

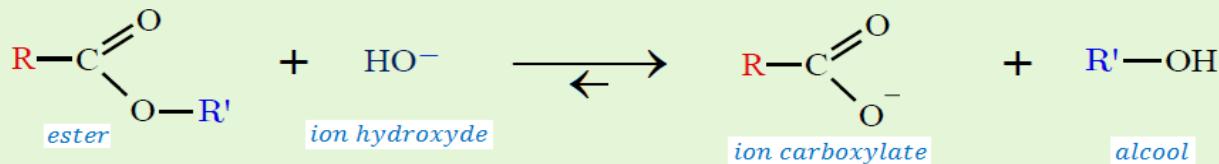
Hydrolyse basique des esters – La saponification –

Hydrolyse basique des esters – La saponification –

I- Réaction d'un ester avec les ions hydroxyde HO^- :

L'hydrolyse basique des esters appelée aussi saponification est la réaction des esters avec les ions hydroxyde HO^- .

L'équation de la réaction de saponification s'écrit :

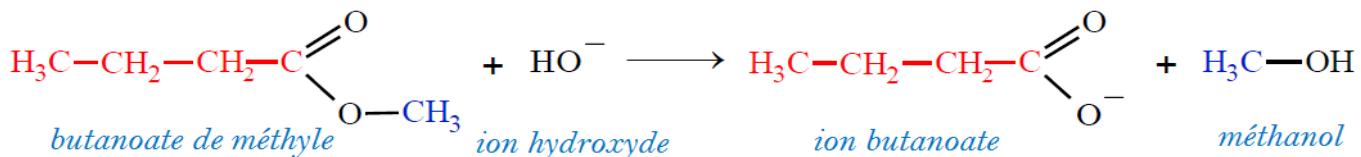


Remarque :

La réaction des esters avec les ions hydroxyde HO^- est une réaction quasi-totale et relativement lente.

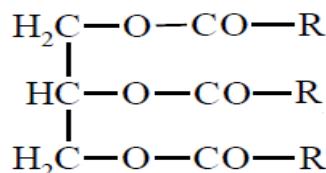
⇒ à la limite on peut considérer que cette réaction est totale.

Exemple :

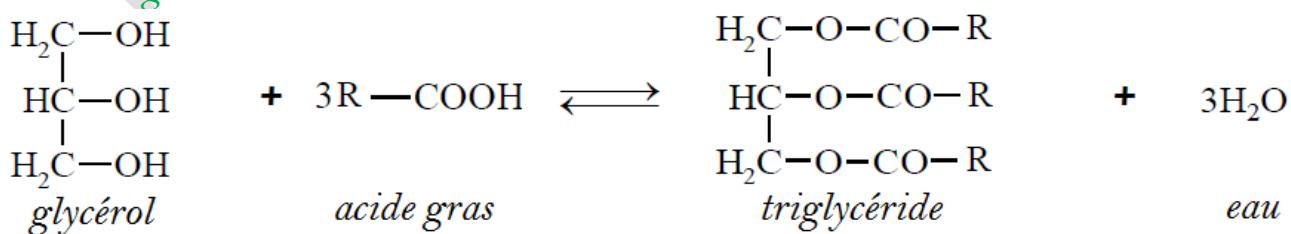


II- L'hydrolyse basique des corps gras : Les savons

Les corps gras (les huiles et les graisses) sont constitués par des triglycérides (triesters) de formule semi-développée :

