

PROGRAMME DE COLLES - SEMAINE DU 24 JANVIER

Questions de cours

Cinétique chimique

- ⚡ Définir vitesse de formation d'un produit et vitesse de disparition d'un réactif. Donner la définition de la vitesse de réaction et faire le lien avec les vitesses précédentes (on justifiera avec la réaction $S_2O_8^{2-} + 2I^- \rightarrow 2SO_4^{2-} + I_2$). Expliquer le principe et l'intérêt de la dégénérescence de l'ordre, par exemple lorsqu'on mélange $[S_2O_8^{2-}]_0 = 10^{-3}$ mol/L et $[I^-]_0 = 10^{-1}$ mol/L. Présenter la méthode différentielle pour estimer l'ordre partiel de cette réaction par rapport à $S_2O_8^{2-}$ dans le cas du mélange précédent et où on a $[S_2O_8^{2-}](t)$. Pour une réaction d'ordre 0, donner la concentration d'un réactif $[A](t)$ et l'expression du temps de demi-réaction après l'avoir défini.
- ⚡ Expliquer le principe et l'intérêt de la dégénérescence de l'ordre, par exemple lorsqu'on mélange $[S_2O_8^{2-}]_0 = 10^{-3}$ mol/L et $[I^-]_0 = 10^{-1}$ mol/L. Sachant que l'ordre partiel de cette réaction par rapport à $S_2O_8^{2-}$ est de 1, déterminer l'expression théorique de $[S_2O_8^{2-}](t)$. Définir puis exprimer le temps de demi-réaction. Présenter la méthode intégrale pour vérifier que l'ordre partiel par rapport à $S_2O_8^{2-}$ est bien 1.
- ⚡ Pour la réaction $H_2 + I_2 = 2HI$, l'ordre partiel pour chaque réactif est 1. On fait une expérience avec $[H_2] = [I_2] = c_0$. Trouver l'expression théorique de $[I_2](t)$. Présenter la méthode intégrale pour vérifier la valeur de l'ordre global de cette réaction.
- ⚡ Donner la loi d'Arrhénius et donner une interprétation microscopique de l'énergie d'activation. Présenter la régression linéaire appropriée afin de déterminer E_a pour un ensemble de mesures de constantes de vitesse à différentes températures. Calculer l'énergie d'activation pour une réaction telle que $k(300\text{ K}) = 2,6 \cdot 10^{-8}$ mol⁻¹.L.s⁻¹ et $k(400\text{ K}) = 4,9 \cdot 10^{-4}$ mol⁻¹.L.s⁻¹.

Oscillateur harmonique

- ⚡ Pour un circuit LC série chargé sous une tension E , établir et résoudre l'équation différentielle sur la tension aux bornes du condensateur lors de la réponse libre. Donner l'expression de la pulsation propre en fonction de L et C . Montrer qu'il y a conservation de l'énergie totale stockée dans les deux composants.
- ⚡ Pour une masse m accrochée à un ressort horizontal de constante de raideur k , établir et résoudre l'équation différentielle sur l'allongement $x(t) = l(t) - l_0$ quand on lâche la masse sans vitesse initiale de la position x_0 . Donner l'expression de la pulsation propre en fonction de m et k . Montrer qu'il y a conservation de l'énergie mécanique.

Oscillateur amorti

- ⚡ Pour un circuit RLC série préalablement chargé sous une tension E , faire un schéma puis établir l'équation différentielle sur la tension aux bornes du condensateur $u(t)$ lors de la réponse libre. Donner l'expression de la pulsation propre ω_0 et du facteur de qualité Q . Tracer l'allure de $u(t)$ pour chacun des 3 régimes en donnant leur nom (sans démonstration) et les valeurs de Q .

Pour la semaine prochaine...

- ★ Oscillateurs harmonique et amorti.

PROGRAMME DE COLLES - SEMAINE DU 24 JANVIER

Questions de cours

Cinétique chimique

- ⚡ Définir vitesse de formation d'un produit et vitesse de disparition d'un réactif. Donner la définition de la vitesse de réaction et faire le lien avec les vitesses précédentes (on justifiera avec la réaction $S_2O_8^{2-} + 2I^- \rightarrow 2SO_4^{2-} + I_2$). Expliquer le principe et l'intérêt de la dégénérescence de l'ordre, par exemple lorsqu'on mélange $[S_2O_8^{2-}]_0 = 10^{-3}$ mol/L et $[I^-]_0 = 10^{-1}$ mol/L. Présenter la méthode différentielle pour estimer l'ordre partiel de cette réaction par rapport à $S_2O_8^{2-}$ dans le cas du mélange précédent et où on a $[S_2O_8^{2-}](t)$. Pour une réaction d'ordre 0, donner la concentration d'un réactif $[A](t)$ et l'expression du temps de demi-réaction après l'avoir défini.
- ⚡ Expliquer le principe et l'intérêt de la dégénérescence de l'ordre, par exemple lorsqu'on mélange $[S_2O_8^{2-}]_0 = 10^{-3}$ mol/L et $[I^-]_0 = 10^{-1}$ mol/L. Sachant que l'ordre partiel de cette réaction par rapport à $S_2O_8^{2-}$ est de 1, déterminer l'expression théorique de $[S_2O_8^{2-}](t)$. Définir puis exprimer le temps de demi-réaction. Présenter la méthode intégrale pour vérifier que l'ordre partiel par rapport à $S_2O_8^{2-}$ est bien 1.
- ⚡ Pour la réaction $H_2 + I_2 = 2HI$, l'ordre partiel pour chaque réactif est 1. On fait une expérience avec $[H_2] = [I_2] = c_0$. Trouver l'expression théorique de $[I_2](t)$. Présenter la méthode intégrale pour vérifier la valeur de l'ordre global de cette réaction.
- ⚡ Donner la loi d'Arrhénius et donner une interprétation microscopique de l'énergie d'activation. Présenter la régression linéaire appropriée afin de déterminer E_a pour un ensemble de mesures de constantes de vitesse à différentes températures. Calculer l'énergie d'activation pour une réaction telle que $k(300\text{ K}) = 2,6 \cdot 10^{-8}$ mol⁻¹.L.s⁻¹ et $k(400\text{ K}) = 4,9 \cdot 10^{-4}$ mol⁻¹.L.s⁻¹.

Oscillateur harmonique

- ⚡ Pour un circuit LC série chargé sous une tension E , établir et résoudre l'équation différentielle sur la tension aux bornes du condensateur lors de la réponse libre. Donner l'expression de la pulsation propre en fonction de L et C . Montrer qu'il y a conservation de l'énergie totale stockée dans les deux composants.
- ⚡ Pour une masse m accrochée à un ressort horizontal de constante de raideur k , établir et résoudre l'équation différentielle sur l'allongement $x(t) = l(t) - l_0$ quand on lâche la masse sans vitesse initiale de la position x_0 . Donner l'expression de la pulsation propre en fonction de m et k . Montrer qu'il y a conservation de l'énergie mécanique.

Oscillateur amorti

- ⚡ Pour un circuit RLC série préalablement chargé sous une tension E , faire un schéma puis établir l'équation différentielle sur la tension aux bornes du condensateur $u(t)$ lors de la réponse libre. Donner l'expression de la pulsation propre ω_0 et du facteur de qualité Q . Tracer l'allure de $u(t)$ pour chacun des 3 régimes en donnant leur nom (sans démonstration) et les valeurs de Q .

Pour la semaine prochaine...

- ★ Oscillateurs harmonique et amorti.