
Fiche 3 : Spectroscopie UV-visible --- correction

EX1/

La forme basique du BBT absorbe les radiations qui ont des longueurs d'ondes proches de 600 nm, dans le domaine du vert, jaune et rouge. Elle transmet les radiations bleues : la solution est donc bleue. La forme acide du BBT absorbe les radiations dans le domaine du violet bleu. Elle transmet les radiations vertes et rouges : la solution est donc jaune.

EX2/

La courbe d'absorbance de la chlorophylle montre que la chlorophylle absorbe les radiations de couleurs bleues et rouges. Elle transmet les radiations de couleurs vertes : la chlorophylle est donc de couleur verte.

La lampe utilisée doit émettre les radiations rouges et bleues absorbées par la plante : la lampe C est la plus adaptée à la croissance de la plante.

EX3/

Le sirop (A) absorbe les radiations dans les domaines du bleu et du rouge. Il transmet les couleurs vertes : c'est un sirop de menthe.

Le sirop (B) absorbe les couleurs dans le domaine du vert. Il transmet les couleurs dans les domaines du bleu et du rouge. C'est un sirop qui sera de couleur rose magenta : c'est un sirop de fraise ou de grenadine.

EX4/

Le colorant (A) transmet les couleurs bleues : c'est le bleu patenté.

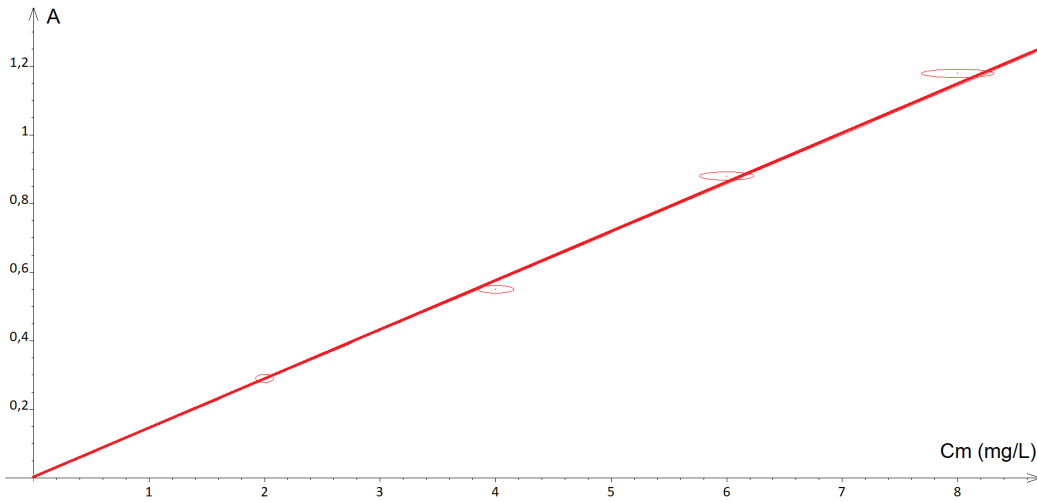
Le colorant (B) transmet les couleurs vertes et rouges : c'est le jaune de tartrazine

EX5/

1)

Les concentrations sont connues à 2% près : $\frac{UC_m}{C_m} = 2\% = 0,02$; $UA = \frac{1}{\sqrt{3}} \times \text{digit} = \frac{1}{\sqrt{3}} \times 0,01 = 0,006$

$C_m(\text{mg.L}^{-1})$	0 ± 0	$2,00 \pm 0,04$	$4,00 \pm 0,08$	$6,00 \pm 0,12$	$8,0 \pm 0,16$
A	0 ± 0	$0,290 \pm 0,006$	$0,550 \pm 0,006$	$0,880 \pm 0,006$	$1,180 \pm 0,006$



2) Encadrement de la valeur de l'absorbance de la solution diluée de sirop

$$A = 0,35 \pm 0,006 \rightarrow \mathbf{0,344 < A < 0,356}$$

Concentration massique de la solution diluée de sirop

Graphiquement lorsque

$$A = 0,344 \text{ on a } C_m = 2,407 \text{ mg/L}$$

$$A = 0,356 \text{ on a } C_m = 2,490 \text{ mg/L}$$

$$UC_m = \frac{2,49 - 2,407}{2} = 0,0415 = 0,04 \text{ mg/L} \rightarrow \mathbf{C_m = (2,45 \pm 0,04) \text{ mg/L}}$$

