نظرية السلسلة (Chain Theory)

تأثر الكيميائيون بشكل واضح بمفهوم وجود أربعة أواصر للكربون وتكوين السلاسل كربون – كربون في المركبات العضوية لذلك قُدمت هذه النظرية في تفسير وجود المعقدات الفلزية ، ونظرا للاعتقاد السائد في ذلك الوقت عن وجود نوع واحد من التكافؤ فلقد أقترح بلومستراند و يورجنسن وجود ثلاث أواصر للكوبلت الثلاثي(III)Co في معقداته باستخدام البنية التسلسلية (Chain St.) في تفسير وجود جزيئات الأمونيا الست $CoCl_3.6NH_3$ كما مبين أدناه :

compound	Chain structure	Number of Cl^- precipices ions
$CoCl_3.6NH_3$	$NH_3 - Cl$ Co $NH_3 - NH_3 - NH_3 - NH_3 - cl$ $NH_3 - Cl$	3
$CoCl_3.5NH_3$	Cl Co $- NH_3 - NH_3 - NH_3 - NH_3 - Cl$ $NH_3 - Cl$	2
$CoCl_3.4NH_3$	Cl Co $- NH_3 - NH_3 - NH_3 - NH_3 - Cl$ Cl	1
$CoCl_3.3NH_3$	Cl Co $- NH_3 - NH_3 - NH_3 - Cl$ Cl	0

فلقد وجد أن أيونات الكلوريد Cl^- الغير متصلة اتصالا مباشرا بالذرة المركزية تترسب بشكل AgCl عند إضافة زيادة من محلول نترات الفضة $AgNO_3$ بحيث تتخذ الصيغ المبينة أعلاه ، ويمكن أن نتوقع بأن سلوك أيونات الكلوريد في $CoCl_3.3NH_3$ تكون مشابهة لتلك التي في

المركب $CoCl_3.4NH_3$ لكنه وجد عمليا بأنه لا يعطي راسبا عند إضافة محلول نترات الفضة وهذا يبين ضعف نظرية السلسلة حيث أنها لم تستطع ان تفسر كافة النتائج العملية .

نظرية فرنر التناسقية (Werner`s Coordination Theory)

هذه النظرية أعطت تفسيرا مناسبا لوجود وسلوك المعقدات الفلزية حيث تعتبر إحدى القواعد الأساسية المؤدية إلى معرفة الكيمياء اللاعضوية ومفهوم التكافؤ بافتراض:

1- كل فلز يمتلك نوعين من التكافؤ ،تكافؤ أولي متأين والذي يعرف بحالة التأكسد (Oxidation state) وتكافؤ ثانوي غير متأين ويعرف بالعدد التناسقي (Coordination number).

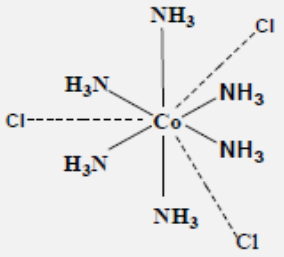
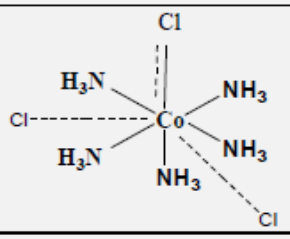
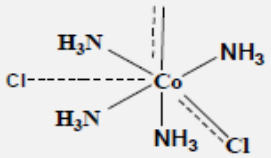
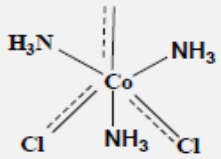
2- يحاول إشباع التكافؤ الأولي و التكافؤ الثانوي كل عنصر.

3- تتجه التكافؤات الثانوية نحو مواقع ثابتة في الفراغ حول أيون الفلز المركزي.

وبالاعتماد على نتائج الدراسات العملية المبينة في أدناه ، يمكن توضيح نظرية فرنر التناسقية

Colour	Formula			Product	Electrolyte
Yellow	$CoCl_3.6NH_3$	+ excess Ag^+	⟶	3 AgCl	3 : 1
Purple	$CoCl_3.5NH_3$	+ excess Ag^+	⟶	2 AgCl	2 : 1
Green	$CoCl_3.4NH_3$	+ excess Ag^+	⟶	AgCl	1 : 1
Violet	$CoCl_3.4NH_3$	+ excess Ag^+	⟶	AgCl	1 : 1

فالمركب الأول $[Co(NH_3)_6]Cl_3$ قد اشبع تكافؤه الأولي(OX.St) للكوبلت Co(III) بثلاثة من أيونات الكلوريد السالبة التي تعادل شحنة أيون الفلز المركزي ، أما التكافؤ الثانوي(Coordination N.) للكوبلت هو (6) الذي اشبع بجزيئات الامونيا المتعادلة) الليكاندات (المتصلة مباشرة بذرة الفلز و يقال أنها موجودة في الكرة التناسقية (Coordination Sphere) للفلز.والصيغ البنائية التي اقترحها فرنر للمعقدات يمكن توضيحها كما يأتي:

Complex	Ox.St	Co.N	Structure Formula	N.Ions in Solution	Condictivity
$[Co(NH_3)_6]Cl_3$	3	6		$[Co(NH_3)_6]^{+3} + 3Cl^-$	432
CoCl3.5NH3	3	6		$[Co(NH_3)_5Cl]^{+2} + 2Cl^-$	261
CoCl3.4NH3	3	6		$[Co(NH_3)_4Cl_2]^{+1} + Cl^-$	97
CoCl3.3NH3	3	6		$[Co(NH3)_3Cl_3]$	0

وحسب نظرية فرنر المعقد الأخير لا يعطي أيون الكلوريد في المحلول و النتائج العملية تثبت ان المركبات من النوع$[M^{+3}(NH_3)_3Cl_3]$ لا تتاين في المحلول وهذه الحقيقة تثبت خطأ نظرية السلسلة و تؤكد النظرية التناسقية

من احدى ميزات المركبات التناسقية هو عدد الليكاندات المرتبطة بالذرة المركزية ، وعرف هذا العدد حسب نظرية فرنر بالتكافؤ الثانوي للذرة المركزية وفي الاصطلاحات الحديثة يسمى هذا العدد التناسقي وتتراوح قيم الاعداد التناسقية من 2 الى 12 وقد تمت ملاحظة هذه الاعداد في المركبات التناسقية وتحدد قيمة العدد التناسقي حسب طبيعة الايون المركزي ، وحالة تأكسده