

Exercice sur la réaction d'estérification

1. Exercice

On étudie la réaction d'estérification de l'acide méthanoïque avec le propan-1-ol . Pour cela, on mélange à la date $t=0$ mn, 19,2mL d'acide avec 37,5mL d'alcool et on maintient la température du mélange obtenu à une valeur θ constante.

1- Montrer que le mélange initial d'acide et d'alcool est équimolaire. On donne :

$$\text{Masse volumique du propan-1-ol} : 0,8\text{gcm}^{-3} = 0,8\text{gmL}^{-1}$$

$$\text{Masse volumique de l'acide méthanoïque} : 1,2\text{gcm}^{-3} = 1,2\text{gmL}^{-1}$$

Les masses molaires atomiques : $M(\text{C}) = 12\text{gmol}^{-1}$; $M(\text{O}) = 16\text{gmol}^{-1}$; $M(\text{H}) = 1\text{gmol}^{-1}$

2- Écrire la réaction d'estérification et donner ses caractéristiques ainsi que le nom d'ester formé.

3- On prélève un volume $V = 2\text{mL}$ du mélange toutes les 5mn et après refroidissement on dose l'acide restant avec de la solution de soude de concentration $C_B = 2\text{mol.L}^{-1}$

a- Calculer la quantité de matière d'acide n_0 contenu initialement dans chaque prélèvement.

b- Dresser le tableau d'évolution de la réaction

c- Établir l'expression de la quantité de matière d'acide restant dans le volume V à un instant t en fonction de la concentration C_B et du volume V_B de soude versé à l'équivalence. Déduire la quantité d'ester formé dans chaque prélèvement en fonction de C_B , V_B

d- Sachant qu'à un instant t_1 le volume de base versé à l'équivalence lors du dosage est $V_B = 4,4\text{mL}$. Calculer l'avancement x de la réaction à l'instant t_1 dans chaque prélèvement . Déduire la composition du mélange à l'instant t_1 .

2. Exercice

On réalise une réaction d'estérification en mélangeant à $t=0$ une masse $m_{ac} = 9,2\text{g}$ d'acide méthanoïque et une masse $m_{al} = 9,2\text{g}$ d'éthanol dans un bécher auquel on ajoute quelques gouttes d'acide sulfurique. Ce mélange est partagé d'une façon égale à 10 tubes à essai. Les tubes sont placés dans un bain marie de 80°C ..

1) Montrer que le mélange initial d'acide et d'alcool est équimolaire . Calculer la composition initiale dans chaque tube. On donne $M_C = 12\text{gmol}^{-1}$; $M_O = 16\text{gmol}^{-1}$; $M_H = 1\text{gmol}^{-1}$

2) Écrire l'équation de la réaction. Donner le nom de l'ester formé.

3) Pour déterminer la composition du mélange à une date, on dose l'acide restant par une solution d'hydroxyde de sodium 1M , l'indicateur coloré utilisé est le phénolphtaléine. Les résultats de mesure sont traduits par le graphe sur la figure 1.

a- Pourquoi a-t-on chauffé le mélange et quel est le rôle de l'acide sulfurique ?

b- Comment peut-on connaître expérimentalement le point d'équivalence ?

c- Dresser le tableau d'évolution de la réaction

4) Déterminer graphiquement :

a- la quantité d'acide méthanoïque restant à l'instant $t=20$ mn, Déduire la composition du mélange à cet instant .

b- calculer le volume de soude versé V_B au cours du dosage à la date $t = 20$ mn

- 5) Calculer le volume de soude V_{eq} versé au cours du dosage à la date $t=160\text{mn}$. Comparer les volumes V_1 et V_2 de soude versé respectivement aux dates $t_1 = 100\text{mn}$ et $t_2 = 200\text{mn}$ au volume V_{eq} .
- 6) Représenter sur le même graphe l'allure de la courbe représentant la quantité d'ester formé en fonction du temps, $n_{\text{est}} = f(t)$

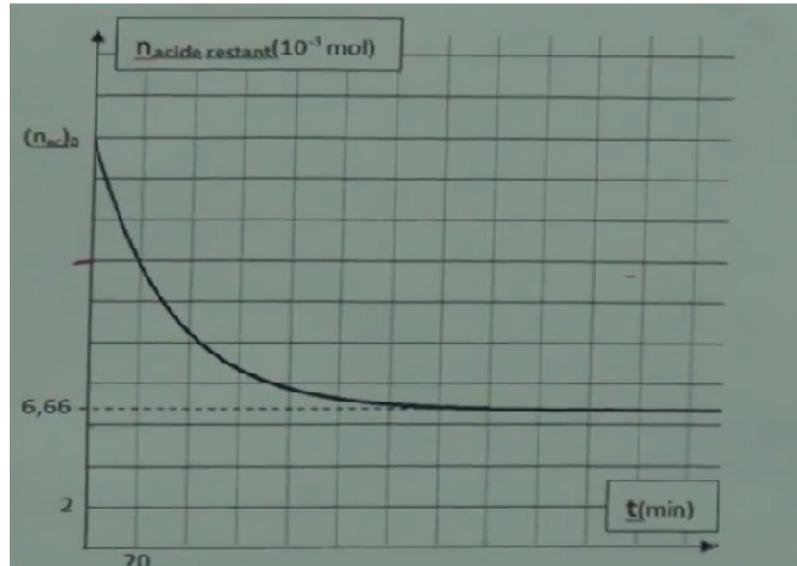


figure 1

3. Exercice

Dans un ballon de chauffage à reflux on introduit 10,2g d'acide 2-méthyl butanoïque et 3,2g de méthanol. On ajoute 1mL de solution d'acide sulfurique concentré. Après 30mn de chauffage, on obtient un ester.

- 1) Donner la formule semi-développée des deux réactifs
- 2) Écrire l'équation de la réaction. Nommer les deux produits.
- 3) Déterminer la quantité initiale des réactifs
- 4) Si la réaction était totale, quelle serait la quantité d'ester formé ?
- 5) Quelle est la quantité réelle ?

4. Exercice

On souhaite synthétiser le triglycéride suivant :

- 1) Donner la définition d'un triglycéride
- 2) Quel est l'acide gras nécessaire pour former ce corps gras ?
- 3) Représenter l'alcool réactif de cette transformation.

Qu'a-t-il de particulier ?

- 4) Écrire l'équation de synthèse.
- 5) On peut transformer ce triglycéride en graisse par hydrogénation. Écrire l'équation de cette réaction.