



جامعة أسيوط - كلية العلوم

قسم الكيمياء

بحث مقدم لاستكمال متطلبات الحصول علي درجة البكالويس في العلوم

بعنوان

تحضير متراكب ثنائي كلور وثنائي (ايشيلين ثنائي أمين) النيكل (II)

Cis-Dichlorobis (ethylenediamine) Nickel(II)

مقدم من

فاطمة عبدالحميد الطيف هارون

تيممة بشير كسوة امنهي

تحت إشراف دكتور/ خليفة مصباح

الفصل الدراسي

ربيع 2017

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

{قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَالَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ

إِنَّمَا يَتَذَكَّرُ أُولُو الْأَلْبَابِ}

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ
الْحَقِّقْ
الْحَقِیْمِ

سورة الزمر: الآية (10)

الاهداء

بدأنا بأكثر من يد وقاسينا أكثر من يد وعانينا الكثير من الصعوبات وها نحن اليوم والحمد لله نطوي سهر الليالي وتعب الايام وخلاصة مشوارنا بين دفتر هذا العمل المتواضع.

- إلى منارة العلم والامام المصطفى إلى الأمي الذي علم المتعلمين إلى سيد الخلق إلى رسولنا الكريم سيدنا محمد صلي الله عليه وسلم .
- إلى الينبوع الذي لا يمل العطاء إلى من حاكت سعادتي بخيوط منسوجة من قلبها إلى والدتي العزيزة
- إلى من سعي وشقي لأنعم بالراحة والهناء الذي لم يبخل بشئ من أجل دفعي في طريق النجاح الذي علمني أن أرتقي سلم الحياة بحكمة وصبر إلى والدي العزيز.
- إلى من حبهم يجري في عروقي ويهيج بذكراهم فؤادي إلى أخواتي.
- إلى من سرنا سويا ونحن نشق الطريق معا نحو النجاح والابداع إلى من تكاتفنا يدا بيد ونحن نقطف زهرة تعلمنا إلى صديقاتي وزميلاتي وزملائي.
- إلى من علمونا حروفا من ذهب وكلمات من درر وعبارات من أسمي وأجلي عبارات العلم إلى من صاغوا لنا علمهم حروفا ومن فكرهم منارة تثير العلم والنجاح إلى أساتذتنا الكرام

الباحثتان

كلمة الشكر

لابد لنا ونحن نخطو خطواتنا الاخيرة في الحياة الجامعية من وقفة نعود إلى أعوام قضيناها في رحاب الجامعة مع أساتذتنا الكرام الذين قدموا لنا الكثير باذلين جهودا كبيرة في بناء جيل الغد لتبعث الامة من جديد
وقبل أن نمضي نقدم أسمى آيات الشكر والامتنان والتقدير والمحبة إلى الذين مهدوا لنا طريق العلم والمعرفة

تَعَلَّمَ فَلَيْسَ الْمَرْءُ يُؤَلِّدُ عَالِمًا
وَلَيْسَ أَخُو عِلْمٍ كَمَنْ هُوَ جَاهِلٌ
وَإِنَّ كَبِيرَ الْقَوْمِ لَأَعْلَمُ عِنْدَهُ
صَغِيرٌ إِذَا تَفَتَّ عَلَيْهِ الْحَافِلُ

والأخص بالتقدير والشكر:

الدكتور: خليفة مصباح

علي اتمام هذا البحث وقدم لنا العون ومد لنا يد المساعدة وزودنا بالمعلومات اللازمة لإتمام هذا البحث فكان لنا نورا يضيئ الظلمة التي تقف احيانا في طريقنا فهو من زرع التفاؤل في قلوبنا وقدم لنا المساعدات والتسهيلات.

الباحثان

فهرس الموضوعات

الصفحة	الموضوع	ت
أ	الآية القرآنية	1
ب	الإهداء	2
ج	كلمة الشكر	3
د	فهرس الموضوعات	4
الفصل الأول		
1	المقدمة	5
1	الكيمياء التناسقية	6
5	المرتبطات	7
10	الفلزات الانتقالية	8
14	النيكل	9
22	الايثيلين داي امين	10
الفصل الثاني		
25	الجانب العملي	11
25	خطوات العمل	12
الفصل الثالث		
28	النتائج والمناقشة	13
الفصل الرابع		
31	المراجع	14

فهرس الأشكال

الصفحة	الشكل	ت
1	شكل (1) المركب التناسقي	1
2	شكل (2) الجدول الدوري	2
5	شكل (3) المركب التناسقي $[Co(NH_3)_6]Cl_3$	3
6	شكل (4) مرتبطات أحادية السن	4
6	شكل (5) مرتبطات ثنائية السن	5
7	شكل (6) مرتبطات متعددة السن	6
8	شكل (7) موقع العناصر الانتقالية وموقع الانتانيدات والاكثانيدات	7
15	شكل (8) عملات معدنية هولندية مصنوعة من النيكل النقي	8
17	شكل (9) أشكال لمعدن النيكل	9
18	شكل (10) معدن النيكل	10
27	شكل (11) المخلوط عند بداية اضافة الايثيلين داي امين	11
27	شكل (12) الصورة النهائية لـ Cis-dichlorobis (ethylenediamine)Nickel(ii)	12
28	شكل (13) كيفية ترابط الايثيلين داي امين مع النيكل	13

فهرس الجداول

الصفحة	الجدول	ت
3	جدول (1) حالات التأكسد المختلفة لبعض العناصر	1
4	جدول (2) حالات التأكسد لبعض العناصر الانتقالية	2

الفصل الأول

(مقدمة ونبذة تاريخية)

المقدمة

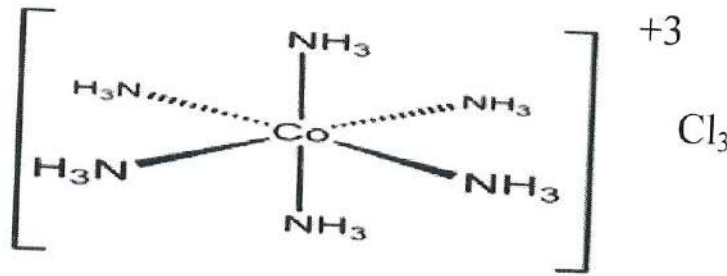
الكيمياء التناسقية

الكيمياء التناسقية: هي أحد فروع الكيمياء غير العضوية وكيمياء العناصر الانتقالية للجزيئات وحيث تتميز هذه المعادن بأنها تمتلك القدرة على أن تحمل أكثر من شحنة موجبة مما يجعل هناك تنوع في المركبات الناتجة من هذه المعادن والمركب التناسقي يمكن توضيحه من خلال شقين:

الشق الاول: وهو العنصر الانتقالي، مثال عليه V, Mn, Fe

الشق الثاني: وهو الليجند وهو عبارة عن ذرة أو مجموعة من الذرات يمكن أن تكون مشحونة أو بدون شحنة ولكن في كل الأحوال تمتلك زوج من الالكترونات قادرة على أن تمنحها أو تشترك معها في رابطة مع المعدن.

