

Cinétique chimique – vitesse de réaction

1. Combien de temps va-t-il falloir pour faire réagir 45,0 g de $\text{CaCO}_3(\text{s})$ avec du $\text{HCl}(\text{aq})$ si la vitesse de réaction est de 2,35 g $\text{CaCO}_3(\text{s})/\text{mn}$?
2. L'électrolyse de l'eau produit de l'oxygène à la vitesse de 32,5 ml/mn. Quel volume de gaz sera produit en 7,50 minutes ?
3. Parmi les unités suivantes, quelles sont celles qui pourraient être utilisées pour exprimer la vitesse d'une réaction chimique :
 - a. moles/secondes
 - b. minutes/mètre
 - c. (moles/litres)/seconde
 - d. grammes/litres
 - e. millilitres/heures
 - f. grammes/minutes
4. L'hydrogène et l'oxygène réagissent pour produire de l'eau.
 - a. Écris la réaction
 - b. si la vitesse de production de l'eau est de 1,34 mol/mn, quelle est la vitesse de consommation de l'oxygène en mol/mn ?
5. Pour mesurer la vitesse de consommation du cuivre lors d'une réaction entre le cuivre et l'acide nitrique, est-il possible de poser le becher sur une balance et de mesurer la perte massique au fur et à mesure que la réaction progresse ?
6. Propose trois méthodes pour mesurer la vitesse de la réaction suivante (Cu^{2+} est bleu en solution et Ag^+ est incolore) :
$$2 \text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s}) \longrightarrow 2 \text{Ag}(\text{s}) + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 35 \text{ kJ}$$
7. Soit la réaction : $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \longrightarrow 2 \text{HCl}(\text{g})$
 - a. Pourquoi mesurer la pression ne serait pas une bonne méthode pour déterminer la vitesse de réaction ?
 - b. Calcule la vitesse de réaction en mol HCl/s sachant que 1,2 g de $\text{HCl}(\text{g})$ sont

produits en 2,0 minutes.

- c. Si la vitesse de consommation de l'hydrogène est de 0,200 l/mn, quelle est la vitesse de production de l'acide chlorhydrique ?

8. Dans chacune des paires suivantes, quelle réaction sera la plus rapide :

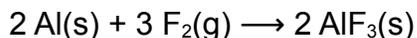
- (a) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \longrightarrow 2 \text{HI}(\text{g})$ or $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{I}^-(\text{aq}) \longrightarrow \text{AgI}(\text{s})$
(b) $\text{Fe}(\text{s}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2(\text{s}) + \text{H}_2(\text{g})$ or $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$
(c) $\text{Cu}(\text{s}) + \text{S}(\text{s}) \longrightarrow \text{CuS}(\text{s})$ or $\text{CaO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s})$
(d) $\text{C}(\text{s, powder}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CO}_2(\text{g})$ or $\text{C}(\text{s, chunk}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CO}_2(\text{g})$
(e) $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \longrightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ or $2 \text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) + 2 \text{H}^+(\text{aq}) \longrightarrow 2 \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{O}_2(\text{g})$

9. Parmi les réactions ci-dessus, quelles sont celles qui sont homogènes ?

10. Parmi les facteurs cinétiques présentés en cours, quels sont ceux importants

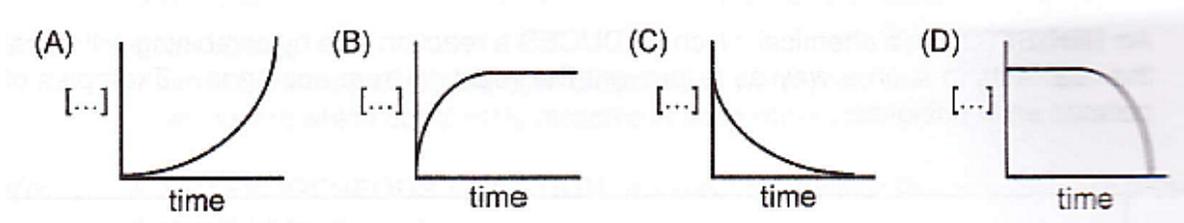
- pour les réactions homogènes
- pour les réactions hétérogènes

