



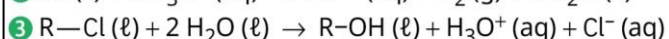
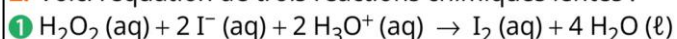
Chapitre 1. Cinétique chimique - Exercices

Pages 99 à 105

11 Choix d'un capteur

1. Rappeler ce qu'est une transformation lente et une transformation rapide.

2. Voici l'équation de trois réactions chimiques lentes :



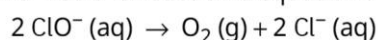
Parmi les capteurs suivants, lequel (ou lesquels) est (sont) adapté(s) au suivi de chacune des réactions fournies ?

Justifier la réponse.

- a. Conductimètre b. Spectrophotomètre
c. Manomètre d. pH-mètre

13 Eau de Javel

L'eau de Javel contient des ions hypochlorite ClO^- . Ils peuvent donner lieu à la réaction d'équation :

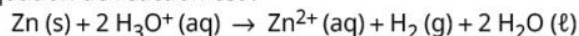


Cette réaction qui peut durer plusieurs mois peut être accélérée en présence d'ions cobalt (II) Co^{2+} ou en présence de métaux comme le zinc, le fer ou le cuivre.

- Pourquoi dit-on que les ions cobalt (II), que le zinc, le fer et le cuivre sont des catalyseurs ?
- Parmi les éléments présentés, lesquels donnent lieu à une catalyse homogène ? à une catalyse hétérogène ? Justifier les réponses.
- Pourquoi est-il déconseillé de conserver l'eau de Javel dans des contenants métalliques ?

12 Suivi manométrique

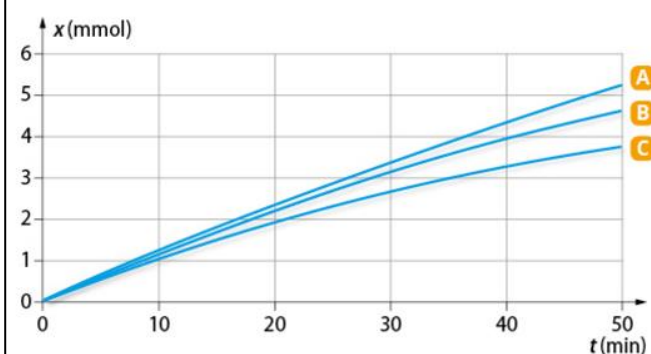
À l'aide d'un manomètre, on suit la transformation dont l'équation de réaction est :



Les données expérimentales sont :

Expérience	1	2	3
$m(\text{Zn})$ (en g)	0,50	0,50	0,50
$[\text{H}_3\text{O}^+]$ (en $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)	0,50	0,25	0,40
Température (en $^\circ\text{C}$)	25	25	25

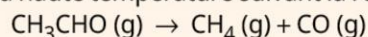
On obtient l'avancement de la réaction pour les trois expériences :



- Justifier le choix du capteur utilisé.
- Quel est le facteur cinétique mis en évidence ?
- Associer à chacune des courbes le numéro de l'expérience correspondante. Justifier la réponse.

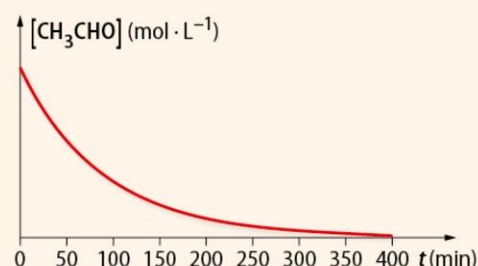
24 Décomposition de l'éthanal

L'éthanal, naturellement produit par les plantes, a une odeur de pomme verte. Il peut se décomposer à haute température suivant la réaction d'ordre 1 d'équation :



Dans une enceinte de volume constant maintenue à 477°C , on utilise un manomètre pour suivre cette réaction. On en déduit l'évolution de la concentration en quantité de matière d'éthanal en fonction du temps (voir ci-contre).

- Justifier le choix du capteur utilisé.
- Après avoir défini le temps de demi-réaction, le déterminer graphiquement.
- Représenter l'allure de la concentration en éthanal en fonction du temps à 400°C . Justifier.
- Représenter l'allure de la vitesse volumique de disparition de l'éthanal en fonction de sa concentration en quantité de matière. Justifier.