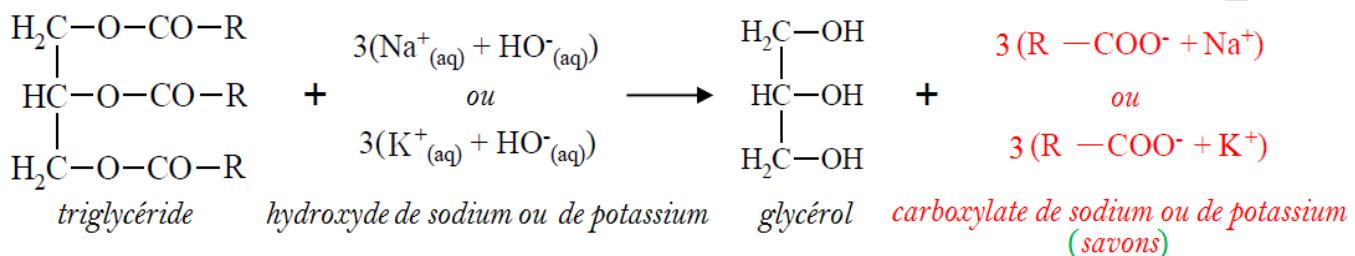


Les triglycérides proviennent de l'estérification entre le propane-1,2,3-triol (glycérol) et les acides gras :



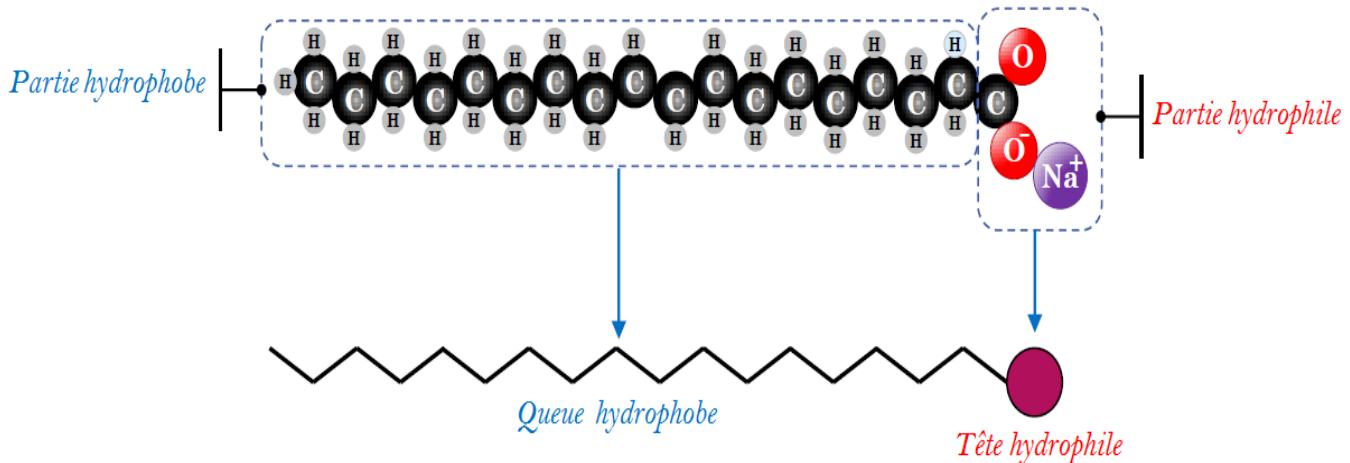
Hydrolyse basique des esters – La saponification –

- Les acides gras sont des acides carboxyliques à longue chaîne carbonée (possèdent général plus de dix atomes de carbone) non ramifiée et peuvent posséder des doubles liaisons.
- Les produits formés lors de la saponification des triglycérides sont appelés les savons :



Remarque :

- Avec l'hydroxyde de sodium (la soude) on obtient un savon dur, et avec l'hydroxyde de potassium (la potasse) on obtient un savon mou.
- L'ion carboxylate possède une tête ionique hydrophile (محب للماء), et une longue chaîne carbonée hydrophobe (كاره للماء) ;



Hydrolyse basique des esters – La saponification –

الصفحة
2
8

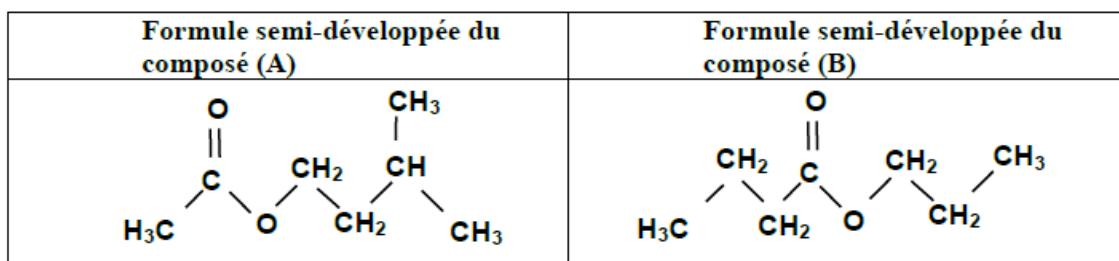
NS31

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2010 - الموضع - مادة: الفيزياء والكيمياء - شعبة العلوم الرياضية
(أ) و (ب) (الترجمة الفرنسية)

