

Colle 1

Question de cours :

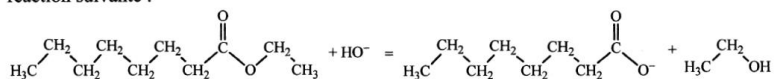
Frottement fluide : modèle linéaire et quadratique. Obtention de la vitesse dans le cas du frottement linéaire

Physique :

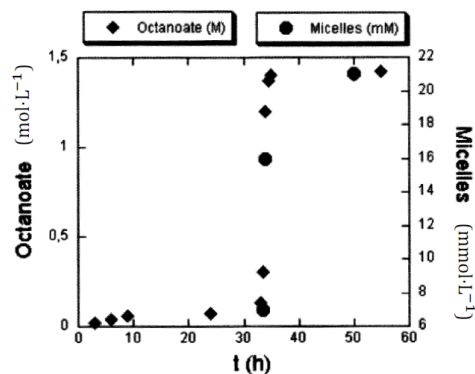
Estimer la durée de chute d'une gouttelette de rayon $10\ \mu\text{m}$ depuis la base d'un nuage de 500 m jusqu'au sol

Chimie 1 :

L'hydrolyse basique de l'octanoate d'éthyle (un ester) par la soude, conduit à de l'octanoate de sodium et de l'éthanol. La transformation peut être modélisée par l'équation de réaction suivante :



Un mélange initialement biphasique de 6 mL d'octanoate d'éthyle et de 20 mL de solution aqueuse de soude ($\text{Na}^+ + \text{HO}^-$) de concentration $3\ \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ est agité lentement à $100\ ^\circ\text{C}$, de sorte que la frontière séparant les deux phases demeure visible. Après 34 h d'évolution, le mélange est monophasé. On enregistre au cours du temps les concentrations en octanoate de sodium et en micelles d'octanoate de sodium. On obtient la courbe suivante.



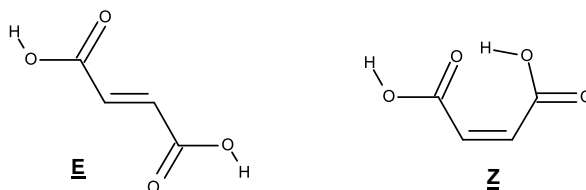
1. Pourquoi l'octanoate de sodium peut-il être qualifié d'amphiphile ?
2. Qu'appelle-t-on micelle ? Concentration micellaire critique ?
3. Déterminer les quantités de matière initiales des réactifs. Quelle concentration en ions octanoate est attendue dans l'état final si la réaction est quantitative ?
4. Proposer une interprétation à l'allure de la courbe cinétique fournie.

Données :

- pour l'octanoate d'éthyle : $M = 172\ \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $d = 0,878$
- pour l'ion octanoate : $\text{CMC} = 0,10\ \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$

Chimie 2 :

L'acide maléique et l'acide fumarique ont une formule semi-développée identique : $\text{HOOC}-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$. Cependant, la double liaison carbone-carbone de l'acide maléique a pour configuration Z, tandis que celle de l'acide fumarique a pour configuration E :



1. Discuter de la polarité de ces deux molécules.
2. Interpréter les données expérimentales suivantes pour ces deux composés :

	$T_{\text{fus}}\ (^{\circ}\text{C})$	Solubilité dans l'eau ($\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$)
Acide fumarique	287	7
Acide maléique	139	790

Colle 2

Question de cours :

Réaction totale d'ordre 2 : loi de vitesse, expression de la concentration en réactif, temps de demi-réaction

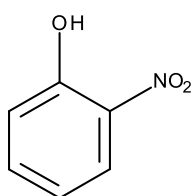
Physique :

Un enfant lance un frisbee avec un vecteur vitesse $\vec{V}_0$ horizontal, et faisant un angle α avec la direction (Ox) . Sur l'axe horizontal, se trouve un autre enfant à une distance D du premier.

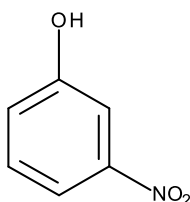
1. Déterminer les équations horaires du mouvement du frisbee.
2. Etablir les équations cartésiennes de la trajectoire du frisbee.
3. Si $\alpha = 45^\circ$, exprimer V_0 pour que le second enfant récupère le frisbee sans avoir à bouger.

Chimie 1 :

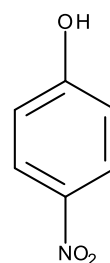
L'ortho-nitrophénol, le méta-nitrophénol et le para-nitrophénol sont des isomères du nitrophénol :



ortho



méta



para

On réalise une CCM sur plaque de silice avec les trois isomères du nitrophénol. On indique que la silice présente des groupes silanols Si-OH en surface.

Prédire et comparer les hauteurs de migration sur la plaque de ces trois composés

Chimie 2 :

Données : Couple acide base : $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH} / \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COO}^-$: $pK_a = 4,9$; $\text{H}_2\text{O} / \text{HO}^-$: $pK_e = 14$

On envisage une solution aqueuse d'acide propanoïque ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$; $M=74\text{g/mol}$)

1. A quel(s) critère(s) doit répondre le solvant d'extraction utilisé afin d'extraire le plus totalement possible l'acide propanoïque ?

On a réalisé dans une fiole jaugée de 150 mL une solution aqueuse d'acide propanoïque contenant environ 11,1 g d'acide propanoïque. Dans une ampoule à décanter, on introduit un volume $V_0 = 35,0$ mL de la solution contenue dans la fiole jaugée, puis on y ajoute un volume $v_s = 75,0$ mL d'éther (solvant organique) et on agite énergétiquement l'ampoule pendant 5 min en pensant à dégazer de temps en temps. Après décantation on dose 10,0 mL de la phase aqueuse par la soude à 0,20 mol/L. En utilisant l'indicateur judicieusement choisi on trouve un volume équivalent de 7,6 mL.

