

COLORIMETRIE ET LOI DE BEER-LAMBERT

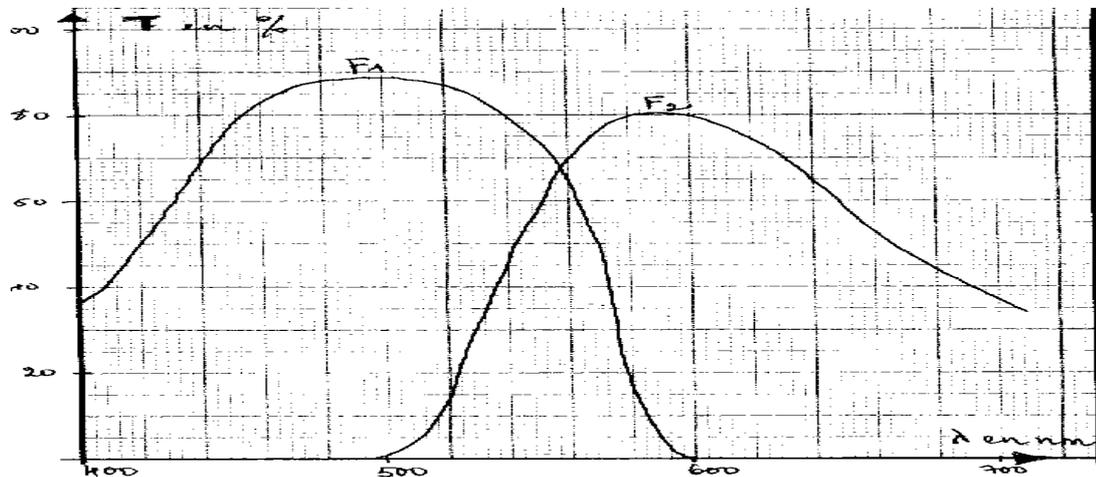
I > On donne les courbes représentant, en fonction de λ , les transmittances T_1 et T_2 de deux filtres F_1 et F_2 .

1 . On éclaire chaque filtre en lumière blanche.

Quelle est la couleur de la lumière transmise ?

2 . On superpose les deux filtres : on obtient ainsi un nouveau filtre noté F.

2-1 relever sur les deux courbes les valeurs de T_1 et T_2 pour des longueurs d'onde judicieusement choisies (au moins 6).



2-2 organiser un tableau permettant de calculer la transmittance du filtre F et de construire la représentation de $T = f(\lambda)$

2-3 quelle est la couleur de la lumière transmise par F ?

3 . On désire obtenir la courbe d'absorption $A = f(\lambda)$ du filtre F.

La tracer après avoir fait les calculs nécessaires.

II > A partir d'une solution-mère S_0 de permanganate de potassium (KMnO_4), de concentration molaire $C_0 = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, on effectue une dilution : on prélève 1 cm^3 de S_0 , on le verse dans une fiole jaugée et l'on ajuste à 50 cm^3 avec de l'eau distillée.

On procède alors à une mesure d'absorbance avec cette solution diluée, à l'aide d'une cuve d'épaisseur 1 cm et pour une longueur d'onde λ_1 voisine d'un pic d'absorption ; on lit : $A = 0,32$.

1 . Etablir la relation permettant de calculer la concentration C_1 de la solution diluée S_1 .

2 . Calculer l'absorbance linéique molaire de KMnO_4 pour cette longueur d'onde.

3 . Exprimer aussi l'absorbance linéique massique.

III > Dans une cuve d'épaisseur 1,0 cm, parfaitement transparente, une solution absorbante S, de concentration C, a une transmittance $T = 0,60$ pour une certaine longueur d'onde.

1 . Lorsque la cuve était remplie de solvant (supposé lui aussi parfaitement transparent) le luxmètre placé sur le faisceau transmis indiquait : 200 lx. Qu'indique-t-il quand la cuve est remplie par S ?

2 . On suppose que la loi de Beer-Lambert reste linéaire dans le domaine de concentrations étudiées.

Que devient l'indication du luxmètre quand la cuve est remplie d'une solution de concentration $2 \cdot C$?

3 . Même question pour une concentration $C/2$.

IV > On étudie l'absorption du dichromate de potassium pour une longueur d'onde située dans le bleu. On part d'une solution-mère S_0 de concentration $C_0 = 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

1 . Une première dilution (au $1/5$) n'a pas permis de faire une lecture correcte de l'absorbance A_1 ; on a lu sur l'échelle des transmittances $T_1 = 1,25\%$. En déduire une valeur approchée de A_1 .

2 . On prélève 5 cm^3 de S_0 et on complète à 100 cm^3 avec de l'eau. On obtient, par la mesure, $A_2 = 0,52$.

2-1 indiquer le mode opératoire de la dilution.

2-2 calculer l'absorbance linéique molaire de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ pour la longueur d'onde utilisée. (on donne l'épaisseur de la cuve : 2 cm)

2-3 la loi de Beer-Lambert est-elle ici une application linéaire ?