Physique et Chimie : 1ère Année Bac SM

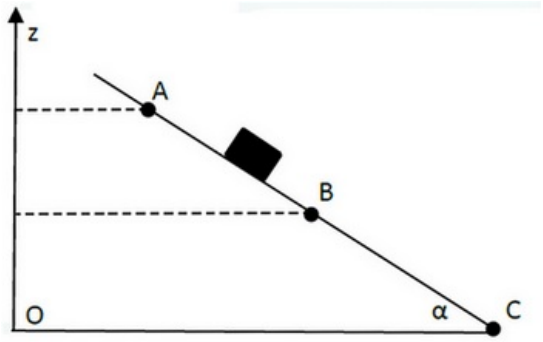
Semestre 1 Devoir 3 Modèle 1

Professeur : Mr EL GOUFIFA Jihad

I- Exercice 1 (6 pts)

Un solide (S), de masse $m = 5kg$, 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 $V_B = 5m/s$:



Donnée : $g = 10N/kg$; $BC = 15m$; $AB = 10m$

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 frottement 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 : $E_{pp} = mg(z - z_{ref}) = m.g.(z - BC.\sin\alpha)$
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 $m_1 = 50g$ à la température $\theta_1 = 20^\circ C$, on ajoute dans ce calorimètre une masse d'eau chaude $m_2 = 50g$ à la température $\theta_2 = 70^\circ C$, 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.kg-1.K-1)	878	460	397	226	130

Données :

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

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 $C_1 = 1,\ 08.10^{-3} mol/l$, avec un volume $V_2 = 200ml$ d'une solution aqueuse S_2 d'iodure de sodium (Na^+, I^-), de concentration molaire $C_2 = 9,\ 51.10^{-4} mol/l$.

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 $mol.m^{-3}$. (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 $V_2 = 300ml$ de S_2.

<u>Données :</u>

$$\lambda_1 = \lambda_{K^+} = 7,\ 35.10^{-3} S.m^2/mol$$
$$\lambda_2 = \lambda_{Br^-} = 7,\ 81.10^{-3} S.m^2/mol$$
$$\lambda_3 = \lambda_{I^-} = 7,\ 63.10^{-3} S.m^2/mol$$
$$\lambda_4 = \lambda_{Na^+} = 5,\ 01.10^{-3} S.m^2/mol$$

IV- Exercice 4 (4 pts)

On introduit une masse $m = 0,50g$ 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 $c = 0,10mol.L^{-1}$ 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 $V_m = 24,0\ L.mol^{-1}$?

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