

Cinétique chimique

Plan du cours

I Bilan de matière et vitesse d'une transformation chimique

- I.1 Avancement de réaction : rappels et compléments
- I.2 Vitesse volumique de réaction
- I.3 Facteurs cinétiques

II Modélisation par une loi de vitesse

- II.1 Influence des concentrations : ordres de réaction
- II.2 Influence de la température : loi d'Arrhénius

III Détermination expérimentale d'une loi de vitesse

- III.1 Suivi temporel d'une concentration
- III.2 Se ramener à une loi de vitesse apparente par une méthode d'isolement
- III.3 Méthode différentielle : estimation de l'ordre apparent
- III.4 Méthode intégrale : vérification d'une hypothèse sur l'ordre apparent

IV Temps de demi-réaction

V Analogie avec la décroissance radioactive

Ce que vous devez savoir et savoir faire

- ▷ Définir la vitesse volumique de réaction.
- ▷ Relier la vitesse de réaction aux variations de concentration d'un produit ou d'un réactif.
- ▷ Déterminer la vitesse de réaction à différentes dates en utilisant une méthode numérique ou graphique.
- ▷ Déterminer qualitativement l'influence d'un paramètre sur la vitesse d'une réaction chimique.

- ▷ Exprimer la loi de vitesse si la réaction chimique admet un ordre.
- ▷ Déterminer la valeur de l'énergie d'activation d'une réaction chimique à partir de valeurs de la constante cinétique à différentes températures et réciproquement.

- ▷ Savoir expliquer le principe de la spectrophotométrie et de la conductimétrie.
- ▷ Énoncer et exploiter la loi de Beer-Lambert pour déterminer une concentration ou une quantité de matière.
- ▷ Énoncer et exploiter la loi de Kohlrausch pour déterminer une concentration ou une quantité de matière.
- ▷ Énoncer et exploiter la loi des gaz parfaits pour déterminer une pression, une concentration en volume constant, ou une quantité de matière.
- ▷ Se ramener à une loi de vitesse d'ordre 0, 1 ou 2 dépendant d'un unique réactif par dégénérescence de l'ordre ou conditions initiales stœchiométriques.
- ▷ Estimer un ordre (apparent) de réaction à l'aide de la méthode différentielle.
- ▷ Confirmer la valeur d'un ordre (apparent) par la méthode intégrale.
- ▷ Déterminer un ordre (apparent) de réaction connaissant les temps de demi-réaction pour plusieurs conditions initiales.
- ▷ Savoir que la décroissance radioactive obéit à une loi cinétique d'ordre 1.

Questions de cours pour les colles

- ▷ Sur un exemple de réaction donné par l'interrogateur, définir la vitesse de réaction et la relier aux variations de concentrations des différentes espèces : idem exercice C1.
- ▷ Énoncer la loi d'Arrhénius.
- ▷ Énoncer les lois de Beer-Lambert et/ou de Kohlrausch et/ou des gaz parfaits.
- ▷ Définir les méthodes de dégénérescence de l'ordre et de conditions initiales stœchiométriques. Préciser ce que vaut l'ordre apparent dans chaque cas.
- ▷ Établir la courbe à tracer et analyser pour vérifier qu'une réaction admet un ordre par la méthode différentielle.
Le résultat n'est pas à donner de tête mais à démontrer.

- ▷ Établir la courbe à tracer et analyser pour vérifier la valeur d'un ordre apparent (0, 1 ou 2 au choix de l'interrogateur) par la méthode intégrale. **Le résultat n'est pas à donner de tête mais à démontrer.** Idem exercices C3 à C5.
- ▷ Rappeler sans démonstration **puis ensuite** démontrer l'évolution du temps de demi-réaction en fonction de la concentration initiale pour une réaction d'ordre apparent 0, 1 ou 2 au choix de l'interrogateur. **L'évolution de la concentration $[A](t)$ sera rappelée par l'interrogateur ou établie au préalable.**