Groupe scolaire AL AFAK
مجموعة مدارس الآفاق

Devoir N°2

Année scolaire: 2019-2020
Prof:OUBOUHANE

Chimie (8points)

PARTIE I :

Au laboratoire de chimie on dispose de sulfate d'aluminium hydraté $(A\ell_2(SO_4)_3,pH_2O)$,avec p le coefficient d'hydratation. on chauffe la masse $m_0 = 29,7g$ de ce composé et on pèse à nouveau, la balance affiche la mase $m = 17,1\ g$.

1- Vérifier que $p = 14$. *(1 pt)*

On dissout $m_0 = 29,7\ g$ dans l'eau distillé pour obtenir le volume $V = 500\ cm^3$ d'une solution (S) .

2- Ecrire l'équation de la dissolution. *(0,5 pt)*

3-Calculer C la concentration molaire de cette solution. *(1 pt)*

4- En déduire les concentrations effectives des ions présents dans la solution. *(1 pt)*

5- Dans une fiole jaugé , on mélange le volume $V_1 = 100\ mL$ de la solution (S) , et le volume $V_e = 400\ mL$ d'eau distillé et on ajoute au mélange une masse $m = 40\ g$ de chlorure d'aluminium $(A\ell(C\ell)_3)_{(s)}$. (Aucune réaction chimique n'est observée lors de ce mélange.)

Calculer la concentration des ions $Al^{3+}_{(aq)}$ dans le mélange. *(1 pt)*

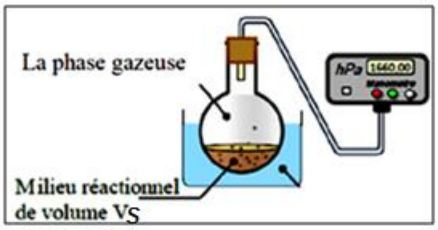
Donnée :

$M(Al) = 27\ g.moL^{-1}$, $M(C\ell) = 35,5\ g.moL^{-1}$, $M(H) = 1\ g.moL^{-1}$, $M(O) = 16\ g.moL^{-1}$ $M(S) = 32\ g.mol^{-1}$.

PARTIE II: Suivi d'une transformation chimique par mesure de pression.

À l'instant t=0, on introduit une masse m = 0,27 g d'aluminium en grenaille dans un ballon de volume V_0=1L, contenant un volume V_S = 60,0 mL d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration C= 0,1 mol/L. L'équation chimique modélisant la transformation ayant lieu est:

$$2A\ell_{(s)} + 6H^+_{(aq)} \rightarrow 2A\ell^{3+}_{(aq)} + 3H_{2(g)}$$



On fixe la température à 25°C et on considère que les gaz sont parfaits.

On donne : La pression initial : P_0=1013 hPa

M(Al) =27 g/mol. R=8,31 SI

1- Dresser le tableau d'avancement de cette réaction .Puis déterminer Xm. (1pt)

2-Vérifier que la quantité de matière de l'air renfermé dans le ballon est: n_0=0,04 mol (1pt)

3-Montrer qu'à un instant t la pression peut s'écrire sous la forme: $P_t = P_0.\left(1+\dfrac{3.x(t)}{n_0}\right)$ avec $x(t)$ l'avancement à l'instant t et P_0 la pression initiale. (1pt)

4- Déduire P_f la valeur de la pression finale à l'état final. *(0,5 pt)*

PHYSIQUE 1 : (6,5points)

On néglige tous les frottements. On prend g=10 N/kg

Une barre homogène AB de longueur L=AB=50 cm et de masse m ,est susceptible de tourner dans un plan vertical autour d'axe fixe(Δ) passant par son extrémité A et soit G son centre d'inertie.

Le moment d'inertie de la barre est $J_\Delta = \dfrac{1}{3}m.L^2$

On écarte la barre sa position d'équilibre d'un angle θ_m et on la lâche sans vitesse initiale.
On choisit la position d'équilibre G_0 comme état de référence de l'énergie potentielle de pesanteur Epp .(voir figure1)
1-Montrer sans calcul que l'énergie mécanique du système se conserve. (0,5pt)
2-Trouver l'expression de Epp à un instant où la position du pendule est repérée par une abscisse angulaire θ quelconque en fonction de m, g, θ et L (1pt)

