

Chapitre 13 – Temps et évolution chimique. Cinétique et catalyse

Corrigés des parcours en autonomie

Préparer l'évaluation – 11 – 18 – 19

11 Suivi cinétique par spectrophotométrie

Exercice résolu.

18 Utilisation d'un temps de demi-réaction

a. Le temps de demi-réaction est la date à laquelle l'avancement est égal à la moitié de l'avancement maximal, ce qui correspond ici à la date où la concentration en H₂O₂ est égale à la moitié de sa concentration initiale.

Courbe	a	b	c	d(e)
$t_{1/2}$ (s)	30	20	30	20

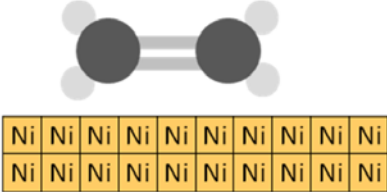
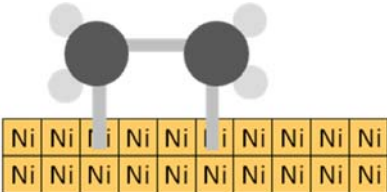
b. Pour attribuer les courbes aux expériences, on tient compte des concentrations initiales en H₂O₂ que l'on retrouve sur le graphique et de la température. Plus la température est élevée, plus le temps de demi-réaction est faible (la température est un facteur cinétique).

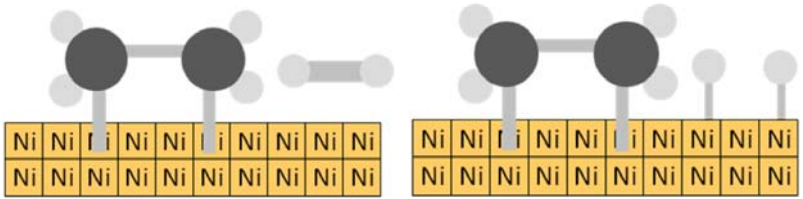
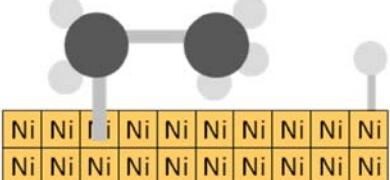
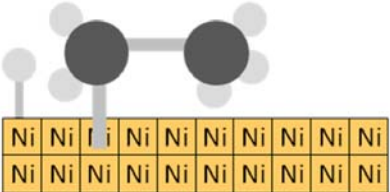
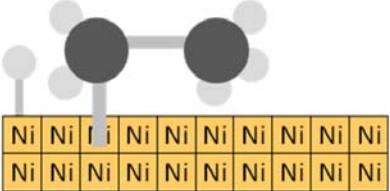
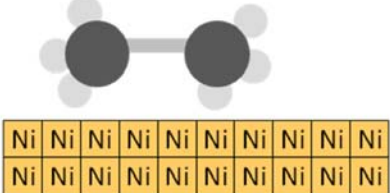
D'où :

Courbe	a	b	c	d(e)
Expérience	2	4	1	3

c. Pour deux concentrations initiales différentes et deux températures identiques (expériences 1 et 2 ou 3 et 4), le temps de demi-réaction est le même. La concentration initiale en H₂O₂ n'a donc pas d'influence sur le temps de demi-réaction.

19 Science in English

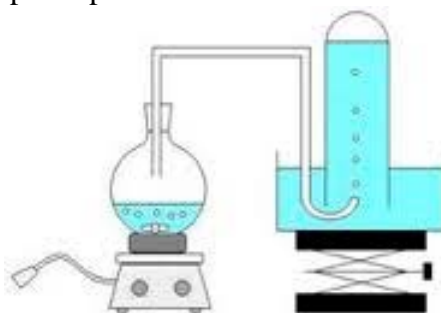
	
<p><i>Ethene molecules are adsorbed on the surface of the nickel. The double bond between the carbon atoms breaks and the electrons are used to bond it to the nickel surface.</i></p>	

