

## Chimie 40S

### Devoir : la demi-vie et le mécanisme réactionnel

---

9. Le cyclopropane,  $C_3H_6$ , possède une structure cyclique triangulaire d'hydrocarbure. Il subit un réarrangement pour former du propène. À  $1000\text{ }^\circ\text{C}$ , la constante de vitesse d'ordre 1 de la décomposition du cyclopropane est  $9,2\text{ s}^{-1}$ .
- Détermine la demi-vie de la réaction.
  - Quel pourcentage de la concentration originale de cyclopropane restera-t-il après 4 demi-vies?
10. Le nitrate de peroxyacétyle (NPA),  $H_3CCO_2ONO_2$ , est un constituant du smog photochimique. Il subit une réaction de décomposition d'ordre 1 avec  $t_{1/2} = 32\text{ min}$ .
- Calcule la constante de vitesse en  $s^{-1}$  de la décomposition d'ordre 1 du NPA.
  - 128 minutes après que l'échantillon de NPA a commencé à se décomposer, la concentration de NPA dans l'air est de  $3,1 \times 10^{13}$  molécules/L. Quelle était la concentration de NPA quand la décomposition a commencé?
11. En règle générale, une réaction est complètement terminée après 10 demi-vies. Prouve que cette généralisation est raisonnable.
12. La demi-vie d'une réaction d'ordre 1 dure 120 s. Combien de temps penses-tu que cela prendra pour que 90 % de l'échantillon original réagisse?
13. La réaction suivante est exothermique.
- $$2ClO_{(g)} \rightarrow Cl_{2(g)} + O_{2(g)}$$
- Représente le diagramme d'énergie potentielle de la réaction et détermine ses composants. Propose un complexe activé acceptable.
14. Considère la réaction suivante.
- $$AB + C \rightarrow AC + B \quad \Delta H = +65\text{ kJ}, E_{a(\text{inv})} = 34\text{ kJ}$$
- Représente le diagramme d'énergie potentielle de cette réaction et détermine ses composants. Calcule et identifie  $E_{a(\text{dir})}$ . Inclus une structure possible du complexe activé.
15. Considère la réaction ci-dessous.
- $$C + D \rightarrow CD \quad \Delta H = -132\text{ kJ}, E_{a(\text{dir})} = 61\text{ kJ}$$
- Représente le diagramme d'énergie potentielle de cette réaction et détermine ses composants. Calcule et identifie  $E_{a(\text{inv})}$ . Inclus une structure possible du complexe activé.
16. Dans les couches élevées de l'atmosphère, l'oxygène existe sous d'autres formes que  $O_{2(g)}$ . Par exemple, il existe sous forme d'ozone,  $O_{3(g)}$ , et d'atomes simples d'oxygène,  $O_{(g)}$ . L'ozone et l'oxygène atomique réagissent pour former deux molécules d'oxygène. Pour cette réaction, la variation de l'enthalpie est  $-392\text{ kJ}$  et l'énergie d'activation est  $19\text{ kJ}$ . Représente le diagramme d'énergie potentielle et détermine ses composants. Inclus la valeur de  $E_{a(\text{inv})}$ . Propose une structure pour le complexe activé.

17.  $\text{NO}_2(\text{g})$  et  $\text{F}_2(\text{g})$  réagissent pour former  $\text{NO}_2\text{F}(\text{g})$ . La loi de vitesse déterminée par expérimentation de cette réaction s'écrit comme suit :

$$\text{Vitesse} = k[\text{NO}_2][\text{F}_2]$$

Un ou une chimiste propose le mécanisme suivant. Détermine si le mécanisme est raisonnable.

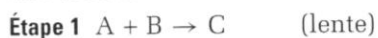


18. Une chercheuse ou un chercheur étudie la réaction globale suivante.  
 $2\text{C} + \text{D} \rightarrow \text{E}$

La chercheuse ou le chercheur déclare que l'équation de la loi de vitesse de cette réaction s'écrit comme suit :

$$\text{Vitesse} = k[\text{C}][\text{D}]$$

- a) L'équation de la loi de vitesse est-elle possible pour la réaction donnée?
- b) Si oui, suggère un mécanisme qui correspondrait à la loi de vitesse. Si non, explique pourquoi.
19. Une ou un chimiste propose le mécanisme de réaction suivant pour une réaction.



- a) Écris l'équation de la réaction chimique décrite par ce mécanisme.
- b) Écris l'équation de la loi de vitesse en accord avec le mécanisme proposé.

20. Considère la réaction entre le 2-bromo-2-méthylpropane et l'eau.



Des expériences de vitesse montrent que la réaction est d'ordre 1 pour  $(\text{CH}_3)_3\text{CBr}$ , mais d'ordre 0 pour l'eau. Démontre que le mécanisme accepté, montré ci-dessous, est raisonnable.

