Dr. T. Sreevaram
Lecturer in Chemistry
Government Degree College
Ravulapalem

సమన్వయ రసాయన శాస్త్రం

Part – 2

సంశ్లిష్టాల బంధ సిద్ధాంతాలు

- సమన్వయ సమ్మేళనాలను **లోహ సంశ్లిష్టాలు** లేదా **సంశ్లిష్టాలు** అంటారు.
- వీటిలో **లోహ పరమాణువు** లేదా **అయాన్ కేంద్రకం**గా ఉండి, దాని **చుట్టూ నిర్ణీత సంఖ్యలో అయానులు** లేదా **అణు సమూహాలు** బంధించబడి ఉంటాయి.

- కేంద్రక పరమాణువు ఆవేశాన్ని బట్టి, కాటయాన్ గా లేదా ఆనయాన్ గా ఉండవచ్చు.

- సమన్వయ సమ్మేళనాలు ఘన స్థితిలో స్థిరంగా ఉంటాయి.

- ద్రావణంలో కొద్దిగా వియోగం చెందుతాయి. అయినా అనుఘటకాలుగా విడిపోకుండా, వాటి ఉనికిని నిలుపుకుంటాయి.

- కేంద్ర లోహం చుట్టూ పరివేష్టించి ఉన్న సమూహాలు , లోహానికి ఎలక్ట్రాన్ జంటలను దానం చేసి సమన్వయ సమ్మేళనాల ను ఏర్పరుస్తాయి.
- Electron జంటలను దానం చేసే ఈ సముహాలనే లైగాండ్స్ అంటారు.

- Ligand group లోని ఏ విజాతి పరమాణువు e- ను దానం చేస్తుందో దాన్ని దాత పరమాణువు అంటారు.

- Ligand లో ఒకే దాత పరమాణువు ఉంటే ఆ లైగాండ్ ను ఏక దంతాత్మక ligand అంటారు. (mono dentate).

- ఎక్కువ దాత పరమాణువులుండి , ఎక్కువ ఎలక్ట్రాన్లను దానం చేసి, తదనుగుణంగా ఎక్కువ బంధాలను ఏర్పరచే ligandsను poly dentate ligands అంటారు .

- 2... బంధాలేర్పరిస్తే .... ద్విదంతాత్మక
- 3... బంధాలేర్పరిస్తే .... త్రిదంతాత్మక
- 4... బంధాలేర్పరిస్తే .... చతుర్దంతాత్మక
- 5... బంధాలేర్పరిస్తే ....పంచదంతాత్మక
- 6... బంధాలేర్పరిస్తే .... షష్ఠదంతాత్మక

- ఒక్కోసారి లైగాండ్ రెండు లోహాల మధ్య వారధి గా ఉంటుంది. దీనిని వారధి ligand అంటారు.

- కేంద్ర లోహానికి నేరుగా బంధించబడిన ligands సంఖ్యను లోహం సమన్వయ సంఖ్య అంటారు.

- ఒక ligand ఒక e- జంటను లోహానికి దానం చేస్తుంది గనుక కేంద్ర లోహానికి దానం చేయబడిన e- జంటల సంఖ్య ను కూడా సమన్వయ సంఖ్య (Coordination number) అనవచ్చు.

వెర్నర్ సిద్ధాంతం

- ముఖ్యాంశాలు :

1. ఎక్కువ లోహ మూలకాలు రెండు రకాల సంయోజకతలు ప్రదర్శిస్తాయి.

   i. ప్రధాన సంయోజకత --- ఆక్సీకరణ స్థితిని సూచిస్తుంది

   ii. ద్వితీయ సంయోజకత --- సమన్వయ సంఖ్యను సూచిస్తుంది.

- 2. ప్రధాన సంయోజకత మూలకం అయనీకరణ స్థితిని సూచిస్తుంది.

- ద్వితీయ సంయోజకత అయనీకరణం చెందదు.

