

C03 – TP 1 : Dosage par étalonnage spectrophotométrique

CONTEXTE DE LA SITUATION

Le permanganate de potassium est un composé ionique de formule KMnO_4 . Dissous dans l'eau, il forme une solution aqueuse violette d'ions K^+ et MnO_4^- , utilisée à des concentrations différentes comme antiseptique cutané, désinfectant pour laver des légumes ou pour le nettoyage d'aquarium.

Le but de cette séance est de trouver l'utilisation d'une solution de permanganate de potassium grâce à sa concentration en quantité de matière.

INFORMATIONS MISES À DISPOSITION

Un sachet de permanganate de potassium

Conditionnement : sachet de 250 mg de KMnO_4 en poudre solide ($M = 158 \text{ g/mol}$)

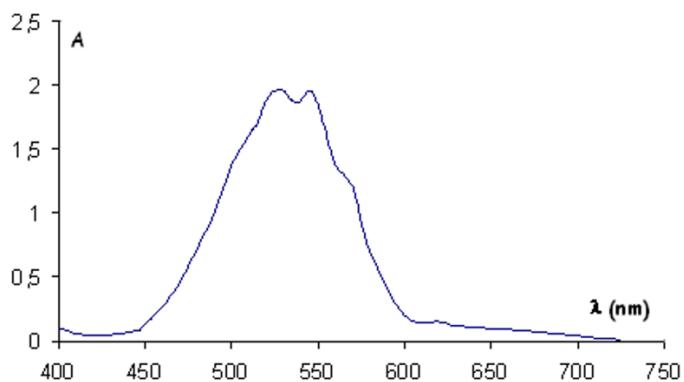
Utilisation :

Dissoudre dans l'eau le contenu du sachet :

- 0,6 L pour désinfecter les fruits
- 1,0 L pour un usage antiseptique cutané
- 2,5 L pour éliminer les algues et bactéries sur les parois d'un aquarium

Spectre d'absorption

Le spectre d'absorption du permanganate de potassium pour des longueurs d'ondes comprises entre 400 nm et 750 nm est le suivant :



TRAVAIL À EFFECTUER

1. Dilution de la solution initiale

La solution à étudier étant trop concentrée, elle sera diluée 10 fois avant l'analyse. Écrire le protocole de cette étape de l'expérience, à l'aide du matériel à disposition.

APPEL n°1



Appeler le professeur pour lui présenter le protocole ou en cas de difficulté



La dilution a déjà été réalisée, et la solution inconnue (solution initiale diluée) se trouve au bureau.

2. Préparation de la gamme étalon

On dispose d'une solution mère de KMnO_4 , à la concentration $C_0 = 5,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$. On cherche à préparer 5 solutions étalons.

2.1. Compléter le tableau suivant et détailler le calcul pour un exemple du tableau.

Solutions	1	2	3	4	5
Volume $V_{\text{mère}}$ (mL)		20		15	
Volume V_{fille} (mL)	50		50		100
Concentration en quantité de matière (mol/L)	$2,5 \cdot 10^{-4}$	$2,0 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$7,5 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-5}$

APPEL FACULTATIF



Appeler le professeur en cas de difficulté



2.2. Préparer les solutions étalons et les introduire dans les béchers numérotés.

3. Tracé de la courbe d'étalonnage.

3.1. Quelle est la meilleure longueur d'onde d'étude pour cette solution ? Justifier. Quel filtre est le mieux adapté parmi 680 nm, 520 nm, 470 nm et 580 nm ?

On se placera pour l'étude suivante à cette longueur d'onde

3.2. Suivre la fiche méthode afin de réaliser le blanc du colorimètre.

3.3. Mesurer l'absorbance pour toutes les solutions et compléter le tableau suivant

C (mol.L $^{-1}$)	C_0						Solution inconnue
A							

3.4. Tracer la courbe d'étalonnage : $A = f(C)$.

3.5. Modéliser la courbe et noter son équation. L'allure de la courbe est-elle cohérente avec la théorie ? Justifier.

4. Exploitation de la courbe d'étalonnage

4.1. Calculer par identification avec le coefficient directeur de la droite, le coefficient d'extinction molaire du permanganate à la longueur d'onde utilisée.

4.2. Quelle est la valeur de la concentration de la solution inconnue ? Détaillez la démarche.

5. Retour sur la problématique

- 5.1. La solution réalisée par dissolution du sachet de KMnO₄ peut-elle être utilisée pour désinfecter des fruits ? Justifier.
- 5.2. Quelle pourrait alors être l'utilité de la solution étudiée ? Justifier.

APPEL n°2



Appeler le professeur pour lui présenter vos résultats ou en cas de difficulté



À la fin de la séance, reprendre la grille d'auto-évaluation du début du chapitre pour la remplir.