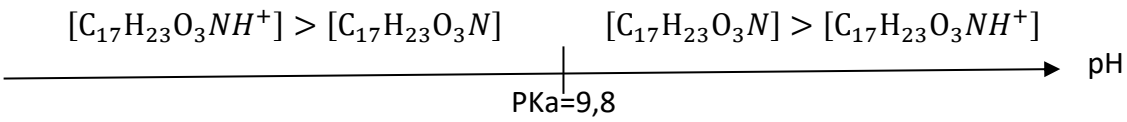
Amérique du Nord 2025 Sujet 2 Bis CORRECTION Yohan Atlan © https://www.vecteurbac.fr/	
CLASSE : Terminale	**EXERCICE 1** : 9 points
VOIE : ☒ Générale	**ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ :** PHYSIQUE-CHIMIE
DURÉE DE L'EXERCICE : 1h35	**CALCULATRICE AUTORISÉE :** ☒Oui « type collège »

EXERCICE 1 L'atropine

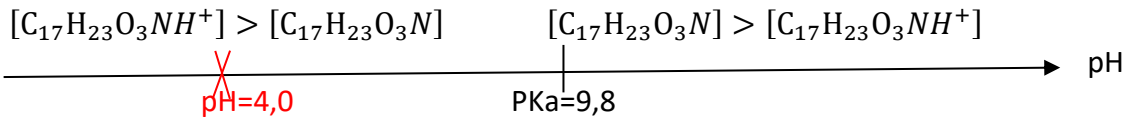
1. Étude des ampoules pharmacologiques d'atropine.

Q.1.

Diagramme de prédominance :



Q.2.



Dans l'ampoule, pour pH=4,0 : la forme acide $C_{17}H_{23}O_3NH^+$ est prédominante.

Q.3.

$[H_3O^+] = c^0 \times 10^{-pH}$

$[H_3O^+] = 1{,}0 \times 10^{-4}$

$[H_3O^+] = 1{,}0 \times 10^{-4}\ \text{mol.L}^{-1}$

Q.4.

$C_{mA} = C_A \times M_A$

$C_A \times M_A = C_{mA}$

$C_A = \dfrac{C_{mA}}{M_A}$

$C_A = \dfrac{25 \times 10^{-3}}{289{,}4}$

$C_A = 8{,}6 \times 10^{-5}\ \text{mol.L}^{-1}$

$C_A = \dfrac{n_A}{V_A}$

$\dfrac{n_A}{V_A} = C_A$

$n_A = C_A \times V_A$

$n_A = 8{,}6 \times 10^{-5} \times 20 \times 10^{-3}$

$n_A = 1{,}7 \times 10^{-6} mol$

Q.5.

$C_B = \dfrac{n_B}{V_B}$

$$C_B \times V_B = n_B$$
$$V_B = \frac{n_B}{C_B}$$
$$V_B = \frac{1{,}7 \times 10^{-6}}{1{,}7 \times 10^{-3}}$$
$$V_B = 1{,}0 \times 10^{-3}\ L$$
$$V_B = 1{,}0\ mL$$

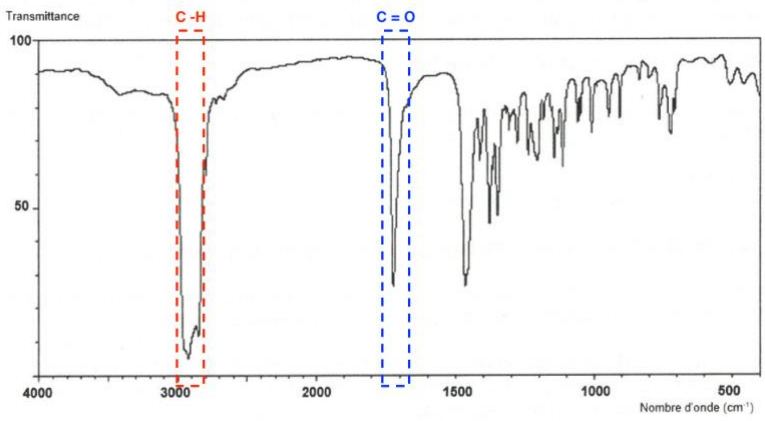
2. Étude de l'extraction de l'atropine.

Q.6.

Le spectre présente un pic autour de 1710 cm^{-1} caractéristique d'une liaison C = O.

Le spectre présente un pic autour de 2900 cm^{-1} caractéristique d'une liaison C -H.

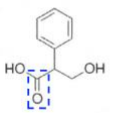
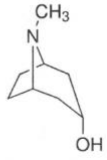
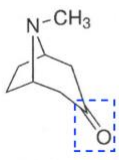
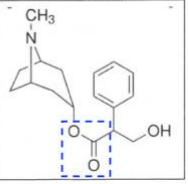
Le spectre ne présente pas de pic autour de 2900 cm^{-1} caractéristique d'une liaison O-H.



https://www.chemicalbook.com/SpectrumEN_532-24-1_IR2.htm/

Figure 1. Spectre infrarouge de la substance testée.

