

Chapitre 6 Les vitesses de réaction

6.1 Qu'est-ce que la vitesse de réaction ?

- L/s ou ml/s
 - g/s
 - mol/L•s
 - mol/s
- Mg_(s) et HCl_(aq).
 - MgCl_{2(aq)} et H_{2(g)}.
 - Exemples de réponses.
Mesurer la variation de masse du magnésium (Mg) en fonction du temps.
Unité de mesure : g/s.
Mesurer la variation de la concentration de l'acide chlorhydrique (HCl) en fonction du temps. Unité de mesure : mol/L•s.
Mesurer la variation de la concentration du dichlorure de magnésium (MgCl₂) en fonction du temps. Unité de mesure : mol/L•s.
À pression constante, mesurer la variation du volume de dihydrogène produit.
Unité de mesure : L/s.
À volume constant, mesurer la variation de pression. Unité de mesure : kPa/s.
- Cet énoncé ne convient pas. L'oxyde de magnésium n'est pas consommé : il est produit.
 - Cet énoncé décrit correctement la vitesse de réaction.
 - Cet énoncé décrit correctement la vitesse de réaction
 - Cet énoncé ne convient pas, puisque la vitesse s'exprime par unité de temps et non par unité de masse.
 - Cet énoncé ne convient pas, puisque l'énergie ne correspond pas à une quantité de matière.
- La masse.
 - Non, puisqu'une substance en solution aqueuse est dissoute dans l'eau. Si on mesure la masse, on mesure la masse de l'ensemble de la solution et non seulement la masse de la substance concernée.
- Vitesse = $\frac{-\Delta\text{masse}}{\Delta\text{temps}} = \frac{-(0\text{ g} - 0,80\text{ g})}{750\text{ s} - 0\text{ s}} = 1,07 \times 10^{-3}\text{ g/s}$
La vitesse de la réaction est de $1,1 \times 10^{-3}\text{ g/s}$.

6.1 Qu'est-ce que la vitesse de réaction ? (suite)

$$b) M = \frac{m}{n}$$

$$\text{D'où } n = \frac{m}{M}$$

$$n = \frac{1,07 \times 10^{-3} \text{ g}}{63,55 \text{ g/mol}}$$

$$= 1,68 \times 10^{-5} \text{ mol}$$

La vitesse de la réaction est de $1,7 \times 10^{-5} \text{ mol/s}$.

$$6. \text{ Vitesse} = \frac{-\Delta[\text{N}_2\text{O}_5]}{\Delta\text{temps}}$$

$$= \frac{-(0,0048 \text{ mol/L} - 0,0125 \text{ mol/L})}{1800 \text{ s} - 0 \text{ s}}$$

$$= 4,278 \times 10^{-6} \text{ mol/L}\cdot\text{s}$$

La vitesse de cette réaction est de $4,3 \times 10^{-6} \text{ mol/L}\cdot\text{s}$.

$$7. a) M = \frac{m}{n}$$

$$\text{D'où } n = \frac{m}{M}$$

$$n = \frac{10,0 \text{ g}}{36,46 \text{ g/mol}}$$

$$= 0,274 \text{ mol}$$

La vitesse de la réaction est de $0,274 \text{ mol/s}$.

$$b) \text{ À TAPN, } \frac{24,5 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = \frac{0,0056 \text{ L}}{? \text{ mol}}$$

$$\frac{1 \text{ mol} \times 0,0056 \text{ L}}{24,5 \text{ L}} = 2,286 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

La vitesse de la réaction est de $2,3 \times 10^{-4} \text{ mol/s}$.

$$c) PV = nRT$$

$$\text{D'où } n = \frac{PV}{RT}$$

$$n = \frac{25,0 \text{ kPa} \times 0,500 \text{ L}}{8,314 \text{ kPa}\cdot\text{L/mol}\cdot\text{K} \times 299,2 \text{ K}}$$

$$= 5,025 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

La vitesse de la réaction est de $5,03 \times 10^{-3} \text{ mol/s}$.