Concentration massique du colorant dans le sirop pur

$$C_m' = 10 \times C_m = 10 \times 2,45 = \mathbf{24,5 \text{ mg.L}^{-1}} \rightarrow \mathbf{C_m' = (24,5 \pm 0,4) \text{ mg/L}}$$

3) Masse de colorant que l'enfant peut absorber : $m = 4 \times 30 = \mathbf{120 \text{ mg}}$

Volume de sirop que l'enfant peut absorber : $C_m = \frac{m_{\text{soluté}}}{V_{\text{sirop}}} \rightarrow V_{\text{sirop}} = \frac{m_{\text{soluté}}}{C_m} = \frac{120}{24,5} = \mathbf{5 \text{ L}}$

EX6/

1) Concentration molaire en bleu patenté dans la solution préparée

$$C = \frac{n_{\text{bleu}}}{V_{\text{solution}}} = \frac{m_{\text{bleu}}}{M_{\text{bleu}} \times V_{\text{solution}}} = \frac{0,12}{1180 \times 0,500} = 2,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

2) Volume de la solution mère à prélever

S_i : solution initiale concentrée	$C_i = 2,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$	$V_i =$
S_f : solution finale diluée	$C_f = 2,0 \cdot 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$	$V_f = 1,0 \text{ L}$

$$C_i \times V_i = C_f \times V_f \rightarrow V_i = \frac{C_f \times V_f}{C_i} = \frac{2,0 \cdot 10^{-6} \times 1}{2,0 \cdot 10^{-4}} = 0,01 \text{ L} = 10 \text{ mL}$$

Autre méthode :

On effectue une dilution par 100 lorsque l'on passe d'une solution de concentration $2,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$ à une solution de concentration $2,0 \cdot 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$

Si on veut obtenir 1,0 L de solution diluée, il faut prélever 100 fois moins de la solution concentrée, donc 10 mL

Protocole

On prélève 10,0 mL de la solution concentrée à l'aide d'une pipette jaugée.

On verse le prélèvement dans une fiole jaugée de 1,0 L.

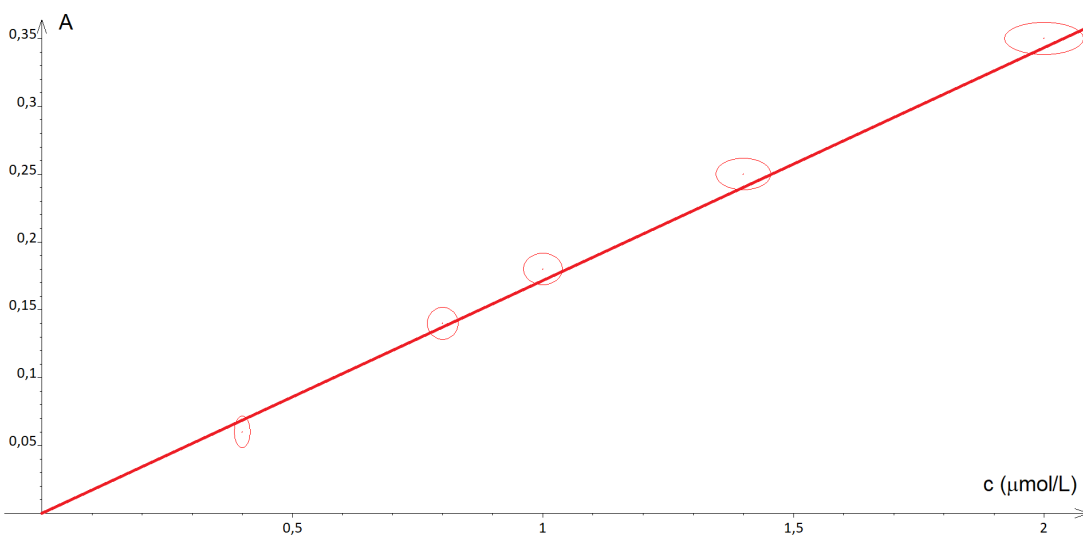
On complète la fiole avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge.

On secoue la fiole afin d'homogénéiser la solution.

