

CLASSE : Terminale

VOIE : Générale

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 0h53

EXERCICE A : au choix du candidat (5 points)

ENSEIGNEMENT : physique-chimie

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui sans mémoire, « type collègue »

EXERCICE A au choix du candidat
L'arôme de vanille

Q1.

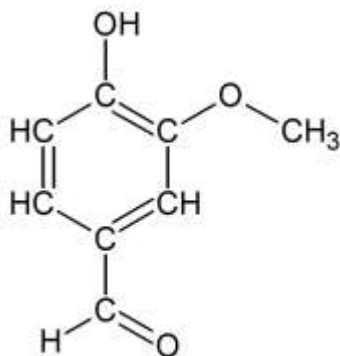


Figure 1. Formule semi-développée de la vanilline

Vanilline : $C_8H_8O_3$

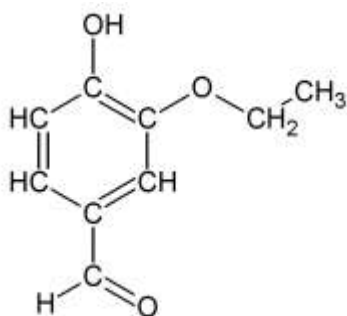
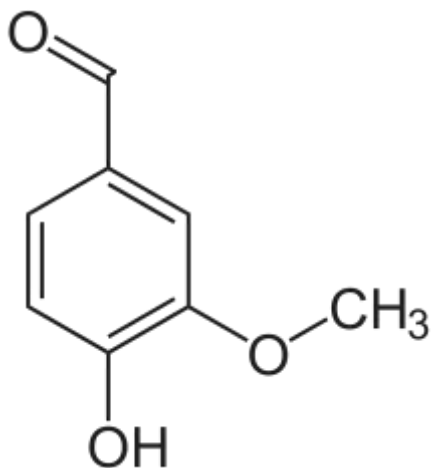


Figure 2. Formule semi-développée de l'éthylvanilline

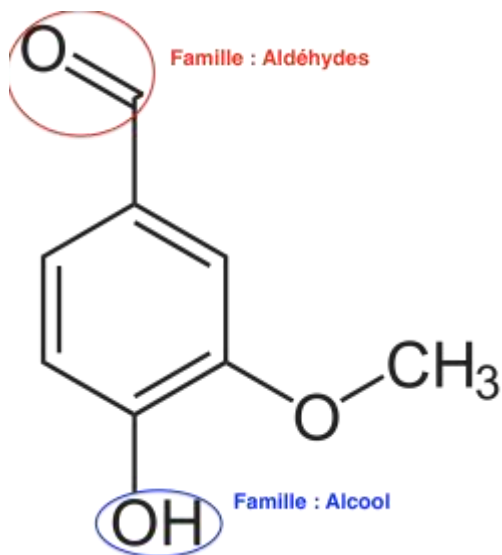
Ethylvanilline : $C_9H_{10}O_3$

Leurs formules brutes sont différentes : les deux molécules ne sont pas isomères.

Q2.



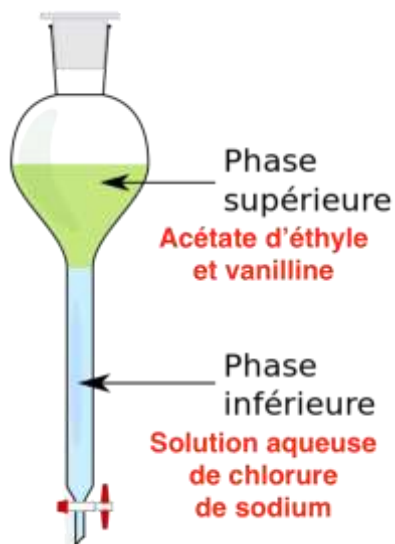
Q3.



Q4.

La solution aqueuse de chlorure de sodium à une densité supérieure à celle de l'acétate d'éthyle, La solution aqueuse de chlorure de sodium est en bas et l'acétate d'éthyle en haut de l'ampoule à décanter.

La vanilline est très soluble dans l'acétate d'éthyle. La vanilline se trouve dans la phase organique.



Q5.

Tous les produits ayant une tache à la même hauteur que la vanilline en contiennent.



Éluant : mélange cyclohexane / acétate d'éthyle

Dépôt V : vanilline commerciale (référence)

Dépôt P1 : produit 1

Dépôt P2 : produit 2

Dépôt P3 : produit 3

} solubilisés dans l'éluant

Figure 3. Chromatogramme obtenu expérimentalement

Les produits P1 et P2 contiennent donc de la vanilline.

Q6.

