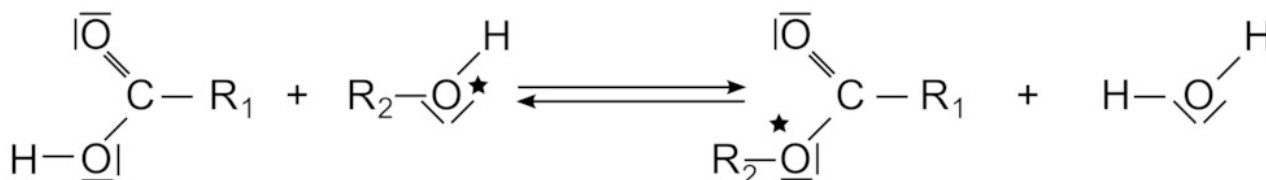


Énoncés

Exercice 1 (Afrique, 2013)

L'estérification est une transformation chimique au cours de laquelle un ester, de formule générale $R_1 - \text{COO} - R_2$, est obtenu par réaction entre un acide carboxylique $R_1 - \text{COOH}$ et un alcool $R_2 - \text{OH}$. Il se forme aussi de l'eau selon l'équation :



L'oxygène marqué O* de l'alcool est celui qu'on retrouve généralement dans l'ester.

- Nommer et donner les formules semi-développées des deux réactifs de la réaction ci-dessus, conduisant à la formation de l'éthanoate de butyle.
- Indiquer si la réaction d'estérification est une réaction de substitution, d'addition ou d'élimination. Justifier.
- Repérer les sites donneurs et accepteurs de doublets électroniques dans les réactifs.

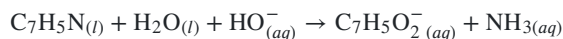
La bonne méthode

- Appliquer la méthode de nomenclature vue en cours.
- Repérer s'il y a ajout, retrait ou substitution d'un groupe caractéristique dans l'acide carboxylique pour obtenir l'ester.
- Un atome électronégatif a tendance à être en excès de charge électronique et donc à être donneur, alors qu'un atome en contact avec un ou plusieurs atomes électronégatifs a tendance à être receveur de doublets électroniques.

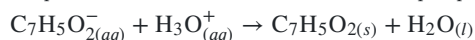
Exercice 2

L'acide benzoïque est un conservateur alimentaire souvent présent dans les sodas. Une méthode de synthèse de l'acide benzoïque peut s'effectuer en deux étapes au laboratoire.

Étape (a) : obtention de l'ion benzoate à partir du benzonitrile



Étape (b) : obtention de l'acide benzoïque par réaction de l'ion benzoate avec l'ion oxonium



Le but de cette partie est d'analyser un protocole mis en œuvre pour effectuer cette synthèse au laboratoire ; la description des opérations successives figure ci-après.

- Dans un ballon de 100 mL, introduire un volume de 2,0 mL de benzonitrile, un volume de 24 mL d'une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium à $100 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$, et quelques grains de pierre ponce.
- Adapter un réfrigérant à eau, puis porter à ébullition pendant plusieurs dizaines de minutes.
- Une fois la réaction terminée, verser le contenu du ballon dans un bécher, puis le refroidir à l'aide d'un bain de glace.
- Ajouter de l'acide chlorhydrique froid en excès.
- Filtrer sur Büchner (penser à laver les cristaux avec une solution froide acidifiée).
- Placer les cristaux à l'étuve (enceinte chauffante thermostatée) pendant une heure.
- Peser le produit obtenu.

- Dans l'opération (1), peut-on remplacer la solution aqueuse d'hydroxyde de sodium par des pastilles d'hydroxyde de sodium solide pour réaliser la synthèse ? Justifier.
- Quelles opérations correspondent à l'étape (a) de la synthèse de l'acide benzoïque ?
- Donner deux raisons qui justifient l'utilisation du chauffage à reflux.
- Donner les rôles de chacune des opérations (4), (5) et (6).

La bonne méthode

1. Analyser l'équation de la réaction de l'étape (a).
 2. Attribuer les différentes opérations expérimentales à la réaction de l'étape (a).
 3. Le chauffage à reflux comporte deux parties avec deux avantages : la partie chauffage et la partie reflux.
 4. L'opération **(4)** est à mettre en rapport à l'étape (b). Les opérations **(5)** et **(6)** sont des techniques de séparation et de purification d'un solide.
-