

Exercice 1 : Dosage par étalonnage

L'eau de Dakin est un antiseptique utilisé pour le lavage des plaies et des muqueuses. Elle a une couleur rose. L'étiquette du flacon de volume $V = 100 \text{ mL}$ indique : « permanganate de potassium : $0,0010 \text{ g}$ ».

On se propose de vérifier expérimentalement cette indication. Pour ce faire, on fabrique une solution mère S_0 de permanganate de potassium ($\text{K}^+_{(\text{aq})} + \text{MnO}_4^-_{(\text{aq})}$) de couleur magenta et de concentration $C_0 = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$. Puis, à partir d'elle, on fabrique cinq solutions filles notées S_1, S_2, S_3, S_4 et S_5 .

Les mesures de l'absorbance des solutions ainsi préparées sont données dans le tableau ci-dessous :

Solution S	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5
Concentration C ($\mu\text{mol/L}$)	100	80	60	40	20
Absorbance A (sans unité)	0,221	0,179	0,131	0,088	0,044

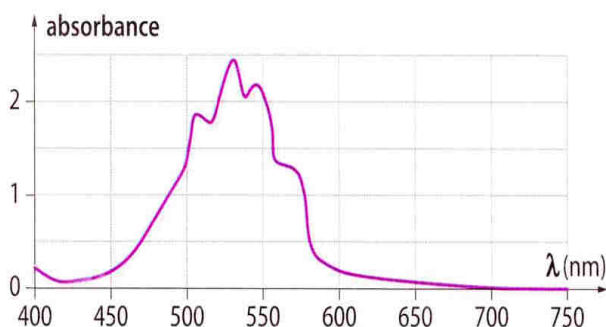
Partie 1 : Les solutions

- 1.1. Quelle est, à en croire l'indication du flacon, la concentration massique t de l'eau de Dakin ?
- 1.2. Sachant que la concentration molaire du flacon serait alors de $C = 63 \mu\text{mol.L}^{-1}$, déterminer la masse molaire du permanganate de potassium.
- 1.3. Déterminer le volume de solution mère S_0 qu'il a fallu prélever pour fabriquer 100 mL de la solution S_4 .
Quelle verrerie utilise-t-on pour effectuer ce prélèvement ?

Partie 2 : Le spectre en absorbance

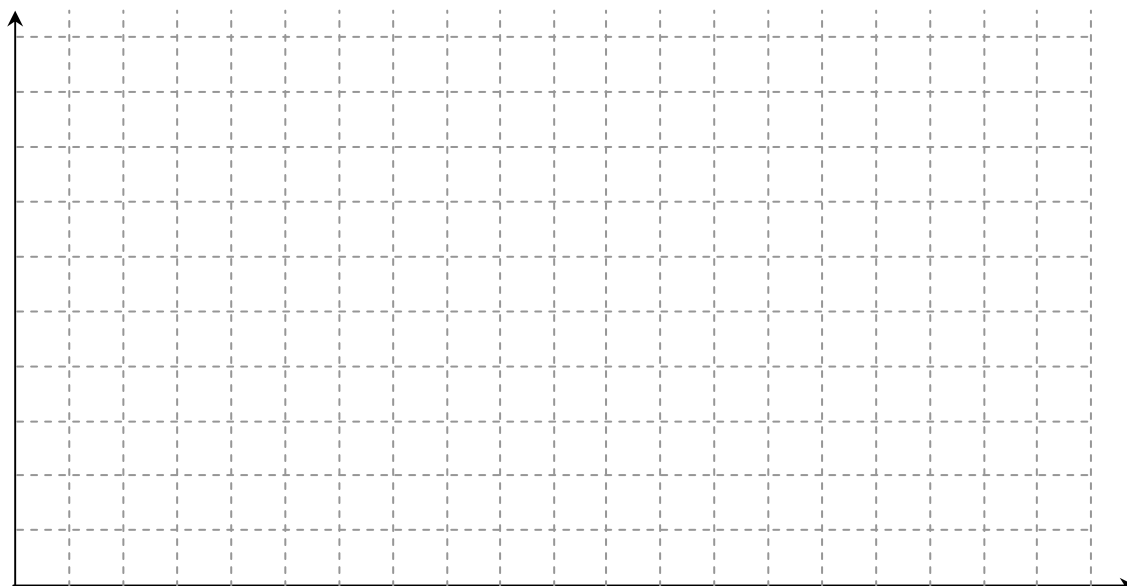
Le spectre en absorbance d'une solution de permanganate de potassium de concentration non précisée est donnée ci-contre.

- 2.1. La solution utilisée pour établir ce spectre est-elle plus concentrée ou moins concentrée que les solutions filles préparées ? Justifier sans calcul.
- 2.2. D'après l'énoncé, quelle est la couleur la plus absorbée par une solution de permanganate de potassium ?
- 2.3. D'après le spectre ci-contre, quelle est la longueur d'onde qui a nécessairement été choisie pour faire les mesures d'absorbance des solutions filles ?