CHIMIE (7 points)

1^{ère} partie (5,25 point) : Etude de l'hydrolyse d'un ester

Deux composés organiques (A) éthanoate 3-méthylbutyle et (B) butanoate de propyle ont la même formule brute C₇H₁₄O₂ et possèdent le même groupe caractéristique, mais ils n'ont pas la même formule semi-développée.



Le composé (A) possède un goût et une odeur de banane, il est utilisé comme composé additif dans l'industrie alimentaire, le composé (B) est utilisé dans l'industrie des parfums.

Données :

Masses molaires moléculaires :

$$M(A) = M(B) = 130 \text{ g.mol}^{-1} ; \quad M(\text{H}_2\text{O}) = 18,0 \text{ g.mol}^{-1}$$

Masse volumique de l'eau : $\rho(\text{H}_2\text{O}) = 1,00 \text{ g.mL}^{-1}$

Masse volumique du composé A : $\rho(A) = 0,87 \text{ g.mL}^{-1}$

Constante d'acidité du couple CH₃COOH/CH₃COO⁻ à 25°C: $K_A = 1,80 \cdot 10^{-5}$.

Produit ionique de l'eau à 25°C: $K_e = 10^{-14}$.

I- Groupement fonctionnel

0,25
0,5

1- Donner le groupe caractéristique commun aux deux composés (A) et (B).

2- Donner la formule semi-développée de l'acide et de l'alcool qui donnent par réaction chimique le composé (A).

II- Etude de l'hydrolyse du composé (A)

On dissout 30 mL de l'éthanoate 3-méthylbutyle dans un volume d'eau pour obtenir un mélange réactionnel de volume 100 mL.

On répartit 50 mL de ce mélange dans 10 bêchers de telle sorte que chaque bêcher contient 5 mL du mélange réactionnel et on garde 50 mL de ce mélange dans un ballon.

A l'instant $t = 0$ on place les dix bêchers et le ballon dans un bain marie de température constante θ .

A un instant t , on fait sortir un bêcher du bain marie et on le place dans de l'eau glacée ; et on dose la quantité de matière n de l'acide formé par une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration C_B .

On réalise ce dosage en présence d'un indicateur coloré convenable.

On répète la même opération pour les autres bêchers à des instants différents.

On désigne par V_{BE} le volume de la solution d'hydroxyde de sodium correspondant à l'équivalence.

Les résultats de ce dosage permettent d'obtenir la courbe de l'évolution de la quantité de matière n_T de l'acide formé dans le ballon en fonction du temps $n_T = f(t)$, figure(1).

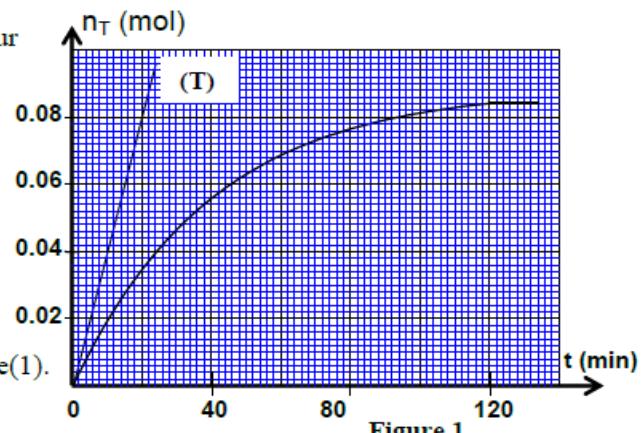


Figure 1

3

2^{ème} Bac International

Prof: Ismaili-alaoui Moulay Driss

Hydrolyse basique des esters – La saponification –

الصفحة
3
8

NS31

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2010 - الموضوع - مادة: الفيزياء والكيمياء - شعبة العلوم الرياضية
(أ) و (ب) (الترجمة الفرنسية)

