

الوحدة الخامسة : العناصر الإنتقالية
الدرس الأول (5 - 3): تفاعلات استبدال الليجندات



أهداف التعلم



تفاعلات استبدال الليجندات

- تبادل الليجندات وأمكانية حدوثه
- استخدام معقدات النحاس وأيونات الكوبالت مع جزيئات الماء والأمونيا
- تعريف مصطلحات افلاك d متساوية في الطاقة وغير متساوية في الطاقة ورسم اشكالها

الدرس الثالث (5 - 3) تفاعلات استبدال الليجندات



نشاط تمهيدي : تفاعل الاستبدال (الاحلال)

تستخدم ورقة كلوريد الكوبلت الجافة للشكف عن الماء أو الرطوبة. عند تعرض ورقة كلوريد الكوبلت الجاف $[Co(Cl)_4]^{-2}$ إلى الحرارة سرعان ما يتغير لونها إلى الأزرق، وعند إضافة الماء يتغير لونها إلى الوردي. وهذه معادلة التفاعل :



أسئلة :

1. بعد مشاهدتك للفيديو استخدم المعادلة لشرح **ماذا حدث؟**
2. **اكتب** بلغتك الخاصة **تعريف** لتفاعل الاستبدال؟



الدرس الثالث (5 - 3) تفاعلات استبدال الليجنات



عند إضافة الماء ينزاح الإتزان في اتجاه الطرف الأيمن للمعادلة لتكوين الأيون $[Co(H_2O)_6]^{2+}$ ذي اللون الوردي، حيث تم استبدال Cl^- بجزيئات الماء. وإذا تم تسخين هذا النظام فسيتبخر الماء وينزاح الإتزان إلى الطرف الأيسر من المعادلة ويتكون الأيون $[Co(Cl)_4]^{2-}$ ذو اللون الأزرق ويتم استبدال جزيئات الماء بأيون الكلوريد Cl^- .



تفاعل الإستبدال : عملية استبدال ليجندات في معقد ما كلياً أو جزئياً بليجندات أخرى. يحدث هذا النوع من التفاعلات تلقائياً عندما يكون المعقد الجديد المتكون أكثر استقراراً من المعقد الأصلي.





يحتوي محلول كبريتات النحاس على المعقد $[Cu(H_2O)]^{2+}$ وهذا ما يعطي المحلول لونه الأزرق.



بعد مشاهدتك للفيديو، أجب عن الأسئلة التالية :

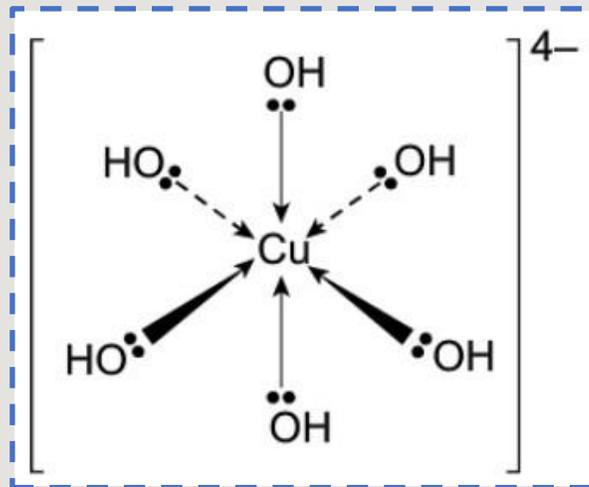
١. اشرح ما حدث في التفاعل عندما تم اضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول كبريتات النحاس؟
٢. أكتب معادلة التفاعل؟
٣. ما لون المعقد الناتج؟
٤. ما الشكل الهندسي للمعقد الناتج؟
٥. ما عدد التناسق للمعقد الناتج؟





١. عند اضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول كبريتات النحاس يتكون راسب أزرق فاتح، حيث ينزاح موضع الإتزان إلى الطرف الأيمن من التفاعل **ويتم استبدال ليجنده ماء بليجنده هيدروكسيد.**

٢. **معادلة التفاعل:**



٣. لون المعقد الناتج أزرق فاتح.

٤. الشكل الهندسي للمعقد الناتج ثماني الأوجه.

