

PREMIER DEVOIR DU 1^{er} SEMESTRE

EXERCICE 1 (03,5 points)

Un composé organique A contient du carbone, de l'hydrogène, de l'oxygène et de l'azote. La combustion de 3g de ce composé produit 5,32 g de gaz dont 3,52g sont absorbables par la potasse et le reste par les ponces sulfuriques.

L'azote contenu dans ce composé peut être libéré dans certaines conditions sous forme de diazote. Le diazote recueilli à partir de 3g de ce composé est égal à 448 cm³ dans les conditions normales.

Le composé A ne contient qu'un seul atome d'azote par molécule.

1- Déterminer les masses de carbone, d'hydrogène d'azote et d'oxygène contenus dans 3g de A. (1,5s pt)

2- Quelle est la composition centésimale massique du composé A. (1s pt)

3- Déduire la formule brute de A. (1pt)

EXERCICE 2 (04,5 points)

La combustion d'une masse m_B= 15g d'un composé organique B de formule C_xH_yO₂ a donné une masse m₁= 22g de gaz absorbable par la potasse et une masse m₂= 9g d'eau.

2.1- Ecrire l'équation-bilan de la réaction de combustion du composé B. (1 pt)

2.2- A partir du bilan molaire :

2.2.1 Montrer alors que la masse molaire du composé B vaut M_B= 30x et que le rapport $\frac{y}{x} = 2$. (2 pts)

2.2.1 En déduire la formule brute du composé B. (1pt)

2.3- Sachant que la molécule du composé B, possède un atome de carbone doublement lié à un même atome d'oxygène, proposer une formule semi-développées possible de B. (0,5 pt)

EXERCICE 3 (05,5 points) Contrôle des connaissances

Q.1- Quand est-ce qu'une force travaille ? (1 pt)

Q.2- Quelle est l'unité S.I. de travail ? Quelle est l'unité S.I. de puissance ? (1 pt)

Q.3- Qu'est-ce qu'une force conservative ? Donner deux exemples de force conservative. (1 pt)

Q.4- Le record du monde de saut en hauteur est de 2,42 m. Quelle est le travail du poids de l'athlète recordman lors de son ascension en supposant que sa masse est de 80 kg ? On admettra que son centre d'inertie est à 1 m au dessus du sol et qu'il passe 10 cm au dessus de la barre. Prendre g=10N/Kg (1 pt)

Q.5- On considère un ressort de constante de raideur k = 50 Nm⁻¹.

a) Calculer le travail fourni par l'opérateur lorsqu'il fait passer l'allongement du ressort de x₀= 0 à x₁= 5 cm. (1 pt)

b) Quel travail supplémentaire doit-il encore fournir pour amener cette allongement à x₂= 7 cm. (0, 5 pt)

EXERCICE 4 (06,5 points)

Un treuil de rayon r= 15cm est actionné à l'aide d'une manivelle de longueur L= 75cm. On exerce une force \vec{F} perpendiculaire sur la manivelle afin de faire monter un charge

de masse m= 50kg qui glisse le long d'un plan incliné d'angle $\theta= 30^\circ$ par rapport à l'horizontal (voir figure). La corde attachée à la charge fait un angle $\beta = 30^\circ$ par rapport au plan incliné. Le poids du treuil, de la manivelle et de la corde sont négligeables devant les autres forces qui leurs sont appliquées. Prendre g=10N/Kg

Les frottements sont négligés au cours de la montée de la charge.



4.1- Déterminer la valeur de la force \vec{F} pour qu'au cours de la montée, le centre de la charge soit en mouvement rectiligne uniforme. (02 pts)

4.2- Déterminer le travail effectué par la force \vec{F} quand la manivelle effectue n= 15 tours. (1 pt)

4.3- Déterminer le travail du poids de la charge. On tiendra compte de la formule : $\frac{h}{\sin\theta} = 2\pi \frac{r}{\cos\beta}$, où h est la hauteur verticale correspondant au déplacement de la charge sur le plan incliné) (0,75 pt).

4.4- la manivelle est supprimée. La charge descend à vitesse constante. Sur le tambour du treuil apparaissent des forces de frottement qui se traduisent par l'existence d'un couple de moment $M\vec{f}_{/\Delta} = - 5.10^{-2} \text{N.m}$.

4.4. Sachant que la vitesse angulaire tambour est $\omega = 2 \text{ tours/s}$, déterminer :

4.4.b- Le travail $W\vec{f}_{/\Delta}$ du couple des forces de frottement pendant 1min40s. (01,25 pt)

4.4.b- Que vaut alors la puissance développée par le couple de frottement . (01,5pt)

Bonne chance