

Activité n°2:

Réaction totale ?

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 ?



Objectif : Déterminer x_f l'avancement final expérimental et le comparer à l'avancement final théorique x_{max}

Doc. 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 de 20 mL d'acide butanoïque $C_4H_8O_2$ et 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

Doc. 2. Données

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

1) Compléter et ajuster si nécessaire l'équation de réaction du tableau ci-dessous.

Équation de la réaction		\rightleftharpoons $H_2O_{(l)}$			
État du système	Avancement (mol)	Quantité de matière (mol)			
État initial	$x = 0$				
État intermédiaire	$0 < x < x_{max}$				
État final théorique	x_{max}				
État final expérimental	x_f				

- 2) Remplir les trois premières lignes du tableau (si besoin : faire les calculs nécessaires)
- 3) Identifier le réactif limitant.
- 4) Déterminer la quantité de matière de l'ester obtenue expérimentalement par les élèves.
- 5) En supposant les pertes de matières négligeable lors de la purification, quel est l'avancement final expérimental (avancement réel) x_f de cette réaction ? Correspond-il à x_{max} ?
- 6) En déduire le rendement $r = \frac{x_f}{x_{max}}$ pour cette réaction.
- 7) Pourquoi peut-on dire que cette réaction n'est pas totale ?
- 8) Calculer les quantités de matière de réactif restant à la fin de la transformation chimique et remplir la dernière ligne du tableau d'avancement.