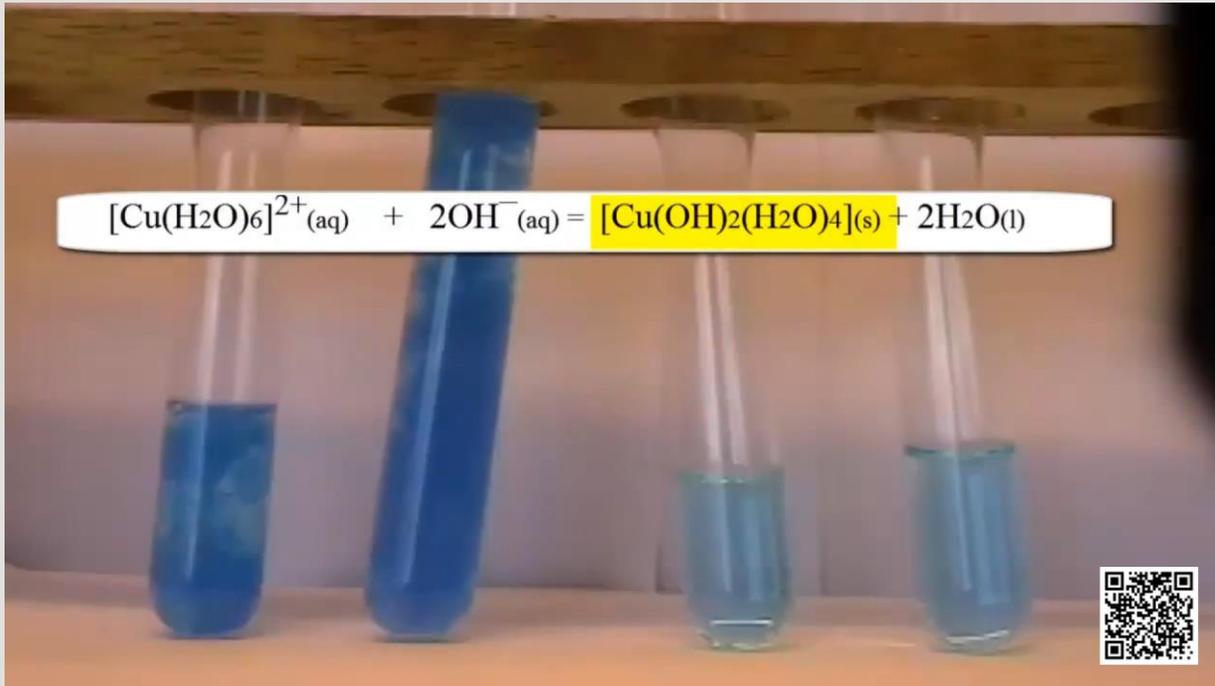
٥. عدد التناسق للمعقد الناتج 6.





استبدال أيونات الهيدروكسيد بالأمونيا

في هذه التجربة تم إضافة الأمونيا إلى ناتج تفاعل كبريتات النحاس مع الهيدروكسيد :



بعد مشاهدتك للفيديو، أجب عن الأسئلة التالية :

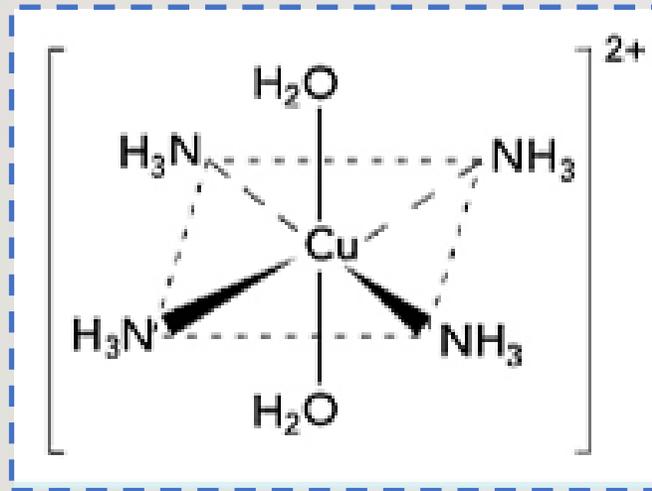
١. اشرح ما حدث في التفاعل عندما تم إضافة الأمونيا إلى الناتج من تفاعل كبريتات النحاس مع هيدروكسيد الصوديوم.
٢. أكتب معادلة التفاعل؟
٣. ما لون المعقد الناتج؟
٤. ما الشكل الهندسي للمعقد الناتج؟
٥. ما عدد التناسق للمعقد الناتج؟





١. عند إضافة الأمونيا تم استبدال أيونات الهيدروكسيد وجزيئات الماء بأربع ليجندات من الأمونيا وحصلنا على محلول ذي لون أزرق غامق.