1-Réaction du dosage

- 0,25 1.1- Ecrire l'équation de la réaction du dosage .
- 0,75 1.2- Exprimer la constante d'équilibre K associé à l'équation du dosage en fonction de la constante d'acidité K_A du couple $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$ et la constante K_e .
Calculer la valeur de K .
- 0,5 1.3- On considère que la réaction du dosage est totale .
Exprimer la quantité de matière n de l'acide contenu dans le bêcher à un instant t en fonction de C_B et V_{BE} .
En déduire en fonction de C_B et V_{BE} la quantité de matière n_T de l'acide formé dans le ballon au même instant t et à la même température θ .

2- Réaction d'hydrolyse

- 0,25 2.1- Donner les caractéristiques de la réaction d'hydrolyse.
- 1 2.2- Calculer les quantités de matière $n(A)_i$ du composé (A) et $n(\text{H}_2\text{O})_i$ de l'eau contenues dans le ballon avant le début de la réaction.
- 0,75 2.3- En déduire , à l'équilibre , la valeur du taux d'avancement final τ de la réaction hydrolyse.
- 0,5 2.4- La droite (T) représente la tangente à la courbe $n_T = f(t)$ à l'instant $t = 0$, figure (1) .
Déterminer la valeur de la vitesse volumique de la réaction qui a lieu dans le ballon à $t = 0$.
- 0,5 2.5- Expliquer comment évolue la vitesse volumique de la réaction au cours du temps .
Quel est le facteur cinétique responsable de cette évolution ?

2^{eme} partie (1,75 point) : synthèse d'un ester

Afin de comparer les actions de l'acide butanoïque et de l'anhydride butanoïque sur le propan-1-ol , on réalise deux synthèses en utilisant le dispositif de la figure (2) :

- 1^{ère} synthèse : on introduit dans le ballon une quantité de matière n_i de propan-1-ol et de l'acide butanoïque en excès .
 - 2^{ème} synthèse : on introduit dans le ballon la même quantité de matière n_i de propan-1-ol et de l'anhydride butanoïque en excès .
- Les courbes (1) et (2) représentent respectivement

l'avancement de la 1^{ère} et de la 2^{ème} synthèse en fonction du temps t , figure (3) .

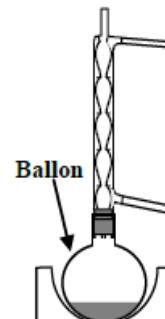
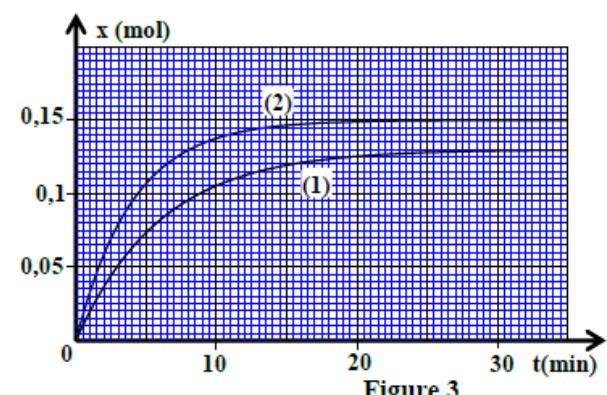


Figure 2



- 0,5 1- Donner le nom du dispositif utilisé pour cette synthèse , justifier son choix.

- 0,5 2- En utilisant les formules semi- développées , écrire l'équation chimique de la 2^{ème} synthèse .

- 0,75 3- A partir des deux courbes expérimentales (1) et (2), déterminer le rendement de la première synthèse .

4

2^{ème} Bac International

Prof: Ismaili-alaoui Moulay Driss

Hydrolyse basique des esters – La saponification –

Réponse :

Hydrolyse basique des esters – La saponification –