

Rendement_synthese_arome_banane

Savoir calculer le rendement d'une synthèse (défini° dans [résumé du cours](#), en bas de la page de chimphys)

Extrait :

Calcul du rendement η d'une réaction :

$\eta = \text{quantité de produit obtenu expérimentalement} / \text{quantité maximale de produit que l'on aurait pu obtenir}$

La quantité maximale de produit que l'on aurait pu obtenir se calcule en faisant l'hypothèse d'une réaction totale et sans aucune perte de matière.

Un rendement est toujours inférieur à 1.

Pour avoir le résultat en pourcentage, il suffit de multiplier ensuite par 100.

Remarque : La quantité peut désigner ici la masse de produit, sa quantité de matière ou son volume, à condition d'utiliser, pour la même espèce chimique produite, la même grandeur au numérateur et au dénominateur.

La question finale est :

Après la synthèse de l'arôme de banane, calculer le rendement si on obtient 7,9 g d'arôme pur.

A la fin de la synthèse, on recueille d'après le tableau d'avancement, si la réaction est totale :

AE : synthèse de l'arôme de banane

Prévision de la quantité de matière (et de la masse) d'arôme obtenu en fn de réaction, si la réaction est totale (un des réactifs disparaît totalement limitant)

On réalise un tableau d'avancement :

qté de matière (mol)	$C_2H_4O_2(l)$	$C_5H_{12}O(l)$	$C_7H_{14}O_2(l)$	$H_2O(l)$
état in	$n_1 = 0,26$	$n_2 = 0,09$	0	0
état fin	$0,26 - 0,09 = 0,17$	0	0,09	0,09

(excès) limitant

Déterminons le réactif limitant
Pour une espèce à l'état liquide, on utilise la relation
Pour l'acide chloroïque, d'indice 1, on donne le volume V_1 (préparé)
 $n_1 = \frac{m_1}{M_1} = \frac{\rho_1 \times V_1}{M_1} = \frac{1,05 \times 15}{60} = 0,26 \text{ mol}$
Pour l'alcool
 $n_2 = \frac{\rho_2 \times V_2}{M_2} = \frac{0,81 \times 10}{88} = 0,09 \text{ mol}$

On peut déterminer les quantités de matière à l'état final :
Tous les nombres stoechiométriques sont égaux à 1
Donc le réactif limitant aura été ici introduit initialement avec la quantité de matière la plus faible (ici $n_2 = 0,09 \text{ mol}$).
le réactif limitant est donc l'alcool
le produit (ici l'arôme de banane) est obtenu en quantité de matière identique à celui du réactif limitant : $n(\text{arôme})_{\text{fin}} = n_2$
On peut donc en déduire la masse maximale d'arôme susceptible d'être formée :
 $m(\text{arôme}) = n(\text{arôme}) \times M(\text{arôme}) = 0,09 \times 130 = \frac{1300 - 130}{100} = \frac{1170}{100} = 11,7 \text{ g}$

$n(\text{arôme}) = 0,09 \text{ mol}$ soit $m(\text{arôme}) = 11,7 \text{ g}$

Le rendement η de cette synthèse pour l'arôme de banane est donc :

$\eta = \frac{n(\text{arôme})_{\text{obtenu expérimentalement}}}{n(\text{arôme})_{\text{maximale de produit que l'on aurait pu obtenir}}}$
 $= \frac{m(\text{arôme})_{\text{obtenu expérimentalement}}}{m(\text{arôme})_{\text{maximale de produit que l'on aurait pu obtenir}}}$
 $= 7,9 / 11,7$
 $= 0,67$
 $= 67 \%$