Partie 3 : Le dosage

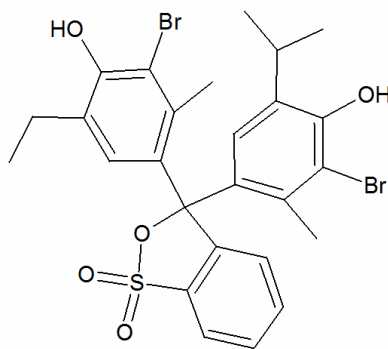
- 3.1. A partir du tableau de l'énoncé, tracer ci-dessous la courbe $A = f(C)$.
On prendra pour échelle :
 - axe horizontal : $5 \mu\text{mol/L}$ par division
 - axe vertical : 0,020 par division
- 3.2. En exploitant comme il se doit le graphe tracé précédemment, déterminer la concentration molaire réelle de l'eau de Dakin testée sachant que la mesure de son absorbance A donne 0,14. Conclure.



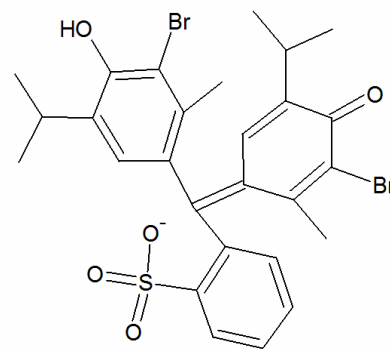
Exercice 2 : Doubles liaisons conjuguées

Le bleu de bromothymol (BBT) est une molécule colorée pouvant exister sous deux formes représentées ci-contre :

1. Pour quelle raison la molécule change-t-elle de couleur lorsqu'elle passe d'une forme à l'autre ?
2. Quelle est, des deux formes ci-contre, celle qui a le système conjugué le plus long ? Préciser sa longueur.
3. Quelle est, de ces deux formes, celle qui absorbe les plus grandes longueurs d'onde dans le domaine du visible ?
4. Sachant qu'une forme de la molécule est jaune et que l'autre est bleue, quelle est, de la forme ❶ ou de la ❷, celle qui est jaune ? Justifier clairement.



Forme ❶

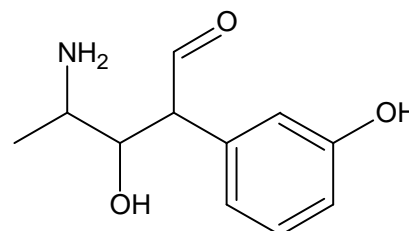


Forme ❷

Exercice 3 : Formule d'un molécule

On considère la molécule organique ci-contre.

- a. Comment se nomme ce type de représentation moléculaire ?
- b. Pourquoi peut-on qualifier cette molécule d'organique ?
- c. Déterminer sa formule brute.
- d. Calculer sa masse molaire.



Données :
• $M_N = 14,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
• $M_O = 16,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

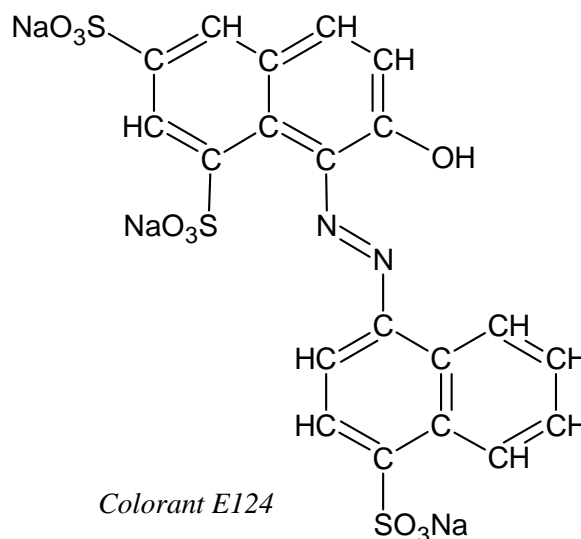
Exercice 4 : Colorant alimentaire

Le colorant rouge E124, aussi appelé le rouge cochenille A, est une poudre hydrosoluble de formule brute $\text{C}_{20}\text{H}_{11}\text{O}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{Na}_3$ et de masse molaire $604,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$. En France, les produits contenant ce colorant doivent comporter la mention particulière : "Peut avoir des effets indésirables sur l'activité et l'attention chez l'enfant".

- 1.1. Que signifie le terme hydrosoluble ?
- 1.2. Déterminer l'atonicité de cette molécule.

On désire fabriquer une solution aqueuse rouge à base de E124. On introduit alors 2,0 mg de ce colorant dans une fiole jaugée de 50,0 mL.

- 2.1. S'agit-il ici d'une dilution ou d'une dissolution ?
- 2.2. Que doit-on faire après avoir introduit les 2,0 mg de colorant dans la fiole pour finir de préparer cette solution ?
- 2.3. Déterminer la quantité de colorant introduit dans la fiole.
- 2.4. En déduire la concentration molaire de la solution préparée.
- 2.5. Quelle est la couleur principalement absorbée par cette solution ?
- 2.6. A l'aide de la formule ci-contre déterminer la valence de l'atome d'azote.



Colorant E124