

DOSAGE PAR ÉTALONNAGE

Objectifs : évaluer la concentration d'une espèce chimique en solution en comparaison de solutions connues.

!? **Problématique** : le Dakin® est une solution antiseptique disponible en pharmacie pour la désinfection des plaies superficielles. Elle contient du permanganate de potassium dissous, de formule KMnO_4 , à raison de « 1,0 mg pour 100 mL » d'après l'indication de l'étiquette. Comment vérifier la justesse de cette indication ?



Principe de la dilution

La *dilution* est une méthode expérimentale qui permet de diminuer la valeur de la concentration d'une espèce chimique en solution. Un volume $V_{\text{mère}}$ échantillon de solution-mère est prélevé, il contient une quantité $n_{\text{mère}}$ d'espèce chimique. Du solvant est ensuite ajouté à cet échantillon et le volume total vaut V_{fille} . Par conservation de la matière de l'espèce chimique prélevée,

$$n_{\text{mère}} = n_{\text{fille}} \text{ donc } C_{\text{mère}} \times V_{\text{mère}} = C_{\text{fille}} \times V_{\text{fille}}$$

Protocole d'une dilution

- Prélever un volume $V_{\text{mère}}$ de solution-mère à l'aide d'une pipette jaugée ou d'une burette graduée (selon le matériel disponible) ;
- Introduire cet échantillon dans une fiole jaugée de volume V_{fille} ;
- Ajouter du solvant jusqu'aux 2/3 environ ;
- Boucher la fiole et agiter ;
- Compléter la fiole avec du solvant jusqu'au trait de jauge ;
- Boucher et agiter.

Étude de plusieurs solutions de permanganate de potassium

Solution	Solution-mère S_0	S_1	S_2	S_3	S_4
Volume $V_{\text{mère}}$ de solution-mère prélevé /mL	X	25	12	10	5
Volume V_{fille} de solution-fille à préparer /mL	X	50	50	100	100
Concentration en quantité de matière de permanganate de potassium dans la solution /mol·L ⁻¹	$2,00 \times 10^{-4}$	$1,0 \times 10^{-4}$	Valeur	$2,0 \times 10^{-5}$	$1,0 \times 10^{-5}$
Absorbance A d'un échantillon de solution	Valeur	Valeur	Valeur	Valeur	Valeur



RÉALISER

exploiter les grandeurs de la chimie quantitative

A B C D

1. Calculer la valeur de la concentration en quantité de matière en permanganate de potassium dans la solution-fille S_2 obtenue par dilution de la solution-mère S_0 .

Réponse

2. À l'aide des informations du tableau, préparer la solution S_2 .

Loi de Beer-Lambert

L'absorbance A d'un échantillon de matière est une grandeur qui mesure à quel point la lumière a été absorbée par l'échantillon.

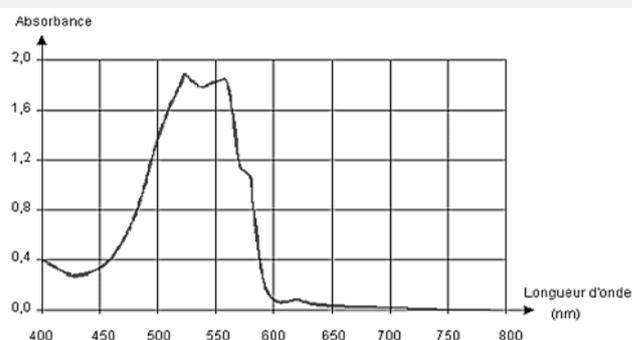
C'est une grandeur sans unité et dont les valeurs sont généralement comprises entre 0 et quelques unités. Elle se mesure à l'aide d'un colorimètre préparé à la longueur d'onde pour laquelle l'échantillon absorbe au maximum.

Pour des concentrations modérées, la loi de Beer-Lambert indique que l'absorbance d'un échantillon est proportionnelle à la concentration en quantité de matière :

$$A = k \times C$$

Spectre

La figure ci-dessous est le spectre d'une solution aqueuse de permanganate de potassium, c'est-à-dire l'absorbance d'un échantillon de cette solution aux différentes longueurs d'onde du spectre électromagnétique.



3. Déterminer la longueur d'onde à laquelle il faut configurer le colorimètre pour mesurer l'absorbance des solutions S_0 à S_4 .

Réponse

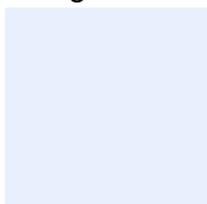
4. Utiliser la notice fournie du colorimètre pour compléter la dernière ligne du tableau ci-dessus.

**ANALYSER**

obtenir et exploiter une représentation graphique

A B C D

5. À l'aide du logiciel tableur-grapheur LatisPro, obtenir la représentation graphique de l'absorbance des solutions en fonction de leur concentration en quantité de matière de permanganate de potassium.



6. Indiquer en justifiant si les résultats expérimentaux semblent compatibles avec la loi de Beer-Lambert.

Réponse

7. Dans les mêmes conditions que précédemment, réaliser la mesure de l'absorbance de la solution de Dakin®.

Réponse

8. Exploiter le graphique et la dernière mesure pour évaluer la concentration en quantité de matière de permanganate de potassium dans le Dakin®.

Réponse

**VALIDER**

comparer quantitativement deux valeurs

A B C D

9. La masse molaire du permanganate de potassium vaut $158 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$. Calculer à partir des données expérimentales la valeur de la concentration en masse de permanganate de potassium dans le Dakin®.

Réponse

10. Indiquer si les mesures sont compatibles avec l'indication de l'étiquette avec une tolérance de 5 %.

Réponse