

AEB-RD *****	COMPOSITION : 2^{ème} PERIODE ÉPREUVE : CHIMIE DUREE : 3H	Année Scolaire 2021 - 2022
		Classe / Série

A - Questions de cours : (8 points)

- Définir les mots et expressions suivants : Le facteur de vitesse, le mécanisme réactionnel, la cinétique chimique, la catalyse.
- Définir : un acide α aminé, un amphion, une liaison peptidique, une protéine.
- On considère les molécules suivantes :

$$\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH} ; \text{H}_3\text{C}-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH} ; \text{H}_3\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$$
 - Donner leurs noms dans la nomenclature internationale.
 - Sachant que leurs noms d'usage sont respectivement la glycine, l'alanine, la valine ; écrire la formule du tripeptide Ala-Gly-Val.
- On considère la réaction suivante (avec $C_{0A} = C_{0B}$) : $A + B \longrightarrow C + D$
Établir l'expression de la constante de vitesse et du temps de demi-réaction.
- On considère la réaction suivante : $A \longrightarrow B + C$
Montrer que : $C_A = C_{0A} \cdot e^{-Kt}$

Exercice 1 : (4 points)

On étudie la cinétique de la réaction de saponification de l'éthanoate d'éthyle.

L'équation bilan est : $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{OH}^- \longrightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

Des expériences faites avec des concentrations molaires initiales $[\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5]_0 = [\text{OH}^-]_0 = C_0$, ont donnés les temps de demi-réactions $t_{1/2}$ indiqués dans le tableau suivant.

$C_0 (\text{mol/L})$	10^{-2}	$2 \cdot 10^{-2}$	$4 \cdot 10^{-2}$	$8 \cdot 10^{-2}$
$t_{1/2} (\text{mn})$	17,8	8,9	4,45	2,22

- Montrer que la réaction est d'ordre 2 et déterminer la constante de vitesse.
- On part des concentrations $[\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5]_0 = [\text{OH}^-]_0 = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$. Calculer le temps qu'il faut pour que 80% de l'acétate soit transformé.

Exercice 2 : (8 points)

Le butanoate de méthyle, $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COO} - \text{CH}_3$, est utilisé comme arôme dans l'industrie alimentaire et dans la parfumerie pour son odeur de pomme.

On se propose d'étudier une réaction de préparation du butanoate de méthyle et la cinétique de cette réaction.

I. Préparation du butanoate de méthyle.

- Recopier la formule, entourer puis nommer le groupe fonctionnel présent dans la molécule du butanoate de méthyle.
- Le butanoate de méthyle est obtenu en faisant réagir deux composés organiques A et B. Le réactif A est un acide carboxylique. Préciser la famille du réactif B.
- Écrire les formules semi-développées puis donner les noms des réactifs A et B.
- Écrire l'équation-bilan de la réaction entre les composés A et B. Donner le nom de cette réaction ; préciser ses caractéristiques.
- Calculer les quantités de matière minimales de A et B à utiliser pour obtenir 1 mol de butanoate de méthyle à partir d'un mélange équimolaire, le rendement de la réaction étant égal à 67%.

II. Étude cinétique de la réaction chimique.

Dans cette partie, l'équation-bilan de la réaction chimique est écrite sous la forme :

$A + B \longrightarrow D + \text{H}_2\text{O}$ où D est le butanoate de méthyle.

A la date $t_0 = 0$, on réalise un mélange équimolaire des réactifs A et B : $n_{0A} = n_{0B} = 1 \text{ mol}$.

Des mesures ont permis de déterminer les quantités de matière d'acide carboxylique présent dans le mélange réactionnel au cours de la synthèse et de tracer la courbe $n_A = f(t)$ (voir courbe ci-dessous). Par exploitation de cette courbe :

1. Retrouver la date t_1 à laquelle la quantité d'acide carboxylique (n_A) présent dans le milieu, représente 42 % de la quantité initiale (n_{oA}) de A.
2. Dédire, à cette date t_1 , la quantité de matière de butanoate de méthyle formé.
3. Calculer la vitesse moyenne de disparition de l'acide carboxylique entre le début de la réaction et la date t_1 .
4. Déterminer la vitesse instantanée de disparition de l'acide carboxylique à la date $t = 45 \text{ min}$.
5. Déterminer, sans faire de calcul, la vitesse moyenne de disparition de l'acide carboxylique A entre les dates $t_2 = 165 \text{ min}$ et $t_3 = 180 \text{ min}$. Interpréter cette valeur.
6. Définir le temps de demi-réaction ; déterminer sa valeur.