11. Trouve cinq méthodes pour augmenter la vitesse de la réaction suivante :

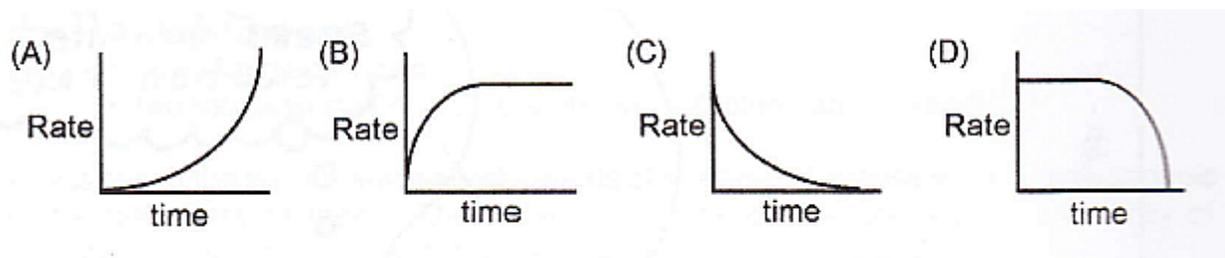


12. Réponds aux questions suivantes :

- Comment évolue la concentration des réactifs au fur et à mesure que la réaction progresse ?
- Comment évolue la vitesse de la réaction au fur et à mesure que la réaction progresse ?
- Parmi les diagrammes suivants, lequel pourrait représenter la concentration des produits vs le temps ? La concentration des réactifs vs le temps ?



- d. Parmi les diagrammes suivants, lequel pourrait représenter la vitesse de consommation des réactifs vs le temps ? La vitesse de production des produits vs le temps ?



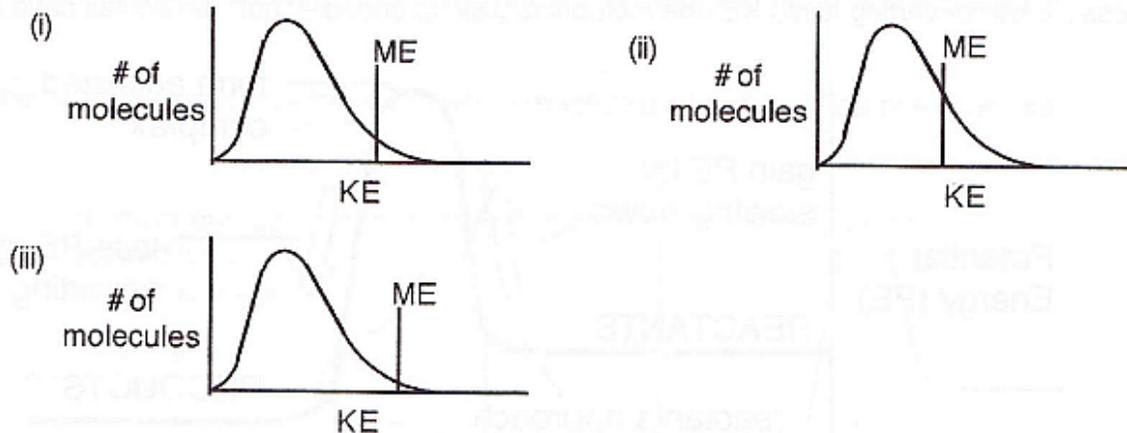
13. La réaction suivante a lieu dans un récipient fermé à température ambiante :
 $\text{S(s)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_2(\text{g})$

Explique les effets qu'auront les actions suivantes sur la vitesse de réaction :

- on baisse la température
- On ajoute de l'oxygène (sans augmenter le volume)
- On enlève du dioxyde de soufre
- le soufre est réduit en poudre
- on augmente le volume du récipient.

Cinétique chimique – énergies

1. La réaction $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2(\text{g})$ est très rapide à température ambiante.