يتضح في كثير من الاحيان المركب التناسقي بأنه معقد ويتضح ذلك من خلال الشكل ويسمى بكلوريد سداسي أمين الكوبالت وصيغته $(Co(NH_3)_6) Cl_3$



شكل (1) المركب التناسقي

حيث يتضح أن المركب معقد في تركيبه وفي الواقع أن المركبات التناسقية تتميز بغلافين أحدهما داخلياً والآخر خارجياً وهذا ما يعطي المركب أكثر تعقيداً إضافياً عن المركبات الأخرى.

الفلزات الانتقالية: Elements Transition

يحمل مصطلح فلز انتقالي تفسيراً قديماً يتمثل بالانتقال بين العناصر الممثلة ذات الكهروموجبية العالية جداً (عناصر الفئة S) والعناصر الممثلة ذات الكهروموجبية المنخفضة جداً (عناصر الفئة P)

أما التفسير الحديث فيستعمل بشكل أوسع ليشمل عناصر الـ d من الجدول الدوري الحديث أي الفلزات التي تحتوي على أوربتالات d الممثلة جزئياً أي أنه هناك ثلاث سلاسل من الفلزات الانتقالية تبدأ السلسلة الأولى بفلز السكانديوم Sc وتنتهي بالزنك Zn ، وتبدأ السلسلة الثانية بفلز يتريوم Y وتنتهي بالكاديوم Cd ، وتبدأ الثالثة بفلز لانثيوم La وتنتهي بالزئبق Hg كما في الجدول الدوري

d Block and f Block Elements

Period	1A (1)	2A (2)	TRANSITION ELEMENTS d block										3A (13)	4A (14)	5A (15)	6A (16)	7A (17)	8A (18)
			3B (3)	4B (4)	5B (5)	6B (6)	7B (7)	8B (8)	9 (9)	10 (10)	11 (11)	12 (12)						
1																		
2																		
3																		
4			21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn						
5			39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd						
6			57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg						
7			89 Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110	111	112						

INNER TRANSITION ELEMENTS f block													
58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

d block elements
 f block elements
 Periodic table
 Transition elements
 Inner transition elements

شكل (2) الجدول الدوري

عناصر المجاميع الرئيسية التي تسبق المجموعة الانتقالية لا يوجد لها إلكترونات في المدار d، ولكن العناصر الانتقالية تحتوي على المدار d و S في السلسلة الانتقالية الأولى من الـ Sc، Zn، يمثل المدار d فقط ما عدا النحاس Cu و Cr حيث أن المدار S الخارجي لعناصر المستوى الفرعي d يكون في حالة طاقة أقل من طاقة المستوى الفرعي d للمستوى n-1 ونظراً لأن الذرات تميل لأن تكون أقل حالات الطاقة فيتم ملئ المدار S

Table: Electronic Configuration of first row transition Metals

Element	Partial Orbital Diagram			Unpaired Electrons
	4s	3d	4p	
Sc	↑↓	↑		1
Ti	↑↓	↑↑		2
V	↑↓	↑↑↑		3
Cr	↑	↑↑↑↑↑		6
Mn	↑↓	↑↑↑↑↑		5
Fe	↑↓	↑↑↑↑		4
Co	↑↓	↑↑↑↑↑		3
Ni	↑↓	↑↑↑↑↑		2
Cu	↑	↑↑↑↑↑		1
Zn	↑↓	↑↑↑↑↑		0

جدول (1) حالات التأكسد المختلفة لبعض العناصر

حالات التأكسد المختلفة :-

تتصف العناصر الانتقالية بتكوينها أيونات موجبة في حالات تأكسد مختلفة وذلك بسبب تقارب طاقة إلكترونات أوربيتالات $ns, (n-1)d$ الأمر الذي يجعلها قادرة على المشاركة بعدد مختلف من الإلكترونات في التآصر الكيميائي.

استقرار حالات التأكسد يعتمد على عوامل عديدة منها:

التركيب الإلكتروني، نوع التآصر، الكيمياء الفراغية، ويوضح الجدول حالات التأكسد المختلفة للعناصر الانتقالية .

Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
	+2	+2	+2	+2			+1	+1	
	+3	+3	+3	+3	+2	+2	+2	+2	+2
loss of ns e-		+4	+4	+4	+3	+3	+3	+3	
		+5	+5	+5	+4		+4		
			+6	+6	+5				
				+7	+6				

Loss of ns and (n-1)d e-

جدول (2) حالات التأكسد لبعض العناصر الانتقالية

ونلاحظ ظهور اتجاه معين خلال الدورة للعناصر الانتقالية :-

1. يزيد رقم التأكسد لكل أيون حتى الوصول للمنجنيز Mn وبعدها تبدأ بالتناقص ويعود ذلك إلى زيادة التجاذب بين الشحنة النووية المؤثرة و الإلكترونات .
2. كلما زادت حالة التأكسد كلما قل ثبات العناصر الانتقالية خلال الدورة .
3. تميل العناصر ذات حالات التأكسد العالية لتكون عوامل مؤكسدة جيدة بينما تميل العناصر ذات حالات التأكسد المنخفضة لأن تكون عوامل مؤكسدة أكثر عند الانتقال خلال الدورة .
4. الأيونات بحالة التأكسد الثنائية (+2) خلال الدورة تكون عوامل مختزلة قوية وتصبح أكثر ثباتاً عند الانتقال من عنصر لآخر .

