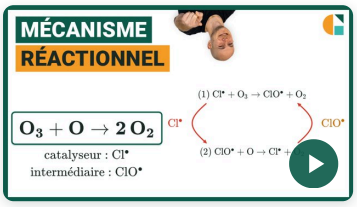
Exploiter un mécanisme réactionnel : catalyseur et intermédiaires

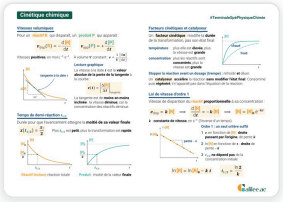
Cinétique chimique • Compétence 9 • Terminale spécialité physique-chimie



Vidéo du cours et deux exercices gratuits supplémentaires !

Exercices corrigés pas à pas, sur la page de la compétence.

galilee.ac/V/T4-9



La fiche de cours

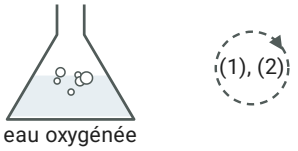
Tout le chapitre sur une page.

galilee.ac/F/cinetique-chimique

Exercice 1 L'eau oxygénée et les ions iodure

La décomposition de l'eau oxygénée peut suivre le mécanisme en deux actes élémentaires :

(1) $H_2O_2 + I^- \rightarrow H_2O + IO^-$
(2) $H_2O_2 + IO^- \rightarrow H_2O + O_2 + I^-$



Données : une espèce formée par une étape puis consommée par une étape suivante est un intermédiaire réactionnel ; une espèce consommée par une étape puis régénérée par une autre est un catalyseur.

1) Quel est le catalyseur ? Justifier.

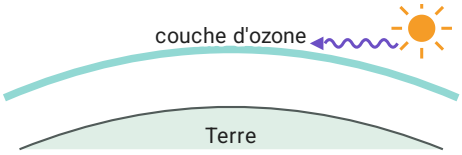
2) Quel est l'intermédiaire réactionnel ? Justifier.

3) Écrire l'équation de la réaction, puis calculer la quantité de dioxygène formée quand $8{,}0\ \text{mmol}$ d'eau oxygénée ont réagi.

Exercice 2

Les oxydes d'azote et l'ozone

Les oxydes d'azote rejetés par les avions participent à la destruction de l'ozone, selon le mécanisme :



(1) $\mathrm{NO} + \mathrm{O_3} \rightarrow \mathrm{NO_2} + \mathrm{O_2}$
(2) $\mathrm{NO_2} + \mathrm{O} \rightarrow \mathrm{NO} + \mathrm{O_2}$

Données : une espèce formée par une étape puis consommée par une étape suivante est un intermédiaire réactionnel ; une espèce consommée par une étape puis régénérée par une autre est un catalyseur.

1) Quel est l'intermédiaire réactionnel ?

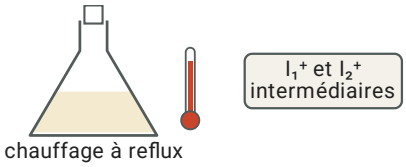
2) Quel est le catalyseur ?

3) Écrire l'équation de la réaction, puis calculer le nombre de molécules de dioxygène formées quand 200 molécules d'ozone ont été détruites.

Exercice 3

Type bac : trois étapes en chimie organique

Une transformation est modélisée par un mécanisme en trois actes élémentaires. Les espèces notées $\mathrm{I_1^+}$ et $\mathrm{I_2^+}$ ne sont pas détaillées.



(1) $\mathrm{CH_3COOH} + \mathrm{H^+} \rightarrow \mathrm{I_1^+}$
(2) $\mathrm{I_1^+} + \mathrm{C_2H_5OH} \rightarrow \mathrm{I_2^+}$
(3) $\mathrm{I_2^+} \rightarrow \mathrm{CH_3COOC_2H_5} + \mathrm{H_2O} + \mathrm{H^+}$

Données : une espèce formée par une étape puis consommée par une étape suivante est un intermédiaire réactionnel ; une espèce consommée par une étape puis régénérée par une autre est un catalyseur.

