

CLASSE : Terminale

VOIE : Générale

DURÉE DE L'EXERCICE : 1h35

EXERCICE 1 : 9 points

ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ: PHYSIQUE-CHIMIE

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui « type collège »

EXERCICE 1

Autour-de-la-biosynthese-de-la-melanine

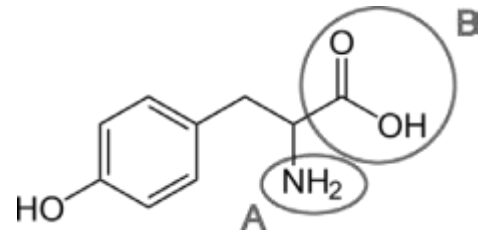
Q1.

Le type de représentation de la tyrosine présente sur la figure 1 est une représentation topologique.

Q2.

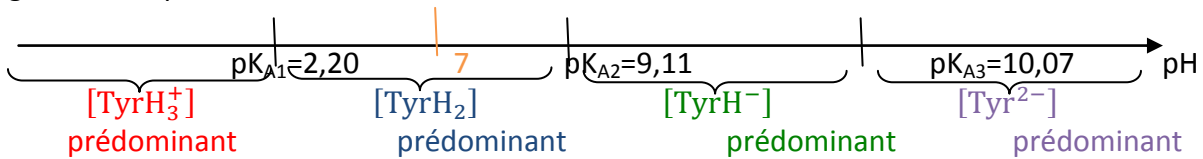
Les familles fonctionnelles associées aux groupes caractéristiques A et B mis en évidence dans la représentation de la forme de la tyrosine figure 1 sont

- A : amine
- B : Acide carboxylique



Q3.

Diagramme de prédominance :



Q4.

La forme de la tyrosine prédominante dans une solution dont la valeur du pH est égale à 7 est TyrH_2 .

Q5.

La tyrosinase permet d'accélérer la réaction de synthèse sans pour autant modifier le bilan de matière : la tyrosinase joue le rôle de catalyseur.

Q6.

Les molécules d'eumélanines sont insolubles : on peut les récupérer par filtration.

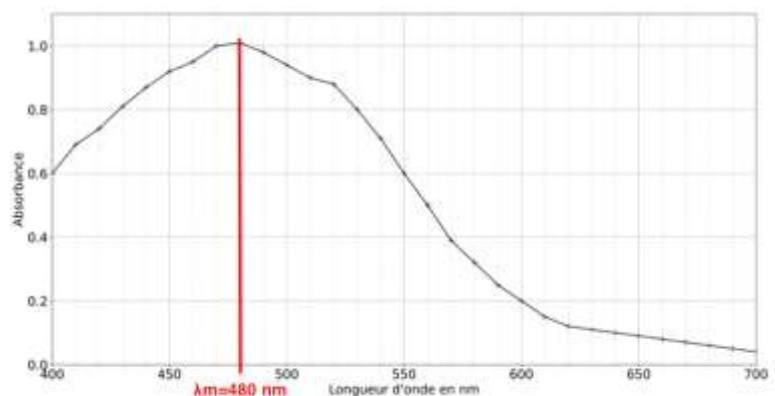
Matériel nécessaire à la filtration :

- Un entonnoir
- Un papier filtre
- Un erlenmeyer

Q7.

On choisit la longueur d'onde correspondante au maximum de l'absorbance :

$$\lambda_m = 480 \text{ nm}$$



Q8.

$\lambda_m = 480 \text{ nm}$: la couleur absorbée est entre le bleu et le cyan.
 La couleur de la molécule DOPAchrome est la couleur complémentaire. La couleur complémentaire est celle opposée sur le cercle chromatique.

La couleur de la molécule DOPAchrome est le orange (entre le jaune et le rouge).

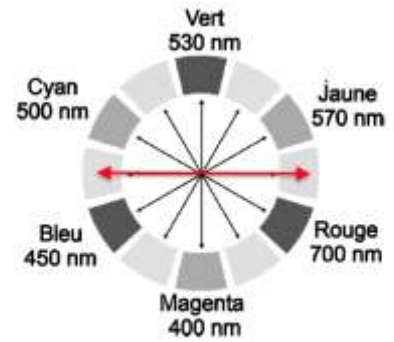


Figure 3. Cercle chromatique.

Q9.

Loi de Beer-Lambert :
 $A = k[\text{DOPAchrome}]$

Q10.

$A = k[\text{DOPAchrome}]$
 A est proportionnel à la concentration de la DOPAchrome. Or la DOPAchrome est un produit de la réaction : sa concentration augmente au cours de la réaction.
 Ainsi, l'absorbance A de la solution augmente au cours de cette réaction.

Q11.

$$n_{\text{DOPAchrome}} = [\text{DOPAchrome}] \times V$$

Or

$$A = k[\text{DOPAchrome}]$$

$$[\text{DOPAchrome}] = \frac{A}{k}$$

D'où

$$n_{\text{DOPAchrome}} = \frac{A}{k} \times V$$

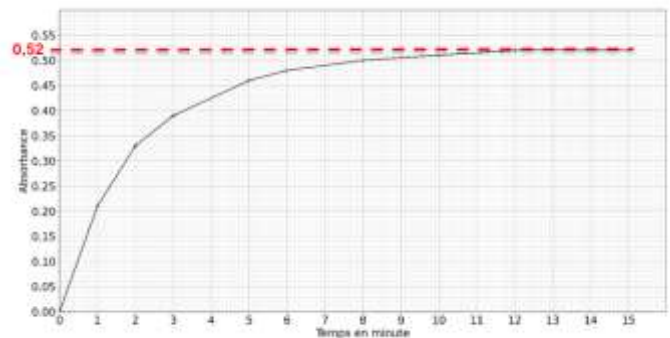
Le volume V est le volume de la solution soit :

$$V = V_{\text{tyr}} + V_{\text{filtrat}}$$

D'où

$$n_{\text{DOPAchrome}} = \frac{A}{k} \times (V_{\text{tyr}} + V_{\text{filtrat}})$$

