كلية : التربية للعلوم الصرفة

القسم او الفرع :الكيمياء

المرحلة: الثالثة

أستاذ المادة : م.م. ايمان تركي جداح

اسم المادة باللغة العربية : الكيمياء التناسقية (عملي)

اسم المادة باللغة الإنكليزية : Coordination Chemistry

اسم المحاضرة الثانية عشرة باللغة العربية: تجربة تحضير المعقد $[Co(NH_3)_6]Cl_3$

الكوبلت

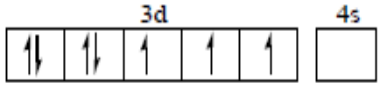
هو احد فلزات السلسلة الانتقالية الاولى وينتمي الى A8 وله الترتيب الالكتروني $[Ar]_{18}\ 3d^7 4s^2$, ياخذ الكوبلت الاعداد التاكسدية +1 , +2 , +3 , +4 , +5 , وتزداداستقرارية الايون مع نقصان العدد التاكسدي .

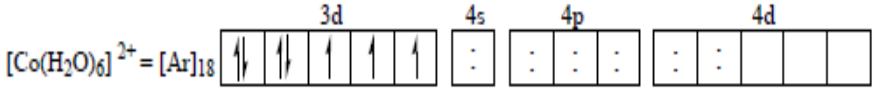
الكوبلت $d^7(II)$ له اهمية بايولوجية حيث يكون معقدات مع ليكندات π.-bonding كما في فيتامين B12 وعدد التناسق 5 والشكل ثنائي الهرم المثلثي كذلك يكون معقدات تتحد مع الاوكسجين الجزيئي وتحرره بصورة مماثلة لما يحدث مع هيموغلوبين الدم وتسمى بحاملات الاوكسجين .

الكوبلت $d^7(II)$ مثل كلوريد الكوبلت يذوب في الماء ويكون ايون $[Co(H_2O)_6]^{+2}$ له لون احمر وردي وهو ثماني السطوح .

$_{27}Co = [Ar]_{18}$ $3d^7\ 4s^2$

$Co^{2+} = [Ar]_{18}$ $3d^7\ 4s^0$





ثماني السطوح $sp^3 d^2$

ثماني السطوح $d^2 sp^3$

ثماني السطوح $d^2 sp^3$

يتحول Co^{+2} في المحلول بسهولة الى $(d^6)Co^{+3}$ بوجود ليكندات قوية مثل NCS^- , CN^- , NH_3 ترتبط هذه المجاميع عن طريق النيتروجين, ويسهل اكسدة ايون الكوبلت بوجود اوكسجين الهواء او H_2O_2 وذلك لانتقال الالكترون من اوربيتال d الخارجي الذي يسهل اكسدته , كذلك نلاحظ ان ايون Co^{+3} في المحلول المائي يكتسب الكترون ويتحول الى Co^{+2} اي قليل الاستقرار لذلك فأن الليكندات CN^-, NH_3 تعمل على استقراره .

التجربة الحادية عشر

تحضير المعقد $[Co(NH_3)_6]Cl_3$

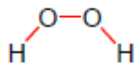
Hexaamminecobalt (III) chloride

كلوريد سداسي امين كوبلت (III)

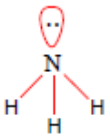
الجزء النظري :

$$2CoCl_2.6H_2O + 2NH_4Cl + 10NH_3 + H_2O_2 \xrightarrow{\text{Charcoal}} 2\,[Co(NH_3)_6]Cl_3 + 14H_2O$$

بيروكيد الهيدروجين H_2O_2عامل مؤكسد

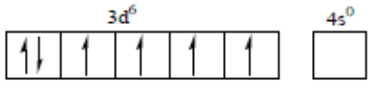


جزيئة الامونيا :ليكند احادي السن ضاغط فيحصل ازدواج بالالكترونات .

