

TP : Une échelle de teinte pour déterminer une concentration

Problématique : Vous trouvez dans votre pharmacie de l'eau Dakin mais problème, la date de péremption est effacée. Pouvez-vous l'utiliser ?

Il s'agit dans ce TP de **déterminer la concentration en masse** d'une solution en permanganate de potassium de l'eau de Dakin en utilisant la couleur de la solution.

Document 1 : Liqueur de Dakin

La liqueur de Dakin (eau de Dakin et dénomination commune Dakin) est un liquide antiseptique utilisé pour le lavage des plaies et des muqueuses, de couleur rose et à l'odeur d'eau de Javel.

C'est au cours de la première guerre mondiale que le chimiste américain Henry Dakin a mis au point avec le chirurgien français Alexis Carrel cet antiseptique pour les plaies ouvertes ou infectées.

C'est le permanganate de potassium qui donne à l'eau de Dakin sa coloration rosée.



Document 2 : Estimation d'une concentration à l'aide d'une échelle de teintes

Cette technique expérimentale permet une détermination approchée, mais facilement réalisable, de la concentration d'une solution colorée. La couleur violette de la solution est liée directement à sa concentration en permanganate de potassium. **Plus cette concentration est importante, plus la couleur de la solution est intense.**

- La première étape consiste à réaliser une **échelle de teintes** : à partir de la solution mère S_0 , on prépare des solutions filles dont les concentrations en permanganate de potassium sont comprises entre 2 mg/L et 14 mg/L.
- Ensuite, on compare la couleur de la solution de Dakin à l'échelle de teintes : les deux solutions filles dont les couleurs sont les plus proches de la concentration en permanganate de potassium la solution de Dakin donnent un encadrement de de la solution de Dakin.



1. Préparation de la solution initiale S_0 de permanganate de potassium

Vous disposez d'une **solution** de permanganate de potassium de concentration $C = 0.39 \text{ g/L}$

- A partir de la solution précédente, écrire le protocole pour préparer **50,0 mL** de solution de permanganate de potassium à la concentration en masse **0,0158 g/L**.

On calcule le volume de solution mère à prélever

$$V_m = \frac{C_{\text{fille}} \times V_{\text{fille}}}{C_{\text{mère}}} = \frac{0,0158 \times 50}{0,39} \approx 2 \text{ mL}$$

On préleve 2 mL de solution mère avec une pipette graduée que l'on verse dans une fiole jaugeée de 50 mL. On complète avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge. On homogénéise.

- Réunir le matériel nécessaire et fabriquer cette solution qu'on appellera S_0 (S zéro).

2. Protocole de réalisation de l'échelle de teinte :

- À l'aide des éprouvettes graduées de 10mL, remplir 7 tubes à essais ainsi à partir de S₀ (voir tableau) :



Vous avez réalisé l'échelle de teinte

3. Exploitation :

- Compléter le tableau ci-dessous.

$$F = \frac{V_{\text{fille}}}{V_{\text{mère}}} \quad C_{\text{m}} = \frac{C_{\text{m}}}{F} = \frac{0,0158}{F}$$

Tube n°	1	2	3	4	5	6	7
V _{prélevé} (mL) (solution mère)	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
V _{eau} (mL)	7,0	6,0	5,0	4,0	3,0	2,0	1,0
V _{fille} (mL)	8	8	8	8	8	8	8
Facteur de dilution F	$\frac{8}{1} = 8$	$\frac{8}{2} = 4$	$\frac{8}{3} = 2,7$	$\frac{8}{4} = 2$	$\frac{8}{5} = 1,7$	$\frac{8}{6} = 1,3$	$\frac{8}{7} = 1,1$
C _m _{fille} (g.L ⁻¹)	0,002	0,004	0,006	0,008	0,009	0,012	0,014

- À l'aide de l'échelle de teintes réalisée, donner un encadrement de la valeur de la concentration en masse de permanganate de potassium de la solution de Dakin (qui se trouve au bureau du professeur). Expliquer la méthode. *On regarde à l'œil la teinte du Dakin la plus proche de nos tubes de concentrations connues.*
On trouve $0,009 \text{ g/L} \leq C_{\text{Dakin}} \leq 0,012 \text{ g/L}$

- Calculer la concentration en masse de permanganate de potassium en utilisant l'information de l'étiquette.

$$\begin{aligned} C_{\text{m}} \text{ étiquette} &= \frac{0,0010 \text{ g}}{100 \text{ mL}} \\ &= \frac{0,0010 \text{ g}}{100 \times 10^{-3} \text{ L}} \\ &= 0,01 \text{ g/L} \end{aligned}$$

SOLUTE DE DAKIN STABILISE COOPER	
COMPOSITION	
Principes actifs	Hypochlorite de sodium 0,500 g de chlore actif pour 100 mL
Principes non actifs	Permanganate de Potassium 0,0010g pour 100 mL
Dihydrogénophosphate de sodium dihydrate Excipient	
Eau purifiée.....Excipient	
INDICATIONS THERAPEUTIQUES :	
Antiseptique local préconisé dans l'antisepsie de la peau, des muqueuses et des plaies. Usage externe.	
MODE D'EMPLOI	
Posologie habituelle : en application cutanée sans dilution, soit en lavages, en bains locaux ou en irrigation, soit en compresses imbibées ou en pansements humides.	
Les flacons doivent être conservés fermés dans des endroits frais et à l'abri de la lumière.	
Une fois ouvert, la stabilité du soluté est réduite à deux mois.	

- Les résultats expérimentaux coïncident-ils avec cette information ? Que pensez-vous de cette méthode ?

Oui car 0,01 et bien dans l'encadrement précédent
Cette méthode dépend néanmoins de l'œil de chacun.

- Répondez à la problématique.

$C_{\text{dakin}} \approx 0,01 \text{ g/L}$ comme sur l'étiquette
→ il n'est pas permis.