

Chimie (8pts)

I – On réalise la combustion complète d'un volume $V_1 = 48 \text{ L}$ du méthane CH_4 dans le volume $V_2 = 120 \text{ L}$ de dioxygène à même température T et pression P . On modélise cette réaction par l'équation suivante : $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1- Equilibrer cette équation | 1p |
| 2- Calculer la quantité de matière des réactifs à l'état initial. On donne $V_m = 24 \text{ L / mol}$ | 1p |
| 3- Construire le tableau d'avancement de la réaction | 1p |
| 4- Calculer X_{max} et déduire le réactif limitant | 1p |
| 5- Donner le bilan de la matière à l'état final | 1p |

II – On prépare une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium ($\text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{HO}^-_{(\text{aq})}$) de concentration molaire C . On mesure la conductance G en utilisant une cellule de plaques de surface $S = 20 \text{ cm}^2$ distantes de $L = 2 \text{ cm}$, on obtient la valeur $G = 0,25 \text{ S}$ à 25°C

- | | |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| 1- Calculer la conductivité de la solution | 1p |
| 2- Citer trois facteurs qui influencent sur la valeur de la conductivité | 1p |
| 3- Trouver la concentration molaire C de la solution | 1p |
- On donne : $\lambda(\text{Na}^+) = 5 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$ et : $\lambda(\text{HO}^-) = 2 \cdot 10^{-2} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$

Physique 1 (3pts)

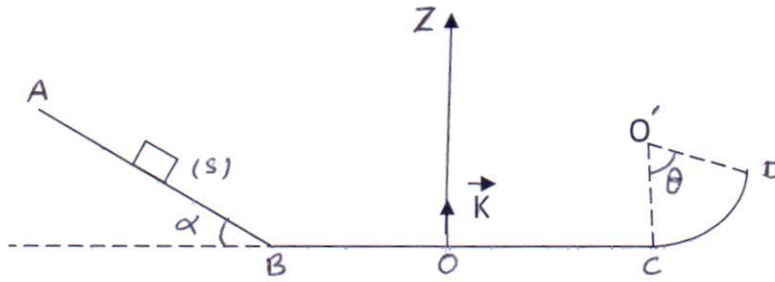
Calculer l'énergie cinétique d'un cylindre de masse $m = 20 \text{ Kg}$ et de rayon $r = 40 \text{ cm}$ dans chacun des cas suivant

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1- Le cylindre est en translation de vitesse $V = 20 \text{ m / S}$ | 1p |
| 2- Le cylindre en rotation autour d'un axe fixe de vitesse angulaire 50 rad / S | 2p |
- On donne : le moment d'inertie du cylindre par rapport à l'axe de rotation $J_\Delta = \frac{1}{2} m r^2$

Physique 2 (9pts)

Un solide (S), de masse $m = 500 \text{ g}$ glisse sur un rail vertical ABCD composé de trois parties :

- AB rectiligne et incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontal
- BC rectiligne et horizontal
- CD un arc de cercle de rayon $r = 50 \text{ cm}$



1- Le solide (S) part du point A avec une vitesse V_A et il atteint le point B avec une vitesse $V_B = 4 \text{ m / S}$. on considère que les frottements sont négligeables le long AB . On donne $AB = 1,2 \text{ m}$

1-1- Calculer le travail du poids du solide pendant le déplacement AB 1p

1-2- En appliquant le théorème de l'énergie cinétique entre A et B trouver la valeur de V_A 1,5p

2 – On considère que , le long BC, les frottements ne sont pas négligeables et sont équivalents à une force \vec{f} constante et tangente à la trajectoire et de sens opposée au sens du mouvement du solide et d'intensité $f = 1,5 \text{ N}$

2-1- En appliquant le théorème de l'énergie cinétique , trouver la distance BC . On donne $V_C = 1 \text{ m/S}$ 1,5p

2-2- Calculer la variation de l'énergie mécanique entre B et C puis déduire Q la quantité de chaleur libérée durant ce déplacement 1,5p

On prend le plan BC niveau de référence de l'énergie potentielle de pesanteur

3 – Le solide (S) poursuit son mouvement jusqu'au point D et il s'arrête. On considère que les frottements sont négligeables dans la partie CD .

3-1- Trouver l'expression du travail du poids de (S) le long CD en fonction de m , g , r et Θ 1p

3-2- En appliquant la conservation de l'énergie mécanique entre C et D, montrer que 1,5p

$$\cos\Theta = 1 - \frac{V_C^2}{2 \cdot g \cdot r}$$

3-3- Calculer la valeur de Θ et déduire la longueur de CD 1p

On donne : $g = 10 \text{ N/Kg}$