٢. **معادلة التفاعل:**



٣. لون المعقد الناتج أزرق فاتح

٤. الشكل الهندسي للمعقد الناتج ثماني الأوجه

٥. عدد التناسق للمعقد الناتج ٦



استبدال ليجندات الماء بالليجنات الكلوريد

معقدات النحاس



في هذه التجربة تم إضافة حمض الهيدروكلوريك إلى كبريتات النحاس

بعد مشاهدتك للفيديو، أجب عن الأسئلة التالية :

١. اشرح ما حدث في التفاعل عندما تم إضافة محلول

الهيدروكلوريك الى محلول كبريتات النحاس؟

٢. أكتب معادلة التفاعل؟

٣. ما لون المعقد الناتج؟

٤. ما الشكل الهندسي للمعقد الناتج؟

٥. ما عدد التناسق للمعقد الناتج؟



الدرس الثالث (5 - 3) تفاعلات استبدال الليجنات





معقدات النحاس الاستنتاجات

١. عند اضافة حمض الهيدروكلوريك تم أستبدال جزيئات الماء بأيونات الكلوريد وحصلنا على محلول ذي لون اصفر مخضر

٢. معادلة التفاعل :



٣. لون المعقد الناتج اصفر مخضر.

٤. الشكل الهندسي للمعقد الناتج رباعي الأوجه.

٥. عدد التناسق للمعقد الناتج 4.

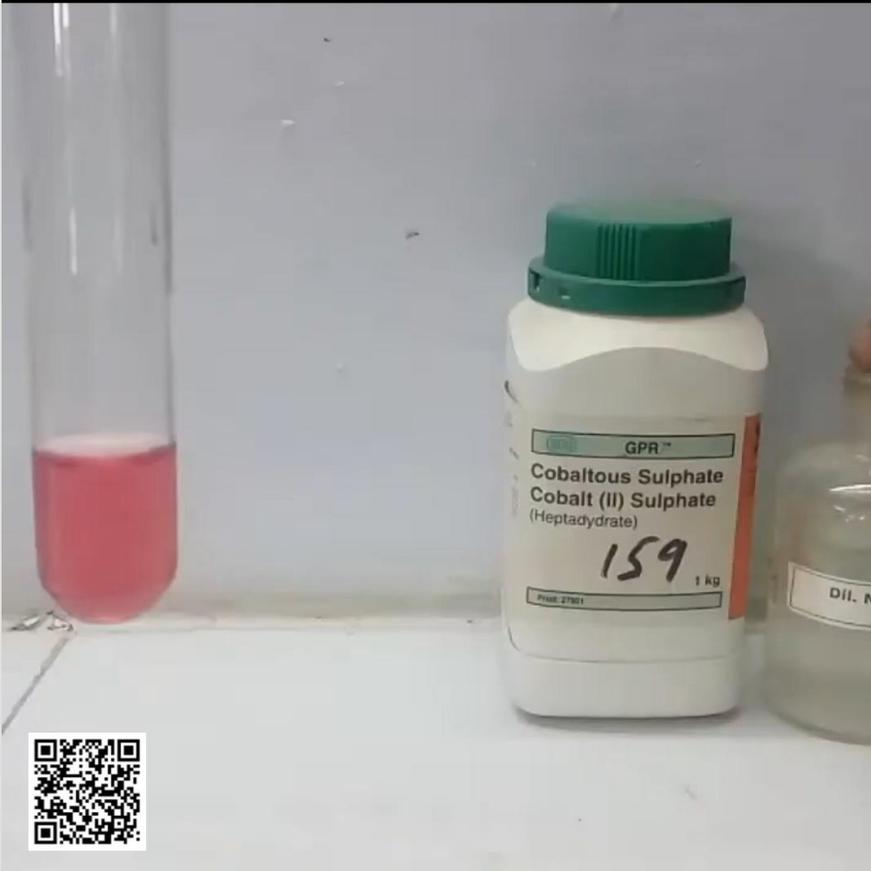


استبدال جزيئات الماء بأيونات الهيدروكسيد

معقدات الكوبلت



يحتوي محلول كبريتات الكوبلت على $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ ذي اللون الوردي في هذه التجربة تم إضافة هيدروكسيد الصوديوم إلى كبريتات الكوبلت.



بعد مشاهدتك للفيديو، أجب عن الأسئلة التالية :

1. اشرح ما حدث في التفاعل عندما تم إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول كبريتات الكوبلت؟
2. أكتب معادلة التفاعل؟
3. ما لون المعقد الناتج؟
4. ما الشكل الهندسي للمعقد الناتج؟
5. ما عدد التناسق للمعقد الناتج؟

الدرس الثالث (5 - 3) تفاعلات استبدال الليجندات





١. عند اضافة هيدروكسيد الصوديوم الى محلول كبريتات الكوبلت تم استبدال جزيئان من الماء بأيونان من الهيدروكسيد وتكون راسب أزرق.