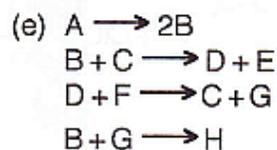
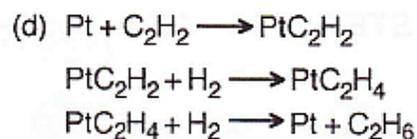
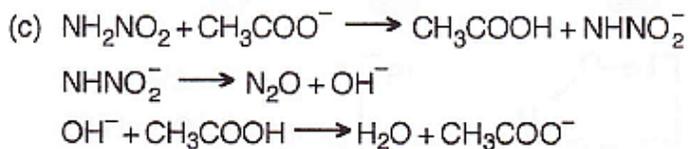
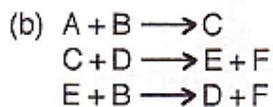
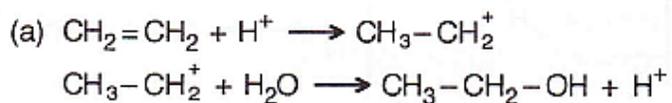
Parmi les diagrammes d'énergie cinétique ci-dessous, quel est celui qui correspondrait à cette réaction ?

2. Dessine la nouvelle forme de la courbe de l'énergie cinétique lorsque :
 - a. la température est augmentée
 - b. la surface de contact est augmentée
 - c. la concentration des réactifs est augmentée

3. Dessine le diagramme de l'énergie potentielle vs le temps pour les réactions suivantes :
 - a. une réaction exothermique rapide
 - b. une réaction exothermique lente
 - c. une réaction endothermique rapide
 - d. une réaction endothermique lente

4. Lorsque deux particules de réactif se rapprochent, comment varient :
 - a. leur énergie cinétique
 - b. leur énergie potentielle
 - c. leur énergie totale

5. Les énergies de liaison pour F_2 et I_2 sont presque identiques. Peux-tu en conclure que les énergies d'activation pour les réactions : $H_2 + F_2 \rightarrow 2 HF$ et $H_2 + I_2 \rightarrow 2 HI$ sont identiques ?
6. Si $\Delta H = -15 \text{ kJ}$ et $E_a(\text{directe}) = 40 \text{ kJ}$, calcule $E_a(\text{inverse})$.
7. Si $E_a(\text{directe}) = 55 \text{ kJ}$ et $E_a(\text{inverse}) = 30 \text{ kJ}$, la réaction est-elle endothermique ou exothermique ?
8. Dessine le diagramme énergétique de la réaction suivante :
 $R + 25 \text{ kJ} \rightarrow P$ et $E_a(\text{inverse}) = 10 \text{ kJ}$
9. Une réaction se déroule en deux étapes :
- $$2 \text{ NO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 \quad (\text{réaction lente})$$
- $$\text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} \quad (\text{réaction rapide})$$
- Écris la réaction globale
 - Que peux-tu dire de la concentration de H_2O_2 au fur et à mesure que la réaction progresse ?
 - Quelle est l'étape qui va déterminer la vitesse de la réaction ?
 - Que se passerait-il si on injectait un excès de NO ?
 - S'il était possible d'accélérer la deuxième étape, quelle conséquence cela aurait-il sur la vitesse de la réaction ?
 - Écris la formule du complexe activé de la première étape.
 - Écris la formule du complexe activé de la deuxième étape.
 - Comment appellerait-on H_2O_2 ?
10. Pour préparer du phosphore, on utilise la réaction suivante : $2 \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 6 \text{SiO}_2 + 10 \text{C} \rightarrow \text{P}_4 + 6 \text{CaSiO}_3 + 10 \text{CO}$. Cette réaction se fait-elle en une seule ou en plusieurs étapes ?
11. Pour chacune des réactions suivantes, définis : le catalyseur, l'intermédiaire réactionnel, la réaction globale



12. Est-il vrai que toutes les réactions catalysées se font en plusieurs étapes ?
13. Si un catalyseur est supprimé pendant une réaction, celle-ci s'arrête-t-elle complètement ?
14. Est-ce qu'un catalyseur peut transformer une réaction endothermique en une réaction exothermique ?