

Exercice 1(7 pts) « Suivi conductimétrique d'une réaction chimique »

Pour étudier la cinétique de la réaction de l'acide chlorhydrique avec le zinc, on introduit dans un ballon, une masse m de zinc en poudre $Zn_{(s)}$ et on y verse à l'instant un volume $V_A = 80mL$ d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique (le volume du mélange est V_A) ($H_3O_{(aq)}^+ + Cl_{(aq)}^-$) de concentration $C_A = 0,5mol/L$. On donne : $M(Zn) = 65,4g.mol^{-1}$
On néglige la variation du volume du mélange au cours de la réaction.

L'équation de réaction est : $2H_3O_{(aq)}^+ + Zn_{(s)} \rightarrow Zn^{2+} + H_2(g) + 2H_2O_{(l)}$

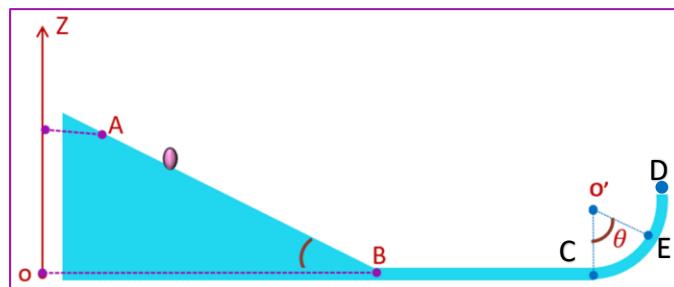
- 1) Calculer la quantité de matière initiale de $H_3O_{(aq)}^+$. (0,5 pt)
- 2) Dresser le tableau d'avancement de cette réaction. (1,5 pt)
- 3) Montrer que la conductivité du mélange dans un état intermédiaire est : $\sigma = -7,42 \times 10^2 x + 21,30(Sm^{-1})$ (1,5 pt)
- 4) Calculer la valeur de l'avancement maximal x_{max} de la réaction, et déduire le réactif limitant sachant que la conductivité du mélange à l'état final est : $\sigma_f = 13,88Sm^{-1}$. (1 pt)
- 5) Déterminer G_f la valeur de la conductance à l'état final, puis déduire la valeur de R la résistance de la solution à la fin de la réaction. (0,75 pt)
- 6) Calculer le bilan de la quantité de matière à l'état final. (0,75 pt)
- 7) Calculer masse initiale de zinc. (1 pt)

Données : Les conductivités molaires ioniques : $\lambda_{H_3O^+} = 34,98mS.m^2.mol^{-1}$; $\lambda_{Zn^{2+}} = 10,56 mS.m^2.mol^{-1}$; $\lambda_{Cl^-} = 7,63 mS.m^2.mol^{-1}$

Exercice 2 (10 pts) « énergie potentille de pesanteur – énergie mécanique »

On considère un corps solide (S) de petite taille et de masse $m = 2Kg$ en mouvement sur un support ABCD constitué de trois parties :

- Une partie AB rectiligne et incliné d'un angle α par rapport au plan horizontal.
- Une partie BC rectiligne et horizontale de longueur $BC = 7m$
- Une partie CD circulaire de rayon $R = 2,5m$



I-Étude du mouvement de (S) sur la partie AB

Le solide (S) est lancé à partir du point A sans vitesse initiale et atteint le point B avec une vitesse $V_B = 11m.s^{-1}$. Les frottements sont négligeables sur cette partie.

- 1) Calculer l'énergie cinétique de (S) au point B. (0,75 pt)
- 2) Calculer l'énergie mécanique (S) au point B. (1 pt)
- 3) Par application du principe de conservation de l'énergie mécanique entre A et B, calculer l'énergie potentielle de pesanteur de (S) en A. (1,5 pt)
- 4) Déduire la valeur de la distance AB. (0,5 pt)

II-Étude du mouvement de (S) sur la partie BC

Le solide (S) continue son mouvement sur la partie BC. Sur cette partie les frottements sont modélisés par une force \vec{f} constante d'intensité $f = 5N$

- 1) Calculer le travail de la force de frottement quand le solide (S) se déplace de B à C. (0,75 pt)
- 2) Par application du théorème de l'énergie cinétique, calculer la vitesse de (S) en C. (1 pt)
- 3) Calculer la valeur de l'énergie mécanique de (S) en C. (0,75 pt)
- 4) Déduire la valeur de la quantité de chaleur cédée sur cette partie. (0,75 pt)

III-Étude du mouvement de (S) sur la partie DC

Sur cette partie les frottements sont supposés négligeables

- ① Trouver l'expression de l'énergie potentielle de pesanteur de (S) au point E en fonction de R , m , g et l'angle θ . (1,5 pt)
- ② Sachant que D est le point le plus éloigné atteint par le corps. Montrer que : $\cos\theta_D = 1 - \frac{v_c^2}{2gR}$. Calculer la valeur l'angle θ_D . (1,5 pt)

Exercice 3 (3 pts) « énergie potentiel de pesanteur – énergie mécanique »

Dans un match de foot-balle une pièce de monnaie métallique est lancée vers le haut d'un point A avec une vitesse initiale $V_A = 5m.s^{-1}$. On suppose que les frottements sont négligeables et on étudie le mouvement de la pièce de monnaie par rapport à un repère d'axe (OZ) vertical et dirigé vers le bas.

On choisit le plan horizontal passe par le point B comme référence de l'énergie potentielle de pesanteur.

- ① Calculer l'énergie mécanique de la pièce de monnaie au point A. (1 pt)
- ② Calculer la valeur de la hauteur maximale h_{max} atteinte par la pièce de monnaie au cours de son mouvement. (1 pt)
- ③ Calculer la valeur de la vitesse de la pièce de monnaie lorsqu'elle touche le sol. (1 pt)