6.1 Qu'est-ce que la vitesse de réaction ? (suite)

$$8. \text{ a) } \text{Vitesse} = \frac{\Delta \text{volume}}{\Delta \text{temps}} = \frac{56 \text{ ml} - 0 \text{ ml}}{145 \text{ s} - 0 \text{ s}} = 0,386 \text{ ml/s}$$

La vitesse de la réaction est de 0,39 ml/s.

$$\text{b) } PV = nRT$$

$$\text{D'où } n = \frac{PV}{RT}$$

$$n = \frac{100,5 \text{ kPa} \times 3,86 \times 10^{-4} \text{ L}}{8,314 \text{ kPa} \cdot \text{L/mol} \cdot \text{K} \times 295,5 \text{ K}}$$

$$= 1,579 \times 10^{-5} \text{ mol}$$

La vitesse de la réaction est de $1,6 \times 10^{-5}$ mol/s.

$$9. \text{ a) } v_g = v_{H_2} = v_{Cl_2} = \frac{v_{HCl}}{2}$$

$$\text{b) } v_g = \frac{v_{H_2}}{2} = v_{O_2} = \frac{v_{H_2O}}{2}$$

$$\text{c) } v_g = v_C = v_{O_2} = v_{CO_2}$$

$$10. \text{ a) } v_{N_2O_4} = \frac{-\Delta[N_2O_4]}{\Delta t}$$

$$= \frac{-(0,090 \text{ mol/L} - 0,25 \text{ mol/L})}{62 \text{ s}}$$

$$= 2,58 \times 10^{-3} \text{ mol/L} \cdot \text{s}$$

Puisque le coefficient du tétraoxyde de diazote est 1, sa vitesse est égale à la vitesse générale de la réaction. La vitesse générale de la réaction est donc de $2,6 \times 10^{-3}$ mol/L·s.

b) Puisque le coefficient du dioxyde d'azote est deux fois plus grand que celui du tétraoxyde de diazote, la vitesse en fonction du dioxyde d'azote est deux fois plus grande, soit :

$$2,6 \times 10^{-3} \text{ mol/L} \cdot \text{s} \times 2 = 5,2 \times 10^{-3} \text{ mol/L} \cdot \text{s}$$

11. Puisque le coefficient du dioxygène est deux fois plus grand que celui du méthane, la vitesse de la réaction en fonction du méthane est deux fois plus petite, soit :

$$\frac{0,42 \text{ mol/s}}{2} = 0,21 \text{ mol/s}$$

Puisque les coefficients sont les mêmes pour le dioxygène et pour l'eau, la vitesse de la réaction est aussi la même dans les deux cas, soit 0,42 mol/s.

6.1 Qu'est-ce que la vitesse de réaction ? (suite)

12. Calcul de la vitesse en fonction du ClO_3^-

Puisque le coefficient du ClO^- est trois fois plus grand que celui du ClO_3^- , la vitesse de la réaction en fonction du ClO_3^- est trois fois plus petite, soit :

$$\frac{0,50 \text{ mol/s}}{3} = 0,167 \text{ mol/s}$$

Calcul de la masse de ClO_3^-

$$v = \frac{\Delta \text{nombre de moles de } \text{ClO}_3^-}{\Delta \text{temps}}$$

D'où $\Delta \text{nombre de moles de } \text{ClO}_3^- = v \times \Delta \text{temps}$

$$\Delta \text{nombre de moles de } \text{ClO}_3^- = 0,167 \text{ mol/s} \times 30 \text{ s} = 5,01 \text{ mol}$$

$$M = \frac{m}{n}$$

D'où $m = Mn$

$$\begin{aligned} m &= 5,01 \text{ mol} \times 83,45 \text{ g/mol} \\ &= 418,08 \text{ g} \end{aligned}$$

Il y a environ 420 g de ClO_3^- après 30 s.

