

# Tp X12 ESTÉRIFICATION ET HYDROLYSE

Vous étudiez l'équilibre chimique qui s'établit lorsqu'on fait réagir un acide organique sur un alcool.

Vous réaliserez la réaction de l'acide méthanoïque sur le pentan-1-ol. La formation de l'ester sera suivie en dosant l'acide restant avec une solution d'hydroxyde de sodium à 1,0 mol/L

## LA PRÉPARATION DU MELANGE REACTIONNEL

**A**



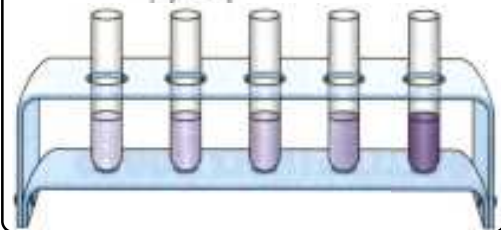
Se rendre au bureau et placer dans un bécher :

- 13,0 mL de pentan-1-ol puis
- 4,5 mL d'acide méthanoïque. Agitez.

**B**

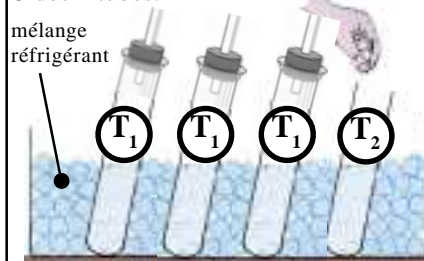


Placez à l'aide d'une pipette graduée 2,5 mL de mélange dans 5 tubes à essais secs.



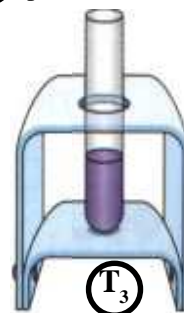
**C**

Placez 4 tubes dans un bécher contenant un mélange d'eau et de glace. Placez un tube effilé (cheminée) sur 3 des 4 tubes.



**D**

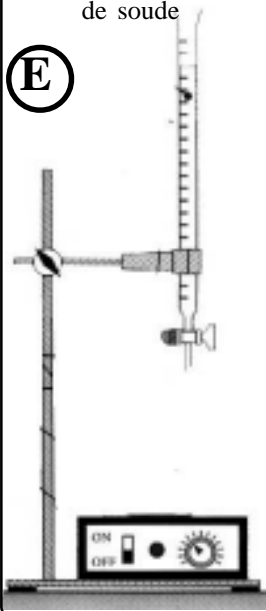
Laissez le 5<sup>ème</sup> à la température de la salle.



## LA PRÉPARATION DU DOSAGE

Préparez et remplissez la burette avec la solution de soude

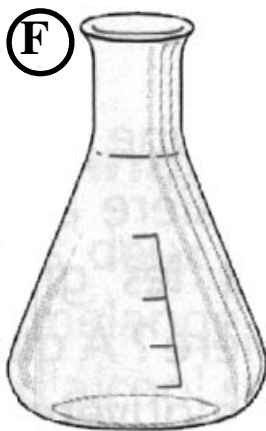
**E**



Préparez un erlenmeyer contenant :

- 50 mL d'eau glacée
- quelques gouttes de phénolphtaléine.

**F**



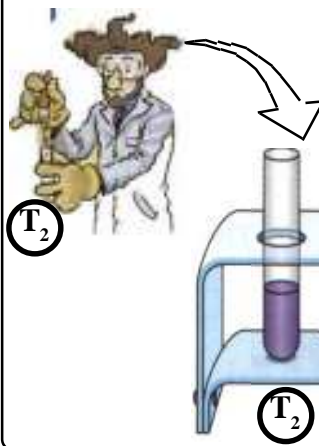
## LA RÉACTION.

Déclenchez le chronomètre simultanément en effectuant les étapes suivantes.

**G**

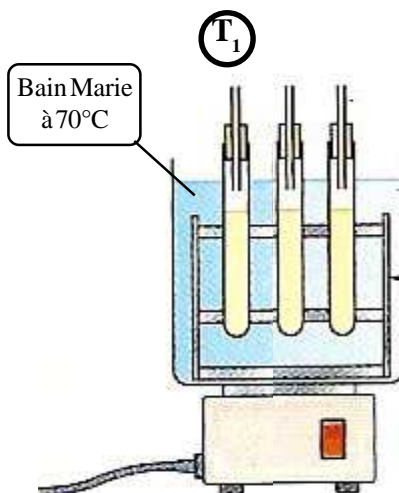
Ajoutez 6 gouttes d'acide sulfurique ( $M/2$ ) **précisément** dans le tube T<sub>2</sub> sans cheminée, et laissez à la température de la salle.

