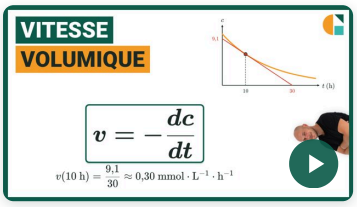
Exercices corrigés

Déterminer une vitesse volumique avec la tangente à une courbe

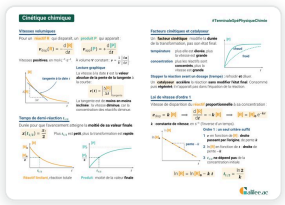
Cinétique chimique • Compétence 4 • Terminale spécialité physique-chimie



Vidéo du cours et un exercice gratuit supplémentaire !

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

galilee.ac/V/T4-4



La fiche de cours

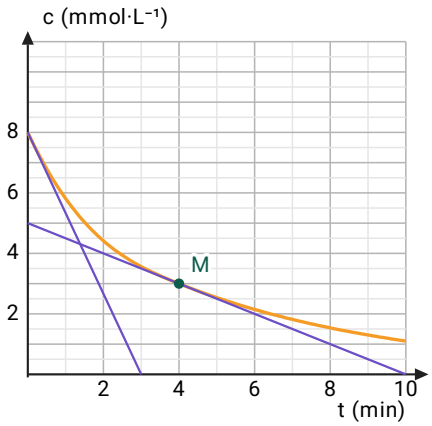
Tout le chapitre sur une page.

galilee.ac/F/cinetique-chimique

Exercice 1

Deux tangentes

On suit la concentration c d'un réactif. Deux tangentes à la courbe sont tracées : à l'instant initial et au point M, d'abscisse $t = 4\text{ min}$. Donnée : vitesse volumique de disparition $v_\text{d} = -\dfrac{\text{d}c}{\text{d}t}$, opposé du coefficient directeur de la tangente à la courbe $c(t)$.



1) Calculer la vitesse volumique de disparition du réactif à $t = 0$.

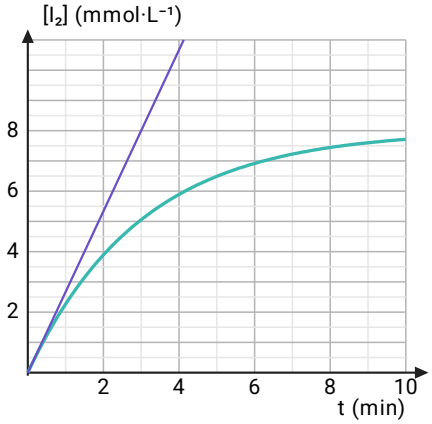
2) Calculer la vitesse volumique de disparition du réactif à $t = 4\text{ min}$. Comment la vitesse a-t-elle évolué ?

3) Si la vitesse gardait sa valeur initiale, au bout de quelle durée le réactif aurait-il entièrement disparu ?

Exercice 2

Le diiode à l'instant initial

On suit la concentration du diiode I_2 formé par une transformation lente. La tangente à la courbe à l'instant initial est tracée. Donnée : vitesse volumique d'apparition $v_\text{a} = \dfrac{\text{d}[\text{I}_2]}{\text{d}t}$, coefficient directeur de la tangente à la courbe.



1) Calculer la vitesse volumique d'apparition du diiode à $t = 0$, en $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$.

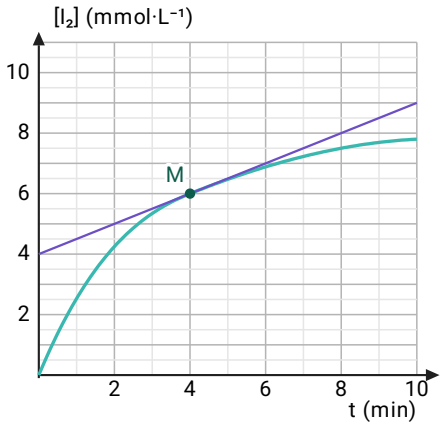
2) Convertir cette vitesse en $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$.

Exercice 3

Le diiode dans 50 mL

Du diiode se forme dans $50\ \text{mL}$ de solution. La tangente à la courbe au point M, d'abscisse $t = 4\ \text{min}$, est tracée.

Donnée : vitesse volumique d'apparition $v_a = \dfrac{\text{d}[\text{I}_2]}{\text{d}t}$, coefficient directeur de la tangente à la courbe.



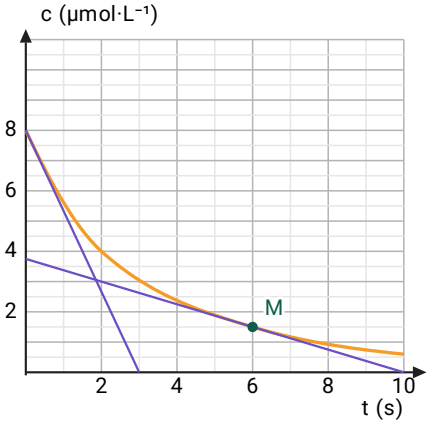
1) Calculer la vitesse volumique d'apparition du diiode à $t = 4\ \text{min}$.