2. Calculer la masse m_1 d'acide restant en phase aqueuse ainsi que la masse d'acide présente dans la phase organique après extraction.
3. En déduire la valeur de la constante de partage de l'acide propanoïque entre les deux phases.

Question de cours :

Réaction totale d'ordre 1 : loi de vitesse, expression de la concentration en réactif, temps de demi-réaction

Physique :

Dans un spectromètre à temps de vol (figure 1), les molécules de l'échantillon à analyser sont ionisées avant d'être introduites (au point I) dans la zone d'accélération où règne un champ électrostatique uniforme $\vec{E}$. Une fois accélérées, elles pénètrent (au point O) dans une zone de vol où ne règne aucun champ électrique. L'entrée dans cette seconde zone déclenche un chronomètre qui permet de mesurer le temps de vol des particules jusqu'au détecteur (point F). Ce dernier permet, via la mesure de l'intensité du courant électrique, de déterminer le nombre d'ions collectés.

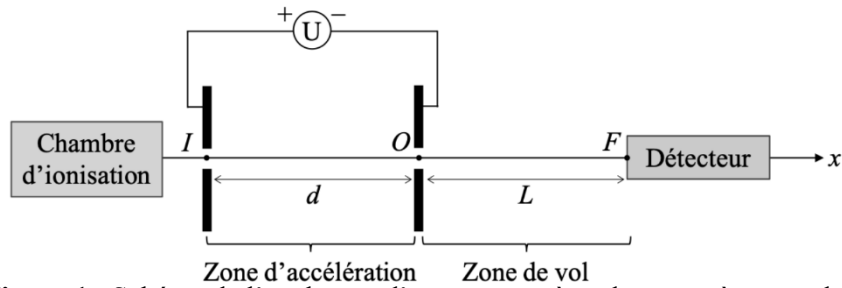


Figure 1 : Schéma de l'analyseur d'un spectromètre de masse à temps de vol

On étudie le mouvement d'une particule assimilée à un point matériel M de masse m et de charge q positive dans le référentiel lié au spectromètre supposé galiléen. On considère que la particule est introduite dans l'analyseur au point I sans vitesse initiale.

On s'intéresse au mouvement de la particule dans la zone d'accélération. Le champ électrique qui y règne est créé par deux armatures planes séparées d'une distance d et soumises à une différence de potentielle positive $U = V_+ - V_-$. On négligera le poids de la particule devant la force électrique qu'elle subit. La force électrique s'écrit : $\vec{F}_e = q \frac{U}{d} \vec{u}_x$. On néglige tout frottement dans la zone d'accélération.

1. Etablir l'équation horaire de sa vitesse $v(t)$, puis celle de sa position $x(t)$. On prendra l'origine de l'axe horizontal au point I . L'origine des temps est choisie quand l'ion est au point I sans vitesse initiale.
2. Exprimer alors le temps t_a passé par la particule dans la zone d'accélération, en fonction de U , d , q et m . Réaliser l'application numérique pour le méthane avec $U = 20 \text{ kV}$ et $d = 1,0 \text{ cm}$. On admettra, qu'une fois ionisé, le méthane porte une unique charge positive.
3. Montrer alors que la vitesse v_O avec laquelle la particule arrive au point O est :

$$v_O = \sqrt{\frac{2qU}{m}}.$$

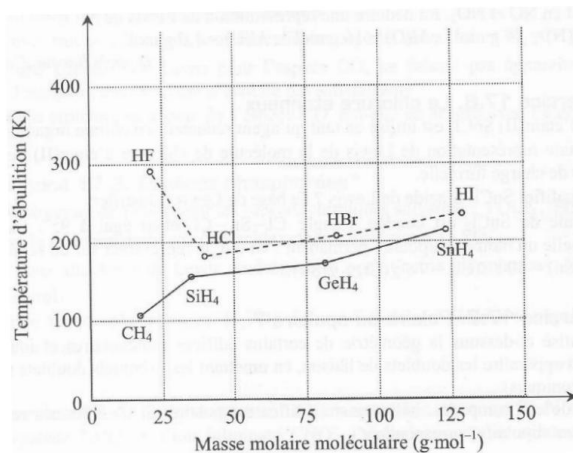
Réaliser l'application numérique pour le méthane ionisé en $m \cdot s^{-1}$ puis en $km \cdot h^{-1}$.

Chimie 1 :

- Comparer et expliquer l'évolution des propriétés des alcools et des éthers suivants :

Molécule	Structure	T_{vap} sous 1 atm	Solubilité dans l'eau
Éthanol		78 °C	infinie
Méthoxyméthane		-24 °C	très soluble
Hexan-1-ol		157 °C	peu soluble
1-Propoxypropane		90 °C	très peu soluble

- Les températures d'ébullition sous 1 bar des composés hydrogénés des éléments des colonnes 14 et 17 de la classification périodique sont données dans le tableau ci-dessous. Proposer une explication pour les tendances et anomalies observées.



Chimie 2 :

- Définir le coefficient de partage P d'une espèce entre l'octan-1-ol et l'eau. Quelle caractéristique d'une espèce donnée, le coefficient P permet-il de déterminer ?
- Commenter les valeurs du tableau ci-dessous :

	méthanol	éthanol	propan-1-ol	butan-1-ol	pentan-1-ol	éthoxyéthane
$\log P$	-0,77	-0,31	+0,25	+0,88	+1,51	+0,83