**T<sub>2</sub>**



**H**


Placez les 3 autres tubes T<sub>1</sub> dans le bain marie contenant l'eau chaude.




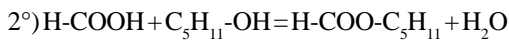


# Tp X12 ESTÉRIFICATION ET HYDROLYSE

1°)

	<p><b>RECTAPUR<sup>R</sup></b>  <b>Acide Formique</b>          98 - 100%  <b>Formic Acid</b>          98 - 100%  <b>Ameisensäure</b>          98 - 100%</p>	Formule $\text{CH}_2\text{O}_2$ P.M = 46,03 g.mol <sup>-1</sup> . d = 1,22 CH <sub>2</sub> O <sub>2</sub> %                      98
Corrosif	<p>20.320.295                      1 Litre</p> <p><b>PROLABO</b> 12, rue Pelée F 75011 Paris</p>	

	<p><b>1 pentanol 99%</b></p>	Formule $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ P.M = 88,15 g.mol <sup>-1</sup> . d = 0,811 F <sub>p</sub> = 49°C
Nocif		



3°) Pour l'acide formique:

$$d = \frac{\rho_{\text{Acide Formique}}}{\rho_{\text{Eau}}} \quad \text{soit } \rho_{\text{Acide Formique}} = 1220 \text{ g.L}^{-1} = \frac{m_{\text{Acide Formique}}}{V_{\text{Solution}}} \quad \text{et } n_{\text{Acide Formique}} = \frac{m_{\text{Acide Formique}}}{M_{\text{Acide Formique}}} = \frac{1220 \times 4,5 \times 10^{-3}}{46,03} = 1,2 \times 10^{-1} \text{ mol.}$$

$$\text{Ce qui donne } n_{\text{Acide Formique}} = \frac{m_{\text{Acide Formique}}}{M_{\text{Acide Formique}}} = \frac{\rho_{\text{Acide Formique}} \times V_{\text{Solution}}}{M_{\text{Acide Formique}}} = \frac{1220 \times 4,5 \times 10^{-3}}{46,03} = 1,2 \times 10^{-1} \text{ mol.}$$

$$\text{Pour le pentanol } n_{\text{Pentanol}} = \frac{m_{\text{Pentanol}}}{M_{\text{Pentanol}}} = \frac{\rho_{\text{Pentanol}} \times V_{\text{Solution}}}{M_{\text{Pentanol}}} = \frac{811 \times 13,0 \times 10^{-3}}{88,15} = 1,2 \times 10^{-1} \text{ mol.}$$

Soit un mélange équimolaire de  $n = 1,2 \times 10^{-1}$  mol dans un volume total de 17,5 mL.

Ce qui fait que, comme ce volume est partagé en 7 portions égales de 2,5 mL, on a alors un mélange équimolaire de

$$n = \frac{1,2 \times 10^{-1}}{7} = 1,7 \times 10^{-2} \text{ mol.}$$

4°) Elaborez le tableau d'avancement de la réaction établie à la question 1, et calculez l'avancement final et l'avancement maximal.

5°) Ecrivez la réaction de titrage

6°) Etablissez l'expression littérale permettant le calcul de la quantité d'ester formé en fonction du volume de base utilisée lors du titrage.

7°) Complétez le tableau donnant la quantité d'ester formé en fonction du temps.

8°) Représentez graphiquement  $n_{\text{Ester formé}} = f(t)$ .

9°) On effectue un chauffage par reflux: par chauffage, on maintient le mélange en ébullition et on condense les vapeurs émises grâce à un réfrigérant ascendant. Le liquide résultant retourne ainsi dans le tube, évitant toute perte de matière.

10°) Pourquoi verse-t-on le contenu du tube dans l'eau glacée ?

11°) Le taux d'avancement maximal de la réaction est aussi appelé limite d'estérification : quelle est sa valeur ?

12°) Concluez sur le rôle de la température de l'eau glacée dans la réaction.