



1- مقدمة :

إن الألعاب النارية *Feux d'artifice* و ما يصاحبها من تغيرات لونية أثناء التفاعل و تشكل الصدا، وتحول الكحول إلى خل، كلها عبارة عن تفاعلات كيميائية من نوع خاص تسمى تفاعلات الأكسدة- إرجاع، لها دور كبير في مجال الصناعة .
هل يمكن استخدام تغير اللون أثناء تفاعلات الأكسدة الإرجاعية لتحديد كمية المادة لأحد المتفاعلات؟ وكيف يتم ذلك؟

2- الوسائل والمواد المستعملة :

- سحاحة سعتها 50 mL ، بيشر سعته 100 mL ، ماصة سعتها 5 mL ، حوطة عيارية سعتها: 1 L ، 500 mL ، 250 mL .
- بلورات لكبريتات الحديد الثنائي FeSO_4 ، فوق منغنات البوتاسيوم KMnO_4 ، ماء مقطر .
- مخلاط مغناطيسي، ميزان إلكتروني.

3- خطوات العمل :

- 1- تحضير 100 mL من محلول برمنغنات البوتاسيوم KMnO_4 ، بتركيز مولي معين.
 - ما الحالة الفيزيائية لبرمنغنات البوتاسيوم ؟
 - أكتب معادلة انحلال برمنغنات البوتاسيوم في الماء .
 - اقترح بروتوكولا تجريبيا لتحضير محلول برمنغنات البوتاسيوم بتركيز $C_r = 2,0 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ وحجمه 100 mL .
 - من بين الشوارد MnO_4^- و K^+ ، ما هي الشاردة المتفرجة والشاردة المؤكسدة ؟
 - اكتب المعادلة النصفية الموافقة لتحول شاردة البرمنغنات MnO_4^- إلى شاردة المنغنيز Mn^{2+} واستنتج الثنائية (*ox/red*) الموافقة.
- 2- التعرف على محلول كبريتات الحديد الثنائي $(\text{Fe}^{2+}, \text{SO}_4^{2-})$.
 - ماهو لون محلول كبريتات الحديد الثنائي؟ برايك ما هي الشاردة التي يعود إليها لون المحلول؟ اقترح تجربة تبرر بها إجابتك.
 - ما هي الشاردة المرجعة والشاردة غير الفعالة (المتفرجة) في هذا التحول الكيميائي؟
 - اكتب المعادلة النصفية الموافقة لتحول الشاردة Fe^{2+} إلى الشاردة Fe^{3+} واستنتج الثنائية (*ox/red*) الموافقة.

3- المعايرة.

- ارسم التركيب التجريبي للمعايرة المقترحة.
- قم بمعايرة محلول كبريتات الحديد الثنائي المحمض (المحلول المُعَايَر المجهول التركيز) بمحلول برمنغنات البوتاسيوم (المحلول المُعَايَر المحضر سابقا).
- ابدأ التجربة بإضافة بعض القطرات، ماذا تلاحظ؟ اشرح الظاهرة كيميائيا.
- توقف عن سكب محلول برمنغنات البوتاسيوم عندما تلاحظ عدم زوال اللون البنفسجي للمحلول المضاف. لماذا نتوقف عند هذه النقطة؟ كيف نسمي هذه النقطة؟
- ما هو حجم محلول برمنغنات البوتاسيوم المسكوب لحظة بداية عدم زوال لونه البنفسجي؟
- أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع ومعادلة التفاعل (معادلة الأكسدة الإرجاعية).
- أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل.
- اكتب العلاقة بين كمية المادة للشوارد MnO_4^- وللشوارد Fe^{2+} ، ثم استنتج العلاقة بين تركيزي المحلولين السابقين.
- احسب قيمة التركيز المولي لمحلول كبريتات النحاس الثنائي.