

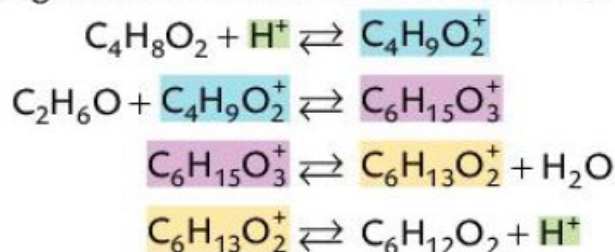
## QCM

1. A et C ; 2. A, B et C ; 3. A et B ; 4. B ; 5. A et B ; 6. C ; 7. A et B ; 8. A ; 9. A et C ; 10. A et B ; 11. C.

## 1 Exercice

## Synthèse d'un arôme d'ananas

1. Les entités surlignées se situent à la fois du côté des réactifs et des produits :



La seule entité qui est d'abord consommée, puis totalement régénérée ( $1 \text{ H}^+ \rightarrow 1 \text{ H}^+$ ), est l'ion hydrogène  $\text{H}^+$  : il s'agit donc du **catalyseur** de la réaction.

Les autres entités sont d'abord produites puis totalement consommées :  $\text{C}_4\text{H}_9\text{O}_2^+$ ,  $\text{C}_6\text{H}_{15}\text{O}_3^+$  et  $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{O}_2^+$  sont des **intermédiaires réactionnels**.

2. Les entités qui ne sont ni des intermédiaires, ni le catalyseur, sont celles qui ne sont pas surlignées :

- les entités réactives sont situées à gauche des flèches :  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  ;
- les entités produites sont situées à droite des flèches :  $\text{H}_2\text{O}$  et  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$ .

L'équation de la réaction s'écrit :



La formule  $\text{H}_2\text{O}$  est celle de l'eau. Le butanoate d'éthyle a donc pour formule brute :  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$ .

## 2 Exercice

### Synthèse d'un additif alimentaire

#### 1. Acte élémentaire 1

• L'examen des produits montre que la double liaison  $C=C$  de l'éthène interagit avec l'atome d'hydrogène du chlorure d'hydrogène.

• La **double liaison  $C=C$**  de l'éthène, site riche en électrons, constitue un site **donneur** de doublet d'électrons.

•  $\chi(H) < \chi(Cl)$  ; donc la liaison  $H-Cl$  est polarisée :  $H^{\delta+}-Cl^{\delta-}$

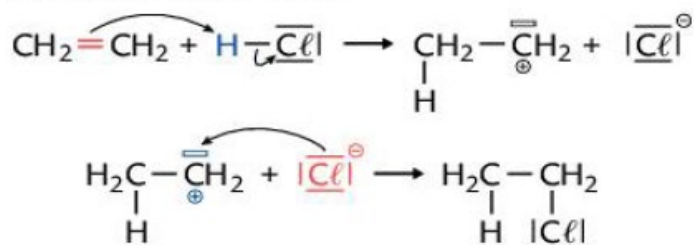
L'**atome d'hydrogène** constitue donc un site **accepteur** de doublet d'électrons.

#### Acte élémentaire 2

• L'examen des produits montre qu'une liaison  $C-Cl$  s'est formée.

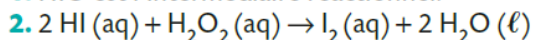
• L'**ion chlorure  $Cl^-$**  porte une charge négative et des doublets non liants, il s'agit donc du **site donneur de doublet d'électrons**. L'atome de carbone portant la charge positive et une lacune est le site **accepteur** de doublet d'électrons.

