

TP9 - Dosage d'une espèce colorée en solution

✎ = expérience

✎ = compte-rendu

Etiquette :

Indications thérapeutiques
Antiseptique local préconisé dans l'antiseptie de la peau, des muqueuses et des plaies.
Usage externe.

Composition

Solution concentrée d'hypochlorite de sodium, quantité correspondant à chlore actif 0,5g pour 100 mL permanganate de potassium 0,0010g pour 100 mL de solution, dihydrogénophosphate de sodium hydraté, eau purifiée.

Objectif : Déterminer la concentration en ion permanganate de la solution de Dakin en utilisant un spectrophotomètre.

Information

L'eau de Dakin est un antiseptique utilisé pour désinfecter les plaies. Il s'agit d'une solution d'hypochlorite de sodium, c'est-à-dire d'eau de Javel diluée, dans laquelle on a dissous du permanganate de potassium de manière à obtenir une concentration massique de $C_m = 10 \text{ mg.L}^{-1}$.

Ce sont les **ions permanganate** MnO_4^- (aq) qui donnent une couleur rose/violet, assimilable au magenta, à l'eau de Dakin.



Situation

Vous devez effectuer un *contrôle de qualité* pour vérifier la **concentration massique en permanganate de potassium**. Masse molaire du permanganate de potassium, $M = 158,0 \text{ g.mol}^{-1}$.

Vous disposez d'une solution de permanganate de potassium de concentration $C_0 = 2,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$.

✎ Calculer la concentration molaire en ion permanganate de l'eau de Dakin vendue en pharmacie.

A/ Détermination de l'ordre de grandeur de la concentration en ion permanganate

✎ Proposer un protocole, basé sur une méthode visuelle, qui permet de déterminer l'ordre de grandeur de la concentration en ions MnO_4^- de la solution de Dakin.

✎ Réaliser ce protocole et noter vos résultats ✎.

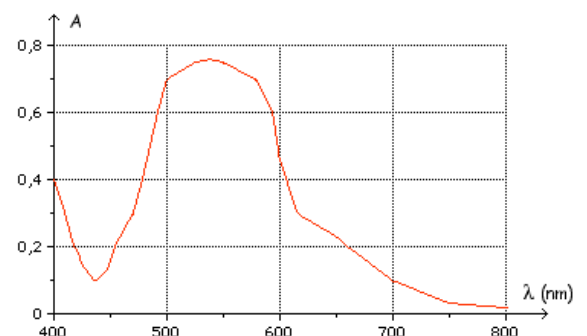
C (mol/L)	$2,0 \cdot 10^{-5}$	$4,0 \cdot 10^{-5}$	$8,0 \cdot 10^{-5}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-4}$	$2,0 \cdot 10^{-4}$
$V_{\text{mère}}$						
V_{eau}						
V_{fille}						

B/ Mesures d'absorbance

Vous disposez maintenant d'un spectrophotomètre.

La solution de permanganate de potassium est **colorée** car les ions MnO_4^- absorbent des radiations lumineuses.

Le **spectre d'absorption** $A = f(\lambda)$ d'une solution de permanganate de potassium de concentration molaire $C_0 = 2,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$ est obtenu avec un spectrophotomètre en faisant varier la longueur d'onde de la lampe spectrale de 400 à 800 nm.



✎ Justifier la couleur de la solution à partir du spectre

obtenu.

✎ À quelle longueur d'onde doit-on travailler pour avoir un maximum de précision sur la mesure de l'absorbance.

✎ Le spectrophotomètre ou colorimètre utilisé n'a que 4 sources lumineuses, de longueur d'onde 470 nm, 528 nm, 587 nm et 633 nm. Laquelle allez-vous choisir ? Pourquoi ?

✎ Régler votre colorimètre à la longueur d'onde choisie.

✎ Faire le "blanc" avec de l'eau distillée. (voir **Protocole LatisPro** à la fin du sujet)

✎ Mesurer l'absorbance A de chaque solution, sans changer de cuve et allant **de la moins concentrée à la plus concentrée**.

✎ Mesurer l'absorbance de la solution de Dakin.

✎ Consigner vos résultats dans le tableau suivant :

C (mol.L ⁻¹)	2,0.10 ⁻⁵	4,0.10 ⁻⁵	8,0.10 ⁻⁵	1,0.10 ⁻⁴	1,5.10 ⁻⁴	2,0.10 ⁻⁴	Dakin
A							

C/ Dosage par étalonnage spectrophotométrique

✎ Tracer la courbe A = f(C) appelée **courbe d'étalonnage**.

✎ Montrer que cette courbe est en accord avec la **loi de Beer-Lambert** :

$$A_{\lambda} = \varepsilon_{\lambda} \cdot \ell \cdot c$$

où A_{λ} est l'absorbance de la solution à la longueur d'onde λ

ε_{λ} est une constante, appelée **coefficient d'absorption molaire** (qui dépend de l'espèce colorée et de la longueur d'onde λ)

ℓ est la longueur de solution traversée par la lumière (= largeur de la cuve = 1 cm)


c est la concentration molaire de l'espèce colorée

✎ Déterminer graphiquement la concentration en MnO_4^- de la solution de Dakin.

✎ Ce résultat est-il en accord avec votre résultat obtenu avec l'échelle de teintes ?

✎ Comparer cette valeur avec celle obtenue précédemment : calculer l'écart relatif entre ses deux valeurs. **Conclure**.

Protocole LatisPro pour mesure de l'absorbance avec le colorimètre

- Lancer LatisPro : Menu Harp > SPC > LatisPro_local
- Faire le « blanc », avec de l'eau distillée, en suivant la procédure d'étalonnage affichée à l'écran.
- Cliquer sur **Terminer**
- Fermer la fenêtre 2 (Transmittance)
- Entrer les paramètres d'acquisition indiqués/choisis dans le sujet.
- Placer la cuve contenant la solution à étudier dans le colorimètre et fermer avec le capot noir.
- Pour démarrer l'acquisition appuyer sur **F10** ou cliquer sur 
- Mesures : clic droit sur la fenêtre, calibrage, on peut utiliser le Réticule, mais l'Afficheur est plus précis : barre outils, Fenêtres, Afficheurs.
- Partie gauche \approx dans Courbes, faire glisser la courbe Absorbance sur la fenêtre de l'Afficheur. Attention au 10⁻³. Puis mettre la nouvelle solution, **F10**, lire directement la valeur de l'absorbance.