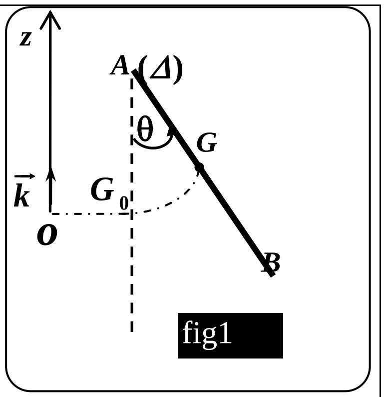


fig1

3- Dans le cas de petites oscillations $\theta \leq 15°$ on prendra $\cos\theta = 1 - \dfrac{\theta^2}{2}$

Déduire l'expression de Epp dans ce cas. (1pt)
4- La figure 2 représente l'énergie potentielle de pesanteur de la barre en fonction de θ^2 dans le cas de petites oscillations.
4-1 Déterminer graphiquement la valeur de l'énergie mécanique du pendule puis θ_m abscisse angulaire maximale. (1,5pt)
4-2 En exploitant le graphe 2 , déterminer la valeur de la masse m de la barre. (1pt)
4-3 En appliquant la conservation de l'énergie mécanique Montrer que l'expression la vitesse angulaire ω de la barre à l'instant du passage par sa position d'équilibre stable est: $\omega = \theta_m . \sqrt{\dfrac{3g}{2L}}$. calculer sa valeur .(1,5pt)

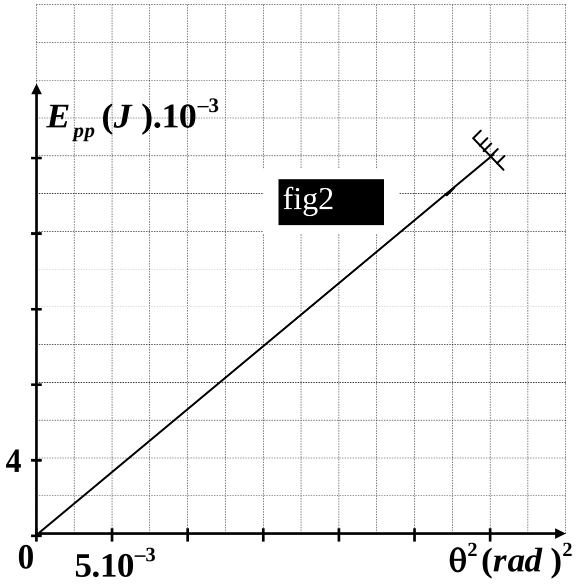
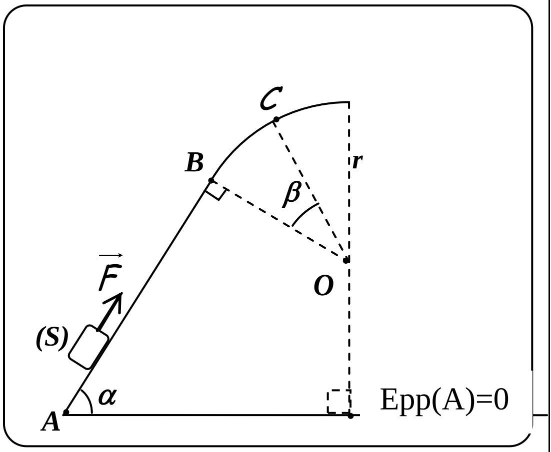


fig2

Physique 2 : (5,5points)

Un corps (S) de masse m = 0,5 kg, est en mouvement sur des rails formés de deux portions :
- La partie ***AB*** rectiligne de longueur ***AB = L = 50 cm*** faisant un angle $\alpha = 30°$ avec le plan horizontal, tangente en ***B*** à la partie ***BC*** . Le mouvement sur la partie AB se fait avec frottement dont le vecteur force $\vec{f}$ a la même direction et de sens opposé au déplacement et d'intensité ***f = 2,5 N*** .
- Arc BC circulaire déterminé par l'angle β de centre O et de rayon r = 50 cm .

Le corps (S), initialement au repos au point A, se met en mouvement sous l'action d'une force constante d'intensité F. Cette force est suspendue lorsque le corps passe par le point B avec une vitesse v_B =1m/s. On prend : g = 10 N.Kg-1 (Voir figure)



1. Calculer le travail du poids entre A et B .***(1 pt)***
2. Définir l'énergie mécanique d'un corps.***(1 pt)***
3.Calculer la variation de l'énergie mécanique du solide S du point A au point B et en déduire l'intensité de la force F.
On prend Epp(A)=0. ***(1,5 pt)***
4. Le corps (S) arrive au point C avec une vitesse nulle . En utilisant la conservation de l'énergie mécanique sur cette la partie Montrer que la valeur de l'angle $\beta \simeq 15°$ ***(2 pt)***

BONNE CHANCE