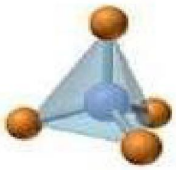
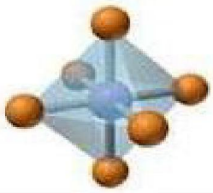
الرابعة	رقم المحاضرة
الثالثة	المرحلة
اللاعضوية	اسم المادة
الاعداد التناسقيه ونظرية السلسله	اسم المحاضرة باللغة العربية
Coordination number	اسم المحاضرة باللغة الانكليزية

التناسقية من 2 إلى 12 وقد تمت ملاحظة هذه الاعداد في المركبات التناسقية وتحدد قيمة العدد التناسقي حسب طبيعة الأيون الفلزي ، وحالة تأكسده وفيما يلي أكثر الأعداد التناسقية شيوعاً مع بعض الأمثلة للمعقدات التناسقية.

Table: Coordination Numbers and Shapes of some

Coordination N.	Shape		Examples
2	Linear		$[CuCl_2]^-$, $[Ag(NH_3)_2]^+$, $[AuCl_2]^-$
4	Square planar		$[Ni(CN)_4]^{2-}$, $[PdCl_4]^{2-}$, $[Pt(NH_3)_4]^{2+}$, $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$
4	Tetrahedral		$[Cu(CN)_4]^{3-}$, $[Zn(NH_3)_4]^{2+}$, $[CdCl_4]^{2-}$, $[MnCl_4]^{2-}$
6	Octahedral		$[Ti(H_2O)_6]^{3+}$, $[V(CN)_6]^{4-}$, $[Cr(NH_3)_4CL_2]^+$, $[Mn(H_2O)_6]^{2+}$, $[FeCl_6]^{3-}$, $[Co(en)_3]^{3+}$

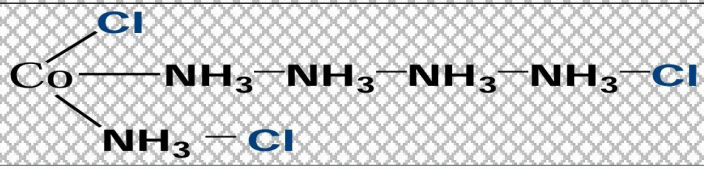
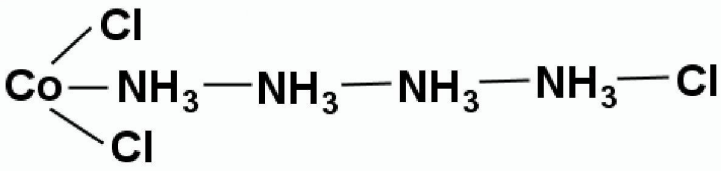
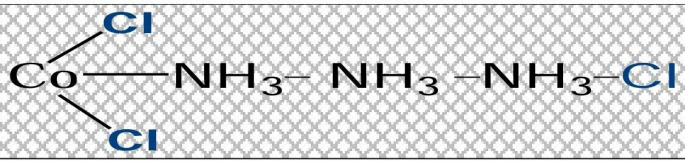
النظريات والفرضيات في تفسيرالمركب التناسقي :- Part (2)

لقد كان من الضروري وجود نظرية مناسبة لتفسير كل الحقائق العملية ولهذا فقد طرحت عدة فرضيات و نظريات وسوف نناقش تلك التي استخدمت بشكل واسع .

❖ 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 ، ونظراً للاعتقاد السائد في ذلك الوقت عن وجود نوع واحد من التكافؤ فلقد أقترح بلومستراند و يورجنسن وجود ثلاث أواصر للكوبلت الثلاثي Co(III) 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

$CoCl_3.5NH_3$		2
$CoCl_3.4NH_3$		1
$CoCl_3.3NH_3$		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 عملياً بأنه لا يعطي راسباً 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 تفسيراً مناسباً 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) و تكافؤ ثانوي غير متأين ويعرف بالعدد التناسقي (Coordination number).

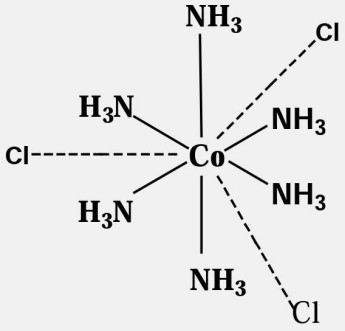
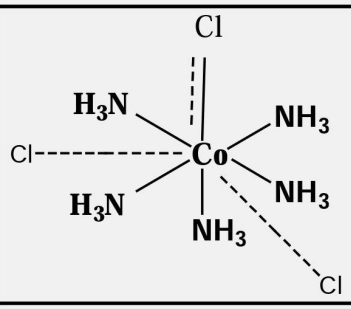
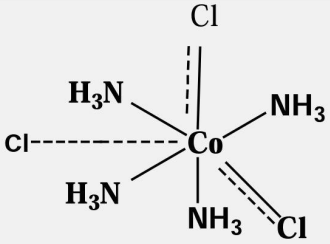
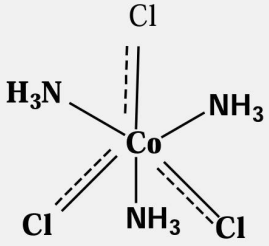
2- يحاول إشباع التكافؤ الأولي و التكافؤ الثانوي كل عنصر.

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	$CoCl_3.6\,NH_3$	+ excess Ag^+	⟶	3 AgCl	3 : 1
Purple	$CoCl_3.5\,NH_3$	+ excess Ag^+	⟶	2 AgCl	2 : 1
Green	$CoCl_3.4\,NH_3$	+ excess Ag^+	⟶	AgCl	1 : 1
Violet	$CoCl_3.4\,NH_3$	+ excess Ag^+	⟶	AgCl	1 : 1

فالمركب الأول هو $[Co(NH_3)_6]Cl_3$ قد اشبع تكافؤه الأولي (OX.St) للكوبلت(III)Co 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.