- 3. ప్రతి ములకానికీ ప్రధాన, ద్వితీయ సంయోజకతలను సంతృప్తి పరచుకునే లక్షణం ఉంటుంది.

- 4. ప్రధాన సంయోజకతలు ఋణ అయాన్ల వలన మాత్రమే సంతృప్తి చెందుతాయి.

- ద్వితీయ సంయోజకత ఏ సమూహం తో నైనా   (తటస్థ , ఋణ , ధన) సంతృప్తి చెందవచ్చు.

- 5. కొన్ని సమ్మేళనాలలో ఒకే ఋణ అయానులు ప్రధాన, ద్వితీయ సంయోజకతలను రెండింటినీ సంతృప్తి పరచవచ్చు.

- 6. ద్వితీయ సంయోజకత ప్రాదేశికంగా వివిధ దిశల్లో విస్తరించి ఉంటుంది. కాబట్టి ఏర్పడే సంశ్లిష్టం ఒక క్రమ త్రిజ్యామితీయ నిర్మాణంతో ఉంటుంది.

- ప్రధాన సంయోజకతను గీతలతోను (___), ద్వితీయ సంయోజకతను చుక్కల గీతల తోను (.....)

వెర్నర్ ప్రతిపాదనలకు ప్రయోగాత్మక నిదర్శనలు

- 1. $CoCl_3 . 6NH_3$ లేదా $[Co(NH_3)_6]Cl_3$

- ఈ సమ్మేళనంలో Co ప్రధాన సంయోజకత లేదా ఆక్సీకరణ స్థితి +3. దీనిని మూడు Cl^- లు తృప్తి పరుస్తాయి.

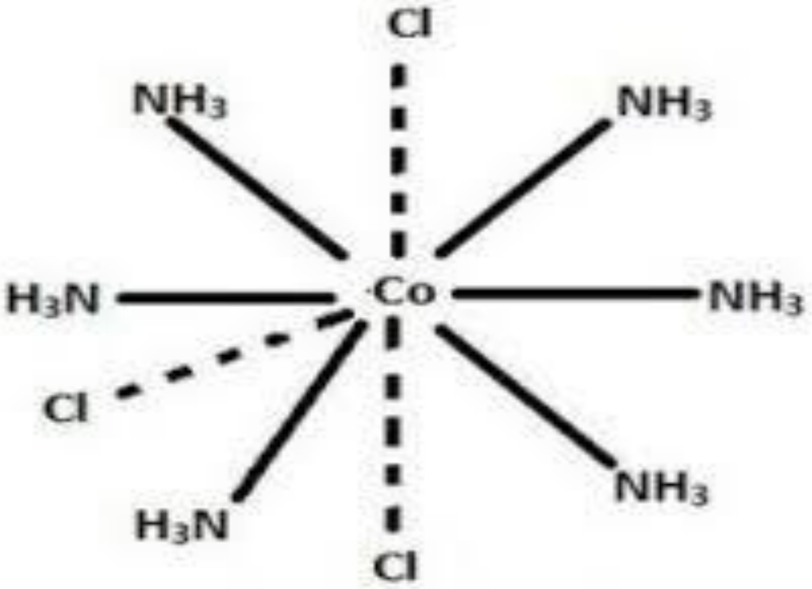


Fig.)$CoCl_3.6NH_3$ Complex
No of Cl- precipated =3
Total No of ions =4

- Co ద్వితీయ సంయోజకత లేదా సమన్వయ సంఖ్య 6. ఈ సంయోజకతను తృప్తిపరచే సమూహాలనే లైగాండ్స్ అంటారు.
- లైగాండ్స్ లోహ సమన్వయ మండలంలో ఉంటాయి.

