

www.pc-lycee.com

الموضوع 07 تحديد قيمة عدد أفوكادرو N_A

نجز التحليل الكهربائي للحجم $V=100\text{mL}$ لمحلول مائي ليودور البوتاسيوم ($I^-(aq); K^+(aq)$) بين إلكترودين من الغرافيت. المذاب هو خليط من الماء والإيثانول. أيونات البوتاسيوم لا تتفاعل في هذه الشروط، بينما يمكن أن يتفاعل الماء.

أثناء التحليل، نسجل الملاحظات التالية:
الملاحظة الأولى:

عندما يكون التوتر المطبق بين الإلكترودين حوالي $1,5\text{V}$ ، نلاحظ تكون فقاعات غازية عند الكاثود، وعند الأنود نلاحظ تكون لون برتقالي ينتشر تدريجيا في المحلول، وهو لون نوع كيميائي يمكن معايرته بمحلول مائي لثيوكبريتات الصوديوم ($S_2O_3^{2-}(aq); 2Na^+(aq)$) بوجود النشا (empois d'amidon).
الملاحظة الثانية:

عندما يكون التوتر المطبق بين الإلكترودين حوالي 6V ، نلاحظ تكون فقاعات غازية عند كل إلكترود، والمركب الملون عند الأنود.

1. ما هو عدد التفاعلات الممكن وقوعها عند كل إلكترود؟
2.

2.1 أكتب معادلات التفاعلات عند الإلكترودين في كل حالة. هل يمكن استنتاج معادلة موحدة في الحالتين؟
2.2 إذا كان الهدف من التحليل هو الحصول على المركب الملون، ما هي الشروط التجريبية التي يفضل الاشتغال فيها؟ علل.

3. نجر التحليل بالتوتر $1,5\text{V}$ ، نعاير المركب المكون عند الأنود بمحلول مائي لثيوكبريتات الصوديوم تركيزه $C=1,0 \cdot 10^{-1} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ، الحجم اللازم صبه حتى التكافؤ هو $V_{\text{éq}}=20,0\text{mL}$.
3.1 أكتب معادلة تفاعل المعايرة.
3.2 أنجز جدولا وصفيا لتطور تفاعل المعايرة واستنتج كمية مادة المركب المكون عند الأنود خلال التحليل.

4.

4.1 أنجز جدولا وصفيا للتفاعل الذي يتم عند الأنود وأوجد العلاقة بين كمية مادة المركب المكون عند الأنود وكمية الكهرباء Q التي انتقلت في الدارة خلال عملية التحليل.

4.2 أحسب Q علما أن مدة التحليل هي $t=32\text{mn}$ وشدة التيار الكهربائي تبقى ثابتة أثناء التحليل $I=10\text{mA}$.

4.3 أحسب كمية مادة الغاز المتكون عند الكاثود.

5.

5.1 أوجد تعبير عدد أفوكادرو N_A بدلالة Q والشحنة الابتدائية e وكمية مادة المركب المتكون عند الأنود.

5.2 أحسب N_A .

معطيات : المزدوجات: $I^-(aq)/I_2(aq)$ ، $S_4O_6^{2-}(aq)/S_2O_3^{2-}(aq)$ ، $K^+(aq)/K(s)$
 $O_2(g)/H_2O(l)$ ، $H^+(aq)/H_2(g)$
 $e=1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$