Couple AH/A⁻

Diagramme de prédominance :

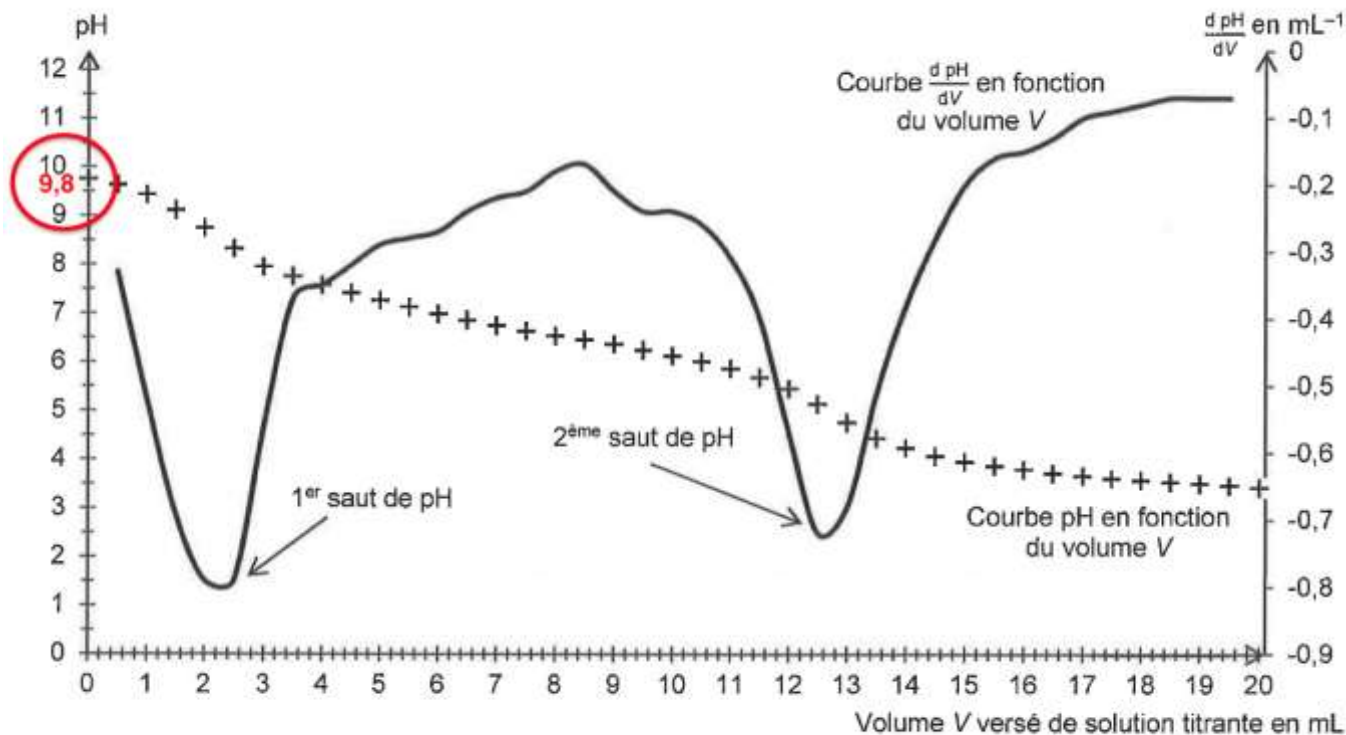
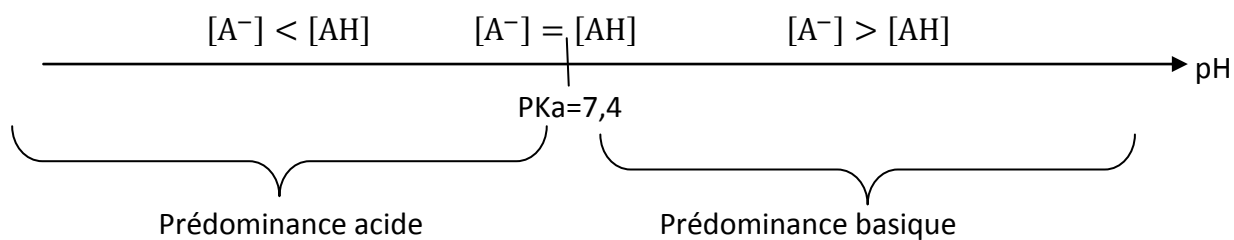
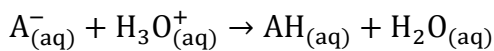


Figure 4. Courbes du titrage par suivi pH-métrique

Au début du titrage pH=9,8 : pH > pK_a . L'espèce prédominante est A⁻

Q7.



Q8.

