



דائرة تفاعلات النحاس

الهدف من التفاعل

التعرف على ادوات مختبريه اساسيه, تعلم تقنيات العمل الاساسيه وتعلم قياس الكتله.

المصطلحات الاساسيه

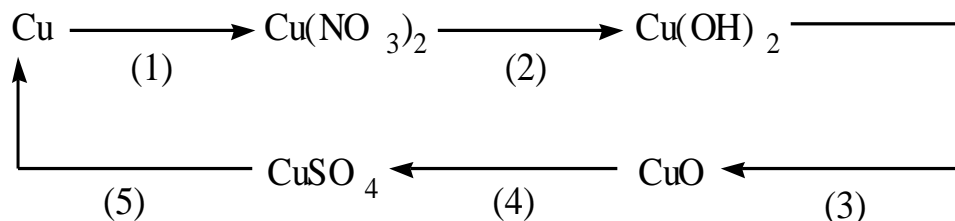
درجة التأكسد, تأكسد واختزال, سوره האלקטרוכימית, القدره (نيصولت).

خلفيه علميه

تعمد هذه التجريه على سلسله تفاعلات كيميائيه والتي تتمركز بالاساس على عنصر النحاس. حيث نبدأ سلسله التفاعلات الكيميائيه بالعنصر النقي للنحاس ونحصل عليه كنواتج في النهايه. بما اننا لا نضيف ولا نخرج اي كميّه من عنصر النحاس من النظام خلال (والذي يحدث حتى النهايه) ينبغي نظريا الحصول في نهايه التجريه على نفس الكميّه من النحاس والتي قيست في البدايه. حتى نستطيع تحديد وقياس الكميّه الدقيقه للنواتج نستخدم مصطلح القدره:

$$100\% \cdot \frac{\text{كتلة النحاس النهائي}}{\text{كتلة النحاس البدائيه}} = \text{القدره} \backslash \text{الكفاءه}$$

في المخطط التالي وصفت مركبات النحاس والتي تشترك في دائرة تفاعلات النحاس التي سنحصل عليها خلال التجريه, بالاضافه الى نص التفاعلات الكيميائيه المفصله للنواتج التي حصلنا عليهم (مركبات النحاس).
(العدد لنص التفاعل والنواتج متشابه)





1. $8\text{HNO}_3(\text{aq}) + 3\text{Cu}(\text{s}) \longrightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2\text{NO}(\text{g})$
2. $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + 2\text{NaOH}(\text{aq}) \longrightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2(\text{s}) + 2\text{NaNO}_3(\text{aq})$
3. $\text{Cu}(\text{OH})_2(\text{s}) \longrightarrow \text{CuO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
4. $\text{CuO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \longrightarrow \text{CuSO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
5. $\text{CuSO}_4(\text{aq}) + \text{Zn}(\text{s}) \longrightarrow \text{ZnSO}_4(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s})$

المواد والادوات

كأس كيميائية 250 ملل

أسطوانة مدرج 10 ملل

أسطوانة مدرج 50 ملل

ساق زجاجيه

كأس كيميائية 50 ملل

رقائق نحاس

حامض النتريك

محلول NaOH 3M

محلول H_2SO_4 6M

حبيبات الزنك 30 mesh

محلول HCl 6M

اسيتون

ميثانول



مسار التجريه

تفاعل 1:

- ضع ما يقارب 0.5 غرام نحاس على ميزان دقيق, حتى دقه ل 0.5 ملغرام.
- انقل النحاس للكأس الكيمائي بحجم 250 ملل وضع الكأس في شباك الامان(hood).
- أضف للكأس (الاضافه فقط في شباك الامان) بواسطة انبوب مدرج 4 ملل حامض النتريك HNO_3 (مركزه), وراقب ما يحدث.
- اخلط الكأس بحذر, حتى يختلط كل النحاس مع الحمض. بعدما يذوب كل النحاس في الحمض اضف للكأس ماء مقطر حتى يمتلأ نصف الكأس.