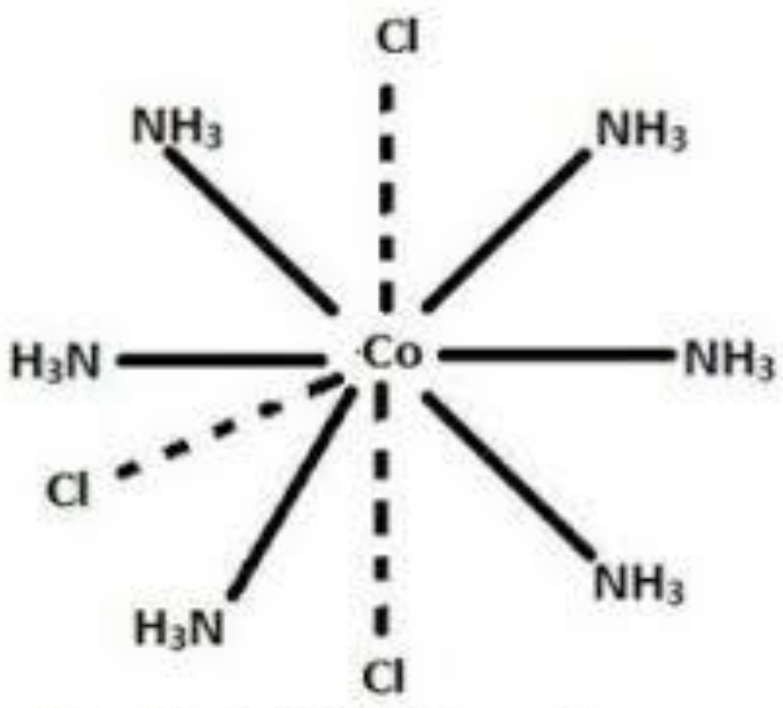


Fig.)$CoCl_3.6NH_3$ Complex
No of Cl- precipated =3
Total No of ions =4

- Co(III) చుట్టూ 6 NH_3 అణువులు 6 శీర్షాల వైపు అభిముఖంగా అమరి ఉండడంవల్ల Cl^- అయాన్లు లైగాండ్లు గా పని చేయుటానికి వీలులేదు గనుక లోహ అయానుకు దూరంగా ఉంటాయి. పటిష్టంగా బందీకృతం కాలేవు.

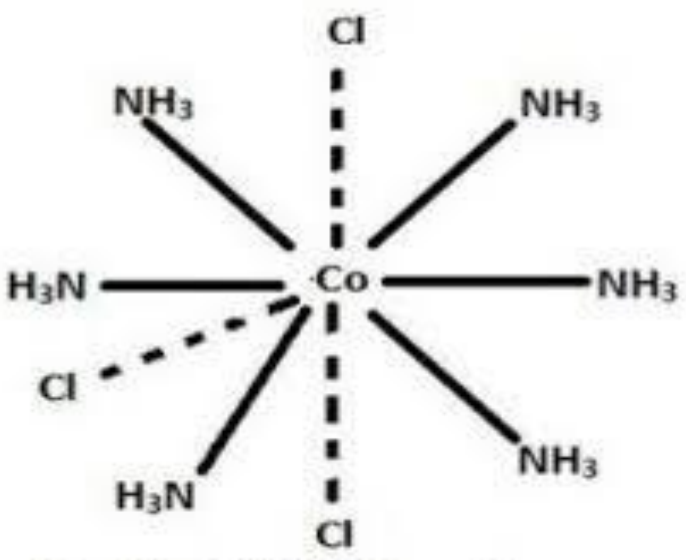


Fig.)CoCl3.6NH3 Complex
No of Cl- precipated =3
Total No of ions =4

- అందువలన ఈ సమ్మేళనం జలద్రావణము లో ఒక $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ అయాన్, మూడు Cl-అయాన్లు గా విడిపోయి, మొత్తం 4 అయాన్లకు సమానమైన విద్యుత్ ను ప్రసరింప జేస్తుంది.
- $AgNO_3$తో ఈ మూడు Cl^- అయాన్లు AgCl అణువులుగా అవక్షేపితం అవుతాయి.