1) Quel est le catalyseur de cette transformation ?

2) Combien d'intermédiaires réactionnels ce mécanisme compte-t-il ?

3) Écrire l'équation de la réaction. L'ion $\mathrm{H^+}$ y figure-t-il ?

Exploiter un mécanisme réactionnel : catalyseur et intermédiaires

Exercice 1 L'eau oxygénée et les ions iodure

1) Les ions iodure $\mathrm{I^-}$ sont consommés par l'étape (1) et régénérés par l'étape (2) : c'est le catalyseur. Il est présent avant la première étape et on le retrouve à la fin.

$\boxed{\mathrm{I^-}}$

2) Les ions hypoiodite $\mathrm{IO^-}$ sont formés par l'étape (1) et consommés par l'étape (2) : c'est un intermédiaire réactionnel. Il n'apparaît pas dans l'équation de la réaction.

$\boxed{\mathrm{IO^-}}$

3) On additionne les deux étapes et on simplifie les espèces présentes des deux côtés :

$\boxed{2\,\mathrm{H_2O_2} \rightarrow 2\,\mathrm{H_2O} + \mathrm{O_2}}$

Deux molécules d'eau oxygénée donnent une molécule de dioxygène :

$\boxed{n(\mathrm{O_2}) = \dfrac{8{,}0}{2} = 4{,}0\ \mathrm{mmol}}$

Exercice 2 Les oxydes d'azote et l'ozone

1) Le dioxyde d'azote $\mathrm{NO_2}$ est formé par l'étape (1) puis consommé par l'étape (2) : c'est un intermédiaire réactionnel.

$\boxed{\mathrm{NO_2}}$

2) Le monoxyde d'azote NO est consommé par l'étape (1) puis régénéré par l'étape (2) : c'est le catalyseur.

$\boxed{\mathrm{NO}}$

3) La somme des deux étapes, après simplification, donne l'équation de la réaction :

$\boxed{\mathrm{O_3} + \mathrm{O} \rightarrow 2\,\mathrm{O_2}}$

Chaque molécule d'ozone détruite donne deux molécules de dioxygène :

$\boxed{N(\mathrm{O_2}) = 2 \times 200 = 400}$

Exercice 3 Type bac : trois étapes en chimie organique

1) Les ions $\mathrm{H^+}$ sont consommés par l'étape (1) et régénérés par l'étape (3) : c'est le catalyseur.

$\boxed{\mathrm{H^+}}$

2) $\mathrm{I_1^+}$ est formé par (1) et consommé par (2) ; $\mathrm{I_2^+}$ est formé par (2) et consommé par (3) : deux intermédiaires réactionnels.

$\boxed{\text{deux}}$

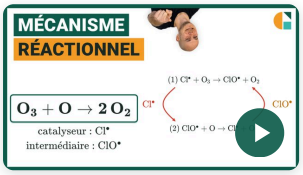
Exercice 3 (suite) Type bac : trois étapes en chimie organique

3) On additionne les trois étapes et on simplifie. Il reste :

$$CH_3COOH + C_2H_5OH \rightarrow CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$

Le catalyseur ne figure pas dans l'équation de la réaction.

non



Vidéo du cours et deux exercices gratuits supplémentaires !

Exercices corrigés pas à pas, sur la page de la compétence.

galilee.ac/V/T4-9

Mécanisme réactionnel : exercices corrigés PDF (Terminale spécialité physique-chimie). Exploiter un mécanisme réactionnel : repérer le catalyseur, consommé par une étape puis régénéré, et les intermédiaires réactionnels, formés puis consommés ; additionner les actes élémentaires et simplifier pour retrouver l'équation de la réaction, puis en déduire les quantités formées. Méthode en vidéo et exercices interactifs corrigés sur galilee.ac.