

Q1. La Bétadine® est un antiseptique que l'on applique sur la peau pour interrompre ou prévenir le développement de bactéries ou d'autres micro-organismes.

I. La concentration molaire :

Q2. n est la quantité de matière, elle s'exprime en mol.

Q3. V est le volume de la solution exprimé en litre.

Q4. L'ajout d'eau ne modifie pas la quantité de sucre absorbée.

« Au cours d'une dilution, la quantité de matière de soluté ne change pas ».

L'un des verres de sirop de menthe est très foncé alors que l'autre est clair.

Q5. Plus la concentration en sirop est grande et plus la coloration verte est foncée.

II. L'œil : instrument de mesure de la concentration molaire

1) Réalisation d'une échelle de teintes :

Q6. Compléter la colonne « V volume d'eau ajouté ».

n° de tube	V_0 volume de solution mère (en mL)	V volume d'eau ajouté (en mL)	V_1 Volume total de la solution fille (en mL)	C_1 concentration molaire de la solution fille (en mmol.L ⁻¹)
1	1,0	Q6. $10 - 1 = 9$	10	Q8. $\frac{1,5 \times 1,0}{10} = 0,15$
2	2,0	8	10	$\frac{1,5 \times 2,0}{10} = 0,30$
3	3,0	7	10	0,45
4	4,0	6	10	0,60
5	5,0	5	10	0,75
6	6,0	4	10	0,90

Q7. La quantité de matière n_0 de diiode, prélevée à la burette graduée, n'est pas modifiée par l'ajout du volume V d'eau distillée.

Q8. $n_0 = n_1$ ainsi $C_0 \cdot V_0 = C_1 \cdot V_1$ donc $C_1 = \frac{C_0 \cdot V_0}{V_1}$. Voir la colonne C_1 ci-dessus.

Q9. Plus la solution est concentrée et plus sa coloration est sombre.

2) Détermination de la concentration molaire de la Bétadine®.

Q10. La Bétadine® pure est trop concentrée, donc trop foncée pour être comparée avec les tubes de l'échelle de teintes. On dilue la solution commerciale de Bétadine®. On obtient une solution fille 250 fois moins concentrée.

Q11. Cette méthode visuelle est peu précise. On peut hésiter entre plusieurs tubes. La coloration est proche de celles des tubes n°3 et n°4.

Solution diluée $0,45 \leq C_1 \leq 0,60$ mmol.L⁻¹.

Solution pure $C = 250 \cdot C_1$ ainsi $112,5 \leq C_1 \leq 150$ mmol.L⁻¹

avec deux chiffres significatifs : $0,11 \leq C_1 \leq 0,15$ mol.L⁻¹

III. Le spectrophotomètre : plus performant que l'œil

1) Une solution de diiode absorbe de la lumière

Expérience 1 : Visualisation du spectre

Q12. La lumière blanche est dite polychromatique car son spectre contient plusieurs radiations colorées.

Q13. Les molécules de diiode absorbent les radiations violettes et bleues.

Simulation :

Q14. Le monochromateur permet de sélectionner la longueur d'onde de la lumière envoyée sur la cuve.

Q15. Lorsque l'absorbance est nulle, la lumière passe totalement sans être absorbée.

Q16. La longueur d'onde λ_{\max} qui correspond au maximum de l'absorbance vaut 470 nm. Dans ce cas, la lumière est totalement absorbée lors du passage par la cuve de I_2 .

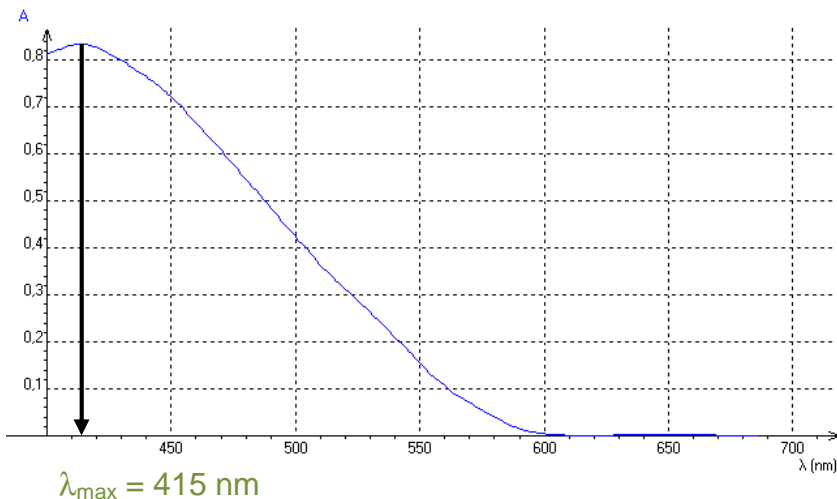
Expérience 2 : Acquisition du spectre

Q17. Expérimentalement, on obtient :

$$\lambda_{\max} = 415 \text{ nm.}$$

La simulation n'est pas tout à fait en accord puisqu'on avait obtenu

$$\lambda_{\max} = 470 \text{ nm à la réponse Q16.}$$



2) Loi de Beer-Lambert

n° tube	0	1	2	3	4	5	6
C_1 (mmol/L)	0	0,15	0,30	0,45	0,60	0,75	0,90
A	0	0,05	0,09	0,13	0,19	0,22	0,25

➤ Mesure de l'absorbance de la solution diluée (250 fois) de Bétadine® :
 $A_{\text{diluée}} = 0,11$

Q18. En déduire la concentration molaire de la solution de Bétadine® pure. Justifier.

Graphiquement, on trouve pour la solution diluée $c = 0,36 \text{ mmol.L}^{-1}$.

Pour la solution pure, 250 fois plus :
 $C = 90 \text{ mmol.L}^{-1} = 0,090 \text{ mol.L}^{-1}$.

Q19. La méthode visuelle donnait $0,11 \leq C_1 \leq 0,15 \text{ mol.L}^{-1}$.

On obtient une valeur plus faible, ce qui montre l'imprécision de la méthode visuelle.

