الكيمياء التناسقية العملي

ارشادات عامة

1. اقتن لك صدرية اثناء ساعات المختبر لتقي ثيابك من تأثير المواد الكيمياوية .

2. كن مرتبا في عملك ، احفظ المنضدة التي تشتغل عليها نظيفة و جافة بقدر الامكان ، امسحها باسفنجة رطبة كلما سكب عليها سائل ما وكذلك عند الانتهاء من اجراءالتجارب .

3. لا ترم قطعا صلبة او خشنة في حوض المنضدة ,وعند سكب السوائل افتح الصنبوراولا و اسكب السائل عندئذ .

4. حافظ على الادوات الحديدية من الصدأ ، رتب اجهزتك بصورة جميلة وجذابة ،نظفها جميعا بعد الانتهاء من تجاربك .

5. احفظ قناني المواد الكيمياوية مقفلة عند عدم استعمالها و عند فتحها امسك السداد بين اصابعك ولا ترمه على المنضدة ثم اغلق القنينة بالسداد .

6. عند ادخال انبوب زجاجي داخل سداد من الفلين او المطاط ، اثقب السداد اولا ثم رطبه اذا كان من المطاط خصوصا و امسك الانبوب بقطعة من القماش حتى لاتجرح يدك اذا ما كسر , و ابتدئ بادخاله مع تدويره .

7. عند تسخين دورق او غيره من الاجهزة , جففه اولا ثم قربه الى لهب المصباحب صورة تديجية الى المسافة المطلوبة .

8. تعرف عند وصولك الى المختبرعلى جميع الاجهزة و الادوات و المواد التي تقدم لك،وتعلم اسماءها ، وقبل مغادرتك المختبر ارجعها الى حالتها الاولى اي مثلما كانت عليه قبل الابتداء بالتجارب .

9. في قراءة حجوم السوائل ، اقرأ الخط الموازي للتقعر السفلي لسطح السائل .

10. طالع بدقة قبل دخولك الى المختبر جميع التعليمات و افهمها جيدا , ثم اتبعها بدقة عند اجراء التجارب و أسأل المدرس عند النقاط الغامضة .

11. النظام والهدوء ضروريان في المختبر . افهم اولا الخطة والغاية من التجربة ثم ابدأ بالعمل

المقدمة:تحضير المعقدات الكيميائية التناسقية

العناصر الانتقالية .

توجد ثلاث دورات من العناصر الانتقالية, وفي كل منها يوجد 10 عناصر , وكذلك توجد دورة رابعة من العناصر الانتقالية تبدا بالاكتينيوم . سميت بالعناصر الانتقالية لان صفاتها تتدرج بين صفات العناصر ذات الغلاف الخارجي s وصفات العناصر ذات الغلاف الخارجي p ويكون اوربيتالات الغلاف الثانوي d فيها غير مشبع

وهذا له تاثير كبير على خواص هذه العناصر. ان اضافة الالكترونات الى الاوربيتال d3 لاتتم بصورة منتظمة فهناك اختلاف في التوزيع الالكتروني لذرتي عنصر Cr24 و uC29 والسبب لانه اذا كانت الاوربيتالات نصف ممتلئة او ممتلئة تماما تكون اكثر استقرار. تتعدد حالات الاكسدة للعناصر الانتقالية والسبب في ذلك يعود الى عدد الالكترونات في الاغلفة الخارجية لذرة ذلك العنصر فتفقد الالكترونات الموجودة في ns اولا ثم تبدا بفقدان الكترونات (n-1)d او ان تشترك بها واحد بعد الاخر من الالكترون الاخير الموجود فيه على ان لايزيد عدد

الالكترونات على خمسة . تمتاز ذرات العناصر الانتقالية او ايوناتها بامتلاكها اوربيتالات فارغة لها القابلية على تقبل زوج الالكترونات غير المشترك في تكوين اواصرمن الجزيئات المستقطبة او الايونات التي

لها شحنة معاكسةلايون العنصر الانتقالي لتكوين مركب تناسقي .

المركب المعقد او التناسقي:

يتكون من ذرة او ايون فلز مركزي مرتبط او (متاصر)باواصر تناسقية مع عدد من الايونات المعاكسة له بالشحنة او مع عدد من المجاميع عديمة الشحنة(مستقطبة)تسمى مجاميع تناسقية او ليكند وتنتظم هذه الليكندات حول العنصر الانتقالي باواصر تناسقية وبشكل هندسي منتظم.

