

Epreuve de Chimie

Durée : 3h

Lycée

Questions de cours : 3,5pts.....

Support : On réalise l'estérification de l'acide formique (acide méthanoïque) par l'éthanol à température de 50°C en mélangeant à la date $t = 0$, une mole d'acide formique avec une mole d'éthanol dans un solvant. Le volume de la solution obtenue est $V = 200\text{cm}^3$. A différentes dates t , on effectue des prélèvements de volumes négligeables afin de déterminer le nombre de moles n_A d'acide restant dans le mélange. Les résultats sont portés dans la tableau suivant :

t(mn)	0	10	20	30	40	50	60	80	100	120
n_A	1	0,83	0,69	0,60	0,52	0,47	0,43	0,39	0,37	0,36

Consigne :

- Ecris l'équation-bilan de la réaction d'estérification correspondante et nomme l'ester obtenu.
- Trace le graphe représentant la variation de la concentration molaire de l'ester formé en fonction du temps : $C_E = f(t)$. **2pts**
Echelles : $1\text{cm} \leftrightarrow 10\text{mn}$
 $1\text{c} \leftrightarrow 0,5\text{mol.L}^{-1}$
- Détermine à l'aide du graphique :
 - La vitesse moyenne d'estérification pendant les 15 premières minutes. **1pt**
 - La vitesse d'estérification à l'instant $t = 30\text{mn}$. **1pt**
- Détermine le temps de demi-réaction.

Exercices : 7pts.....

Support : On introduit $4,83\text{g}$ d'un monoacide carboxylique saturé dans de l'eau pour obtenir 1 litre de solution. Dans un bécher contenant 30mL de cette solution on verse progressivement une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration molaire volumique $C_B = 10^{-1}\text{mol.L}^{-1}$. A chaque volume d'hydroxyde de sodium versé, on mesure le pH du mélange. On obtient alors le tableau de mesure ci-dessous :

$V_B(\text{mL})$	0	5	10	15	20	24	28	30	32	34	36	40
pH du mélange	2,4	3,4	3,6	3,7	3,9	4,3	5	5,5	10,5	11,4	11,5	11,7

- Echelle : 1cm pour 5mL d'hydroxyde de sodium versé ; 1cm pour 1 unité pH .**
- On ajoute dans le bécher un volume $V_B = 28\text{mL}$ de solution d'hydroxyde de sodium.
- On désire réaliser une solution tampon de $\text{pH} = 4$ et de volume $V = 267\text{mL}$ à partir de l'acide considéré et de la solution de soude de concentration molaire volumique $C_B = 10^{-1}\text{mol.L}^{-1}$.

Consigne :

- Tracer la courbe donnant les variations du pH en fonction du volume V_B de base versée. **1,5pt**
- Déduire graphiquement :
 - Les coordonnées du point d'équivalence E. **1pt**
 - Le $\text{p}K_a$ du couple acide-base correspondant à l'acide carboxylique considéré. **0,5pt**

3. Calculer la concentration molaire volumique C_A de la solution aqueuse d'acide. **0,5pt**
En déduire la formule semi-développée et le nom de l'acide. **0,5pt**
4. Calculer les concentrations molaires des diverses espèces chimiques présentes dans le bécher. **1pt**
5.
 - 5.1. Rappeler les caractéristiques d'une solution tampon. **0,5pt**
 - 5.2. Proposer une méthode pour obtenir cette solution tampon. **0,5pt**

Problème : 7,5pts.....

Support :

On réalise l'estérification d'une mole d'acide $R - CO_2H$ par une mole d'alcool primaire $R' - CH_2OH$. On dose d'heure en heure l'acide restant et on obtient les résultats suivants :

t(h)	1	2	3	4	5	6	7
n(acide) en mol	0,57	0,42	0,37	0,34	0,335	0,33	0,33

Consigne :

1. Ecrire l'équation bilan.
2. Trace la courbe représentant la quantité de matière d'ester formé en fonction du temps.
Echelle : 2cm $\leftrightarrow$ 0,1mol ; 2cm $\leftrightarrow$ 1h.
3.
 - a. Comment peut-on vite atteindre l'équilibre ?
 - b. Qu'appelle-t-on vitesse moyenne de formation de l'ester entre les instants t_1 et t_2 . Calcule-la entre les instants $t_1 = 1h$ et $t_2 = 3h$.
 - c. Que représente géométriquement la vitesse de formation de l'ester à l'instant $t = 2h$ et au début de la réaction à $t = 0$. Détermine graphiquement la vitesse de formation de l'ester à l'instant $t = 2h$ et au début de la réaction à $t = 0$. Comment évolue qualitativement la vitesse de formation de l'ester et pourquoi ?
 - d. Comment peut-on déplacer l'équilibre dans le sens de formation de l'ester ?
4. L'ester obtenu a pour formule brute $C_4H_8O_2$.
 - a. Quels sont les isomères possibles ? Nomme-les.
 - b. Par action de l'ammoniac sur l'acide $R - CO_2H$, on obtient un carboxylate d'ammonium qui par déshydratation conduit à une espèce chimique A de formule C_2H_5ON . Ecris les équations des réactions et en déduis la formule développée de l'ester et le nom de A.