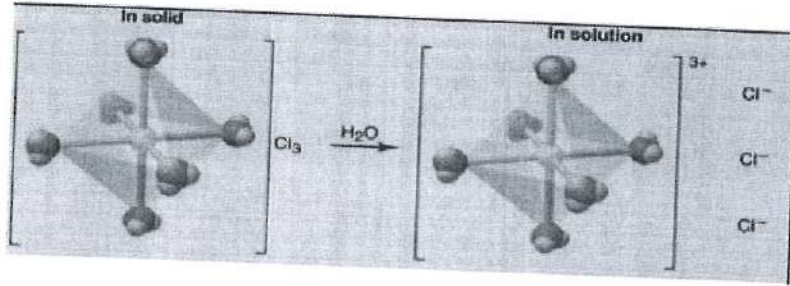
الصفات المغناطيسية للعناصر الانتقالية تصنف إلى:

البارا مغناطيسية: وهي المواد التي تتجذب نحو المجال المغناطيسي وسبب ذلك هو امتلاك هذه المواد إلكترونات مفردة، حيث تعمل هذه الإلكترونات بمثابة مغناط صغيرة.

الدايا مغناطيسية: وهي التي تكون جميع إلكتروناتها مزدوجة.

المركب التناسقي: Coordination Compound

هو مركب مستقر لا يعطي كافة الأيونات المكونة له عند ذوبانه في الماء ، فمثلاً معقد $[Co(NH_3)_6]Cl_3$ عند ذوبانه لا يعطي أيون $Co(III)$ المجرد و جزيئات الامونيا ولكنه يعطي الأيون $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ المعقد.



شكل (2) المركب التناسقي $[Co(NH_3)_6]Cl_3$

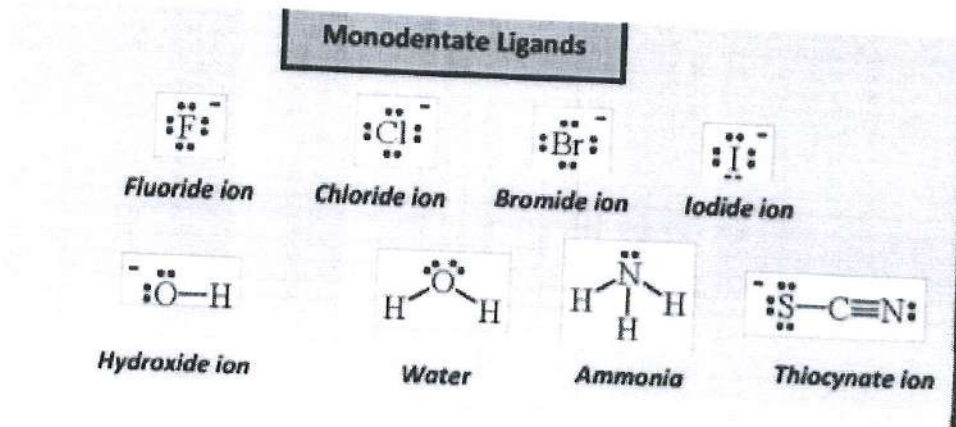
وتصنف الليجاندات كقواعد لويس لأنها تشترك مع ذرات الفلزات بالمزدوجات الالكترونية لذلك سوف نتناول موضوع الليجاندات بشئ من التفصيل :

المرتبطات :- Ligands

يمكن تعريف المرتبط بأنه: أي ذرة أو أيون أو جزيء يستطيع أن يلعب دور المانح في تكوين أصر تناسقي واحد أو أكثر، وتقدم أغلب المرتبطات زوجاً الكترونيا قابلاً للارتباط بأصرة مع الذرة المركزية

وتنقسم المرتبطات إلى عدة أنواع:.

المرتبط أحادي السن (monodentate ligands) كما في الأمثلة التالية (1)

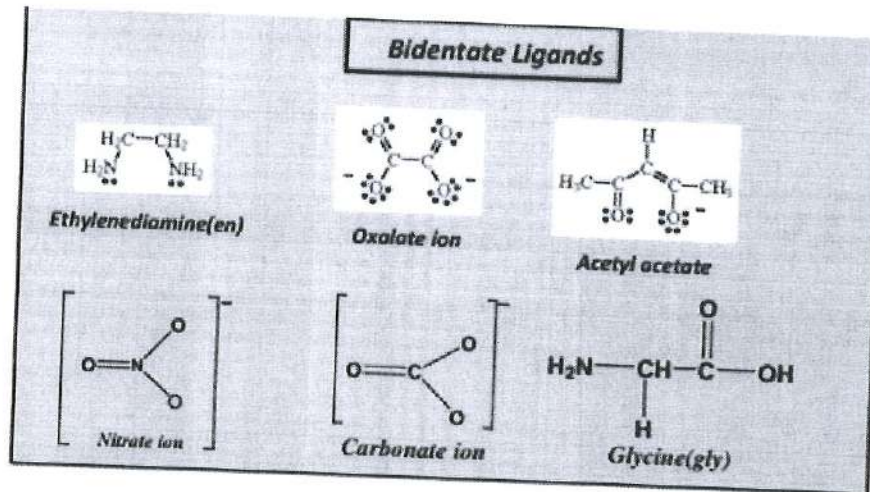


شكل (4) المرتبطات أحادية السن

وهناك العديد من الأيونات أو الجزيئات التي لها القدرة على الارتباط بأيون الفلز عبر أكثر من ذرة مساهمة واحدة

أي إذا احتوت الجزيئة أو الأيون على ذرتين قادرتين على الارتباط بأيون الفلز المركزي بأنها مرتبطات ثنائية السن

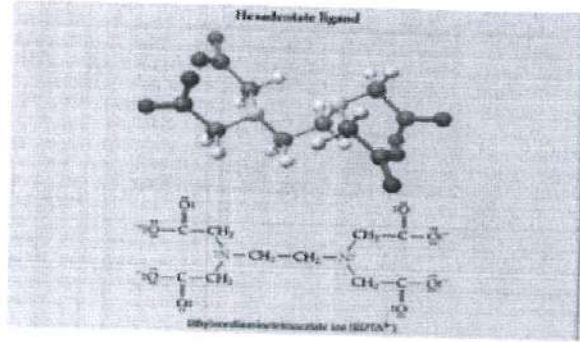
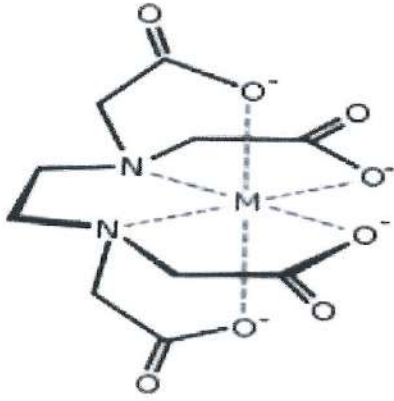
(Bidentate ligands) كما في الأمثلة التالية :