#### 2. Le mécanisme réactionnel s'écrit :

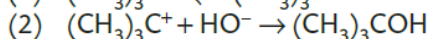
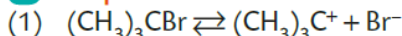


### 5) Écrire une équation de réaction

1. HIO est l'intermédiaire réactionnel.

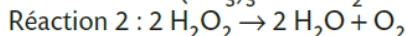
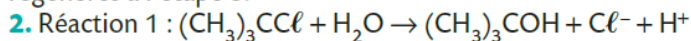


### 6 Compléter un mécanisme réactionnel



### 7 Identifier un catalyseur

1. Dans le mécanisme 2 : ils sont consommés à l'étape 1 puis régénérés à l'étape 3.



### 9 Repérer des sites donneurs ou accepteurs

1. 2. Pour l'iodométhane :

C-I polarisée : C (site accepteur) et I (site donneur).

Pour le méthanol :

C-O et O-H polarisées : C, H (sites accepteurs) et O (site donneur).

### 10 Justifier la présence de sites donneurs ou accepteurs

1. Pour l'éthanal :

- grande différence d'électronégativité entre C et O et donc liaisons C-O polarisée :  $\text{C}^{+q}$  et  $\text{O}^{-q}$  ;

- le site donneur est donc l'atome d'oxygène O, riche en électrons. Le site accepteur est l'atome de carbone C.

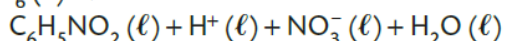
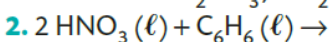
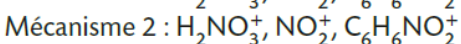
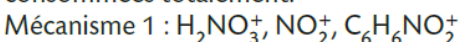
Pour l'éthanimine :

- grande différence d'électronégativité entre C et N et donc liaisons C-N polarisée :  $\text{C}^{+q}$  et  $\text{N}^{-q}$  ;

- le site donneur est donc l'atome d'azote N, riche en électrons. Le site accepteur est l'atome de carbone C.

### 13 Nitration du benzène

1. Intermédiaires réactionnels : ce sont des espèces formées puis consommées totalement.

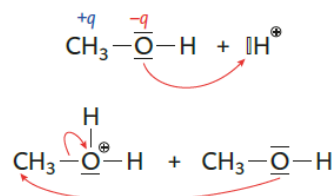


3. a. L'acide sulfurique  $\text{H}_2\text{SO}_4$  est consommé à la première étape et régénéré totalement à la quatrième étape : c'est donc un catalyseur.

b. Les étapes (2) et (3) des deux mécanismes sont les mêmes. Les mécanismes se différencient par les étapes (1) et (4). D'une part, l'étape la plus lente (étape (1)) du mécanisme 1 a été modifiée dans le mécanisme 2 et l'étape (3), identique aux deux mécanismes, est l'étape la plus lente du mécanisme 2 : on peut donc supposer que la nitration du benzène est plus rapide avec la deuxième voie de synthèse. La cinétique de la réaction a donc été modifiée en modifiant le mécanisme réactionnel.

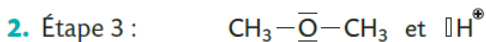
### 19 Un biocarburant

1. a.



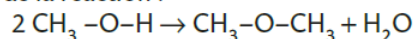
b. Étape 1 : vu la différence d'électronégativité entre C et O, c'est O l'atome donneur qui attaque le proton  $\text{H}^+$ , accepteur de par sa lacune électronique.

Étape 2 : vu la différence d'électronégativité entre C et O, c'est O l'atome donneur du méthanol qui attaque l'intermédiaire réactionnel (IR) formé à l'étape 1. Cet IR possède une liaison C-O fortement polarisée à cause de la différence d'électronégativité entre C et O, et ceci est amplifié par la charge positive portée par l'atome d'oxygène. Le site accepteur qui est attaqué est donc l'atome de carbone. Le doublet de la liaison C-O retourne donc sur l'oxygène et permet ainsi le départ de la molécule d'eau.



3. Les ions hydrogène sont consommés à l'étape 1 et régénérés à l'étape 3.

4. Équation de la réaction :



La température est un facteur cinétique.

5. Une augmentation de température augmente la vitesse de réaction.