

Exercice 1

Donnée:

atome	H	C	O	F
électronégativité	2,2	2,5	3,4	4,0

étape 1

étape 2

étape 3

étape 4

étape 5

étape 6

La synthèse d'un ester R-CO-OR' se fait en 6 étapes. R et R' sont des groupes alkyles (chaines carbonées (C et H)).

1. Préciser les sites donneur/accepteur pour le réactif H-O-R' de l'étape 3
2. Faire la représentation de Lewis de l'ion oxonium H₃O⁺.
3. Compléter le mécanisme réactionnel ci-dessus en plaçant correctement les flèches (les étapes 2 à 6).
4. Expliquer la charge + c

5. Dans l'espèce suivante, l'élément carbone sous la forme C⁺ est-il stable? Justifier.

6. Faire une phrase (+ schéma avec liaisons polarisées,...) qui explique l'étape 4.

7. Cette réaction est catalysée, quel est le catalyseur? Justifier

8. Ecrire l'équation-bilan de la réaction (la réaction est limitée).

1. D'après le tableau O est plus électronégatif que C et H (C et H ont des électronégativités très voisines) donc:

$\delta^- \quad \delta^+ \quad \delta^-$

$$\text{H} \rightarrow \text{O} \leftarrow \text{C} \rightarrow \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_2 \rightarrow \dots$$
 O site donneur
H et C sites accepteurs
2. H forme une seule liaison
O forme 2 liaisons donc 6 e⁻ de valence: $\ddot{\text{O}}:$
donc O⁺ possède 5 e⁻ de valence: $\cdot\ddot{\text{O}}^+$ O⁺ forme 3 liaisons et un doublet non-liant

3.

étape 1

étape 2

étape 3

étape 4

étape 5

étape 6

4. L'atome O possède 6 e⁻ de valence (2 liaisons et 2 doublets non-liants) donc l'ion O⁺ possède 5 e⁻ de valence, sa formule de Lewis est: $\cdot\ddot{\text{O}}^+$
Par conséquent, cet ion forme 3 liaisons et un doublet non-liant.

Conclusion : Quand un élément oxygène O est lié à 3 atomes, il est forcément sous la forme O⁺.

5. Le carbone sous la forme C⁺ ne possède que 3 liaisons (6 e⁻), il ne respecte pas la règle de l'octet (8 e⁻, 4 liaisons) donc il n'est pas stable.

6. (question difficile...)

étape 4

L'oxygène 1 est un site donneur de doublet, l'hydrogène 1 est un site accepteur donc une liaison se forme entre ces 2 atomes.

L'hydrogène 1 possède alors 2 liaisons, ce qui est impossible donc la liaison A bascule vers l'atome d'oxygène 2 qui est – dans ce cas – un site accepteur de doublet, en effet la charge + qu'il possède est plus importante que sa charge δ- (en valeur absolue).

7. Le catalyseur est l'ion H⁺; à la 1^{ère} étape, il est consommé puis régénéré à la dernière étape. Il favorise le déroulement de la réaction.
8.

$$\text{R}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH} + \text{R}^1-\text{OH} \rightleftharpoons \text{R}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{R}^1 + \text{H}_2\text{O}$$