



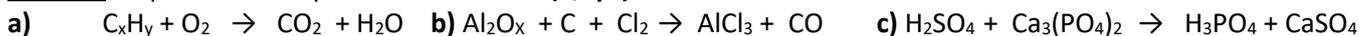
N.B : Il faut établir et encadrer les expressions littérales avant de procéder à toute application numérique (résultat encadré). La présentation et la rigueur seront notées

On donne les masses atomiques: $M(O) = 16 \text{ g/mol}$; $M(Al) = 27 \text{ g/mol}$; $M(Mn) = 55 \text{ g/mol}$

On prendra pour toute la physique $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$;

Exercice 1 (08points)

Partie A : Equilibrer les équations suivantes : **(1,5pt)**



Partie B :

1) On mélange 2,7g d'aluminium et 6,525g de dioxyde de manganèse MnO_2 , puis on déclenche la réaction avec un catalyseur approprié. On obtient uniquement de l'alumine Al_2O_3 et du manganèse Mn.

1.1. Définir une réaction chimique. **(0,5pt)**

1.2. Qu'appelle-t-on catalyseur ? **(0,5pt)**

1.3. Ecrire l'équation-bilan de la réaction. **(1pt)**

1.4. Le mélange est-il réalisé dans les proportions stœchiométriques ? Justifier votre réponse.

2) On refait l'expérience en faisant réagir 13,5g d'aluminium et 33,06g de dioxyde de manganèse MnO_2 .

2.1. Montrer que l'un des réactifs est en excès. **(1pt)**

2.2. Calculer la masse restante du réactif en excès et celles des produits formés. **(1,5pt)**

2.3. Déduire la composition centésimale molaire du mélange final (pourcentages en mol des différents corps présents). **(1,5pt)**

2.4. En réalité le rendement de la réaction est de 80% calculer la masse d'alumine effectivement obtenue. **(0,5pt)**

Exercice 2 : (07points)

Un homme maintient en équilibre un panneau de masse $M = 80 \text{ kg}$, de longueur $OA = 3\text{m}$, dans une position inclinée d'un angle $\alpha = 60^\circ$ avec le sol horizontal. Il exerce en H, à la distance $OH = 2\text{m}$ une force perpendiculaire au panneau, dont le sens est indiqué sur la figure.

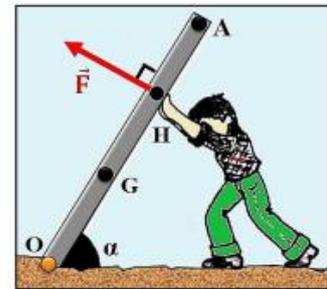
1. Représenter les autres forces qui s'exercent sur le panneau. **(1pt)**

2. Enoncer clairement les conditions d'équilibre du panneau. **(1pt)**

3. Exprimer le moment de chaque une des forces qui s'exercent sur le panneau. **(1,5pt)**

4. Déterminer l'intensité de la force \vec{F} sachant que le poids de la tige s'applique en G tel que $OG = 1,20\text{m}$. **(Le panneau n'est donc pas homogène). (1,5pt)**

5. Déterminer les caractéristiques de la réaction de l'axe en O (on déterminera l'intensité et l'angle β que fait la réaction avec le panneau) **(2pt)**



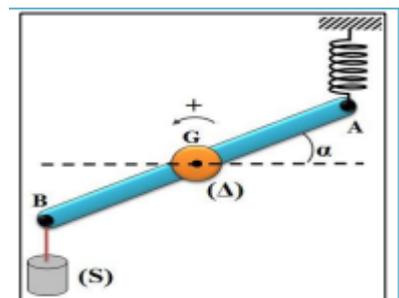
Exercice 3 : (05pts)

On fixe au centre de gravité G d'une barre homogène (AB) de longueur $L = 50\text{cm}$, un fil de torsion de constante de torsion C. On fixe l'extrémité A à un ressort de raideur $K = 50 \text{ N.m}^{-1}$ et l'extrémité B à un fil vertical qui porte à l'autre extrémité un solide (S) de masse $m = 200\text{g}$. A l'équilibre le fil de torsion est tordu d'un angle $\alpha = 30^\circ$ et le ressort est vertical et allongé de $\Delta L = 4\text{cm}$.

1. Calculer les moments de la tension du ressort en A et du fil en B. **(2pts)**

2. En déduire que, les tensions du ressort et du fil forment un couple de deux forces. **(1pt)**

3. En appliquant le théorème des moments à la barre calculer la constante de torsion C du fil de torsion. **(2pts)** On donne $30^\circ = 0,167\pi \text{ radian}$



FIN DU SUJET