العمل التطبيقي 05 (معايرة الأكسدة و الارجاع باستعمال برمنغنات البوتاسيوم)

1 . مفاهيم عامة:

تعرف تفاعلات الأكسدة والإرجاع بأنها تفاعلات كيميائية يتم فيها انتقال الالكترونات بين مادة وأخرى و هي محصلة تفاعلين متزامنين هما : تفاعل الأكسدة و تفاعل الإرجاع إذ لا يمكن أن تحدث عمليه أكسدة بدون عملية إرجاع حيث أن عدد الالكترونات المفقودة في تفاعل الأكسدة يكون مساوي لعدد الالكترونات المكتسبة في تفاعل الإرجاع.

- **المرجع:** يتخلى عن الالكترونات
- **المؤكسد:** يكتسب الالكترونات

يمكن تلخيص كل هذه العملية بالمعادلة الاتية

$$Red_1 \longrightarrow Ox_1 + n_1e^-$$

$$Ox_2 + n_2e^- \longrightarrow Red_2$$

$$n_2\ Red_1 + n_1\ Ox_2 \longrightarrow n_2\ Ox_1 + n_1\ Red_2$$

2 . المعايرة باستخدام برمنغنات البوتاسيوم (Manganimétrie) :

المبدأ:

- المعايرة باستخدام برمنغنات البوتاسيوم هي طريقة حجمية (Méthode Volumétrique)
- توجد برمنغنات البوتاسيوم على شكل بلورات بنفسجية اللون(M_{KMnO4}=158 g/mol)
- محلول برمنغنات البوتاسيوم $KMnO_4$ مؤكسد قوي .
- شاردة البرمنغنات (MnO_4^-) تمثل حالة التأكسد و تكون باللون البنفسجي.
- الشاردة (Mn^{2+}) تمثل حالة الإرجاع و تكون باللون الشفاف.
- عند معايرة الأكسدة و الإرجاع و عند نقطة التكافؤ $n_{ox}= n_{red}$ العناصر المتفاعلة يمكنها تغيير اللون بين حالة التأكسد و حالة الإرجاع و خاصة عند استعمال برمنغنات البوتاسيوم .

3 . الهدف من التجربة:

الغاية من هذا العمل المخبري هو تحديد تركيز محلول حمض الأكساليك **($H_2C_2O_4$)** بمعايرته بواسطة استعمال مرجع قوي هو برمنغنات البوتاسيوم **($KMnO_4$)** بتطبيق العلاقة .

$$C_{OX} \cdot V_{OX} = C_{RED} \cdot V_{RED}$$

4 . أدوات التجربة و موادها :

الأدوات و الزجاجيات	المواد الكيميائية
• أرلينة 250 مل • سحاحة -قمع • ماصة مدرجة أو اسطوانة مدرجة	• محلول برمنغنات البوتاسيوم **($KMnO_4$)** تركيزه 0.1mol/L • محلول حمض الأكساليك **($H_2C_2O_4$)** مجهول التركيز • حمض الكبريت (H_2SO_4) تركيزه 0.1mol/L. • ماء مقطردافئ

5 . طريقة العمل :

1. تأكد من نظافة الأدوات المستعملة.
2. إملأ السحاحة بمحلول برمنغنات البوتاسيوم ($KMnO_4$) تركيزه 0.1mol/L و اضبطه عند التدريجة صفر.
3. خذ 10 مل من محلول حمض الأكساليك ($H_2C_2O_4$) تركيزه مجهول.
4. ضعه في أرلينة
5. أضف له 20 مل من حمض الكبريت (H_2SO_4) تركيزه 0.1mol/L.
6. أضف عليهم 10 مل من الماء المقطر الدافئ.
7. اسكب في حدود ($0,5cm^3$) من السحاحة في الأرلينة ستلاحظ بقاء لون البرمنغنات البنفسجي و لا يختفي .
8. قم بتسخين مزيج الأرلينة إلى غاية اختفاء اللون البنفسجي (مما يعني ظهور الايون Mn^{2+} و الذي سيلعب لاحقا دور محفز لتفاعل الأكسدة الإرجاعية لذلك لا نحتاج للتسخين بعد ذلك) .
9. واصل المعايرة بإضافة محلول البرمنغنات إلى الأرلينة قطرة بقطرة مع الرج ، و عند الوصول إلى التعادل توقف (نقطة التعادل هي ظهور اللون البنفسجي) .
10. سجل الحجم المضاف من محلول برمنغنات البوتاسيوم (V_{KMnO4}) للوصول للتعادل.
11. أعد المعايرة مرتين للتأكد من الحجم.

6 . أسئلة التقرير :

1. احسب الحجم المتوسط المضاف من محلول برمنغنات البوتاسيوم .
2. أعط التفاعلات النصفية الحاصلة خلال التفاعل .
3. أعط المعادلة الكلية .
4. ماهو عدد الالكترونات المفقودة ؟
5. أحسب التركيز المولي لحمض الأكساليك
6. أحسب التركيز النظامي لحمض الاكزاليك
7. أذكر فائدة إضافة حمض الكبريت ؟
8. لماذا لم يستعمل كاشف لوني ؟

المعطيات :

$H_2C_2O_4$ (**صلب**) : (M= 90.03 g/mol)