انواع المعقدات التناسقية

1. مركب معقد يعطي عند تاينه معقد موجب الشحنة مثل : $[Ni(NH_3)_6]^{+2}$
2. مركب معقد متعادل لايتاين مثل: $Ni(DMG)_2$.
3. مركب معقد يعطي عند تاينه معقد سالب الشحنة مثل : $[Al(C_2O_4)_3]^{-3}$

س: كيف يتم تشخيص المعقدات الذي يتم تحضيرها ؟

1- درجة الانصهار m.p

2- الاشعة تحت الحمراء IR

3- اللون Color

4- حيود الاشعة السينيه X-ray

5- الرنين النووي المغناطيسي nmr

6- الاشعة الفوق بنفسجيه UV

7- التحليل الدقيق للعناصر C.H.N

تجربة رقم (1) :-

تحضير كبريتات الماء رباعي امين نحاس (II) $[Cu(NH_3)_4]SO_4.H_2O$

الهدف من التجربة :

1- ان يتعرف الطالب على قواعد تحضير المعقدات

2- ان يقوم الطالب بتحضير المعقد ويرسم الشكل التركيبي له

3- اكساب الطالب مهارة حساب النسبة المئوية للنواتج

نظرية التجربة :-

المركبات المعقدة ناتجة من اتحاد بين (عنصر انتقالي + ليكاند) والليكاندات اما ذرات اوايونات تحتوي زوج واحد او اكثر من الالكترونات له القدرة ان يعطيه الى اوربتالات الفلز الفارغة وتنقسم الليكاندات الى احادية السن او ثنائية السن او متعددة السن فالاحادية هي التي تمتلك زوج الكتروني لتكوين اصرة واحدة مع ذرة الفلز الانتقالي المركزية , اما الثنائية السن في التي تمتلك موقعان للارتباط يحمل شحنات.

وهناك قواعد لتحضير ودراسة المعقدات :

1- تحديد الفلز الانتقالي

2- تحديد الليكاند

3- تحديد الصيغة الكيميائية

4- اختيار مواد التفاعل

وللنحاس مدى واسع من الكيمياء الفارغية وهي الرباعي والخماسي والسداسي التناسق وللمركبات ثمانية السطوح المشوهة عزوم مغناطيسية مع وفروة عزم البرم فقط بحدود 1.92 BM . يتكون الايون الازرق

$[Cu(H_2O)6]^{+2}$ باذابة املاح النحاس مع وفر من الماء , ويمكن حدوث عملية استبدال للايون المعقد المذكور باليكاندات مضافة مما يعطي عددا كبير من المركبات التناسقية مع الامونيا تستمر عملية الاستبدال حتى تكون المعقد $[Cu(NH_3)^4)H_2O)2]^{+2}$ وبالطريقة نفسها تكون ليكاندات ثنائية السن مثل (en) معقدات زرقاء اللون من النوع $[Cu(en)_2(H_2O)_2]^{+2}$

ولايتم الاستبدال الكامل الا في مذيبات غير مائية .وهذه معقدات ثمانية السطوح .

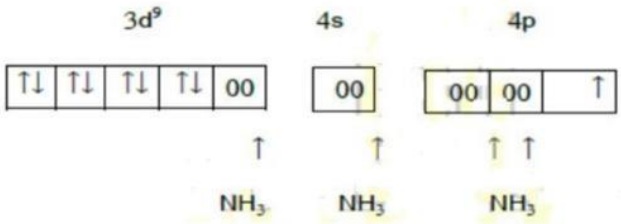
اما مع ايونات الكلوريد والبروميد فيتحول لون المحلول الى اصفر بني على التوالي ويتكون الايون $[CuX_4]^{-2}$ حيث X=Br,Cl وهذا المعقد يمكن ترسيبه مع ايون الامونيوم على شكل معقد مربع مستوي .

معادلة التفاعل :-

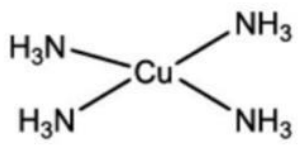
$$CuSO_4.5H_2O + H_2O + 4NH_3 \longrightarrow [Cu(NH3)_4]SO_4.H_2O$$

$$_{29}Cu = [Ar]^{18}\ 4s^1\ 3d^{10}$$

$$Cu^{+2} = [\ Ar\ ]^{18}\ 3d^9\ 4s^0$$



تهجين المعقد هو $[Cu(NH_3)_4]SO_4.H_2O$ **dsp^2** الشكل الهندسي مربع مستوي والصفة المغناطيسية بارا مغناطيس .



طريقة العمل

1- يذاب 1.5 غم من كبريتات النحاس المائية في خليط مكون من 2.5 امونيا + 1.5 ماء مقطر ويحرك المحلول 5 دقائق.

2-يضاف الى المحلول الازرق 2.5 مل كحول اثيلي وبصورة تدريجية ثم يترك الخليط بدرجة حرارة الغرفة لمدة 40 دقيقة.

3- يبرد المحلول في حمام ثلجي ثم ترشح البلورات.

4- يجفف الراسب ونحسب النسبة المئوية

الحسابات

$[Cu(NH_3)_4]SO_4.H_2O$	$CuSO_4.5H_2O$
الوزن	الوزن
الوزن الجزيئي	الوزن الجزيئي

النسبة المئوية = (الوزن العملي/الوزن النظري) x 100

اسئلة للمناقشة

1- هل يصنف Cu صمن عناصر السلسلة الانتقالية مع العلم ان الغلاف d مشبع

2- ما هو شكل وتهجين المعقد المتكون

3- بين سبب اضافة الكحول الاثيلي؟؟

4- هل المحلول موصل للكهرباء ولماذا؟

5- ماهو لون المعقد المتكون؟