شكل (5) المرتبطات ثنائية السن

أما المجاميع التي تحتوي على ثلاثة أو أربعة و أحياناً أكثر من ذلك من الذرات القادرة على المساهمة في ترابط تناسقي التي تسمى بالمرتبطات متعددة السن (Multidentate Ligands) وكمثال على ذلك لمرتبط حامض الخليك⁽¹⁾

أيتلين ثنائي الأمين (EDTA) (1)



شكل (6) مرتبطات متعددة السن

★ العناصر الانتقالية:

هي التي يكون فيها أوربيبتالات الفرعية d,f مشغولة ولكن غير ممتلئة سواء في الحالة الذرية أو في أي حالة من حالات الأكسدة. موقعها في الجدول الدوري

1. تحتل العناصر الانتقالية الرئيسية المنطقة الوسطى في الجدول الدوري

2. تشمل العناصر الانتقالية على 67 عنصراً أي أكثر من نصف عدد العناصر المعروفة (وقد تزيد عن هذا العدد)

تنقسم العناصر الانتقالية إلى قسمين رئيسيين:

1. العناصر الانتقالية الرئيسية (عناصر الفئة d): هي مجموعة العناصر التي ينتمي تركيبها الإلكتروني لمجال التكافؤ d,f وتتنوع في ثلاث متسلسلات ويحتوي كل منها على عشرة عناصر

★ باعتماد التوزيع الالكتروني للغازات النادرة :

الارغون $^{18} [Ar]$ ، الكر بيتون $^{36} [Kr]$ ، الزينون $^{54} [Xe]$ والواقعة في نهاية الدورات الثالثة والرابعة والخامسة على التوالي ، يمكن كتابة التوزيع الالكتروني المختصر للمتسلسلات الثلاث كما يلي :

التوزيع الالكتروني	المتسلسلة
$[Ar]^{18} 4s^2 3d^m$	المتسلسلة الانتقالية الاولى
$[Kr]^{36} 5s^2 4d^m$	المتسلسلة الانتقالية الثانية
$[Xe]^{54} 6s^2 5d^m$	المتسلسلة الانتقالية الثالثة

★ ومن الجدير بالذكر أن مجال d يكون أكثر استقرارا وهو ممتلئ أو نصف ممتلئ بالإلكترونات أي عندما يحتوي على { 10 } الكترونات كما في حالة الخارصين أو { 5 } الكترونات كما في حالة المنجنيز .

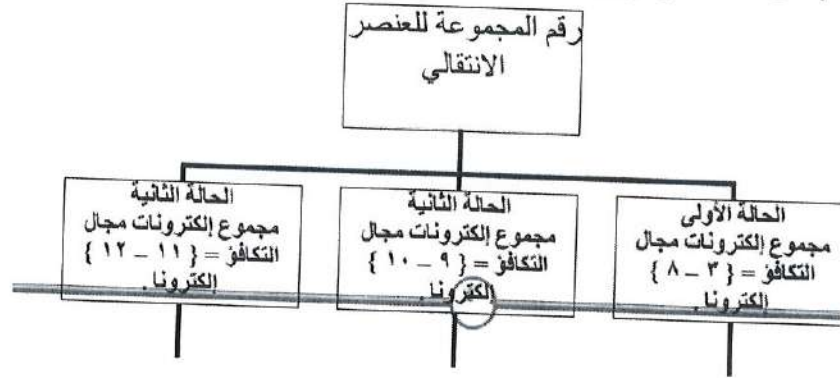
العنصر	التوزيع الالكتروني	المجموعة
Sc₂₁	$[Ar]^{18} 4s^2 3d^1$	3 B
Ti₂₂	$[Ar]^{18} 4s^2 3d^2$	4 B
V₂₃	$[Ar]^{18} 4s^2 3d^3$	5 B
Cr₂₄	$[Ar]^{18} 4s^1 3d^5$	6 B
Mn₂₅	$[Ar]^{18} 4s^2 3d^5$	7 B
Fe₂₆	$[Ar]^{18} 4s^2 3d^6$	8 B
Co₂₇	$[Ar]^{18} 4s^2 3d^7$	
Ni₂₈	$[Ar]^{18} 4s^2 3d^8$	
Cu₂₉	$[Ar]^{18} 4s^1 3d^{10}$	1 B

تحديد موقع العنصر الانتقالي من التوزيع الالكتروني

★ لتحديد موقع عنصر انتقالي نتبع ما يلي :

1. يتفق رقم الدورة مع أكبر عدد كمي رئيسي في التوزيع الالكتروني .

2. يمكن حساب رقم المجموعة للعنصر الانتقالي وذلك بمعرفة عدد الكترونات مجال التكافؤ ويوجد { ثلاث حالات } يمكن بيانها من الشكل التالي :



الفلزات الانتقالية:

بصفة عامة هو أي عنصر من عناصر المستوى الفرعي d في الجدول الدوري بما في ذلك الزنك والسكانديوم وهذا يطابق تماما مجموعة الجدول الدوري من 3 إلى 13.

ولتحديد أكثر يمكن ان ترجع التي تكون على الاقل لها ايون شبه ممثلي بالإلكترونات في التوزيع الالكتروني لعناصر المستوى الذري له وهذا يطابق تماما عناصر المستوى الفرعي له بدون الزنك والسكانديوم

الفلزات الانتقالية: هي العناصر الكيميائية الاربعين من 21 إلى 30 من 39 إلى 98 ومن 103 إلى 112 وقد تم استخدام الانتقالية من مكانها في الجدول الدوري ففي كل دورة من الدورات الأربعة التي توجد فيها تمثل هذه العناصر إضافة ناجحة للإلكترونات في المدار d في الدورة وعلى هذا فإن الفلزات الانتقالية تمثل الحالة الانتقالية بين عناصر المجموعة الثانية وعناصر المجموعة الثالثة عشر.

السلسلة الانتقالية الأولى:

- 1_ هي العناصر التي يتتابع فيها امتلاء المستوى الذري.
- 2_ تقع في الدورة الرابعة بعد الكالسيوم Ca.
- 3_ عشرة عناصر تبدأ بعنصر السكندسيوم Sc وتنتهي بالخارصين Zn.

التركيب الإلكتروني للعناصر الانتقالية:

أولاً: التركيب الإلكتروني

التركيب الإلكتروني العام $[Ar]^{18}4s 3d$

1. تعتمد الخواص الفيزيائية والكيميائية لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى على التركيب الإلكتروني لأغلفه وتكافؤها.
2. نجد ان التركيب الإلكتروني للمستويين الفرعيين (4s 3d) هو الذي يحدد خواص هذه المجموعة من العناصر.

