التجربة الثالثة– الكيمياء التنسقية (الايزومرات الهندسية)

اسم التجربة : $Cis\text{-}K[Cr(C_2O_4)2(H_2O)_2].2H_2O$ تحضير الايزومر سز -ثنائي ماء ثنائي اوكزالاتو كرومات(111)البوتاسيوم المائي

Cis-Potassium diaquadioxalatochromate(III) hydrate

الهدف من التجربة:

1-تحضير المعقد المذكور اعلاه بصورته الايزومرية سز , وترانس

2-ان يفرق الطالب بين الهيئتين سز و ترانس بواسطة الاختبار تجريبيا , وكيف يمكن عزلهما , وكذلك من خلال كتابة

الصيغة التركيبية لهما.

3-ان يكتسب الطالب مهارة حساب المردود المئوي لناتج التجربة.

(الايزومرية الهندسية)

وهي الظاهرة الناتجة عن وجود تركيبين لهما نفس العدد من الذرات وكذلك نفس الوزن الجزيئي(نفس الصيغة الوضعية) ولكن تختلف في موقع الليكندات في المعقدات الفلزية حول الذرة المركزية فالليكندات التي تحتل مواقع متجاورة تسمى سز والتي تحتل مواقع متقابلة تسمى ترانس وتحصل في معقدات المربع المستوي وثماني السطوح وتختلف في الصفات الفيزياوية والكيمياوية.

الجزء النظري:

الكروم

الكروم فلز صلب ابيض و هش و براق و شديد المقاومة للتآكل ، ولهذا السبب يستعمل كطبقة رقيقة مقاومة فوق الفولاذ . كما يتم أيضا ترسيب طبقات رقيقة من الكروم على الأشياء المصنوعة من النحاس الأصفر أو البرونز بواسطة الطلاء الكهربائي لأغراض التزيين و الزخرفة و التجميل يدعى الخام الرئيسي للكروم هو الكرومايت وصيغته ($FeCr_2O_4$) , والكروم غير فعال كيميائيا عند درجات الحرارة الاعتيادية لكن عند التسخين يتحد مع الهالوجينات والكبريت والكاربون والنتروجين وهو قابل للذوبان في حامض الهيدروكلوريك المخفف وحامض النتريك المخفف .

وحالات التأكسد للكروم الرئيسة هي (+ 2 و + 3 و + 6). وتتميز الحالة 2+ باللون الأزرق لأيون Cr^{+2} في المحاليل المائية وتتأكسد بسهولة الى + 3 التي تعتبر الحالة الاكثر ثباتا و يكون أيون الكروم (III) العديد من الأيونات المعقدة الثابتة ، و يوجد فعليا في المحاليل المائية على شكل الأيون المعقد البنفسجي $Cr(H2O)_6$ وهذا الأيون هو الذي يضفي على العديد من الأملاح الكروم (III) اللون البنفسجي .
كذلك للكروم حالة التأكسد (+ 5) غير انها غير شائعة لكن يعرف له مجموعة من المركبات في هذه الحالة مثل (CrF_6)

وفيما يلي تجارب عملية لتحضير بعض معقدات الكروم

نوع التفاعل :تفاعل جاف

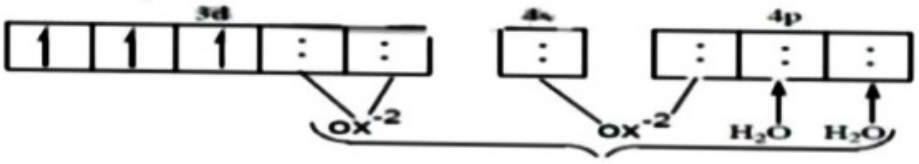
$$K_2Cr_2O_7+7H_2C_2O_4.2H_2O \longrightarrow 2\,K[Cr(C_2O_4)_2(H_2O)_2].2H_2O + 6CO_2 + 13H_2O$$

ايون الاوكزالات : ليكند ثنائي السن $(C_2O_4)^{2-}$:

$_{24}Cr = [Ar]^{18}$ $3d^5\ 4s^1$

$Cr^3 = [Ar]^{18}$ $3d^3\ 4s^0$

$Cr^{3+} = [Ar]^{18}$

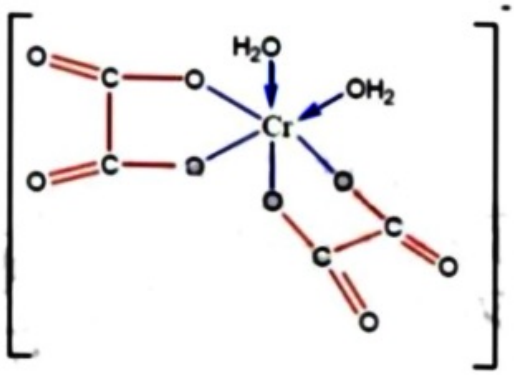


نوع التهجين d^2sp^3

اوربيتال : d داخلي

الصفة المغناطيسية : بارامغناطيسي

الشكل الهندسي : ثماني السطوح غير منتظم غير



عدد التناسق : 6

عدد تاكسد الايون المركزي : + 3

نوع التفاعل : تفاعل اكسدة واختزال

المواد الكيمياوية المستخدمة:

حامض الاوكزاليك ثنائي الماء $H_2C_2O_4.2H_2O$

داي كرومات البوتاسيوم K_2Cr2O^{-2}

كحول اثيلي C_2H_5OH

طريقة العمل :

1- اخلط بحذر 0.3 غم من داي كرومات البوتاسيوم مع 1 غم من حامض الاوكزاليك بعد سحق كل من المادتين على حدة , ثم تسحق بعد خلطهما مرة اخرى معا

2- ضع 3 قطرات من الماء في جفنة خزفية جافة ثم اضف الخليط السابق الى هذه الجفنة على شكل - غطي الجفنة بزجاجة ساعة.

3- ضع الجفنة على مسخن حراري)نار هادئة(وبعد فترة قصيرة يبدا تفاعل شديد ويصبح الخليط على سائل كثيف ، يسخن الى قرب الجفاف.

4-اضف 3 مل من الكحول الاثيلي الى الجفنة وهي حارة ، ثم اخلط المزيج بوساطة محرك زجاجي - وكسرالقطع الصلبة المتكونة

5- رشح واجمع الراسب ثم جففه في الهواء

الحسابات

نجد قيمة x الذي يمثل الوزن النضري للمعقد الناتج

ثم نجد نسبة المنتوج

النسبة المئوية = الوزن العملي / الوزن النظري100x

المناقشة

س 1: بين سبب تغطية الجفنة الخزفية بزجاجة ساعة.؟

س 2: وضح معادلتي الاكسدة والاختزال والعامل المؤكسد والعامل المختزل ؟

س 3: ماسبب اضافة الكحول الاثيلي ؟

س 4: احسب النسبة المئوية للناتج ؟

س5: 3- ماهو عدد التاكسد والتناسق للكروم ؟

س6- التهجين والشكل الفراغي للمعقد الناتج ؟