<p><i>Hydrogen molecules are also adsorbed on to the surface of the nickel. When this happens, the hydrogen molecules are broken into atoms.</i></p>	
<p><i>These can move around on the surface of the nickel.</i></p>	
<p><i>If a hydrogen atom diffuses close to one of the bonded carbons, the bond between the carbon and the nickel is replaced by one between the carbon and hydrogen.</i></p>	
<p><i>That end of the original ethene now breaks free of the surface, and eventually the same thing will happen at the other end. As before, one of the hydrogen atoms forms a bond with the carbon, and that end also breaks free.</i></p>	
	

Approfondir — 26 — 27

26 Décomposition du peroxyde d'hydrogène H₂O₂

a. On peut recueillir le gaz par déplacement d'eau :



Un tube à essai gradué rempli d'eau est renversé sur une cuve remplie d'eau. Un tube coudé relie le ballon fermé dans laquelle la réaction a lieu et conduit le gaz formé dans le tube. Le gaz déplace l'eau qui descend dans la cuve. Si le tube est gradué en volume, le volume de dioxygène formé peut être mesuré.

b.

	avancement	2H ₂ O ₂ (aq) → O ₂ (g) + 2H ₂ O (l)		
état initial	0	n ₀ = c ₀ V ₀	0	excès
en cours	x	n ₀ - 2x	x	excès
état final	x _{max}	n ₀ - 2x _{max} = 0	x _{max}	excès

c. L'avancement maximal vérifie $x_{\max} = \frac{n_0}{2} = \frac{c_0 V_0}{2} = 0,48$ mmol, ce qui correspond à

un volume de dioxygène formé $V_{\max} = \frac{x_{\max} RT}{P} = 11,7$ mL.

d. Le temps de demi-réaction est la durée nécessaire pour que l'avancement soit égal à la moitié de son avancement maximal, soit $x = \frac{x_{\max}}{2}$ et $V = \frac{V_{\max}}{2} = 5,8$ mL.

e. D'après le tableau, $t_{1/2}$ est voisin de 47 s.

f. L'enzyme est le catalyseur qui diminue la durée d'une transformation. Le temps de ½ réaction diminue lorsque l'on ajoute de l'enzyme. La température est un facteur cinétique, sa diminution entraîne l'augmentation de $t_{1/2}$.

27 Analyser un protocole expérimental

1. a. Le diiode donne une couleur jaune à la solution (en réalité le diiode est dissous dans une solution d'iodure de potassium afin d'augmenter sa solubilité, c'est l'ion triiodure I₃⁻ qui donne sa couleur jaune à la solution). On peut donc suivre l'évolution de la concentration en I₂ en mesurant l'absorbance, qui lui, est proportionnelle.

b. Il faut réaliser le spectre de la solution et déterminer la longueur d'onde pour laquelle l'absorbance est maximale. On se place ensuite à cette longueur d'onde pour réaliser les mesures.

2. a. Les échantillons de volume $V = 5,0$ mL seront prélevés à l'aide d'une pipette jaugée de 5,0 mL. L'échantillon de volume V_a sera mesuré à l'aide d'une burette (qui permet d'introduire facilement et précisément des échantillons de volume variable entre 2,0 et 10,0 mL). Enfin, le volume V_e d'eau distillée sera mesuré à l'aide d'une éprouvette graduée de 50 mL.

b. Matériel :

- spectrophotomètre
- cuves
- 2 pipettes jaugées de 5,0 mL
- 1 burette graduée et son support
- 1 éprouvette graduée de 50 mL
- 4 béchers de 100 mL
- 1 agitateur magnétique
- 1 barreau magnétique

3. a. Le volume d'eau est choisi de sorte que le volume total soit toujours égal à 50 mL pour toutes les expériences. Ainsi, les concentrations initiales en propanone et en diiode seront toujours égales, seule la concentration en acide chlorhydrique variera.