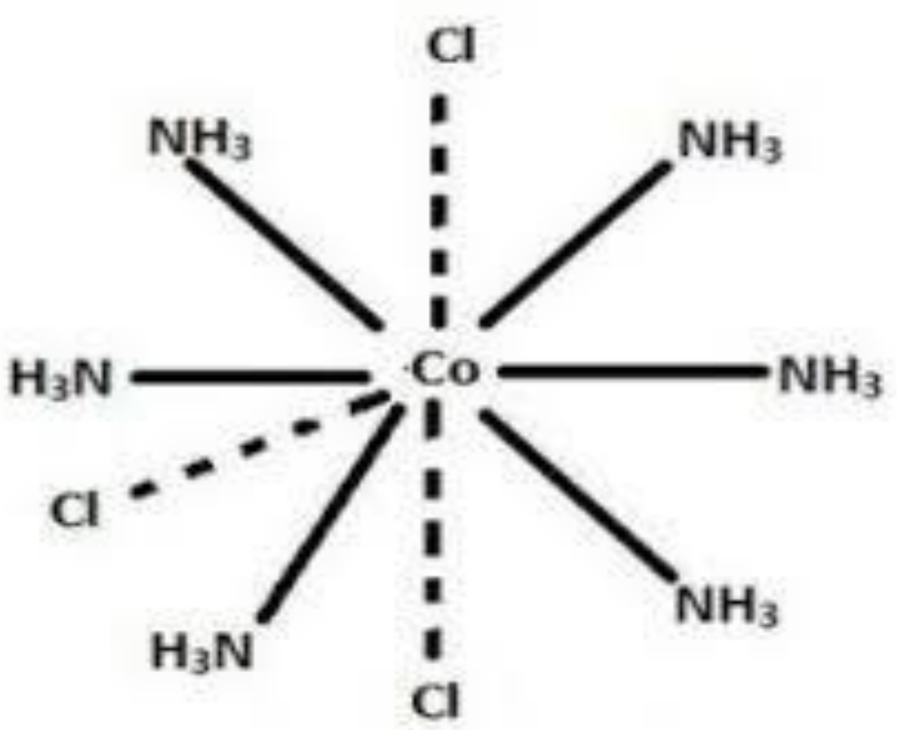
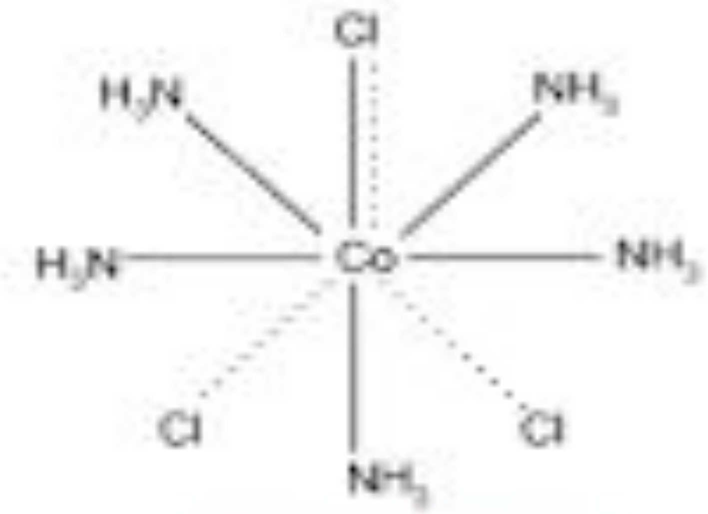


Fig.)$CoCl_3.6NH_3$ Complex
No of Cl- precipated =3
Total No of ions =4

దీనిలో ఒక క్లోరైడ్ అయాన్ ద్వంద్వ స్వభావాన్ని చూపుతుంది. అనగా ప్రధాన, మరియు ద్వితీయ సంయోజకతలను తృప్తి పరుస్తుంది.