ثانياً: حالات التأكسد

1. في عناصر السلسلة الانتقالية الأولى يتساوى المستويين الفرعيين (3d,4s) تقريباً في الطاقة.
2. المستوى الفرعي 4s هو المستوى الخارجي الأبعد عن النواة لذلك عند تفاعل فلزات هذه السلسلة تخرج إلكترونات المستوى الفرعي 4s أولاً ثم يتتابع بعد ذلك خروج إلكترونات المستوى الفرعي 3d لتعطي حالات التأكسد.

ثالثاً : الخاصية الفلزية

تظهر الصفة الفلزية بوضوح بين عناصر هذه السلسلة ويتضح ذلك فيما يلي:

1. جميعها فلزات صلبة لها لمعان وبريق وجودة التوصيل الحراري والكهربي.
2. درجتي الانصهار والغليان مرتفعة وذلك بسبب الترابط القوي بين الذرات.
3. الكثافة العالية وهي فلزات ذات كثافة عالية وتزداد الكثافة عبر السلسلة بزيادة العدد الذري.

رابعاً: الأيونات الملونة

معظم مركبات العناصر الانتقالية ومحاليلها المائية ملونة ويعتمد اللون في مركب المعقد على الآتي:

1. نوع أيون الفلز وبالتحديد عدد الالكترونات في المدار.
2. ترتيب الليجندات حول أيون الفلز.
3. طبيعة الليجند المحيط بأيون الفلز فكلما زادت قوة الليجند كلما زادت فروق الطاقة بين مجموعة 3d المنفصلتين.

الخواص الكيميائية للعناصر الانتقالية

تمتاز العناصر الانتقالية بعدد من الخواص الكيميائية ومنها:

- تعتبر مركبات ملونة
- قابلة للتأكسد لأكثر من حالة
- تمتلك عوامل محفزة جيدة
- تتخذ لوناً فضياً يميل للأزرق عند وضعها بدرجة حرارة الغرفة باستثناء
عنصري النحاس والذهب
- تمتاز بصلابتها عند درجة حرارة الغرفة
- قدرة الكترولونات على إعادة التمرکز وبالتالي تعتبر أقوى من العناصر الأخرى
- لها قابلية للطرق والسحب
- تعتبر عناصر جيدة للتوصيل الحراري والكهربائي

النشاط الحفزي

★ تعتبر الفلزات الانتقالية عوامل حفز مثالية سواء كانت متجانسة أو غير متجانسة يرجع ذلك للأسباب التالية :

- لأنها تسرع من التفاعلات الكيميائية خاصة في الكيمياء العضوية .
 - ترجع أهمية فلزات السلسلة الانتقالية الأولى كعوامل حفز إلى الأسباب التالية:-
1. وجود الكترولونات المستوى [d] التي تستخدم في تكوين روابط مع الجزيئات المتفاعلة و ذرات سطح الفلز .
 - 2- يؤدي ذلك إلى تركيز التفاعلات على سطح الفلز .
 - 3- هذا التركيز يؤدي إلى زيادة الناتج .

★ أمثلة على العوامل الحفازة :

- 1- عناصر النحاس والفضة والنيكل تستخدم كعوامل حفز في الكيمياء العضوية .
- 2- مركبات خامس أكسيد الفانديوم ، وأكاسيد الحديد ، وأكاسيد الكروم ، والبلاتين الغروي المرسب على الاسبتس وتستخدم في صناعات كثيرة مثل حمض الكبريتيك والنشادر .
- 3- مركبات التيتانيوم تستخدم كعوامل حفز لتحويل الايثيلين إلى بولي إيثيلين وأدت إلى الثورة في عالم البلاستيك (2-3).

النيكل

النيكل هو عنصر كيميائي له الرمز Ni والعدد الذري 28 في الجدول الدوري للعناصر وهو يعتبر فلز ابيض فضي بمظهر ذهبي خفيف وهو احد المواد الأربعة المغناطيسية في درجة حرارة الغرفة ويعد النيكل نشط كيميائياً بشكله الحر فيتفاعل مع أكسجين الهواء الجوي ببطء في درجات الحرارة والضغط العادية مشكلاً طبقة عازلة من الأكسيد على السطح تخفف من مدى النشاط الكيميائي كما هو الحال بالنسبة لعناصر الكروم والالومنيوم ولهذا السبب يستعمل النيكل غالباً في عمليات الطلي المعدني كالحديد والنحاس الاصفر ويعتبر النيكل عنصراً هاماً في السبائك التي يكونها خصوصاً السبائك الفائقة والنيكل يملك عدة أرقام أكسده ، أكثرها شيوعاً $2+$ بالإضافة إلى 0 و $1+$ و $3+$ و $4+$ والتي غالباً تلاحظ في معقدات النيكل، ويرجع استخدام هذا العنصر لعام (3500) ق.م وبعد ذلك تم فصله لأول مرة على يد العالم السويدي إكسيل فريدريك كرونستيدت الذي أخطأ في اعتقاده انه خام معدن النحاس ومن أهم خامات هذا المعدن هي الليديرايتس الذي يتضمن الليمونيين وأكبر مواقع إنتاج هذا المعدن تقع في منطقة سابودي في كندا ونيوكاليدونيا في

روسيا ويمتاز المعدن بمقاومته للتآكل ولذلك له استخدامات كثيرة في السبائك كطلاء للسبائك وفي تصنيع العملات المعدنية والمغناطيس والعديد من الأدوات المنزلية والطبية.

