

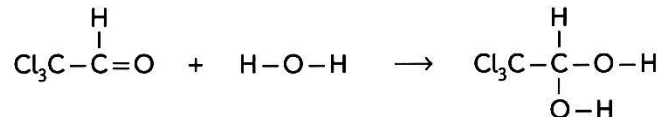
Ch. 12. Exercice corrigé. p : 316 n°19. Transformations en chimie organique. Aspects microscopiques.

EXERCICE corrigé : Ch12. Transformations en chimie organique : aspect microscopique p : 315-316

Pour aller plus loin. Les électronégativités sont données dans la classification périodique (**rabat VI**).

p : 316 n°19. Hydratation du chloral Compétences : Extraire des informations; raisonner; modéliser; rédiger.

L'hydrate de chloral est encore utilisé comme sédatif dans certains pays. Il est obtenu par hydratation en milieu acide du chloral selon la réaction d'équation :



1.a. À quelle catégorie de réactions appartient-elle?

Cette réaction est une réaction d'addition.

b. Quelle modification de structure s'est produite au cours de cette réaction?

Une modification de groupe caractéristique s'est produite au cours de cette réaction.

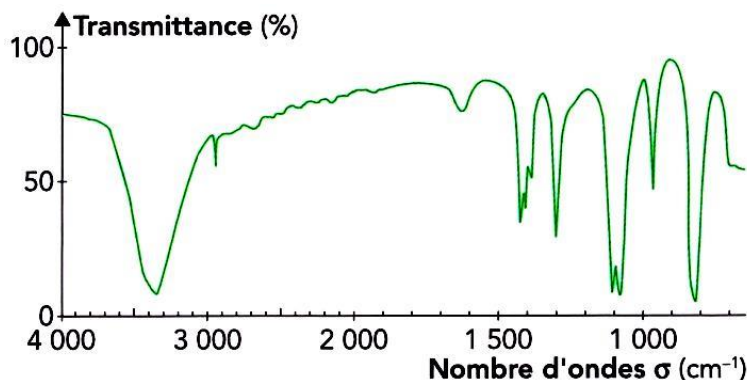
2. Le spectre IR du produit obtenu est donné ci-contre :

a. Montrer qu'il permet de vérifier que le chloral a été hydraté.

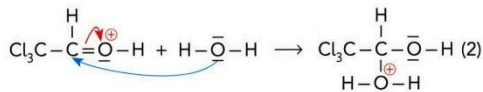
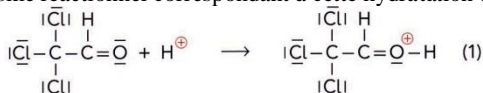
L'apparition de la bande d'absorption large et forte de la liaison O-H, vers 3 300 et 3 400 cm^{-1} , et la disparition de la bande d'absorption de la liaison C=O, vers 1 700 cm^{-1} , permettent de vérifier que le chloral a bien été hydraté.

b. Combien observera-t-on de signaux dans le spectre de RMN de l'hydrate de chloral. Quelle sera leur multiplicité?

On observera deux signaux dans le spectre de RMN de l'hydrate de chloral de multiplicité 1.



Le mécanisme réactionnel correspondant à cette hydratation est donné ci-dessous :

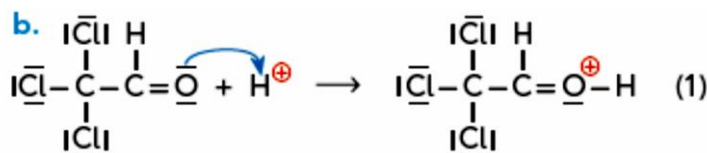


3. Pour l'étape (1) :

a. Identifier les sites donneurs et accepteurs de doublet d'électrons dans les réactifs.

- Le chloral comporte trois atomes de chlore et un atome d'oxygène, tous porteurs de doublet non liants : ces atomes sont des sites donneurs de doublet d'électrons.
- Les deux atomes de carbone du chloral sont liés à des atomes plus électronégatifs qu'eux ; ces atomes de carbone portent donc des charges partielles positives et sont des sites accepteurs de doublet d'électrons.
- L'ion hydrogène porte une charge positive ; il est un site accepteur de doublet d'électrons.

b. Recopier l'équation, puis représenter, par des flèches courbes, le mouvement des doublets d'électrons expliquant la formation et la rupture des liaisons observées.

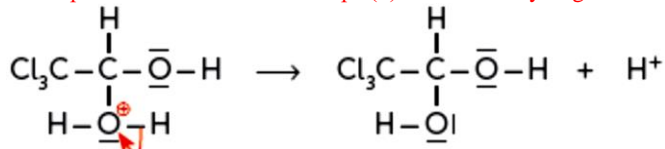


4. Rédiger un texte expliquant les flèches courbes tracées pour l'étape (2).

Dans l'étape (2), la flèche courbe partant d'un des doublets d'électrons non liants de l'atome d'oxygène de la molécule d'eau et allant jusqu'à l'atome de carbone lié à l'atome d'oxygène traduit l'interaction qui a lieu entre l'oxygène, site donneur de doublet d'électrons, et le carbone, site accepteur de doublet d'électrons (puisque'il est lié à un atome d'oxygène plus électronégatif que lui). Elle explique la formation de la liaison entre ces deux atomes. Comme l'atome de carbone ne peut pas être entouré de plus de quatre doublets pour respecter la règle de l'octet, une des liaisons qu'il engageait se rompt lorsque la liaison entre cet atome et l'atome d'oxygène de la molécule d'eau s'établit : un des deux doublets d'électrons de la double liaison C=O bascule ainsi sur l'atome d'oxygène (atome le plus électronégatif), ce que traduit la flèche courbe rouge.

5. Quels sont les produits formés lors de l'étape (3) ? Recopier et compléter son équation.

Les produits formés lors de l'étape (3) sont un ion hydrogène H^+ et le chloral $\text{Cl}_3\text{C}-\text{CH}(\text{OH})_2$.



6. Quel est le rôle joué par les ions hydrogène présents dans le milieu acide?

Donnée : fiche n° 11 p. 594.

Les ions hydrogène présents dans le milieu acide n'apparaissent pas dans le bilan de la réaction, mais interviennent dans le mécanisme réactionnel : ils catalysent la réaction.