$[CoCl(NH_3)_5]Cl_2$

దీనిని రెండు రకాల గీతలు గీసి చూపించాలి .

ఇలాంటి అయాను గట్టిగా బంధించబడి ఉండుట వలన

$AgNO_3$తో అవక్షేపాన్నిఇవ్వదు. మిగిలిన రెండు

- ఈ సిద్ధాంతాన్ని అనువర్తింపజేస్తే 2 Cl^- అయాన్లు రెండు సంయోజకతలను సంతృప్తి పరుస్తాయి.
- ఒక Cl^- మాత్రమే $AgNO_3$తో అవక్షేపితమవుతుంది.
- మొత్తం అయాన్ల సంఖ్య ----2

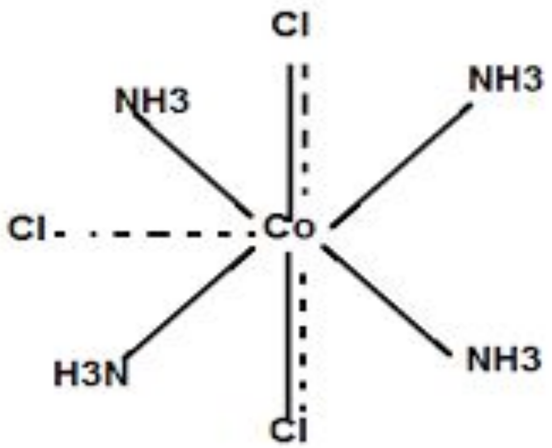
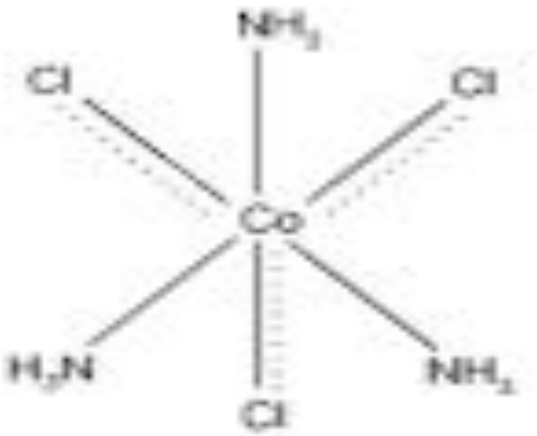


fig. Structure of CoCl3.4NH3 complex
Number of Cl- ions precipitated = 1
Total numbers of ions = 2

4. $CoCl_3 . 3NH_3$ లేదా $[Co(NH_3)_3Cl_3]$

- ఇది తటస్థ సమ్మేళనం .
- ఇది జల ద్రావణాల్లో అయాన్లను ఏర్పరచదు.



Father of Coordination Chemistry

- పై సిద్ధాంతాలన్నీ ప్రయోగాత్మకంగా ఋజువు చేయబడ్డాయి.
- 1893 నాటికి పరమాణు ఎలక్ట్రాన్ రచన తెలియక పోవడం వలన వెర్నర్ సిద్ధాంతంను ఒక అనుభావిక సిద్ధాంతంగా భావించారు.
- 1913 లో ఈయనకు NOBEL బహుమానం వచ్చింది. అప్పుడు ఈయన వయసు 26 సం.

ASSIGNMENT

I. WATCH THE FOLLOWING

1. https://www.youtube.com/watch?v=AxAkkmkm6OA
2. https://www.youtube.com/watch?v=afC9oqkOh0I
3. https://www.youtube.com/watch?v=jMtNOKAJ6zU

III ANSWER THE FOLLOWING

1. What is the oxidation number of Fe in $K4[Fe(CN)6]$?
2. Write postulates of Werner’s theory.