13. a)
$$\text{Vitesse} = \frac{\Delta \text{volume}}{\Delta \text{temps}} = \frac{70 \text{ mol/L} - 0 \text{ mol/L}}{3600 \text{ s} - 0 \text{ s}} = 0,0194 \text{ mol/L} \cdot \text{s}$$

La vitesse de la réaction en fonction du dioxygène est de 0,019 mol/L·s.

b) Cette vitesse de réaction diminue en fonction du temps, puisqu'il s'agit d'une courbe dont le taux de variation diminue.

14.

Temps (en s)	[HCl] (en mol/L)
0	0,200
15	0,172
30	0,138
40	0,120
50	0,102
70	0,070
90	0,048
110	0,030
130	0,012

6.2 La théorie des collisions (*suite*)

18. La réponse est D.

19. $E_a = H_{ca} - H_r$

Étape 1: $E_a = 10 \text{ kJ} - 0 \text{ kJ} = 10 \text{ kJ}$

Étape 2: $E_a = 30 \text{ kJ} - (-20 \text{ kJ}) = 50 \text{ kJ}$

Étape 3: $E_a = 40 \text{ kJ} - 10 \text{ kJ} = 30 \text{ kJ}$

C'est la deuxième étape qui est l'étape déterminante, puisque c'est celle dont l'énergie d'activation est la plus grande.

6.3 Les facteurs influant sur la vitesse de réaction

20. La différence provient de la nature des métaux. L'électron de valence du potassium est plus éloigné du noyau de l'atome que celui du sodium. Il est donc plus facile à arracher pour former un nouveau lien. Autrement dit, l'énergie d'activation de cette réaction est plus petite et sa vitesse, plus grande.

21. a) C'est la situation 2 qui se produit à une plus petite vitesse, puisque la surface de contact de la planche de bois est plus petite.

b) C'est la situation 2 qui se produit à une plus petite vitesse, puisque le fait d'agiter le sucre augmente la surface de contact et, par conséquent, la vitesse de réaction.

c) C'est la situation 2 qui se produit à une plus petite vitesse, puisque la surface de contact du médicament est moins grande.

22. a) Le nombre de collisions augmente, puisqu'une élévation de la température augmente l'énergie cinétique des particules. Ces dernières bougeant plus vite, la fréquence des collisions s'accroît.

b) La vitesse des réactions augmente, puisque le nombre de particules possédant l'énergie minimale nécessaire pour réagir augmente.

