

C8. Mesurer la concentration d'une solution Exemples de cours - Corrigé

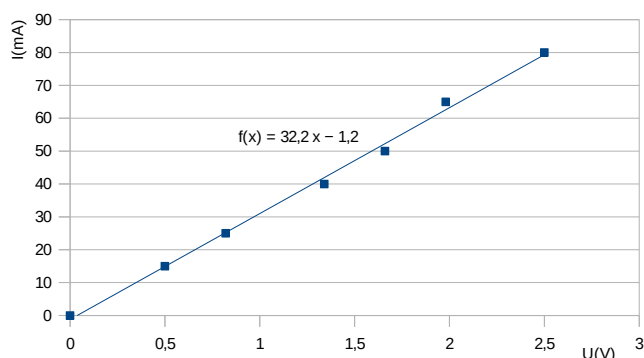
Exemple n° 1 : Dosage d'une solution

- La solution titrante est la solution de diiode ; la solution à titrer est le vin blanc.
- A l'équivalence, les 2 réactifs sont limitants : on a versé le diiode dans les proportions stoechiométriques de l'équation de dosage, c'est-à-dire, d'après les coefficients de cette réaction : $n(I_2) = n(SO_2)$ ou $C V_{eq} = C_S V$

$$\text{soit } C_S = C \frac{V_{eq}}{V} \quad C_S = 3,14 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

Exemple n° 2 : Conductance

- $G = I / U$ donc $I = G \times U$: G est la pente de $I = f(U)$, droite passant par l'origine.
- $I = 32,2 U$ avec I en mA donc $G = 32,2 \text{ mS}$
- $R = 1 / G$ donc $R = 31 \Omega$
- $I = G \times U$ donc $I = 32,2 \times 1,50 = 48,3 \text{ mA}$



Exemple n°3 : Conductance et conductivité

- $G = \sigma \frac{S}{L}$ donc $\sigma = G \frac{L}{S}$ Avec les unités de l'énoncé, on obtient $\sigma = 4,1 \times \frac{2}{1} = 8,2 \text{ mS.cm}^{-1}$
- La conductivité de la solution ne dépend que des caractéristiques de la solution : composition, concentration, température.
C'est la conductance qui varie selon les paramètres de la cellule utilisée.

Exemple n°4 : Conductivité d'une solution

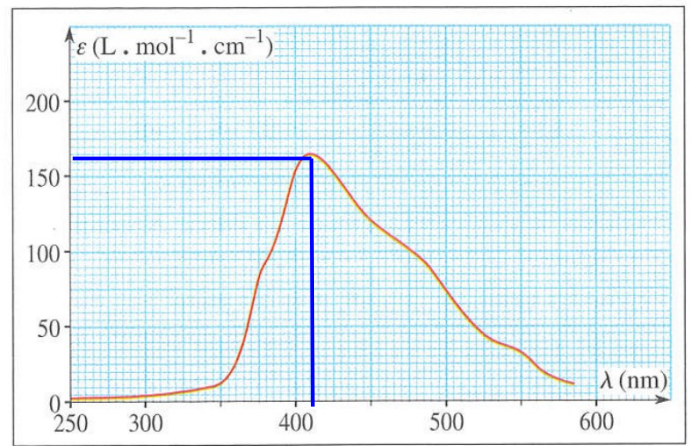
- Il faut d'abord identifier quels sont les ions présents en solution et quelle est leur concentration.
Une solution de nitrate d'argent contient des ions nitrate NO_3^- et des ions argent Ag^+ , dissous selon l'équation de dissolution:
 $AgNO_3 (s) \rightarrow Ag^+ (aq) + NO_3^- (aq)$
donc d'après les coefficients de l'équation chimique, $[Ag^+] = [NO_3^-] = c = 5,00 \text{ mmol.L}^{-1} = 5,00 \text{ mol.m}^{-3}$.
 $\sigma = \lambda_{Ag^+} [Ag^+] + \lambda_{NO_3^-} [NO_3^-]$ $\sigma = 66,7 \text{ mS.m}^{-1}$
- Dans l'expression de σ , on peut factoriser par c : $\sigma = (\lambda_{Ag^+} + \lambda_{NO_3^-}) \times c = \Lambda \times c$
donc $\Lambda = \lambda_{Ag^+} + \lambda_{NO_3^-}$ $\Lambda = 13,33 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$

Exemple n°5 : Conductivité d'une solution

- Il faut d'abord identifier quels sont les ions présents en solution et quelle est leur concentration.
Une solution de fluorure de calcium contient des ions fluorure F^- et des ions calcium Ca^{2+} , dissous selon l'équation de dissolution:
 $CaF_2 (s) \rightarrow Ca^{2+} (aq) + 2 F^- (aq)$
donc d'après les coefficients de l'équation chimique, $[Ca^{2+}] = c = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} = 10 \text{ mol.m}^{-3}$ et $[F^-] = 2 \times c = 20 \text{ mol.m}^{-3}$.
 $\sigma = \lambda_{Ca^{2+}} [Ca^{2+}] + \lambda_{F^-} [F^-]$ $\sigma = 186 \text{ mS.m}^{-1}$
- Dans l'expression de σ , on peut factoriser par c : $\sigma = \lambda_{Ca^{2+}} \times c + \lambda_{F^-} \times 2c = (\lambda_{Ca^{2+}} + 2\lambda_{F^-}) \times c = \Lambda \times c$
donc $\Lambda = \lambda_{Ca^{2+}} + 2\lambda_{F^-}$ $\Lambda = 18,6 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$

Exemple n°6 : Spectre d'absorption

1. $350 \text{ nm} < \lambda < 600 \text{ nm}$
2. Rouge brique (couleurs absorbées : violet à jaune)
3. Pour $\lambda = 410 \text{ nm}$, $\epsilon = 165 \text{ L.mol}^{-1}.\text{m}^{-1}$
4. $c = n / V = P / RT$ $c = 9,9 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$
 $A_{\text{max}} = \epsilon \times \ell \times c$ $A_{\text{max}} = 8,2$



Exemple n°7 : Dosage spectrophotométrique du dichromate de potassium

1. Le dichromate étant orangé, on choisit λ dans le bleu donc $\lambda = 400 \text{ nm}$.
2. Voir courbe
3. $A = \epsilon \times \ell \times c$ donc la pente de la droite $p = \epsilon \times \ell$
Or, $p = 0,3 \text{ L.mmol}^{-1}$ d'où $\epsilon = 0,3 \text{ L.mmol}^{-1}.\text{cm}^{-1}$
4. $C' = 3,7 \text{ mmol.L}^{-1}$