Graphiquement, à l'issue de la réaction suivie figure 5 : $A=0,52$



$$n_{\text{DOPAchrome}} = \frac{0,52}{3,6 \times 10^3} \times (3,0 \times 10^{-3} + 2,0 \times 10^{-3})$$

$$n_{\text{DOPAchrome}} = 7,2 \times 10^{-7} \text{ mol}$$

Q12.

$$n'_{\text{DOPAchrome}} = \frac{m'_{\text{DOPAchrome}}}{M_{\text{DOPAchrome}}}$$

$$n'_{\text{DOPAchrome}} = \frac{1,0 \times 10^{-3}}{193} = 5,2 \times 10^{-6} \text{ mol}$$

DOPAchrome	tyrosine
$n_D = 7,2 \times 10^{-7} \text{ mol}$	$n_T = 7,8 \times 10^{-6} \text{ mol}$
$n'_{\text{DOPAchrome}} = 5,2 \times 10^{-6} \text{ mol}$	n'_{tyrosine}

$$n'_{\text{tyrosine}} = \frac{5,2 \times 10^{-6} \times 7,8 \times 10^{-6}}{7,2 \times 10^{-7}}$$

$$n'_{\text{tyrosine}} = 5,6 \times 10^{-5} \text{ mol}$$

$$n'_{\text{tyrosine}} = \frac{m'_{\text{tyrosine}}}{M_{\text{tyrosine}}}$$

$$m'_{\text{tyrosine}} = n'_{\text{tyrosine}} \times M_{\text{tyrosine}}$$

$$m'_{\text{tyrosine}} = 5,6 \times 10^{-5} \times 181$$

$$m'_{\text{tyrosine}} = 1,0 \times 10^{-2} \text{ g}$$

$$m'_{\text{tyrosine}} = 10 \text{ mg}$$

Q13.

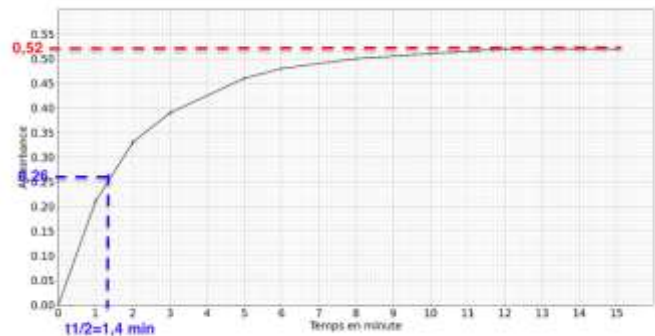
$t_{1/2}$ est la durée nécessaire pour que l'avancement atteigne la moitié de sa valeur finale : $x(t_{1/2}) = x_f/2$.

$$A(t_{1/2}) = A_f/2$$

$$A(t_{1/2}) = 0,52/2$$

$$A(t_{1/2}) = 0,26$$

Par lecture graphique : $t_{1/2} = 1,4 \text{ min}$.



Q14.

$$V_{\text{DOPAchrome}} = \frac{d[\text{DOPAchrome}]}{dt}$$

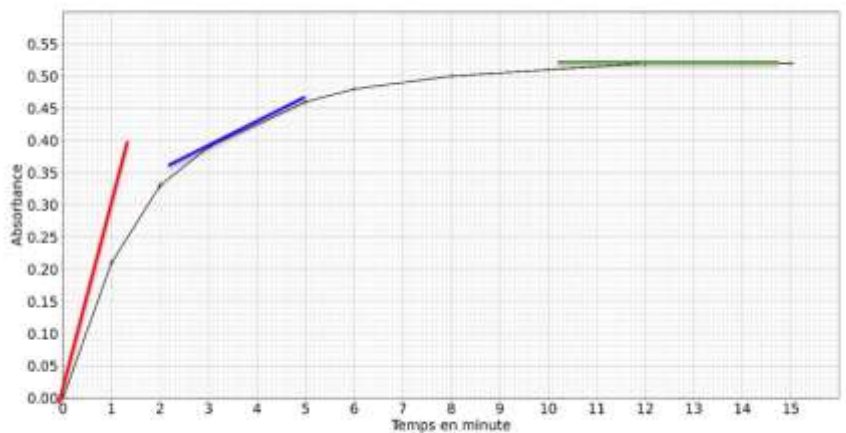
Or

$$A = k[\text{DOPAchrome}]$$

$$[\text{DOPAchrome}] = \frac{A}{k}$$

$$V_{\text{DOPAchrome}} = \frac{d \frac{A}{k}}{dt}$$

$$V_{\text{DOPAchrome}} = \frac{1}{k} \frac{dA}{dt}$$



La dérivée se calcule en trouvant le coefficient directeur de la tangente en un point de la courbe.

La pente décroît au cours du temps. Ainsi la vitesse volumique de réaction, diminue au cours du temps.

Au cours de la réaction, les réactifs sont consommés, leur concentration diminue. Or la concentration des réactifs est un facteur cinétique. Comme la concentration des réactifs diminue, la vitesse diminue au cours de la réaction.

Q15.

La concentration des réactifs est un facteur cinétique.

Avec la dilution, la concentration des réactifs sera plus faible que dans l'expérience précédente : la vitesse volumique initiale au cours de cette expérience sera plus faible que celle obtenue lors de l'expérience précédente.