23. a) $E_a = H_{ca} - H_r$
 $= 40 \text{ kJ} - 0 \text{ kJ}$
 $= 40 \text{ kJ}$

b) $E_a = H_{ca} - H_r$
 $= 55 \text{ kJ} - 25 \text{ kJ}$
 $= 30 \text{ kJ}$

6.3 Les facteurs influant sur la vitesse de réaction (suite)

24. a) Ces bébés n'ont pas l'enzyme nécessaire pour digérer le lait de vache : ils le digèrent donc très lentement.
- b) Lorsque le détergent à lessive est en poudre (surface de contact plus grande), il se dissout plus rapidement, ce qui n'est pas nécessaire dans le cas du savon pour les mains.
- c) Lorsque la température diminue, la vitesse de réaction diminue également. Les pommes de terre prennent donc plus de temps à cuire quand l'eau bout à 80 °C au lieu de bouillir à 100 °C, comme elle le fait à la pression normale.
- d) Des cubes de bœuf ont une surface de contact plus grande, ce qui leur permet de cuire plus rapidement.
- e) Plus la concentration est grande, plus la vitesse de réaction est grande. C'est pourquoi le peroxyde à 30 % se décompose plus rapidement que celui à 5 %.
- f) Le lait ne se transforme pas en yogourt parce que la température du mélange est insuffisante. Il y a peu de particules qui possèdent l'énergie minimale nécessaire pour réagir.
- g) La poussière de bois a une grande surface de contact, ce qui augmente la vitesse de réaction. C'est pourquoi il peut y avoir risque d'explosion dans une scierie.
- h) Moins une molécule comporte de liens à briser, plus elle réagit rapidement. C'est pourquoi l'éthane brûle plus rapidement que l'éthanol. Le facteur déterminant est la nature des réactifs dans ce cas.
25. C'est la surface de contact qui a modifié la vitesse. En effet, en coupant le comprimé en morceaux, on augmente la surface de contact, ce qui augmente la vitesse de la réaction.
26. a) Le fait d'ajouter un catalyseur augmente la vitesse de réaction, car le catalyseur abaisse l'énergie nécessaire pour amorcer la réaction.
- b) Lorsqu'on ajoute de l'iodure de potassium, la concentration des ions I^- augmente. La vitesse de réaction augmente aussi, car plus la concentration augmente, plus il y a de collisions de particules et plus la réaction se déroule rapidement.
- c) L'augmentation de la température augmente la vitesse de réaction, car il y a alors plus de particules possédant l'énergie minimale nécessaire pour réagir. Résultat : la réaction se déroule plus rapidement.
- d) Le fait d'augmenter la concentration d'un produit ne modifie pas la vitesse de réaction.

6.4 La loi de vitesse de réaction

27. a) L'ordre de la réaction en fonction de X est de 2 et celui en fonction de Y est de 1.
 b) L'ordre global de cette réaction est de 3.
 c) La vitesse quadruplera, puisque l'expression de la loi de vitesse est d'ordre 2 en fonction de X.

28. a) $v = k[\text{H}_2][\text{Cl}_2]$
 b) $\text{L/mol} \cdot \text{s}$

29. a) 1. Déterminer les expériences qui offrent un rapport simple entre deux concentrations.

$$\frac{[\text{N}_2\text{O}_4]_1}{[\text{N}_2\text{O}_4]_2} = \frac{0,15 \text{ mol/L}}{0,30 \text{ mol/L}} = \frac{1}{2}$$

La concentration du N_2O_4 a doublé.

2. Déterminer le rapport entre les vitesses correspondantes.

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{2,32 \times 10^{-5} \text{ mol/L} \cdot \text{s}}{4,64 \times 10^{-5} \text{ mol/L} \cdot \text{s}} = \frac{1}{2}$$

La vitesse est deux fois plus grande.

3. Déterminer l'ordre de chacun des réactifs de la réaction.
 En doublant la concentration du N_2O_4 , on a doublé la vitesse.
 L'ordre de la réaction en fonction du N_2O_4 est donc de 1.

4. Écrire l'expression de la loi de vitesse.

$$v = k[\text{N}_2\text{O}_4]^1$$

b) $k = \frac{v}{[\text{N}_2\text{O}_4]} = \frac{2,32 \times 10^{-5} \text{ mol/L} \cdot \text{s}}{0,15 \text{ mol/L}} = 1,547 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$

La constante de vitesse est de $1,5 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$.

30. 1. Déterminer les expériences qui offrent un rapport simple entre deux concentrations.

$$\frac{[\text{NO}]_1}{[\text{NO}]_3} = \frac{0,0400 \text{ mol/L}}{0,0800 \text{ mol/L}} = \frac{1}{2}$$

La concentration du monoxyde d'azote a doublé.

$$\frac{[\text{O}_2]_1}{[\text{O}_2]_2} = \frac{0,0600 \text{ mol/L}}{0,1200 \text{ mol/L}} = \frac{1}{2}$$

La concentration du dioxygène a doublé.

6.4 La loi de vitesse de réaction (suite)

2. Déterminer le rapport entre les vitesses correspondantes.

$$\frac{v_1}{v_3} = \frac{1,15 \times 10^{-4} \text{ mol/L}\cdot\text{s}}{4,60 \times 10^{-4} \text{ mol/L}\cdot\text{s}} = \frac{1}{4}$$

La vitesse a quadruplé.

