

Physique et Chimie : 1ère Année Bac SM

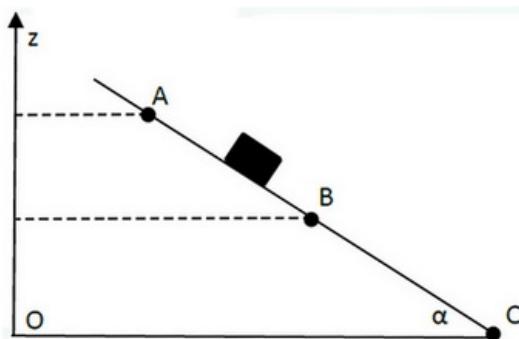
Semestre 1 Devoir 3 Modèle 1

Professeur : Mr EL GOUFIFA Jihad

I- Exercice 1 (6 pts)

Un solide (S), de masse $m = 5\text{kg}$, glisse sur un plan incliné d'angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport au plan horizontal.

Le solide (S) est lâché du point A sans vitesse initiale, après un parcourt de sa vitesse devient $V_B = 5\text{m/s}$:



Donnée : $g = 10\text{N/kg}$; $BC = 15\text{m}$; $AB = 10\text{m}$

1. Calculer l'énergie cinétique au point B .
2. Calculer le travail du poids entre A et B .
3. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, Montrer que le mouvement se fait avec frottement entre A et B .
4. Calculer le travail de la force des frottements f entre A et B , et déduire son intensité.

On considère le plan horizontal passant par B comme état de référence de l'énergie potentielle de pesanteur (Epp) ; et O comme origine de l'axe des côtes orienté vers le haut.

5. Montrer que l'expression de E_{pp} est :

$$E_{pp} = mg(z - z_{ref}) = m \cdot g \cdot (z - BC \cdot \sin \alpha)$$
6. Calculer les valeurs de E_{pp} dans les positions A , B et C .
7. Calculer la variation de l'énergie potentiel entre A et C , et déduire le travail du poids

II- Exercice 2 (5 pts)

Un calorimètre adiabatique contient une masse d'eau $m_1 = 50\text{g}$ à la température $\theta_1 = 20^\circ\text{C}$, on ajoute dans ce calorimètre une masse d'eau chaude $m_2 = 50\text{g}$ à la température $\theta_2 = 70^\circ\text{C}$, après agitation la température se

stabilise à $\theta_f = 40^\circ C$.

1. Calculer Q_2 la quantité de chaleur cédée par l'eau chaude.
2. En déduire μ la capacité thermique du calorimètre.

On ajoute au mélange précédent à la température θ_f un morceau de glace de masse $m_g = 40g$ à la température $\theta_g = -7,5^\circ C$, la température du mélange à l'équilibre est $\theta' = 10^\circ C$.

3. Calculer Q_C la quantité de chaleur cédée par l'eau et le calorimètre.
4. Exprimer Q_g la quantité de chaleur reçue par le morceau de glace, en déduire L_f la chaleur latente de fusion de la glace.

Pour déterminer le métal constituant un objet de masse $m = 50g$, on chauffe cet objet jusqu'à la température $\theta_m = 630^\circ C$ et on l'ajoute au mélange précédent, la température d'équilibre maintenant est $\theta'' = 30^\circ C$.

5. Calculer C_m la chaleur massique de l'objet métallique.
6. En utilisant le tableau suivant déterminer le métal constituant l'objet étudié.

Métal	Aluminium	Fer	Cuivre	Étain	Plomb
Chaleur massique ($J \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$)	878	460	397	226	130

Données :

- La chaleur massique de l'eau liquide : $C_e = 4180 J \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$
- La chaleur massique de la glace : $C_e = 2090 J \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$

III- Exercice 3 (5 pts)

A $25^\circ C$, on mélange un volume $V_1 = 100 ml$ d'une solution aqueuse S_1 de bromure de potassium (K^+, Br^-), de concentration molaire $C_1 = 1, 08 \cdot 10^{-3} mol/l$, avec un volume $V_2 = 200ml$ d'une solution aqueuse S_2 d'iodure de sodium (Na^+, I^-), de concentration molaire $C_2 = 9, 51 \cdot 10^{-4} mol/l$.

On note V le volume total du mélange.

1. Donner l'expression littérale puis calculer la quantité de matière de chaque ion du mélange.
2. Déterminer la conductivité σ_1 de la solution S_1 .
3. Déterminer la conductivité σ_2 de la solution S_2 .
4. Donner l'expression littérale puis calculer la concentration molaire de chaque ion du mélange en $mol \cdot m^{-3}$. (Dans le mélange total)
5. Quelle est la relation entre la conductivité σ du mélange final et σ_1, σ_2, V_1 et V_2 . Calculer σ .
6. Calculer la conductivité σ du mélange réalisé à partir de $V_1 = 50ml$ de S_1

et $V_2 = 300\text{ml}$ de S_2 .

Données :

$$\begin{aligned}\lambda_1 &= \lambda_{K^+} = 7, 35 \cdot 10^{-3} \text{ S} \cdot \text{m}^2 / \text{mol} \\ \lambda_2 &= \lambda_{Br^-} = 7, 81 \cdot 10^{-3} \text{ S} \cdot \text{m}^2 / \text{mol} \\ \lambda_3 &= \lambda_{I^-} = 7, 63 \cdot 10^{-3} \text{ S} \cdot \text{m}^2 / \text{mol} \\ \lambda_4 &= \lambda_{Na^+} = 5, 01 \cdot 10^{-3} \text{ S} \cdot \text{m}^2 / \text{mol}\end{aligned}$$

IV- Exercice 4 (4 pts)

On introduit une masse $m = 0,50\text{g}$ d'hydrogénocarbonate de sodium, de formule $NaHCO_3$, dans un erlenmeyer et on ajoute progressivement de l'acide chlorhydrique (solution aqueuse de chlorure d'hydrogène).

1. Quels sont les couples acide/base mis en jeu ?
2. Donner la demi-équation acido-basique relative à chaque couple.
3. Écrire l'équation de la réaction qui se produit dans l'erlenmeyer. Donner le nom du gaz qui se dégage au cours de la transformation.
4. Quel volume V d'acide chlorhydrique de concentration $c = 0,10\text{mol.L}^{-1}$ faut-il verser pour que le dégagement de gaz cesse (pour que la reaction est stoechiométrique) ?
5. Quel est alors le volume de gaz dégagé si le volume molaire dans les conditions de l'expérience est $V_m = 24,0 \text{ L.mol}^{-1}$?

On donne : $M(Na) = 23 \text{ g/mol}$; $M(H) = 1 \text{ g/mol}$; $M(O) = 16 \text{ g/mol}$; $M(C) = 12 \text{ g/mol}$