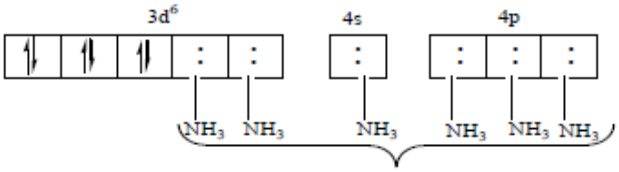


$_{27}Co = [Ar]_{18} \quad 3d^7\,4s^2$

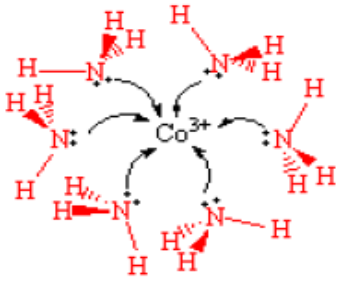
$Co^{3+} = [Ar]_{18} \quad 3d^6\,4s^0$

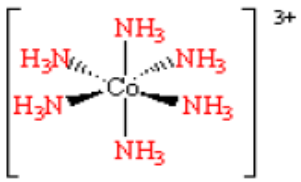


$Co^{3+*} = [Ar]_{18}$



نوع التهجين :	d^2sp^3
اوربيتال d :	داخلي
الصفة المغناطيسية :	دايامغناطيسي
الشكل الهندسي :	ثماني السطوح منتظم





عدد التناسق : 6
عدد تاكسد الايون المركزي : +3
نوع التفاعل : تفاعل اكسدة واختزال

المواد الكيمياوية المستخدمة :

كلوريد الامونيوم	NH_4Cl
كلوريد الكوبلتوز المائي	$CoCl_2 .6H_2O$
الفحم الحيواني	Charcoal
الامونيا المركزة	NH_3
بيروكسيد الهيدروجين 20%	H_2O_2
حامض الهايدروكلوريك المركز	HCl

طريقه العمل :

1- اذب 0.5 غم من كلوريد الامونيوم في 2 مل من الماء ثم اعلي المحلول.
2- اذب في المحلول المغلي 0.75 غم من كلوريد الكوبلتوز .
3- ضع 0.2 غم من الفحم الحيواني Charcoal في بيكر جاف ثم اضف المحلول في خطوه (2) اليه ثم برد الخليط في الماء البارد.
4- بعد التبريد اضف 4 مل من الامونيا المركزه ثم برد الخليط في حمام ثلجي .
5- اثناء التبريد اضف بصوره تدريجية مع التحريك المستمر بمقدار 17 مل من بيروكسيد الهيدروجين بتركيز 30% وعند اكمال اضافة البيروكسيد سخن المزيج الى درجة 60 م (ولا تتجاوز هذه الدرجة) مع الرج بين حين واخر الى ان يختفي اللون الوردي (حوالي 20 دقيقه).
6- بعد انتهاء التسخين برد المزيج في حمام ثلجي تلاحظ انفصال بلورات تترسب في قعر البيكر ثم رشح.
7- ضع في بيكر مقدار 15 مل من محلول(75 مل من الماء + 2.5مل من حامض HCl المركز) ثم اعلي هذا المزيج,اثناء الغليان انقل الراسب الذي حصلت عليه من الخطوه رقم (6). استمر في عملية التسخين

والتحريك الى ان يذوب كل الراسب ولا يبقى سوى الفحم الحيواني (الشوائب) , ثم رشح المحلول وهو ساخن.

8- اضف مقدار 2 مل من حامض الهيدروكلوريك الى الراشح (الاضافه في خزانة الغاز) ثم برد المحلول في حمام ثلجي, تلاحظ انفصال بلورات ذات لون ذهبي من كلوريد الكوبلت سداسي الامين . جفف الناتج ثم اوجد وزنه بدقه, سجل ذلك ثم شكل البلورات.

المناقشة :

س1: ما فائده استخدام الفحم الحيواني في تحضير المعقد ؟

س2: ما فائده اضافة بيروكسيد الهيدروجين في التجربة ؟ ولماذا تكون الاضافة تدريجية ؟

س3: لماذا تسخن مزيج التفاعل الى 60 م ولمده 20 دقيقة ؟

س4: كيف يمكن التخلص من الفحم الحيواني من الراسب الذي حصلت عليه في الخطوه (6) ؟

س5: لماذا يرشح المحلول وهو ساخن في خطوه (7) ؟

س6: ما سبب اضافة حامض HCl المركز في الخطوه الاخيره الى الراشح ؟

س7: استخرج النسبة المئوية للناتج ؟