Liaison	Nombre d'onde (cm^{-1})	Intensité
O-H alcool libre	3500-3700	Forte, fine
O-H alcool lié	3200-3400	Forte, large
C-H alcane	2800-3000	Forte, multiple
C=O amide	1650-1740	Forte
C=O aldéhyde et cétone	1650-1730	Forte, fine
C=O acide	1680-1710	Forte

Acide tropique $C_9H_{10}O_3$	Tropanol $C_8H_{15}ON$	Tropinone $C_8H_{13}ON$	Atropine $C_{17}H_{23}O_3N$
			

La seule molécule possible est la tropinone car elle possède une liaison C = O, des liaisons C -H et ne présente pas de liaison O-H.

Remarque : il y a une erreur sur le sujet, il faut lire « celle qui est ~~in~~compatible avec le spectre infrarouge de la figure 1. »

Q.7.

La chromatographie sur couche mince (CCM) permet d'identifier des substances par séparation. On dépose un point d'échantillon sur une plaque de silice, puis on place celle-ci dans un récipient contenant un solvant. Le solvant monte par capillarité et entraîne les composés à des vitesses différentes. Après migration, on révèle les taches (UV ou révélateur) et on mesure les distances. L'identification se fait en comparant les positions des taches avec celles de substances de référence analysées dans les mêmes conditions.

3. Étude de la synthèse de l'atropine.

Q.8.

$C_8H_{13}ON\ /C_8H_{15}ON$

$C_8H_{13}ON\ + 2H^+ + 2e^- = C_8H_{15}ON$

Q.9.

D'après le sujet l'enzyme est notée TRI

Couple d'oxydoréduction tropanol-tropinone : $C_8H_{13}ON$ /$C_8H_{15}ON$.

Couple d'oxydoréduction de l'enzyme :TRI /$TRI - H$

Transformation entre l'enzyme et la tropinone

Dans le tableau des données la Tropinone est notée $C_8H_{13}ON$ et le Tropanol $C_8H_{13}ON$.

Il y a une erreur sur le sujet ! (c'est la 2e)

Il faut lire Couple d'oxydoréduction tropinone-tropanol : $C_8H_{13}ON$ /$C_8H_{15}ON$.

Or la tropinone est un oxydant, il faut qu'il réagisse avec un réducteur donc $TRI - H$ du Couple d'oxydoréduction de l'enzyme :TRI /$TRI - H$

Il y a une erreur sur le sujet ! (c'est la 3e)

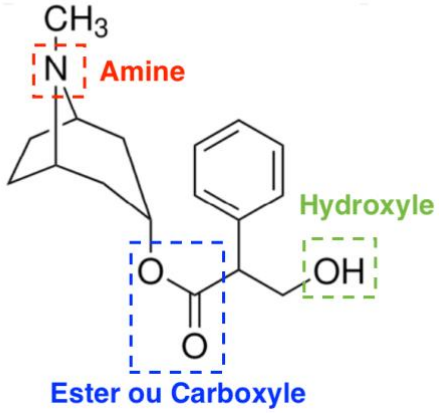
TRI /$TRI - H$: $TRI - H = TRI + H^+ + e^-$ $\times 2$

$C_8H_{13}ON$ /$C_8H_{15}ON$: $C_8H_{13}ON + 2H^+ + 2e^- = C_8H_{15}ON$

$2TRI - H + C_8H_{13}ON + 2H^+ \longrightarrow C_8H_{15}ON + 2TRI + 2H^+$

$2TRI - H + C_8H_{13}ON \longrightarrow C_8H_{15}ON + 2TRI$

Q.10.



Q.11.

$C_9H_{10}O_3 + C_8H_{16}ON^+ \rightleftarrows C_{17}H_{24}O_3N^+ + H_2O$

Q.12.

Le chauffage a reflux permet d'accélérer la réaction sans perte de matière.

Q.13.

L'acide sulfurique dans le milieu réactionnel joue le rôle de catalyseur.

Q.14.

$C_9H_{10}O_3 + C_8H_{16}ON^+ \rightleftarrows C_{17}H_{24}O_3N^+ + H_2O$

$A + B \rightleftarrows C + D$

$$K = \frac{n_C^{eq} \times n_D^{eq}}{n_A^{eq} \times n_B^{eq}}$$

Q.15.

$$Qr = \frac{n_C \times n_D}{n_A \times n_B}$$

La verrerie spécifique dite de Dean-Stark qui élimine progressivement l'eau du reste du milieu réactionnel.

On a donc, $n_D = 0\ mol$ et $Qr = 0$ à tout moment de la réaction.

Ainsi, Qr est toujours inferieur à K : la réaction se déroule toujours dans le sens direct et sera totale.