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{1,15 \times 10^{-4} \text{ mol/L}\cdot\text{s}}{2,30 \times 10^{-4} \text{ mol/L}\cdot\text{s}} = \frac{1}{2}$$

La vitesse a doublé.

3. Déterminer l'ordre de chacun des réactifs de la réaction.
 En doublant la concentration du monoxyde d'azote, on a quadruplé la vitesse.
 L'ordre de la réaction en fonction du NO est donc de 2.
 En doublant la concentration du dioxygène, on a doublé la vitesse.
 L'ordre de la réaction en fonction du dioxygène est donc de 1.
4. Écrire l'expression de la loi de vitesse.
 $v = k[\text{NO}]^2[\text{O}_2]^1$

31. a) La vitesse doublera.
 b) La vitesse sera neuf fois plus grande.
 c) La vitesse sera 27 fois plus grande.

32. a) $8,4 \times 10^{-3} \text{ mol/L}\cdot\text{s}$
 b) $3,4 \times 10^{-2} \text{ mol/L}\cdot\text{s}$

33. $v = k[\text{AgNO}_3]^1[\text{NaCl}]^1$
 $= 2,4 \times 10^{-1} \text{ L/mol}\cdot\text{s} \times 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol/L} \times 6,0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$
 $= 1,44 \times 10^{-5} \text{ mol/L}\cdot\text{s}$

La vitesse de la réaction sera de $1,4 \times 10^{-5} \text{ mol/L}\cdot\text{s}$.

Exercices sur l'ensemble du chapitre 6

34. a) Ses molécules ne possèdent pas suffisamment d'énergie pour amorcer la réaction.
 b) Il se produit des collisions élastiques.
 c) L'allumette permet d'augmenter l'énergie des réactifs de façon qu'ils acquièrent l'énergie minimale nécessaire pour réagir.

Exercices sur l'ensemble du chapitre 6 (suite)

35. a) Augmenter la concentration de chacun des réactifs.
Augmenter la température.
Ajouter un catalyseur.
- b) Augmenter la surface de contact du $C_{40}H_{80}$ en le coupant en petits morceaux.
Augmenter la concentration de O_2 .
Ajouter un catalyseur.
Augmenter la température.

36. $v = k[CO]^2[O_2]$

$$v_1 = k \times (0,30 \text{ mol/L})^2 \times (0,30 \text{ mol/L}) = k \times 0,027$$

$$v_2 = k \times (0,60 \text{ mol/L})^2 \times (0,30 \text{ mol/L}) = k \times 0,108$$

$$v_3 = k \times (0,30 \text{ mol/L})^2 \times (0,60 \text{ mol/L}) = k \times 0,054$$

$$v_4 = k \times (0,60 \text{ mol/L})^2 \times (0,20 \text{ mol/L}) = k \times 0,072$$

C'est l'expérience 2 qui est la plus rapide.

37. a) La concentration initiale de A est de 1,0 mol/L.
- b) Calcul de la vitesse de réaction en fonction de A

$$v = \frac{-\Delta[A]}{\Delta t} = \frac{-(0,1 \text{ mol/L} - 1,0 \text{ mol/L})}{45 \text{ s} - 0 \text{ s}} = 0,02 \text{ mol/L}\cdot\text{s}$$

Puisque le coefficient de B est 2 fois plus grand que celui de A, la vitesse en fonction de B est 2 fois plus grande, soit :

$$0,02 \text{ mol/L}\cdot\text{s} \times 2 = 0,04 \text{ mol/L}\cdot\text{s}$$

- c) Puisque le graphique est une droite, cela signifie que la réaction est d'ordre 0 en fonction de A. Donc :
- $$v = k = 0,02 \text{ mol/L}\cdot\text{s}$$

38. Calcul du nombre de moles

$$M = \frac{m}{n}$$

$$\text{D'où } n = \frac{m}{M}$$

$$n = \frac{8,6 \text{ g}}{171,35 \text{ g/mol}} = 0,050 \text{ mol}$$

Puisque le coefficient de Ba^{2+} est le même que celui de $Ba(OH)_2$, il y a production de 0,050 mol de Ba^{2+} .