٢. **معادلة التفاعل :**



٣. لون المعقد الناتج راسب أزرق.

٤. الشكل الهندسي للمعقد الناتج ثماني الأوجه.

٥. عدد التناسق للمعقد الناتج 6.





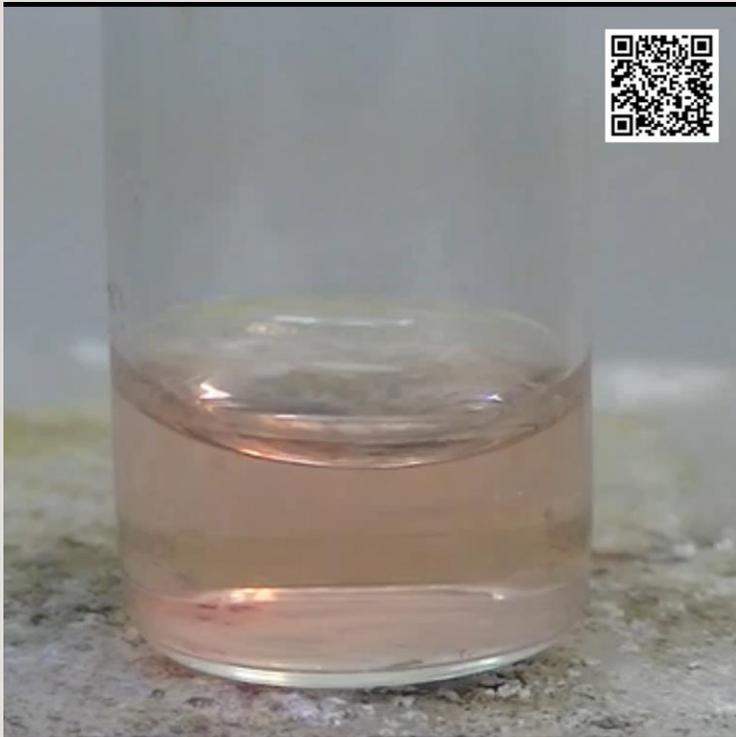
معقدات الكوبلت

استبدال جزيئات الماء، بأيونات الكلوريد ثم بالأمونيا

يحتوي محلول كبريتات الكوبلت على $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ ذي اللون الوردي في هذه التجربة تم حمض الهيدروكلوريد الى كبريتات الكوبلت ومن ثم تم اضافة الأمونيا الى الناتج.

بعد مشاهدتك للفيديو، أجب عن الأسئلة التالية :

1. اشرح ما حدث في التفاعل عندما تم اضافة محلول الهيدروكلوريك الى محلول كبريتات الكوبلت، ثم اضافة الأمونيا الى الناتج.
2. أكتب معادلات التفاعل؟
3. ما لون المعقد عند اضافة الهيدروكلوريك؟
4. ما اللون الناتج بعد اضافة الأمونيا الى الناتج؟
5. ما الشكل الهندسي للمعقد الناتج من اضافة الهيدروكلوريك؟ وما عدد التناسق؟
6. ما الشكل الهندسي للمعقد الناتج بعد اضافة الأمونيا الى الناتج؟ وما عدد التناسق.





١. عند إضافة الهيدروكلوريك إلى كبريتات الكوبلت يتكون محلول أزرق اللون يحتوي على المعقد $[\text{CoCl}_4]^{2-}$ ، وعند إضافة الأمونيا غلى الناتج يتم استبدال أيونات الكلوريد بالأمونيا ليتكون معقد ذي لون بني ويتأكسد أيون الكوبلت Co^{2+} إلى Co^{3+} ليتكون المعقد $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$

٢. معادلة التفاعل عند إضافة الهيدروكلوريك :



٣. معادلة التفاعل عند إضافة الأمونيا :



٤. ما لون المعقد عند إضافة الهيدروكلوريك؟

٥. ما لون المعقد عند إضافة الأمونيا؟

٦. الشكل الهندسي للمعقد الناتج عند إضافة الهيدروكلوريك؟

٧. الشكل الهندسي للمعقد الناتج عند إضافة الأمونيا؟



فكر معي



أي المعادلات الآتية تصف بشكل صحيح تفاعل أيونات النحاس (II) المميهة مع حمض الهيدروكلوريك؟

