

Dosages par étalonnage - Correction

Exercice 01 : Exploiter un dosage par étalonnage

L'ion permanganate MnO_4^- en solution est de couleur violette. On prépare des solutions de différentes concentrations C parfaitement connues, dont on mesure l'absorbance A à 525 nm.

$C \text{ (mmol.L}^{-1}\text{)}$	0,12	0,20	0,25	0,38	0,50	0,65
A	0,30	0,50	0,62	0,95	1,25	1,62

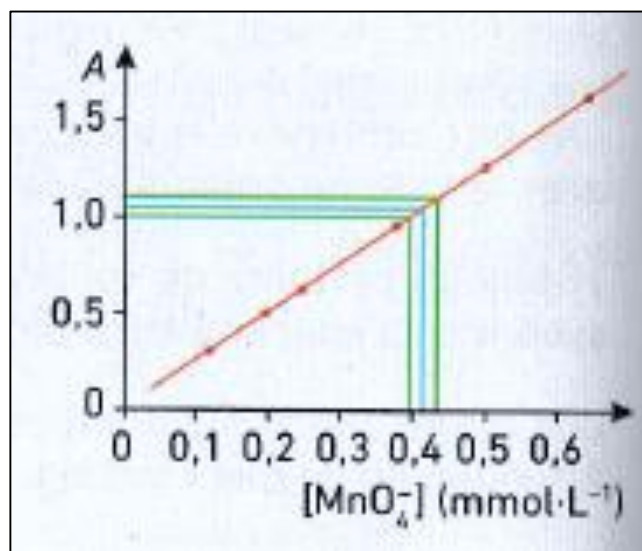
D'autre part, on réalise indépendamment plusieurs mesures de l'absorbance d'une solution d'ions permanganate de concentration inconnue. Les valeurs obtenues sont : 1,01 ; 1,05 ; 1,08 ; 1,32 ; 1,04 ; 1,05 ; 1,03.

1. Estimer la concentration de la solution inconnue.

On reporte A en fonction de la concentration des ions permanganate sur un graphique. Les points expérimentaux sont alignés, ce qui est attendu puisque A est proportionnelle à la concentration d'après la loi de Béer-Lambert. On peut donc tracer la droite d'étalonnage.

Les valeurs de A pour la solution inconnue sont toutes autour de 1, sauf la valeur 1,32. Celle-ci est manifestement une erreur de mesure, et doit être écartée.

La moyenne des autres mesures est : $\bar{A} = \frac{1,01+1,05+1,08+1,04+1,05+1,03}{6} = 1,04$.



En reportant sur la courbe, on obtient une concentration $[\text{MnO}_4^-] = 0,42 \text{ mmol.L}^{-1}$.

2. Proposer une valeur pour l'incertitude associée à un niveau de confiance de 95 %, sachant que l'écart-type des mesures expérimentales est $\sigma = 0,02$.

L'absorbance de la solution inconnue se situe dans l'intervalle $[\bar{A} - 2\sigma ; \bar{A} + 2\sigma]$ soit $[1,00 ; 1,08]$ avec un niveau de confiance de 95 %. On reporte sur le graphique les absorbances extrêmes de cet intervalle (lignes vertes). Les concentrations correspondantes sont environ 0,405 et 0,435 mmol.L^{-1} . On a donc $[\text{MnO}_4^-] = (0,420 \pm 0,015) \text{ mmol.L}^{-1}$.

Exercice 02 : Dosage par conductimétrie des ions chlorure dans l'Aosept

L'Aosept était commercialisé il y a quelques années pour le nettoyage et la décontamination des lentilles de contact.

La notice du produit indique que la solution aqueuse contient, entre autres, du peroxyde d'hydrogène ou eau oxygénée à 3 % en masse et du chlorure de sodium (0,85 g pour 100 mL de solution).

Les ions chlorure apportés par le chlorure de sodium sont dosés selon la méthode décrite ci-dessous. Toutes les mesures sont effectuées à 25 °C.

À l'aide d'une solution S_0 de chlorure de sodium de concentration molaire en soluté apporté $1,0 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$, on prépare des solutions diluées de concentrations c décroissantes.

On mesure la conductivité σ de la solution S_0 et celle des solutions diluées en plongeant dans chaque solution la même cellule de conductimétrie.

Le tableau indique les valeurs de la conductivité σ pour les différentes concentrations c .