3)

Les concentrations sont connues à 2% près : $\frac{UC}{C} = 2\% = 0,02$; $UA = \frac{1}{\sqrt{3}} \times \text{digit} = \frac{1}{\sqrt{3}} \times 0,01 = 0,006$

$C (\mu\text{mol.L}^{-1})$	$0,400 \pm 0,008$	$0,800 \pm 0,016$	$1,00 \pm 0,02$	$1,400 \pm 0,028$	$2,00 \pm 0,04$
A	$0,060 \pm 0,006$	$0,14 \pm 0,006$	$0,18 \pm 0,006$	$0,25 \pm 0,006$	$0,35 \pm 0,006$



4) Encadrement de la valeur de l'absorbance

$$A = 0,130 \pm 0,006 \rightarrow \mathbf{0,124 < A < 0,136}$$

Concentration de la solution de bleu patenté

Graphiquement lorsque

$$A = 0,124 \text{ on a } C = 722,6 \cdot 10^{-3} \mu\text{mol/L}$$

$$A = 0,136 \text{ on a } C = 793 \cdot 10^{-3} \mu\text{mol/L}$$

$$UC = \frac{793 \cdot 10^{-3} - 722,6 \cdot 10^{-3}}{2} = 0,0352 = 0,04 \mu\text{mol/L} \rightarrow \mathbf{C = (0,76 \pm 0,04) \mu\text{mol.L}^{-1}}$$

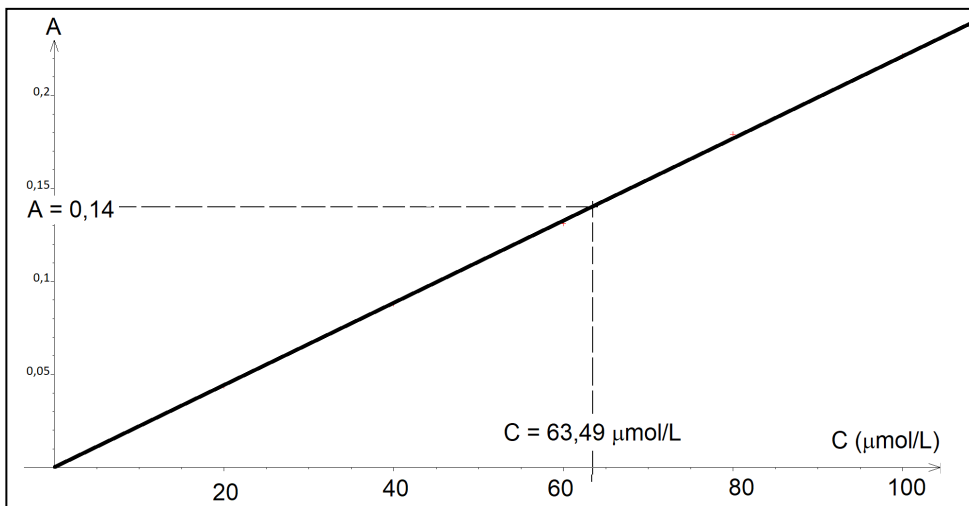
EX7/

1) masse de permanganate de potassium solide à peser

$$C_0 = \frac{n_{\text{soluté}}}{V_0} = \frac{m_{\text{soluté}}}{M_{\text{soluté}} \times V_0} \rightarrow m_{\text{soluté}} = C_0 \times V_0 \times M_{\text{soluté}} = 1,0 \cdot 10^{-2} \times 0,5 \times 158 = \mathbf{0,79 \text{ g}}$$

2)

2.1.



2.2. La longueur d'onde choisie (530 nm) correspond à la longueur d'onde de la radiation la plus absorbée par une solution de permanganate de potassium.

2.3. Pour $\lambda = 530 \text{ nm}$, le maximum du spectre correspond à une absorbance de 2,0, soit environ 10 fois plus élevée

que les absorbances mesurées. D'après la loi de Beer-Lambert, plus l'absorbance est élevée, plus la concentration est élevée, le spectre a été réalisé avec une solution de concentration plus élevée.

3)

3.1. D'après la courbe sur Régressi, lorsque $A = 0,14$, on a $\mathbf{C_{\text{exp}} = 63,49 \mu\text{mol.L}^{-1}}$

$$c_{\text{exp}} = A / 2,2 \cdot 10^3 = 6,4 \cdot 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\mathbf{3.2.} \quad C = \frac{n_{\text{soluté}}}{V} = \frac{m_{\text{soluté}}}{M_{\text{soluté}} \times V} = \frac{0,0010}{158 \times 0,1} = \mathbf{6,3 \cdot 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}}$$

$$\text{écart relatif} = \left| \frac{c - c_{\text{exp}}}{c} \right| = \left| \frac{6,3 - 6,349}{6,3} \right| = 0,0077 = \mathbf{0,77\%}$$

La valeur obtenue expérimentale est bien conforme à l'étiquette.