تاريخ النيكل



شكل (8) عملات معدنية هولندية مصنوعة من النيكل النقي

نتيجة تشابه خام النيكل مع خام الفضة فكثيرا ما كان يتم الخطأ بينهما ولذلك يرجع تاريخ استخدام النيكل وفصله لعصور قريبة وكان تاريخ استخدام النيكل هو 3500 ق م ، وكان البرونز الذي يتم استخراجها من سوريا يحتوي على 2% نيكل هناك أوراق صينية استخدمها الصينيون في صناعه النيكل دون ان يكتشفوه وذلك ما بين 1700 و1400 ق م كمواد أساسي لمادة باي تنج التي تعني النحاس الابيض التي تتكون من 40% نحاس 32% زنك 3% حديد وتشبه الفضة في شكلها ومنذ ذلك الحين لم تظهر مادة (باي تنج) في أوروبا الا في القرن السابع عشر وبنسب ضئيلة جداً، وفي ألمانيا وجد خام أحمر في الجبال الخام وتم تجميعها على أساس أنها خام النحاس (4-5-6)

الخواص الفيزيائية والكيميائية للنikkel:

أولاً: الخواص الفيزيائية للنikkel

تعتمد الخواص الفيزيائية للنikkel على درجة نقاوته فالفلز عالي النقاوة يتميز بأنه قابل للطرق والسحب ومتوسط الصلادة ومتين وشديد المقاومة للتآكل في وسائط عديدة ويقاوم التآكل في الهواء الجوي عند درجات الحرارة العادية. وعند تسخين معدن النikkel في الهواء فإنه يفقد بريقه ولمعانه. وعندما يكون في صورة مسحوق ناعم فإنه يتأكسد ويشتعل تلقائياً بمجرد تعرضه للهواء الجوي بذلك ينبغي تداوله بحرص.

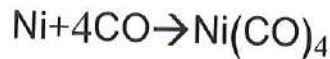
❖ يقاوم النikkel التآكل الذي تسببه المواد القلوية عدا النشادر، ولذا يستخدم في إنتاج

الصودا الكاوية

❖ قابل للامتصاص الهيدروجين حيث يزداد الامتصاص بارتفاع درجة الحرارة ودرجة نعومة المسحوق وذلك لتكوين هيدريدات النikkel.⁽⁷⁾

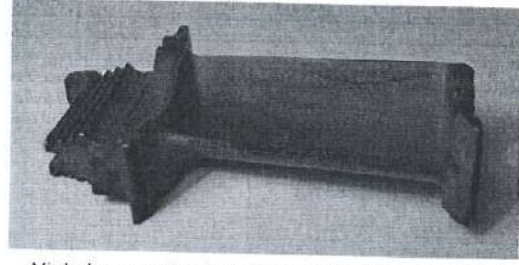
ثانياً: الخواص الكيميائية للنikkel

تتشابه الخواص الكيميائية لفلز النikkel بشكل عام مع خصائص الحديد والكوبالت للفلز وتتمثل في مقدرتها على التفاعل مع أول أكسيد الكربون عند درجة حرارة 60% لإنتاج رباعي كربونيل النikkel - مادة قابلة للتطاير - بتفاعل عكوس 'ينتج عنه فلز النikkel وأول أكسيد الكربون عند درجة حرارة 180 وذلك وفقاً لمعادلة التفاعل التالية:



ويستخدم هذا التفاعل للحصول على فلز النikkel النقي. وكذلك يعد الفلز مقاوم جيد للتآكل، عند درجات حرارة متوسطة، بفعل الهواء ومياه البحار والأحماض غير المؤكسدة.⁽⁸⁾

استخدامات فلز النيكل

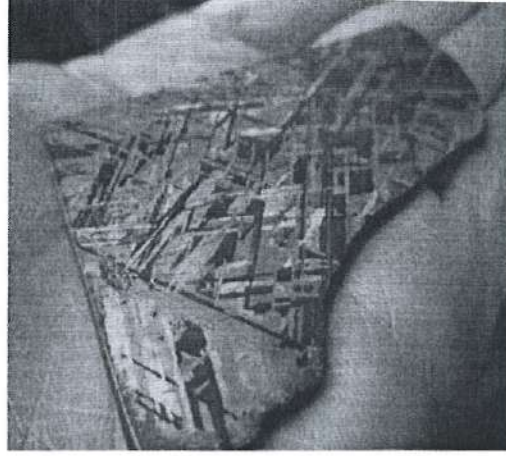


Nickel superalloy jet engine (RB199) turbine blade

شكل (9) أشكال لمعدن النيكل

1. يعتبر النيكل عنصرا من عناصر المكونة للسبائك المعدنية حيث يمكن خلطه مع كثير من السبائك المعدنية مثل النحاس والمنجنيز والحديد.
2. يستخدم النيكل أيضا في الأقطاب الكهربائية خاصة القطب السالب (الكاتود) مثل النيكل.
3. يستخدم النيكل في بعض السلاسل في المجوهرات مع الذهب للحصول على قوة افضل وألوان أصلية.
4. يستخدم النيكل في الأعمال الهيكلية والتغطية الكهربائية لمقاومة الصدأ وتستخدم المطابع كثيرا ألواح طباعة مغطاة بالنيكل لتستطيع احتمال الاستعمال الشديد
5. من استخدامات النيكل الهامة تنشيط تفاعلات كيميائية معينة.

موقعه (وجوده في البيئة)



شكل (10) معدن النيكل

يوجد النيكل في صخور القشرة الارضية بتركيز يبلغ حوالي 90 ملغرام لكل كيلو جرام كما يبلغ تركيزه في مياه البحر حوالي 2 ملغرام لكل لتر والنيكل -63 يوجد بنسبة ضئيلة في أنحاء العالم وذلك من السقط النووي المشع ويمكن كذلك ان يوجد في منشآت نووية معينة كمادة ملونة من تشغيل المفاعلات ومن معالجه الوقود المستنفد

نظائره

1-نيكل 58

2-نيكل 59

3-نيكل 60

4- نيكل 62

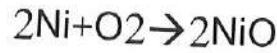
أهمية النيكل:

يعتبر معدن النيكل العنصر 22 من حيث الوفرة في القشرة الأرضية ويعد المعدن السابع بالنسبة لوفرة العناصر الانتقالية وعلى الرغم من وجود كثير من المعادن التي تحتوي على عنصر النيكل إلا أن معادن الكبريتيد والأكاسيد تعد أهم المعادن الرئيسية لإنتاجه والجدير بالذكر أن معدن النيكل يستخدم بشكل رئيسي في صناعة السبائك المختلفة حيث يمكن خلطه مع كثير من الفلزات مثل فلزات النحاس ويستخدم النيكل خاصة في السبائك غير الحديدية والصلب لتحسين جودتها من حيث المتانة ومقاومة التآكل والصلادة حيث يمكن خلطه مع كثير من الفلزات مثل الفلزات النحاس والمنجنيز والحديد (4-5-6).

النشاط الكيميائي للنikkel (6)

تفاعل النikkel مع الهواء:

1. يتفاعل فلز النikkel مع الهواء في الظروف الطبيعية ، ولكن بُرادته تتفاعل.
2. يتفاعل النikkel في درجات الحرارة العالية مع الاوكسجين ويعطي القليل من أكسيد النikkel الثنائي.



