

Questions de cours - Thème 02

1 Description et équilibre d'un système physico-chimique

- ☐ Quelle est la différence entre une transformation totale et une transformation équilibrée (ou limitée) ?
- ☐ Définir l'activité et donner son expression dans les cas suivants : corps pur en phase solide ou liquide ; soluté dilué dans un solvant ; corps pur en phase gazeuse.
- ☐ Soit la réaction chimique d'équation de réaction $5A + 2B \rightleftharpoons 3C + D$. Définir le quotient réactionnel.
- ☐ Rappeler la loi d'action des masses.
- ☐ Que doit-on faire pour connaître le sens d'évolution d'une réaction chimique dont on connaît l'état initial et la constante d'équilibre K° ?
- ☐ Quel critère numérique permet de faire l'hypothèse qu'une transformation est totale ?

2 Évolution temporelle d'un système chimique

- ☐ La réaction $2N_2O_5 \rightarrow 4NO_2 + O_2$ a une vitesse de réaction $v = 2,0 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$. Déterminer les vitesses de disparition de N_2O_5 et de formation de NO_2 et O_2 .
- ☐ Une réaction admet la loi de vitesse $v = k[A]^2[B]$. Donner ses ordres partiels, son ordre global et déterminer l'unité de la constante cinétique k .
- ☐ On étudie une réaction dont la loi de vitesse est $v = k[A][B]^2$. Le réactif B est introduit en large excès. Expliquer comment la méthode de dégénérescence de l'ordre permet de simplifier la loi de vitesse ; on fera apparaître une constante cinétique apparente k_{app} .
- ☐ On fournit, à différents instants, la concentration $[R]$ d'un réactif ainsi que sa vitesse de disparition. Expliquer comment déterminer l'ordre de la réaction par la méthode différentielle.
- ☐  Une réaction mettant en jeu un unique réactif R suit une cinétique d'ordre 0, de constante cinétique $k = 2,0 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$. Établir l'expression de $[R](t)$ puis celle du temps de demi-réaction $t_{1/2}$. Calculer $t_{1/2}$ pour $[R]_0 = 0,10 \text{ mol L}^{-1}$.
- ☐  Une réaction mettant en jeu un unique réactif R suit une cinétique d'ordre 1. Établir l'expression de $[R](t)$ puis celle du temps de demi-réaction $t_{1/2}$. Montrer que ce dernier est indépendant de la concentration initiale. Calculer la constante cinétique k si $t_{1/2} = 25 \text{ min}$.
- ☐  Une réaction mettant en jeu un unique réactif R suit une cinétique d'ordre 2, de constante cinétique $k = 0,50 \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$. Établir l'expression de $[R](t)$ puis celle du temps de demi-réaction $t_{1/2}$. Calculer $t_{1/2}$ pour $[R]_0 = 0,10 \text{ mol L}^{-1}$. Que devient $t_{1/2}$ si la concentration initiale est doublée ?
- ☐  Énoncer la loi d'Arrhenius. Montrer que la représentation de $\ln(k)$ en fonction de $1/T$ est une droite et préciser comment son coefficient directeur permet de déterminer l'énergie d'activation E_a . Une régression linéaire donne un coefficient directeur $a = -5,60 \times 10^3 \text{ K}$. Calculer E_a .