



DEVOIR SURVEILLE DU PREMIER SEMESTRE
EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES

Classe : 1C₄ Durée : 3h Coef. 4

Exercice 1

Soit un composé organique A contenant du carbone, de l'hydrogène, de l'oxygène et de l'azote. La combustion de 1,40g de ce composé produit 3,48g de gaz dont 2,38g sont absorbable par la potasse et le reste par les ponceaux sulfuriques.

L'azote contenu dans ce composé peut être libéré dans certaines conditions sous forme de diazote. Le diazote recueilli à partir de 0,70g de ce composé est égal à 76cm³ 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 1,40g de A.
- 2- Quelle est la composition centésimale massique du composé A.
- 3- Déduire la formule brute de A.

Exercice 2

1- Le DDT est un insecticide de masse molaire 354,5g.mol⁻¹ encore utilisé ; sa formule est C₁₄H₉Cl_x. Déterminer x et calculer la composition centésimale massique du DDT.

2- La combustion complète de 100g de houille donne 320g d'un gaz absorbable par la potasse. Calculer la teneur en carbone de cette houille.

3- Les vapeurs d'un composé organique de formule C_xH_yO_z sont complètement oxydées par l'oxyde de cuivre II (CuO). L'oxydation de 1,2g de ce composé donne 2,64g d'un gaz qui trouble l'eau de chaux et 1,44g absorbable par l'acide sulfurique. Déterminer la formule brute la plus simple correspondant à ce composé.

4- La combustion complète de 10cm³ d'un hydrocarbure gazeux nécessite 65cm³ de dioxygène et produit de l'eau et 40cm³ de dioxyde de carbone. Quelle est sa formule brute ?

5- L'analyse d'une houille grasse est menée de façon suivante :

Une masse de 2,50g de houille est chauffée pendant une heure à 110°C dans un creuset en silice. Après chauffage, le résidu sec a une masse de 2,415g. On chauffe ensuite le creuset très fortement de façon à éliminer les matières volatiles. Le coke résiduel a une masse de 1,528g. On brûle ensuite le coke jusqu'à ce que tout le carbone disparaisse. La cendre résultante a une masse de 0,245g. Quelle est la composition centésimale massique de cette houille en eau, en produit volatils, en carbone fixe et en cendre ?

Données : masse molaire atomique en g.mol⁻¹ : C : 12 H : 1 O : 16 Cl : 35,5

Exercice 3

Un disque D de masse $m = 2\text{kg}$ et de rayon $r = 20\text{cm}$ est fixé par un axe horizontal (Δ) perpendiculaire au plan du disque et passant par un point O de sa périphérie.

1- Définir la position d'équilibre stable du disque.

2- On écarte le pendule d'un angle $\theta_0 = 60^\circ$ par rapport à sa position d'équilibre stable et on l'abandonne sans vitesse.

a) Calculer sa vitesse angulaire ω_e lorsqu'il repasse par sa position d'équilibre ainsi que la vitesse linéaire du centre O du disque à cet instant.

b) Quelle vitesse angulaire initiale $\omega_{0\text{min}}$ aurait-il fallu communiquer au disque pour qu'il fasse un tour complet autour de l'axe ?

3- On immobilise D et on fixe une surcharge ponctuelle S de masse $m' = \frac{m}{2}$ en A diamétralement opposé à O. On écarte de nouveau le disque et sa surcharge de $\theta_0 = 60^\circ$ par rapport à sa position d'équilibre stable puis on l'abandonne sans vitesse.

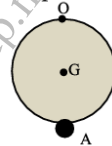
a) Calculer l'énergie cinétique E_{ce} du système lorsqu'il repasse par sa position d'équilibre ainsi que la vitesse V_S de S à cet instant.

b) Parvenue à sa position d'équilibre, la surcharge S se décroche. De quelle valeur θ'_0 le disque remonte-t-il ? (On négliger l'énergie cinétique de S à l'instant du décrochage).

4- On remplace l'axe (Δ) par un fil de torsion de constante de torsion $C = 1,5 N.m. rad^{-1}$. Lorsque D se trouve dans la position verticale en dessous du fil, celui-ci n'est pas tordu. Le disque est écarté de cette position de $\theta_0 = 60^\circ$ et maintenu en équilibre par une force $\vec{F}$ verticale appliquée en A.

a) Calculer l'intensité F de la force $\vec{F}$.

b) On supprime $\vec{F}$. Avec quelle vitesse angulaire ω'_0 D repasse-t-il par sa position d'équilibre ?



Exercice 4

Un solide (S) de masse $m = 250g$ assimilable à un point matériel arrive au point B sur un plan incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontal avec une vitesse $\vec{v}_B$ parallèle à une ligne de plus grande pente et de valeur $v_B = 6,1 m.s^{-1}$.

1- En supposant que les frottements sont négligeables et le plan incliné suffisamment long, quelle longueur ℓ devrait parcourir le solide (S) sur le plan incliné avant que sa vitesse s'annule ?

2- En réalité on constate que (S) parcourt une distance $BC = \ell_1 = 3,2m$ le long du plan incliné.

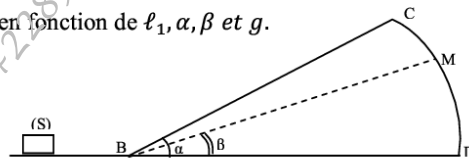
a) Déterminer la variation d'énergie mécanique du solide (S) entre B et C.

b) En déduire l'intensité supposée constante de la force de frottement $\vec{f}$ qui s'exerce sur le solide (S) entre B et C.

3- A l'extrémité C du plan incliné BC, le solide (S) aborde sans vitesse une piste circulaire CD de centre B et de rayon $BC = \ell_1 = 3,2m$. La position de l'objet (S) sur la piste CD, est repérée par l'angle $\beta = (\overrightarrow{BD}, \overrightarrow{BM})$. Les frottements sont négligés.

a) Exprimer la vitesse v du solide (S) au point M, en fonction de ℓ_1, α, β et g .

b) Calculer cette vitesse pour $\beta = 20^\circ$



BONNE REFLEXION !!!