احذر!! حمض النتريك المركز سام جدا, يسبب حروق للجلد, وبخارها ضار لذلك من المهم العمل معها ومع باقي الاحماض بحذر, بداخل شباك الامان والتزود بالكفوف.
طريقة العمل مع الحمض: بحذر صب القليل من الحامض بكأس كيميائيه وانقله بحذر الى الانبوب المدرج من اجل قياس الكميّه المطلوبه.
انتبه! خلال التجريه ينطلق غاز لونه بني الاحمر. تأكد من العمل فقط بداخل شباك الامان وضع الكأس الكيمائي بعيدا عنك حتى لا تستنشق الغاز المنطلق.

تفاعل 2:

- أضف للمحلول (خلال التحريك بالعصا الزجاجيه) 30 ملل محلول NaOH بتركيز 3M. راقب ما يحدث وسجل المشاهدات.

تفاعل 3:

- قم بتسخين المحلول الذي حصلت عليه في القسم السابق بلطف على لوحة تسخين حتى يبدأ المحلول بالغليان.
- احذر من ان لا يتطاير المحلول من الكأس, حيث من الممكن ان يتطاير CuO. التحريك المستمر للمحلول بواسطة عصا زجاجيه يقلل من حدوث تطاير, سجل المشاهدات. بعد انتهاء التفاعل, استمر بالتحريك لمدة دقيقه او دقيقتين.
- قم بتغطية الكأس بغطاء زجاجي, انتظر حتى يرسب كل ال CuO ومن ثم اسكب بحذر السائل المتبقي, انتبه حتى لا ينسكب CuO. اضف للراسب 200 ملل ماء مقطر ساخن, انتظر قليلا حتى يرسب ال CuO مره اخرى واسكب السائل, حافظ على الراسب.

تفاعل 4:

- أضف 15 ملل محلول H_2SO_4 6M ل- CuO واخلط جيدا. شاهد ماذا حصل وسجل المشاهدات. عند انتهاء التفاعل أعد الكأس لشباك الامان من اجل لتنفيذ التفاعل الاخير.



תفاعل 5:

- في شباك الامان, قم بإضافة 2.0 غرام (وزن بواسطة ميزان غير دقيق) من حبيبات الخارصين لمحلول $CuSO_4$. يحدث تفاعل فوري والذي ينطلق به غاز (ما هو؟).
اخلط حتى يصبح المحلول صافى. عندما تقل فقاعات الغاز, اسكب السائل الذي فوق الراسب. اذا لاحظت وجود حبيبات متبقية للخارصين قم بإضافة 10 ملل محلول HCl 6M وسخن قليلا.
 - سجل على فلتر زجاجي (موجود بوعاء التجفيف) اسمك وقم بقياس وزنه على ميزان دقيق. اكتب الكتله التي حصلت عليها في الدفتر. (من الان وصاعدا لا تقم بلمس الفلتر بيديك).
 - والان قم بسكب المحلول لداخل الفلتر (تأكد من عدم وجود حبيبات خارصين).
- قم بوصل دورق الترشيح لمضخة ضغط ثم قم بغسل الراسب بماء مقطر ثلاث مرات.
ومن ثم قم بغسله ب 10 ملل اسيتون.
- ضع الفلتر في كأس كيميائي 50 ملل, وقم بتجفيف النحاس بداخل فرن تجفيف لمدة 15 دقيقة. ومن ثم ضع الفلتر في وعاء التجفيف حتى يبرد النحاس وقم بقياس كتلته (عندما يصبح بارد)
 - قم بالاعاده على القسم السابق مرة اخرى. اذا كان الفرق بالقياسات مختلف ب 0.001 غرام قم بالاعاده على القسم السابق للمره الثالثه.

اسئله وحسابات

1. احسب النجاعه\الكفاءه التي حصلت عليها.
2. اذكر الاسباب التي تؤدي الى الحصول على قدره منخفضه.
3. في بعض الاحيان نحصل على قدره اكثر من 100% . ما هي الاسباب حسب رأيك؟
4. احسب: ما هي كمية محلول NaOH 3M (ملل) التي نحتاجها حتى نحصل على تفاعل كامل مع 0.5 غرام Cu^{+2} للحصول على $Cu(OH)_2$ ؟
5. لماذا نضيف HCl في نهاية تفاعل 5؟ ما هو التفاعل الذي حصل؟
6. ما هو الغاز المنطلق في تفاعل 5؟ اكتب التفاعل.