28 Roches calcaires



Le carbonate de calcium CaCO_3 présent dans les roches calcaires peut réagir en présence d'eau acide pour former du dioxyde de carbone selon la réaction d'équation :



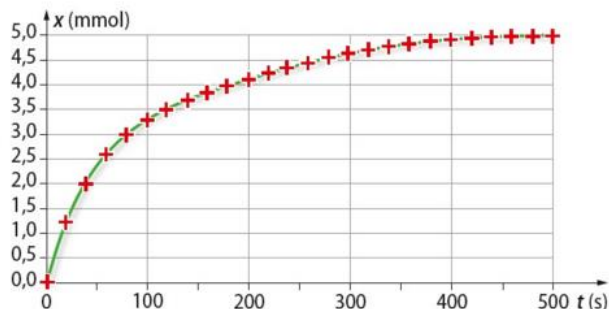
On étudie cette transformation en mélangeant de l'acide chlorhydrique et du carbonate de calcium à 20 °C.

Soit V le volume réactionnel, considéré constant.

1. a. En s'aidant éventuellement d'un tableau d'avancement, établir la relation entre la quantité de matière d'ions oxonium $n(\text{H}_3\text{O}^+)$, la quantité de matière initiale d'ions oxonium $n_0(\text{H}_3\text{O}^+)$ et l'avancement x de la transformation.

b. Établir la relation entre la vitesse volumique de disparition de l'ion oxonium H_3O^+ et l'avancement de la réaction.

2. L'avancement de la réaction au cours du temps est donné par ce graphique :



a. Sans faire de calcul et en s'aidant du graphique, déterminer comment évolue la vitesse volumique de disparition de l'ion oxonium. Justifier la réponse.

b. Représenter l'allure de l'avancement de la réaction en fonction du temps à 50 °C et à 0 °C.

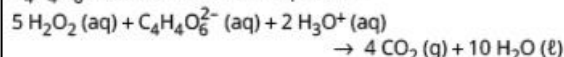
c. Expliquer l'influence de la température au niveau microscopique.

3. a. Définir le temps de demi-réaction.

b. Déterminer sa valeur à 20 °C.

29 Eau oxygénée et ions tartrate

L'eau oxygénée H_2O_2 peut réagir avec les ions tartrate $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6^{2-}$ selon la réaction d'équation :

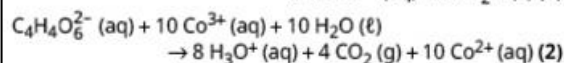
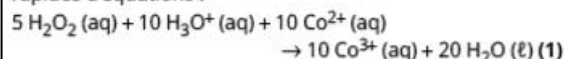


Pour réaliser cette transformation, on mélange de l'eau oxygénée, des ions tartrate et quelques gouttes d'acide sulfurique concentré.

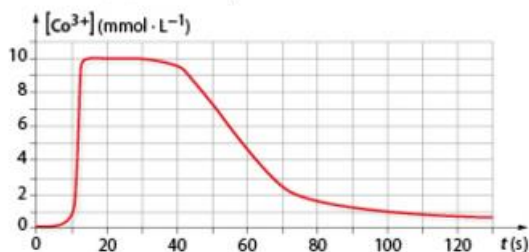
Données : en solution, les ions Co^{2+} sont verdâtres et les ions Co^{3+} sont rosés.

1. Quel est le rôle de l'acide sulfurique concentré.

2. En présence d'ions cobalt (II) Co^{2+} , cette réaction, extrêmement lente, peut être décomposée en deux réactions rapides d'équations :



L'évolution de la concentration en quantité de matière des ions cobalt (III) Co^{3+} est représentée ci-dessous.



a. Établir le bilan des réactions 1 et 2.

b. Quel est le rôle des ions Co^{2+} ? Justifier la réponse.

c. Interpréter la courbe obtenue. Que dire des ions Co^{3+} ?

d. Quelle est la couleur de la solution entre la 10^e et la 80^e seconde ? Justifier la réponse.

e. Quelle est la couleur de la solution les 10 premières secondes et à partir de la 80^e seconde ?

f. Justifier que l'on puisse suivre l'évolution de la concentration en quantité de matière des ions Co^{3+} à l'aide d'un spectrophotomètre. Expliquer comment régler le spectrophotomètre pour cette étude.

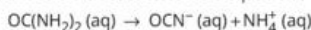
18 L'urée HISTOIRE DES SCIENCES

1. Qu'est-ce qu'une réaction d'ordre 1 par rapport à un réactif A ?

2. L'urée est une molécule provenant de la dégradation des protéines par le foie, découverte en 1773 par le chimiste français Hilaire-Marin Rouelle.



En milieu neutre, elle peut se transformer en isocyanate d'ammonium selon la réaction lente d'équation :



a. Cette réaction étant d'ordre 1, exprimer les vitesses volumiques d'apparition des différents produits et la vitesse volumique de disparition de l'urée. On utilisera des notations explicites.

b. Parmi les graphiques ci-après, lequel (ou lesquels) :

• est (sont) juste(s) ?

• est (sont) faux ?

Justifier chaque réponse.

c. Corriger celui (ou ceux) qui est (sont) faux en modifiant uniquement la grandeur représentée en ordonnées.