تفاعل النikkel مع الماء:

1. لا يتفاعل النikkel مع الماء في الظروف الطبيعية.

تفاعل النikkel مع الهالوجينات :

1. يتفاعل النikkel مع غاز الفلور ببطء ، وهذا ما يجعل النikkel مهماً لحفظ الفلور.
2. يتفاعل النikkel مع كل من الكلور والبروم اليود وينتج كلوريد وبروميد ويوديد النikkel

الثنائي

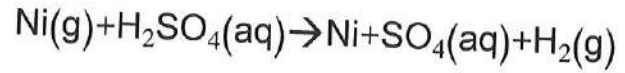


تفاعل النikkel مع القواعد:

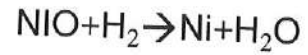
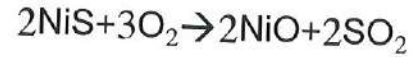
لا يتفاعل النikkel مع محلول هيدروكسيد الصوديوم

تفاعل النيكل مع الأحماض :

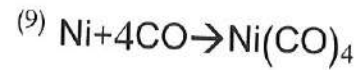
يذوب فلز النيكل ببطء في محلول حمض الكبريتيك المخفف ويتكون محلول كبريتات النيكل الثنائي ويتصاعد غاز الهيدروجين وأيونات النيكل تظهر على شكل أيون عقد صيغته $[\text{Ni}(\text{OH}_2)_6]^{+2}$



تفاعل كبريتيد النيكل مع الاوكسجين فنتحصل على أكسيد النيكل ويرجع (يختزل) الأكسيد بالهيدروجين:



يسخن النيكل نقياً مع أكسيد الكربون فيتكون كربونيل النيكل:



سمية النيكل:

تحتوي المواد الغذائية على نسب ضئيلة من النيكل ومن المعروف عن الشكولاتة والدهون أنها تحتوي على كميات عالية من النيكل ويزيد معدل استهلاكه عند تناول كميات كبيرة من الخضراوات المزروعة في التربة الملوثة بالنيكل.

يتواجد النيكل في المنظفات، ومدخن السجائر يتعرض لتخلل معدن النيكل إلى الرئة ، ويتعرض الإنسان العادي للنيكل بتنفسه من الهواء وبشره من مياه الشرب.

تناول كميات صغيرة منه ضرورية، أما الكثير منه يعرض الإنسان لمخاطر صحية

مثل:

- زيادة مخاطر التعرض لسرطان الرئة، وسرطان الأنف.
- الإصابة بصمامة الرئوية.
- فشل الجهاز التنفسي
- التشوهات الخلقية للجنين
- أزمة الربو، والتهاب الشعب الهوائية⁽¹⁾

مركبات النيكل

النيكل يشكل مركبات تتراوح فيها حالات التأكسد للنيكل من -1 إلى +4، فمن بين أهم

مركبات النيكل :

1. $Ni(CO)_4$
2. $NiBr_2$
3. $Ni(NO_2)_2$
4. NiI_2
5. NiF_2
6. $NiCrO_4$
7. $NiCl_2$
8. $NiCO_3$
9. $Ni(OH)_2$ (4-5-6)

(Ethylenediamine)

مركب كيميائي

الصيغة: $H_2NCH_2CH_2NH_2$

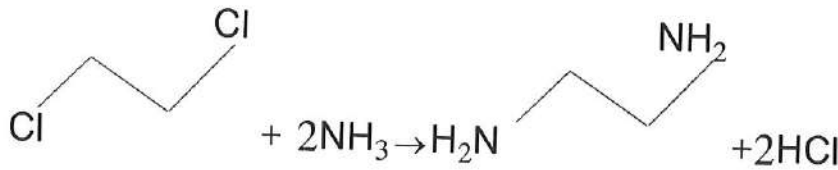
الكثافة: 8.99 جم/م³

نقطة الغليان: 116 درجة مئوية

إيثيلين داي أمين:- هو مركب عضوي مع الصيغة $H_2NCH_2CH_2NH_2$ ، هذا السائل عديم اللون يشابه رائحة الأمونيا ويستخدم على نطاق واسع في التركيب الكيميائي، ويتفاعل الإيثيلين داي أمين بسهولة مع الرطوبة في الهواء الرطب لإنتاج مواد ضارة وسامة ومزعجة، والتي حتى التعرض القصير لها يمكن أن يسبب أضراراً جسيمة للصحة.

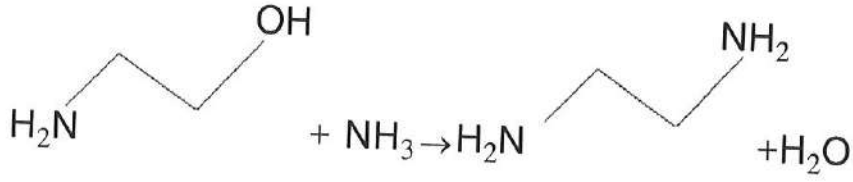
تحضير الإيثيلين تنائي أمين :

يتم تحضيره صناعياً من 1،2 تنائي كلورو الإيثان، الأمونيا تحت ضغط عند 180 درجة مئوية في وسط مائي



وفي هذا التفاعل يتم إنشاء كلوريد الهيدروجين الذي يُشكل ملح مع الأمين، يتم تحرير أمين بإضافة هيدروكسيد الصوديوم ويمكن بعد ذلك استردادها عن طريق التصحيح.

طريق صناعي آخر إلى إيثيلين ديامين يتضمن تفاعل الإيثانولامين والأمونيا



وتشمل هذه العملية تمرير المواد المتفاعلة الغازية على سرير من المحفزات غير المتجانسة النيكل.

تطبيقات (Ethylenediamine):

يستخدم بكميات كبيرة لإنتاج العديد من المواد الكيميائية الصناعية، وهي تشكل المشتقات مع الأحماض الكربوكسيلية (بما في ذلك الأحماض الدهنية) نيتريليس والكحول (عند درجات حرارة مرتفعة) الالدهيدات.

الفصل الثاني

(الجزء العملي)

الجانب العملي

الأدوات المستخدمة:

1. دورق مخروطي (500 ml)
2. كأس زجاجي. (80 ml)
3. مخبر مدرج.
4. حمام مائي.
5. ساق زجاجية.
6. ميزان حساس.
7. زجاجة سعة.

