

FICHE DE PREPARATION

DATE :

NIVEAU : Tale Spé PC



THEME : TP C10 Synthèse d'un ester et rendement

MATÉRIEL PROFESSEUR :

- 2 L de solution d'hydroxyde de sodium à $1,0 \text{ mol.L}^{-1} \text{ Na}^+(\text{aq}) + \text{HO}^-(\text{aq})$ + becher
- barreaux aimantés pour turbulent
- bonbonne d'eau distillée
-
- mélange A** : 15,64 g d'éthanol pur + 11,88 g d'eau distillée + 20,4 g d'acide éthanóique glacial + 58,08 g d'éthanoate d'éthyle + 1,0 mL d'acide sulfurique concentré
- mélange B** : 34,0 g d'éthanol pur + 8,4 g d'acide éthanóique glacial + 10,08 g d'eau + 49,28 g d'éthanoate d'éthyle + 1,0 mL d'acide sulfurique concentré

Pendant le TP, placer les mélanges A et B sous hotte avec 2 bechers (les mélanges doivent être à température ambiante)

- Rince œil avec solution de chlorure de sodium à 9 g/L
- montage professeur : dispositif de chauffage à reflux : à installer sur paillasse prof le même servira pour tous les groupes de Tp matin et après-midi.
 - chauffe-ballon
 - support élévateur marron
 - réfrigérant à boules
 - 2 tuyaux les + longs possibles
 - support + pince 3 doigts
 - valet en plastique noir
- pince en bois
- Bouteille pour récupération des solutions (ester...)

❖ **PRÉVOIR DES GLAÇONS EN QUANTITÉ IMPORTANTE : 3 glaçons/gpe**

MATÉRIEL ÉLÈVES :

9 groupes

- Lunettes de protection
- pissette d'eau distillée
- flacon de phénolphtaléine
- petit erlenmeyer
- Burette graduée + support + pince 3 doigts
- petit entonnoir
- Crayon à verre ou feutre pour transparent
- Pipeteur vert
- Pipette jaugée de 2,0 mL
- 2 bechers 100 mL
- agitateur magnétique + turbulent
- petit cristalliseur

En 2006 :

- à placer dans l'étuve pendant une semaine à 50°C
- mélange A : 1 mol d'acide éthanoïque pur "glacial" et 1 mol d'éthanol pur (par pesée 60g d'acide et 46 g d'éthanol)
- mélange B : 42 g d'acide éthanoïque (0,7 mol) et 59,2 g d'éthanol (1,3mol)

Calculs :

mélange A, proportions stœchiométriques donc on veut avoir un **taux d'avancement de 66 %**.

mélange A		$C_2H_5OH_{(l)}$ éthanol	+ $C_2H_4O_2_{(l)}$ acide acétique	=	$C_4H_8O_2_{(l)}$ ester	+ $H_2O_{(l)}$ eau
État du système	Avancement (mol)	Quantités de matière (mol)				
État initial	0	$n_1 = 1,0$	$n_2 = 1,0$		0	0
En cours de transformation	x	$n_1 - x$	$n_2 - x$		x	x
État final d'équilibre	x_f	$n_1 - x_f =$ 1,0 - 0,66 = 0,34 mol	$n_2 - x_f =$ 1,0 - 0,66 = 0,34 mol		$x_f = 0,66$	$x_f = 0,66$
État final si totale	x_{max}	$n_1 - x_{max}$	$n_2 - x_{max}$		x_{max}	x_{max}

préparation du mélange A :

***0,34 mol d'éthanol** : Le mieux est de procéder par pesée : $n_{éthanol} = \frac{m_{éthanol}}{M_{éthanol}}$

$$m_{éthanol} = 0,34 \times 46,0 = \mathbf{15,64 \text{ g d'éthanol pur}}$$

* 0,34 mol d'acide éthanoïque :

$$m_{acide \text{ éthanoïque}} = 0,34 \times 60 = \mathbf{20,4 \text{ g d'acide éthanoïque glacial}}$$

* **0,66 mol d'eau** :

$$m_{eau} = 0,66 \times 18 = \mathbf{11,88 \text{ g d'eau}}$$

* **0,66 mol d'ester** :

$$m_{ester} = 0,66 \times 88,0 = \mathbf{58,08 \text{ g d'éthanoate d'éthyle}}$$

mélange B, excès d'éthanol pour avoir un taux d'avancement supérieur à 66 %. **Disons 80 %**

mélange A		$C_2H_5OH_{(l)}$ éthanol	+ $C_2H_4O_2_{(l)}$ acide acétique	=	$C_4H_8O_2_{(l)}$ ester	+ $H_2O_{(l)}$ eau
État du système	Avancement (mol)	Quantités de matière (mol)				
État initial	0	$n_1 = 1,3$	$n_2 = 0,7$		0	0
En cours de transformation	x	$n_1 - x$	$n_2 - x$		x	x
État final d'équilibre	x_f	$n_1 - x_f =$ 1,3 - 0,56 = 0,74 mol	$n_2 - x_f =$ 0,7 - 0,56 = 0,14 mol		$x_f = 0,56$	$x_f = 0,56$
État final si totale	$x_{max} = \mathbf{0,7}$	$n_1 - x_{max}$	$n_2 - x_{max}$		x_{max}	x_{max}

$$\tau = \frac{x_f}{x_{max}} \quad \text{soit } x_f = \tau \cdot x_{max} = 0,80 \times 0,70 = \mathbf{0,56 \text{ mol}}$$

préparation du mélange B :

* 0,74 mol d'éthanol, soit $m = 0,74 \times 46 = 34,0 \text{ g d'éthanol}$

* 0,14 mol d'acide éthanoïque, soit $m = 0,14 \times 60 = 8,4 \text{ g d'acide éthanoïque glacial}$

* 0,56 mol d'eau, soit $m = 0,56 \times 18 = 10,08 \text{ g d'eau}$

* 0,56 mol d'ester, soit $m = 0,56 \times 88 = 49,28 \text{ g d'éthanoate d'éthyle}$