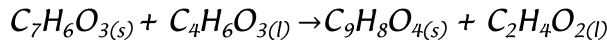


Ex 2

Lors de la synthèse de l'aspirine au laboratoire, on utilise 3,3g d'acide salicylique solide  $C_7H_6O_3$  et 7,0 mL d'anhydride acétique  $C_4H_6O_3$  liquide.

1) Calculer les quantités de ces deux réactifs dans l'état initial.

2) L'équation de la réaction s'écrit :



A l'aide d'un tableau d'avancement, établir un bilan de matière.

3) Déterminer les masses des espèces présentes dans l'état final.

4) Quelle masse d'acide salicylique aurait-il fallu utiliser pour que le mélange initial soit stœchiométrique ?

Masse volumique de l'anhydride acétique :  $\mu = 1,08 \text{ g.L}^{-1}$ .

## **CORRECTION**

1) Calculons les quantités des réactifs :

Pour  $C_7H_6O_3$  :  $m = 3,3 \text{ g}$  ;  $M(C_7H_6O_3) = 7 \times 12 + 6 \times 1 + 3 \times 16 = 138 \text{ g.mol}^{-1}$

$n = m / M \Rightarrow n = 3,3 / 138 = 2,39.10^2 \text{ mol}$

Pour  $C_4H_6O_3$  :  $V = 7 \text{ mL}$  ;  $\mu = m / V \Rightarrow m = \mu \times V \Rightarrow m = 1,08 \times 7 = 7,56 \text{ g}$

$M(C_4H_6O_3) = 4 \times 12 + 6 \times 1 + 3 \times 16 = 102 \text{ g.mol}^{-1}$

$n = 7,56 / 102 = 7,41.10^2 \text{ mol}$

2) Tableau d'avancement de la transformation :

	$C_7H_6O_{3(s)}$	+	$C_4H_6O_{3(l)}$	$\rightarrow$	$C_9H_8O_{4(s)}$	+	$C_2H_4O_{2(l)}$
Etat initial $x = 0 \text{ mol}$	$2,39.10^2$		$7,41.10^2$		0		0
En cours de transformation $x$	$2,39.10^2 - x$		$7,41.10^2 - x$		$x$		$x$
Etat final $x_{\max} = 2,39.10^2 \text{ mol}$	0		$5,02.10^2$		$2,39.10^2$		$2,39.10^2$

Recherche de l'avancement maximal  $x_{\max}$  et du réactif limitant :

Si  $C_7H_6O_3$  est le réactif limitant :  $2,39.10^2 - x = 0 \Rightarrow x = 2,39.10^2 \text{ mol}$

Si  $C_4H_6O_3$  est le réactif limitant :  $7,41.10^2 - x = 0 \Rightarrow x = 7,41.10^2 \text{ mol}$

Par conséquent  $x_{\max} = 2,39.10^2 \text{ mol}$  (la plus petite valeur) et le réactif limitant est  $C_7H_6O_3$ .

A l'état final il y a :  $5,02.10^2 \text{ mol}$  de  $C_4H_6O_3$  ;  $2,39.10^2 \text{ mol}$  de  $C_9H_8O_4$  et  $2,39.10^2 \text{ mol}$  de  $C_2H_4O_2$ .

3) Déterminons les masses :  $m = n \times M$

$m(C_4H_6O_3) = 5,02.10^2 \times 102 = 5,12 \text{ g}$

$M(C_9H_8O_4) = 9 \times 12 + 8 \times 1 + 4 \times 16 = 180 \text{ g.mol}^{-1}$

$m(C_9H_8O_4) = 2,39.10^2 \times 180 = 4,30 \text{ g}$

$M(C_2H_4O_2) = 2 \times 12 + 4 \times 1 + 2 \times 16 = 60 \text{ g.mol}^{-1}$

$m(C_2H_4O_2) = 2,39.10^2 \times 60 = 1,43 \text{ g}$

4) D'après le tableau d'avancement précédent il faut autant d'acide salicylique que

d'anhydride acétique si l'on veut que le mélange soit stœchiométrique.

Donc  $n = 7,41.10^{-2} \text{ mol}$

$$m(\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4) = 7,41.10^{-2} \times 180 = 13,3 \text{ g}$$

Il faut prendre : 13,3 g d'acide salicylique.