

CHIMIE

Exercice 1

On verse de l'acide chlorhydrique sur de la poudre d'aluminium. Un dégagement de dihydrogène se produit, de la poudre d'aluminium disparaît et il se forme des ions aluminium Al^{3+} .

1. Quels sont les couples mis en jeu? Écrire leur demi-équation électronique respective.
2. Écrire l'équation de la réaction.
3. Quelle est la masse d'aluminium oxydée par un volume $V_A=60\text{mL}$ d'une solution acide de concentration $c_A=1,0\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$?
4. Quel est le volume de dihydrogène dégagé, mesuré dans les conditions normales de température et de pression?

Donnée: $M(\text{Al})=27\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$;
Volume molaire dans les conditions normales : $V_m=22,4\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}$.

Exercice 2 Mélange de solutions de même concentration

A 25°C , on mélange un volume $V_1=100\text{mL}$ d'une solution aqueuse S_1 d'iodure de potassium avec un volume $V_2=200\text{mL}$ d'une solution aqueuse S_2 de chlorure de sodium. Les deux solutions ont une concentration molaire c égale à $1,12\cdot 10^{-3}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$. On note V le volume du mélange.

1. Déterminer les conductivités σ_1 et σ_2 des deux solutions avant le mélange.
2. a. Calculer la quantité de matière de chaque ion du mélange.
b. Calculer la concentration molaire de chaque ion du mélange en $\text{mol}\cdot\text{m}^{-3}$.
c. En déduire la conductivité σ du mélange.
3. a. Exprimer σ en fonction de c , V_1 , V_2 , V et des conductivités molaires ioniques de chacun des ions concernés.
b. En déduire la relation entre la conductivité σ du mélange, les conductivités σ_1 et σ_2 et les volumes V_1 et V_2 .

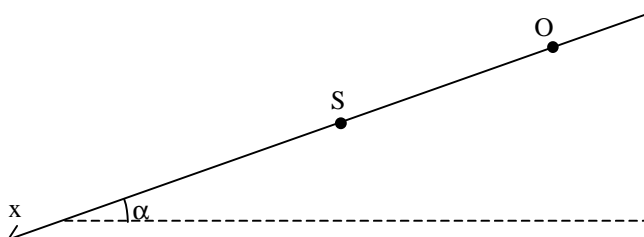
Donnée: Conductivités molaires ioniques :

$$\begin{aligned} \lambda_{\text{K}^+(\text{aq})} &= 7,4 \cdot 10^{-3} \text{S}\cdot\text{m}^2\cdot\text{mol}^{-1} ; & \lambda_{\text{Na}^+(\text{aq})} &= 5,0 \cdot 10^{-3} \text{S}\cdot\text{m}^2\cdot\text{mol}^{-1} ; \\ \lambda_{\text{I}^-(\text{aq})} &= 7,7 \cdot 10^{-3} \text{S}\cdot\text{m}^2\cdot\text{mol}^{-1} ; & \lambda_{\text{Cl}^-(\text{aq})} &= 7,6 \cdot 10^{-3} \text{S}\cdot\text{m}^2\cdot\text{mol}^{-1} ; \end{aligned}$$

PHYSIQUE

Exercice 3

Un anneau S de masse m peut coulisser le long d'un axe formant un angle $\alpha=20^\circ$ avec l'horizontale. On repère la position de S par son abscisse $x=OS$; le point O étant la position initiale de S d'où il est lâché sans vitesse.



1. En supposant les frottements négligeables, faire le bilan des forces appliquées à l'anneau. Donner l'expression du travail de chaque force entre la position initiale O et le point d'abscisse x .
2. En déduire l'expression de l'énergie cinétique et de la vitesse v de l'anneau à l'abscisse x .
3. Compléter le tableau suivant et tracer la courbe d'évolution de v en fonction de x .

x (cm)	0,00	5,00	10,0	20,0	40,0	60,0	80,0	100	120
v (m.s⁻¹)									

4. Les valeurs expérimentales v_{exp} de la vitesse sont les suivantes :

x (cm)	0,00	5,00	10,0	20,0	40,0	60,0	80,0	100	120
v_{exp}(m.s⁻¹)	0,00	0,580	0,819	1,16	1,55	1,88	2,12	2,33	2,50

Tracer la courbe d'évolution de v_{exp} sur le graphique précédent.

5. Comparer les deux courbes. À quelle condition doit répondre la vitesse pour qu'il soit légitime de négliger les frottements?

Donnée: Intensité de pesanteur $g=9,81\text{N.kg}^{-1}$.

Exercice 4 Le téléski

Un skieur et son équipement ont une masse $M=82\text{kg}$. Le skieur est tiré par la perche d'un téléski sur une piste plane et verglacée. Cette piste fait, avec le plan horizontal, un angle de mesure $\alpha=20^\circ$. La perche fait un angle de mesure $\beta=35^\circ$ avec le plan de la piste. La force que la perche exerce sur le skieur possède la même direction que la perche. Le skieur est en mouvement de translation uniforme par rapport au sol. On néglige tous les frottements.

1. a. Définir le référentiel utilisé, le système étudié et les forces agissant sur le système.
b. Faire un schéma représentant tous les vecteurs force avec le centre d'inertie G du système comme origine.
2. a. Quelle est la relation vérifiée par les différents vecteurs force ?
b. En projetant cette relation sur un axe parallèle à la piste, déterminer la valeur de la force exercée par la perche sur le skieur.
c. En projetant cette relation sur un axe perpendiculaire à la piste, déterminer la valeur de la force exercée par le sol sur les skis.