

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



Matière : Sciences Physiques	Devoir 1-1S1 1er semestre	Professeur : M. DIALLO
Lycée Mame Thierno Birahim Mbacké		Niveau : 1S1

Exercice 1 :

Un mélange équimolaire de deux composés organiques A et B (même nombre de moles : $n_A = n_B$) a pour densité de vapeur $d = 2,483$.

Le composé A : C_xH_y contient en masse 6 fois plus de carbone que d'hydrogène

Le composé B : $C_nH_mO_2$ renferme en masse 54,54% de carbone, 9,1% d'hydrogène le reste de l'oxygène

1. Déterminer la masse molaire M_B du composé B
2. Calculer la masse molaire du mélange. En déduire la masse molaire M_A du composé A.
3. Déterminer la formule brute de chaque composé organique.
4. Proposer une formule semi-développée pour chaque composé organique.
5. On réalise la combustion complète de $n=2$ mol du mélange, calculer le volume de CO_2 formé dans les CNTP

Exercice 2 :

$M(S)=32g/mol$

L'acide benzène sulfonique est un composé très corrosif qui doit être manipulé avec précautions. Sa formule brute peut s'écrire sous la forme $C_xH_yO_zS_t$. Sa combustion complète produit de l'eau, du dioxyde de carbone et du dioxyde de soufre (SO_2)

La combustion complète d'une masse $m_1 = 79g$ du composé produit une masse $m_2 = 132g$ de CO_2 , une masse $m_3 = 27g$ d'eau et un volume $V = 9,102L$ de SO_2 (gaz) dans les conditions où la pression est $P = 2atm$ et la température $t = 171^\circ C$. Dans ces mêmes conditions de température et de pression, la masse volumique du composé à l'état vapeur est $\rho = 8,679Kg/m^3$

1. Calculer la masse molaire du composé
2. Déterminer sa composition centésimale massique. En déduire que sa formule brute est $C_6H_6O_3S$.
3. L'acide benzène sulfonique peut être obtenu par réaction entre le benzène (C_6H_6) et l'acide sulfurique H_2SO_4 selon la réaction $C_6H_6 + H_2SO_4 \rightarrow C_6H_6O_3S + H_2O$. On mélange initialement 9,8g d'acide sulfurique et 78g de benzène.
 - 3.1. Déterminer la composition du mélange en mole à la fin de la réaction

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



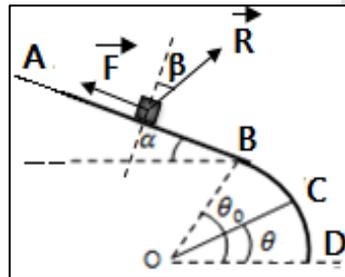
3.2. Sachant que rendement est de 90%, déterminer la masse d'acide benzène sulfonique obtenue

Exercice 3 :

Un ouvrier tire de B vers A un solide de masse $m = 4 \text{ Kg}$ à l'aide d'une corde exerçant une force \vec{F} à vitesse constante $V = 2,5 \text{ m/s}$ sur une piste ABME, $\theta = 30^\circ$; $\theta_0 = 60^\circ$.

☞ La partie $AB = L = 25 \text{ m}$ est rectiligne inclinée d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale. **Sur cette partie AB existent des forces de frottements** qui ont pour effet d'incliner la réaction \vec{R} du plan AB sur le solide d'un angle β .

☞ La partie **BCD** est portion circulaire **rugueuse** de centre O et de rayon $r = 40 \text{ cm}$. Les frottements ont une **d'intensité f'**



1. Exprimer l'intensité R de la réaction du plan AB en fonction de m, g, α et β puis montrer que l'intensité de la force \vec{F} exercée par l'ouvrier peut s'écrire sous la forme $F = mg(\sin\alpha + \cos\alpha \cdot \tan\beta)$

2. Calculer R et F , pour $\beta = 20^\circ$.

3. Calculer le travail de la force \vec{F} , du poids \vec{P} et de la réaction \vec{R} lorsque le solide se déplace de B à A.

4. En déduire la puissance de chacune des forces \vec{F} et \vec{P} et de la réaction \vec{R} .

5. Lorsque le solide arrive en A, la corde se casse et le solide glisse à **vitesse constante** le long de la piste ABC.

5.1. Calculer le travail du poids $W_{AC}(\vec{P})$ de A à C. En déduire l'intensité f' des frottements sur la piste BC.

5.2. En C, le solide quitte la piste et tombe sur le sol horizontal en E. Calculer le travail de son poids lors de ce mouvement.

Exercice 4 :

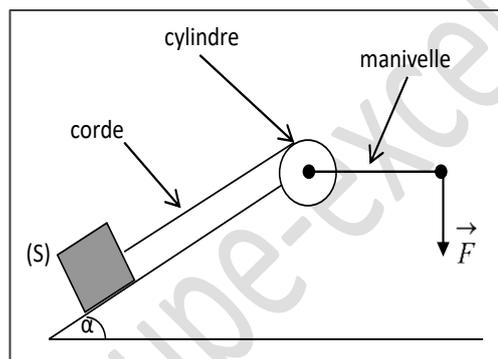
Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



Pour remonter une charge de masse $M = 500\text{kg}$ sur un plan incliné de pente 50%, un ouvrier utilise un treuil dont le tambour a pour rayon $r = 20\text{cm}$ et la manivelle une longueur $L = 60\text{cm}$. Les forces de frottement exercées par le plan sur la charge sont équivalentes à une force unique d'intensité égale au centième du poids de la charge. Sachant que le treuil tourne avec une vitesse angulaire constante $\omega = 30\text{tours/min}$, calculer :

- 1.** L'intensité de la force \vec{F} exercée perpendiculairement à la manivelle par l'ouvrier.
- 2.** L'ouvrier tourne la manivelle pendant une durée $t = 3\text{min}$:
 - 2.1.** Calculer le travail des forces qui s'exercent sur le treuil.
 - 2.2.** Calculer le travail de l'ensemble des forces qui s'exercent sur la charge.
 - 2.3.** Que vaut la puissance développée par l'ouvrier ainsi que celle développée par le poids de la charge.
- 4.** Déterminer le travail effectué par la force \vec{F} et le travail du poids de la charge quand la manivelle effectue $n = 5\text{tours}$.
- 5.** Combien de tours de manivelle faut-il effectuer pour monter la charge de $h = 2\text{m}$?



Exercice 5 :

Une tige de cuivre de longueur $2L$ et de masse $M = 2m_0$ supporte deux boules A_1 et A_2 supposées ponctuelles de masse respectives $m_1 = 4m_0$ et $m_2 = 6m_0$. L'ensemble est mobile sans frottement autour d'un axe horizontal (Δ) , qui est perpendiculaire au plan de la figure en O milieu de la tige

Un aimant attire la boule de fer en, avec une force horizontale \vec{F}_1 ; un deuxième aimant attire la boule de fer avec une force \vec{F}_2 La tige fait un angle α avec la verticale.

- 1.** Déterminer l'intensité commune F des forces \vec{F}_1 et \vec{F}_2 en fonctions de m_0 , g et α à l'équilibre.
- 2.** Déterminer le travail effectué par le couple force $(\vec{F}_1 \vec{F}_2)$, pendant n tours en fonction de m_0 , g , α , L et n .
- 3.** En utilisant la relation barycentrique, trouver la position du centre de gravité OG de l'ensemble (tige + boules).

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



4. On enlève les aimants, la tige perd alors son équilibre. Exprimer le travail du poids de l'ensemble (tige + boules) lorsque la tige passe pour la première fois à la verticale en utilisant les résultats de la **question 4**.