Puisque le coefficient de OH^- est le double de celui de $Ba(OH)_2$, il y a production de 0,10 mol de OH^- .

Exercices sur l'ensemble du chapitre 6 (suite)

Calcul de la concentration de chacun des ions

$$\text{Ba}^{2+}: C = \frac{n}{V} = \frac{0,050 \text{ mol}}{2,0 \text{ L}} = 0,025 \text{ mol/L}$$

$$\text{OH}^-: C = \frac{n}{V} = \frac{0,10 \text{ mol}}{2,0 \text{ L}} = 0,050 \text{ mol/L}$$

Calcul de la vitesse de réaction de chacun des ions formés

$$\text{Ba}^{2+}: \text{Vitesse} = \frac{-\Delta\text{concentration}}{\Delta\text{temps}} = \frac{-(0 \text{ mol/L} - 0,025 \text{ mol/L})}{360 \text{ s} - 0 \text{ s}} = 6,94 \times 10^{-5} \text{ mol/L}\cdot\text{s}$$

$$\text{OH}^-: \text{Vitesse} = \frac{-\Delta\text{concentration}}{\Delta\text{temps}} = \frac{-(0 \text{ mol/L} - 0,050 \text{ mol/L})}{360 \text{ s} - 0 \text{ s}} = 1,39 \times 10^{-4} \text{ mol/L}\cdot\text{s}$$

La vitesse de la réaction en fonction de Ba^{2+} est de $6,9 \times 10^{-5} \text{ mol/L}\cdot\text{s}$, tandis que celle en fonction de OH^- est de $1,4 \times 10^{-4} \text{ mol/L}\cdot\text{s}$.

39. a) Calcul du nombre de moles de gaz formées

$$V = 0,0305 \text{ L}$$

$$P = 100,5 \text{ kPa}$$

$$T = 20,0 \text{ }^\circ\text{C} + 273 = 293,5 \text{ K}$$

$$R = 8,314 \text{ kPa}\cdot\text{L/mol}\cdot\text{K}$$

$$PV = nRT$$

$$\text{D'où } n = \frac{PV}{RT}$$

$$n = \frac{100,5 \text{ kPa} \times 0,0305 \text{ L}}{8,314 \text{ kPa}\cdot\text{L/mol}\cdot\text{K} \times 293,5 \text{ K}} = 1,256 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

Calcul de la concentration de HF

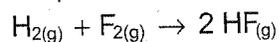
$$C = \frac{n}{V} = \frac{1,256 \times 10^{-3} \text{ mol}}{0,0305 \text{ L}} = 4,118 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

Calcul de la vitesse de réaction de HF

$$v = \frac{\Delta C}{\Delta t} = \frac{4,118 \times 10^{-2} \text{ mol/L}}{75 \text{ s}} = 5,49 \times 10^{-4} \text{ mol/L}\cdot\text{s}$$

La vitesse de la réaction en fonction du fluorure d'hydrogène est de $5,5 \times 10^{-4} \text{ mol/L}\cdot\text{s}$.

- b) L'équation de la réaction est la suivante :



$$v_g = \frac{v_{\text{HF}}}{2} = \frac{5,5 \times 10^{-4} \text{ mol/L}\cdot\text{s}}{2} = 2,75 \times 10^{-4} \text{ mol/L}\cdot\text{s}$$

La vitesse générale de la réaction est de $2,8 \times 10^{-4} \text{ mol/L}\cdot\text{s}$.