المواد الكيميائية المستخدمة :

1. الايثانول 99.8، Ethanol
2. كلوريد النيكل Nickel(ii)chloride hexahydrat
3. ماء مقطر
4. أثيلين داي أمين Ethylenediamine

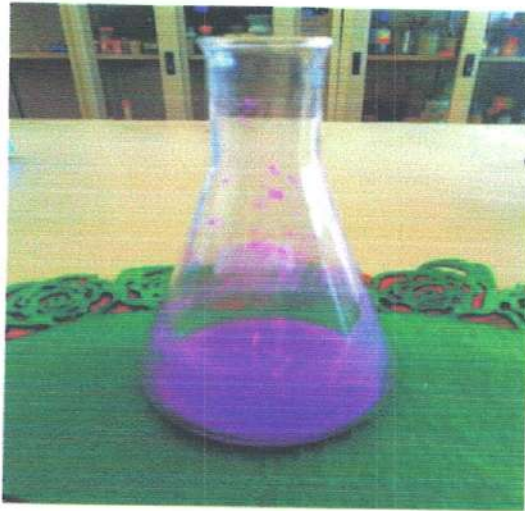
طريقة العمل :

1. نأخذ وزن (4.0g) من كلوريد النيكل (NiCl_2).
2. نضع كلوريد النيكل الموزون في دورق نظيف سعته (500ml) ونذيب محتويات الدورق في حوالي (10cm) من الايثانول.
3. وفي حالة عدم ذوبان محتويات الكأس نقوم بعملية التسخين على حمام مائي إلى أن يذوب الملح بالكامل.

4. نقوم بتجهيز (33ml) من ايثيلين داي أمين، ويكون الحمام المائي مجهز عند درجة حرارة (80 درجة مئوية).
5. نضع الدورق في الحمام المائي ونقوم بعملية الاضافة للايثيلين داي أمين من وقت لآخر
6. بعد عملية الاضافة ومرور حوالي نصف ساعة من الوقت نلاحظ تغير في اللون من اللون الاخضر إلى اللون الوردي ونضيف حتي يتغير اللون نهائيا.
7. بعد تغير اللون نترك التجربة لمدة يوم كامل، وبعد ذلك نتحصل على المتراكب المطلوب.



شكل (11) المخلوط عند اذابة ملح كلوريد النيكل في الإيثانول



شكل (12) الصورة النهائية $\text{Cis-dichlorobis (ethylenediamine)Nickel(ii)}$ ذو اللون الوردي

الفصل الثالث

(النتائج والمناقشة)

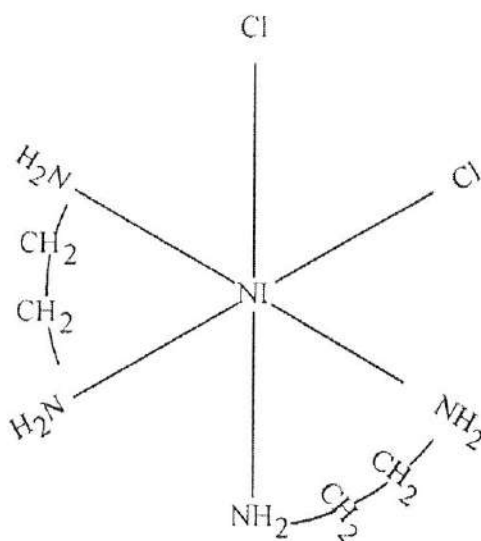
النتائج والمناقشة

تم تحضير مترابك (Cis-dichlorobis (ethylenediamine) Nickel(ii) ذو اللون الوردي.

المركب: (C₄ H₁₆Cl₂N₄Ni)

الوزن الجزيئي: (294.79g/mol)

اللون: ذو اللون الوردي



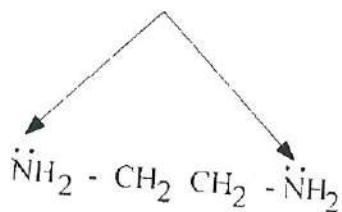
شكل (13) كيفية ترابط ايثيلين داي امين مع النيكل

طريقة الارتباط:- تحتوي كل ذرة على زوج من الالكترونات وهي ذرة النيتروجين والرابطة التناسقية تتم عن طريق الذرة المانحة، حيث تمنح زوج من الالكترونات بمعنى أن كل ذرة تُعطي زوج من الالكترونات وتُسمى ثنائي المخلب أو ثنائي السن، حيث كان النيكل في السابق ليس له مدارات كافية، ثم حدثت له عملية تهجين فوفر مكان لكي يستقبل الالكترونات من النيتروجين لأن النيتروجين عبارة عن ذرة مانحة لديها الالكترونات في المدار الخارجي والليجند أعطى الالكترونات للنيكل للاشتراك في

تكوين الرابطة التناسقية، ويُمكن أن يُشد من جهة واحدة ولكن في هذه الحالة تم الشد من الجهتين وبذلك تحصلنا على المتراكب المطلوب.

For our complex ion, $\text{Co}(\text{en})_2\text{Cl}_2^-$, the coordination number is also six. 2 electron pairs are donated to the Co^{3+} ion by each chloride ion, Cl^- ligand. The remaining 4 electron pairs are donated by the two Ethylenediamine ligands, the Ethylenediamine ligand being bidentate; forming two bonds to the metal per "en"

2 Coordinate Covalent Bonds Possible



1 Coordinate Covalent Bond Possible



الفصل الرابع

(المراجع)

المراجع

- 1) مهدي، حورا ء(2015)، محاضرات الكيمياء التناسقية المرحلة الثالث .
- 2) سعد،عائض ،على ، محمد (2001) كتاب كيمياء العناصر الانتقالية.
- 3) حسن،يوسف (n.d). مجلة العلوم والتقنية.
- 4) زيزفون ،غدير (2014) النيكل الموسوعة التعليمية .
- 5) A Stable, M. Carnens et al (2009) Tetraalkyl Complex of Nickel(Iv) .A gewandte Chemie International Edition 48:3384
- 6) A Dinuclear, S.pfirmann et al (2009) Nickel (I) Dinitrogen Complex and its Reduction in Single – Electron Steps. Angewandte Chemie international Edition. 48:3357
- 7) خليفة، عاطف (2103) كتاب كيمياء العناصر الباب الرابع العناصر الانتقالية.
- 8) حسن ، يوسف (ربيع الآخر 51419 العدد السادس والأربعون). كتاب النيكل.
- 9) الحسين، حمد، زيزفون، غدير (نيسان 2007) تفاعلات العناصر، (النيكل) الموسوعة العربية.