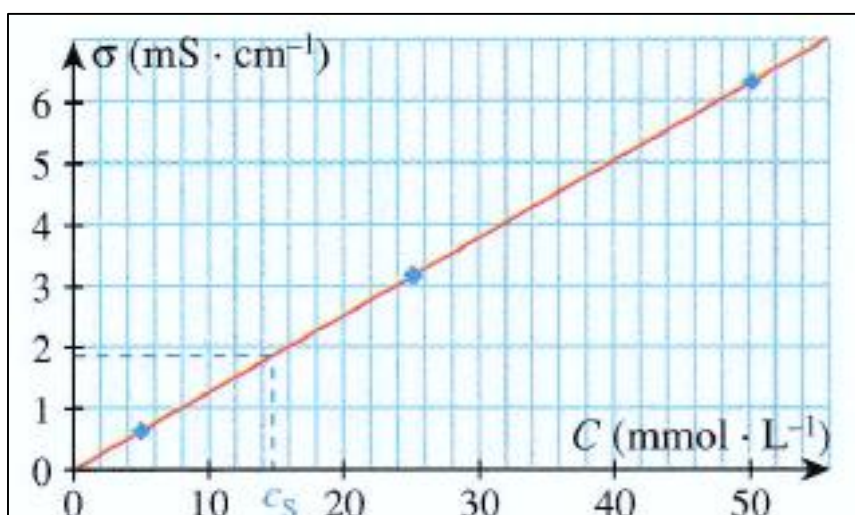
c (en mmol.L^{-1})	50	25	10	5	1
s (en mS.cm^{-1})	6,4	3,1	1,2	0,8	0,1

On dilue dix fois la solution commerciale d'Aosept ; on note S la solution diluée.

On plonge ensuite la même cellule de conductimétrie dans S ; la conductivité mesurée est égale à $1,8 \text{ mS.cm}^{-1}$.

1. Tracer la courbe d'étalonnage $\sigma = f(c)$. Quelle est sa nature ?

On remarque que les points sont alignés. La courbe $\sigma = f(c)$ est une droite qui passe par l'origine.



2. Déterminer la concentration molaire c_s du chlorure de sodium dans la solution diluée S puis dans la solution commerciale d'Aosept.

Pour déterminer la concentration molaire c_s de la solution diluée, on détermine graphiquement l'abscisse du point, de la droite, d'ordonnée $\sigma = 1,8 \text{ mS.cm}^{-1}$.

On trouve : $c_s = 14 \text{ mmol.L}^{-1} = 0,014 \text{ mol.L}^{-1}$.

La solution commerciale d'Aosept est dix fois plus concentrée, sa concentration molaire en chlorure de sodium vaut donc $C_{\text{NaCl}} = c_s \times 10 = 0,14 \text{ mol.L}^{-1}$.

3. En déduire la concentration massique du chlorure de sodium notée c_m , dans la solution commerciale.

Données : $M(\text{Na}) = 23,0 \text{ g.mol}^{-1}$, $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$.

Concentration massique du chlorure de sodium :

$$c_m = C_{\text{NaCl}} \times M(\text{NaCl}) = 0,14 \times (23,0 + 35,5) = 8,2 \text{ g.L}^{-1}.$$

4. Pour un tel produit, on peut considérer que le contrôle de qualité est satisfaisant si l'écart relatif entre la mesure effectuée et l'indication du fabricant est inférieur à 10 %. Le résultat précédent correspond-il à ce critère ?

Concentration massique indiquée par le fabricant :

$$c'_m = \frac{m_{\text{NaCl}}}{V} = \frac{8,5}{0,100} = 8,5 \text{ g.L}^{-1}.$$

Ecart relatif :

$$\frac{c'_m - c_m}{c'_m} = \frac{8,5 - 8,2}{8,5} = 3,5 \% < 10 \%$$

$$C_{\text{m}} - c_{\text{m}} = 8,5 - 8,2 = 0,3 \text{ g.L}^{-1} < 0,35 \text{ g.L}^{-1}$$

Le contrôle qualité est donc satisfaisant.

Ce document PDF gratuit à imprimer est issu de la page :

- [Exercices Terminale Physique - Chimie : Chimie Contrôle de la qualité par dosages Dosages par étalonnage - PDF à imprimer](#)

Le lien ci-dessous vous permet de télécharger cet exercice avec un énoncé vierge

- [Dosages par étalonnage - Terminale - Exercices corrigés](#)

Les exercices des catégories suivantes pourraient également vous intéresser :

- [Exercices Terminale Physique - Chimie : Chimie Contrôle de la qualité par dosages Dosages par titrage - PDF à imprimer](#)

Besoin d'approfondir en : Terminale Physique - Chimie : Chimie Contrôle de la qualité par dosages Dosages

- [Cours Terminale Physique - Chimie : Chimie Contrôle de la qualité par dosages Dosages par étalonnage](#)

- [Vidéos pédagogiques Terminale Physique - Chimie : Chimie Contrôle de la qualité par dosages Dosages par étalonnage](#)