A l'équivalence, les réactifs ont été introduits dans les proportions stœchiométrique :

$$\frac{n_{A^-}^i}{1} = \frac{n_{H_3O^+}^{eq}}{1}$$

On cherche une masse

$$\frac{m_{A^-}}{M_{A^-}} = C_{Acide} \times V_{eq}$$

$$m_{A^-} = C_{Acide} \times V_{eq} \times M_{A^-}$$

D'après le texte : « on admet que le volume d'acide chlorhydrique nécessaire pour titrer l'ion vanillinate est égal à la différence des deux volumes entre les deux équivalences observées »

On trouve graphiquement V_{eq} :

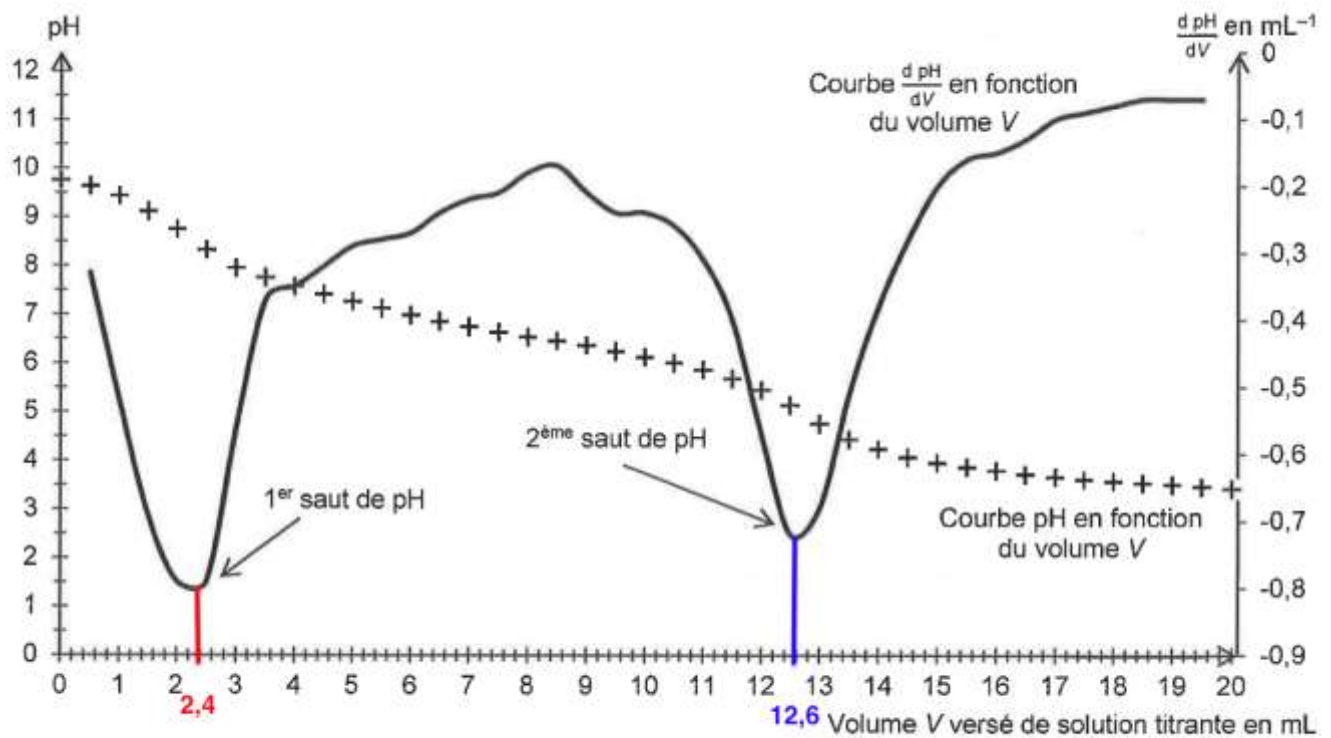


Figure 4. Courbes du titrage par suivi pH-métrique

$$V_{eq} = 12,6 - 2,4$$

$$V_{eq} = 10,2 \text{ mL}$$

$$m_{A^-} = C_{Acide} \times V_{eq} \times M_{A^-}$$

$$m_A = C_{Acide} \times V_{eq} \times M_A$$

$$m_{A^-} = 4,1 \cdot 10^{-3} \times 10,2 \cdot 10^{-3} \times 152$$

$$m_{A^-} = 6,4 \cdot 10^{-3} \text{ g}$$

Masse dans 50,0 mL.

$$\text{Dans } 100,0 \text{ mL } m'_{A^-} = 2 \times m_{A^-} = 2 \times 6,4 \cdot 10^{-3} \text{ g} = 1,3 \cdot 10^{-2} \text{ g}$$

Cherchons la masse dans un kilogramme d'extrait :

Extrait	Masse de vanilline
0,31 g	$1,3 \cdot 10^{-2} \text{ g}$
1000 g	m

$$m = \frac{1000 \times 1,3 \cdot 10^{-2}}{0,31}$$

$$m = 42 \text{ g}$$

L'appellation extrait de vanille peut être attribué à cet extrait.

D'après le texte : « cette masse peut atteindre plusieurs dizaine de grammes », c'est conforme au résultat trouvé.