cdot 2H_2O$

5. सारांश और मुख्य बिंदु

- समन्वय यौगिक** एक केंद्रीय धातु आयन से घिरे लिगेण्ड्स से मिलकर बने होते हैं।
- समावयवता** इन यौगिकों का एक प्रमुख गुण है, जिसमें **स्टीरियोसमावयवता** और **संरचनात्मक समावयवता** शामिल हैं।
- स्टीरियोसमावयवता** में **प्रकाशीय समावयवता** (एनैन्शियोमर्स) और **ज्यामितीय समावयवता** (सिस/ट्रांस, फैक/मेर) शामिल हैं।

- **संरचनात्मक समावयवता** में **संयोजकता समावयवता**, **समन्वय समावयवता**, **आयनीकरण समावयवता**, और **विलायक समावयवता** शामिल हैं।
- **प्रकाशीय समावयवता** द्विदंतुक लिगेंड वाले ऑक्टाहेड्रल संकुलों में आम है।
- **ज्यामितीय समावयवता** लिगेण्ड्स की भिन्न स्थानिक व्यवस्था वाले संकुलों में देखी जाती है।
- **संयोजकता समावयवता** तब उत्पन्न होती है जब लिगेण्ड्स विभिन्न दाता परमाणुओं के माध्यम से बंध सकते हैं।
- **समन्वय समावयवता** तब होती है जब लिगेण्ड्स का धनात्मक और ऋणात्मक इकाइयों के बीच आदान-प्रदान होता है।
- **आयनीकरण समावयवता** में आयनीकरण योग्य ऋणायनों का लिगेण्ड्स के साथ विनिमय शामिल होता है।
- **विलायक समावयवता** में विभिन्न समन्वय क्षेत्रों में विलायक अणुओं की उपस्थिति शामिल होती है।