2) À cette date, calculer la quantité de diiode qui se forme chaque minute dans la solution, en micromoles.

Exercice 4

Type bac : le colorant et l'eau de Javel

Un colorant, réactif limitant, est décoloré par de l'eau de Javel. On suit sa concentration c. Les tangentes à la courbe à l'instant initial et au point M, d'abscisse $t = 6\ \text{s}$, sont tracées. Données : vitesse volumique de disparition $v_d = -\dfrac{\text{d}c}{\text{d}t}$, opposé du coefficient directeur de la tangente à la courbe $c(t)$; $t_{1/2}$: durée au bout de laquelle l'avancement atteint la moitié de sa valeur finale.



1) Déterminer graphiquement le temps de demi-réaction.

2) Calculer la vitesse volumique de disparition du colorant à $t = 0$.

3) Calculer la vitesse volumique de disparition du colorant à $t = 6\ \text{s}$.

4) Comment la vitesse volumique de disparition du colorant évolue-t-elle au cours de la transformation ? Quel facteur cinétique l'explique ?

Déterminer une vitesse volumique avec la tangente à une courbe

Exercice 1 Deux tangentes

1) La tangente à l'origine passe par $(0\ ;\ 8)$ et $(3{,}0\ ;\ 0)$. La vitesse est l'opposé de sa pente :

$$\boxed{v(0) = -\frac{0-8}{3{,}0-0} \approx 2{,}7\ \text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}}$$

2) La tangente en M passe par $(0\ ;\ 5)$ et $(10\ ;\ 0)$:

$$\boxed{v = -\frac{0-5}{10-0} = 0{,}50\ \text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}}$$

La vitesse a diminué.

3) À vitesse constante, la concentration suivrait la tangente à l'origine : elle s'annulerait là où cette tangente coupe l'axe des temps, à $t \approx 3{,}0\ \text{min}$. En réalité, la vitesse diminue et la transformation dure bien plus longtemps.

$$\boxed{t \approx 3{,}0\ \text{min}}$$

Exercice 2 Le diiode à l'instant initial

1) Pour un produit, la vitesse volumique d'apparition est la dérivée de la concentration : c'est la pente de la tangente. Elle passe par l'origine et par le point $(3{,}0\ ;\ 8)$:

$$\boxed{v = \frac{8-0}{3{,}0-0} \approx 2{,}7\ \text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}}$$

2) On passe des millimoles aux moles en divisant par 1 000, puis des minutes aux secondes en divisant par 60 :

$$\boxed{v = \frac{8\times10^{-3}}{3{,}0\times60} \approx 4{,}4\times10^{-5}\ \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}}$$

Exercice 3 Le diiode dans 50 mL

1) On lit deux points éloignés sur la tangente : $(0\ ;\ 4)$ et $(8\ ;\ 8)$. La vitesse d'apparition est la pente :

$$\boxed{v = \frac{8-4}{8-0} = 0{,}50\ \text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}}$$

2) La vitesse volumique est une quantité par litre de solution et par minute. Dans 50 mL, soit $50\times10^{-3}\ \text{L}$, il se forme chaque minute :

$$\boxed{0{,}50\times50\times10^{-3}\ \text{mmol} = 25\ \mu\text{mol}}$$

Exercice 4 Type bac : le colorant et l'eau de Javel

1) Le colorant est limitant : sa concentration finale est nulle. À $t_{1/2}$, il en reste la moitié, $4\ \mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$: on lit $t_{1/2} \approx 2\ \text{s}$.

$$\boxed{t_{1/2} \approx 2\ \text{s}}$$

Exercice 4 (suite) Type bac : le colorant et l'eau de Javel

2) La tangente à l'origine passe par $(0\ ;\ 8)$ et $(3{,}0\ ;\ 0)$:

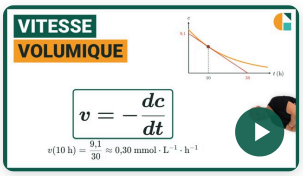
$$v(0) = -\frac{0-8}{3{,}0-0} \approx 2{,}7\ \mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$$

3) La tangente en M passe par $(2\ ;\ 3)$ et $(10\ ;\ 0)$:

$$v = -\frac{0-3}{10-2} \approx 0{,}38\ \mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$$

4) Les tangentes sont de moins en moins penchées : la vitesse diminue. La concentration du colorant, qui est un facteur cinétique, diminue au cours de la transformation.

elle diminue : la concentration du colorant diminue



Vidéo du cours et un exercice gratuit supplémentaire !

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

galilee.ac/V/T4-4

Vitesse volumique et tangente : exercices corrigés PDF (Terminale spécialité physique-chimie). Déterminer une vitesse volumique : lire deux points éloignés sur la tangente tracée à la courbe, calculer sa pente, en prendre l'opposé pour la disparition d'un réactif, convertir des millimoles par litre et par minute en moles par litre et par seconde, et suivre la diminution de la vitesse au cours de la transformation. Méthode en vidéo et exercices interactifs corrigés sur galilee.ac.