Exercices sur l'ensemble du chapitre 6 (suite)

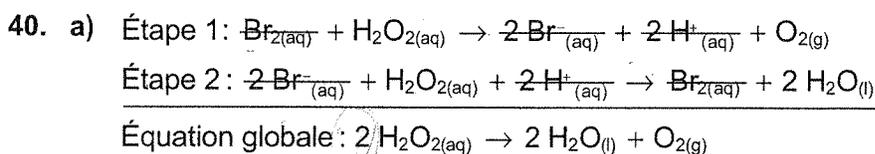
c) $v = \frac{\Delta[\text{H}_2]}{\Delta t}$

D'où $\Delta[\text{H}_2] = v \Delta t$

$\Delta[\text{H}_2] = 2,8 \times 10^{-4} \text{ mol/L} \cdot \text{s} \times 75 \text{ s}$
 $= 0,021 \text{ mol/L}$

Concentration finale = $0,050 \text{ mol/L} - 0,021 \text{ mol/L}$
 $= 0,029 \text{ mol/L}$

La concentration finale du dihydrogène est de 0,029 mol/L.



b) C'est le Br_2 qui joue le rôle de catalyseur dans ce mécanisme réactionnel.

41. Déterminer l'expression de la vitesse générale

$$v_g = v_{\text{N}_2} = \frac{v_{\text{H}_2}}{3} = \frac{v_{\text{NH}_3}}{2}$$

Selon cette formule, pour une mole de diazote qui réagit, deux moles d'ammoniac se forment. Donc :

$$v_{\text{N}_2} = 2 \times 0,056 \text{ mol/L} \cdot \text{s} = 0,112 \text{ mol/L} \cdot \text{s}$$

La vitesse de formation de l'ammoniac est de 0,11 mol/L·s.

42. A. $v = k \times 2^2 \times 1 = k \times 4$

B. $v = k \times 1^2 \times 2 = k \times 2$

C. $v = k \times 2^2 \times 2 = k \times 8$

Selon ces calculs, c'est en doublant la concentration du monoxyde d'azote seulement qu'on quadruple la vitesse. La réponse est A.

Défis

43. a) La nature des réactifs change, donc leur enthalpie n'est plus la même, ce qui modifie les valeurs de la chaleur de réaction et de l'énergie d'activation.

b) La chaleur de réaction et l'énergie d'activation ne sont pas modifiées, puisqu'une variation de concentration ne modifie ni l'enthalpie des réactifs et des produits, ni l'énergie minimale nécessaire pour réagir.

Défis (suite)

- c) La chaleur de réaction et l'énergie d'activation ne sont pas modifiées, puisqu'une variation de température ne modifie ni l'enthalpie des réactifs et des produits, ni l'énergie minimale nécessaire pour réagir.
- d) L'ajout d'un catalyseur diminue l'énergie d'activation, mais il ne modifie pas la chaleur de réaction.

44. Calcul de la concentration de l'alcool

$$M = \frac{m}{n}$$

$$\text{D'où } n = \frac{m}{M}$$

$$n = \frac{0,080 \text{ g}}{46,08 \text{ g/mol}}$$

$$= 0,00174 \text{ mol}$$

$$C = \frac{n}{V}$$

$$= \frac{0,00174 \text{ mol}}{0,100 \text{ L}}$$

$$= 0,0174 \text{ mol/L}$$

Calcul de la vitesse de réaction

$$v = k[\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}]^2[\text{O}_2]$$

$$= 2,6 \times 10^{-1} \text{ L}^2/\text{mol}^2 \cdot \text{s} \times (0,0174 \text{ mol/L})^2 \times 0,0079 \text{ mol/L}$$

$$= 6,21 \times 10^{-7} \text{ mol/L} \cdot \text{s}$$

Calcul du temps de réaction

$$v = \frac{\Delta[\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}]}{\Delta t}$$

$$\text{D'où } \Delta t = \frac{\Delta[\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}]}{v}$$

$$\Delta t = \frac{0,0174 \text{ mol/L}}{6,21 \times 10^{-7} \text{ mol/L} \cdot \text{s}}$$

$$= 28019 \text{ s}$$

$$\frac{28019 \text{ s}}{3600 \text{ s/h}} = 7,8 \text{ h}$$

Il faudra 7,8 heures pour métaboliser l'alcool.