

## TRANSFORMATION TOTALE OU NON TOTALE ?

## CONTEXTE DU SUJET

On a vu jusqu'à présent qu'une réaction est limitée par le réactif limitant. Est-il possible qu'une réaction s'arrête alors qu'il reste encore de chaque réactif ?

**Le but de cette activité est de déterminer l'avancement final  $x_f$  d'une réaction à partir de la description de l'état final et comparer à l'avancement maximal  $x_{max}$ .**

## DOCUMENTS

## Document 1 : La synthèse d'un ester à odeur d'ananas

Lors d'une séance de travaux pratiques, un groupe d'élèves a fait la synthèse du butanoate d'éthyle (un ester), composé organique à l'odeur d'ananas. Pour cela, ils ont chauffé à reflux un mélange réactionnel composé au départ d'un volume  $V_{ac} = 20$  mL d'acide butanoïque  $C_4H_8O_2$  et d'un volume  $V_{at} = 20$  mL d'éthanol  $C_2H_6O$ .



En fin de réaction, après les étapes de séparation des différents réactifs et de purification, le produit de cette synthèse est identifié : il s'agit bien du butanoate d'éthyle  $C_6H_{12}O_2$ . La masse récupérée est :  $m_{ester} = 16,3$  g

## Document 2 : Données

$M(H) = 1,00 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$        $M(C) = 12,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$        $M(O) = 16,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$   
 $\rho_{acide\ butanoïque} = 0,96 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$        $\rho_{éthanol} = 0,79 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$

## Document 3 : Définitions

**Transformation totale** : une transformation chimique est totale si au moins l'un des réactifs a été entièrement consommé. Elle se note avec  $\rightarrow$ .

**Transformation non totale** : une transformation chimique est non totale si tous les réactifs sont encore présents à la fin de la réaction. Elle se note avec  $\rightleftharpoons$ .

## TRAVAIL À EFFECTUER

## 1. Si la transformation était totale

1.1. Compléter l'équation de réaction du tableau d'avancement.

1.2. Déterminer les quantités de matière initiales de chacun des réactifs.

1.3. Dans le tableau, compléter les lignes de l'état initial et l'état intermédiaire (indiquer l'expression littérale et les valeurs numériques).

1.4. En supposant que la réaction est totale, déterminer l'avancement maximal  $x_{max}$ .

1.5. Dans le tableau, compléter la ligne de l'état final théorique qui correspond à une transformation supposée totale.

## 2. Étude de la transformation réelle

2.1. Déterminer la quantité de matière de l'ester obtenue expérimentalement par les élèves.

2.2. En supposant les pertes de matières négligeable lors de la purification, déterminer l'avancement final expérimental (avancement réel)  $x_f$  de cette réaction ?

2.3. Dans le tableau, compléter la ligne de l'état final expérimental.

2.4. La transformation étudiée est-elle totale ? Modifier éventuellement la flèche utilisée dans le tableau d'avancement.

Tableau d'avancement à compléter au fur et à mesure des réponses aux questions

Équation chimique					+ H <sub>2</sub> O <sub>(l)</sub>
État du système	Avancement (en mol)	Quantités de matière (en mol)			
État initial	$x = 0$				E X C È S
État intermédiaire	$x$				
État final théorique	$x_{max}$				
État final expérimental	$x_f$				