

DUREE :02H30

EXERCICE N°1 : Identification de composés organiques. (04 points)

Un hydrocarbure A subit une variété de réactions chimiques dans différentes conditions.

Réaction R1 : A subit une hydrogénation catalytique qui a lieu mole à mole pour donner un composé B.

Réaction R2 : A décolore une solution d'eau de brome en produisant un composé C.

Réaction R3 : Le composé B formé brûle à l'approche d'une flamme et quand cette réaction R3 détruit 8,7g de ce corps il se forme 26,4 g d'un gaz qui trouble l'eau de chaux.

1. Identification de A et de B.

1.1. A quelle famille chimique appartient A ? Donner sa formule brute générale.

1.2. a) A quelle famille appartient le composé B ? (1/2 pt)

b) Traduire alors la réaction R3 par l'équation équilibrée en fonction de n .

1.3. Retrouver la formule brute de B et déduire celle de A.

1.4. Identifier A si c'est un isomère Z.

2. Identification de C

La solution d'eau de brome est en fait une solution dans laquelle un solvant organique, le tétrachlorométhane, dissout le dibrome.

2.1. Quel est le changement de couleur au cours de la réaction R2 ?

2.2. Traduire R2 par l'équation bilan. Préciser le type de cette réaction et nommer le produit C.

2.3. Quelle masse de C obtient-on à partir d'une masse de 84 g de A si la réaction a un rendement de 80%.

Donnée : Les masses molaires atomiques en g/mol sont : $M(H) = 1$ $M(C) = 12$; $M(Br) = 80$

EXERCICE N°2 : détermination de la composition d'un mélange d'hydrocarbures

Le volume molaire d'un gaz $V_M = 24$ litres

Un mélange des gaz propane et d'éthyne occupe un volume $V = 120$ cm³. La combustion complète du mélange produit 276 cm³ du dioxyde de carbone.

1. Ecrire les équations de combustion relatives à chaque gaz

2. a) on désigne par n_P le nombre de moles du propane, n_E le nombre de moles d'éthyne et par n le nombre de moles du dioxyde de carbone total.

Trouver que: $3n_P + 2n_E = n$ et $n_P + n_E = V/V_M$

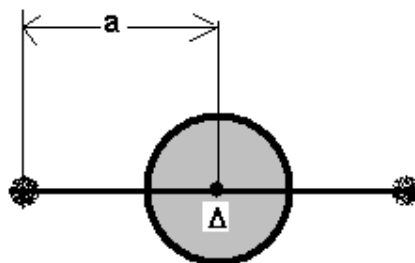
b) calculer les volumes du propane et d'éthyne dans le mélange

3. Calculer le volume d'air nécessaire à cette combustion. L'air renferme 20% du dioxygène.

EXERCICE N°4 : (06 points)

Un système mécanique est constitué d'un disque de rayon R et d'un bras diamétral, solidaire du disque. Le bras diamétral porte à ses extrémités deux masselottes A et B considérées comme ponctuelles.

Le système peut tourner autour d'un axe horizontal (Δ) passant par le centre du disque et perpendiculaire au plan du disque. Le centre de masse du système est situé sur l'axe (Δ). Les masselottes sont équidistantes de l'axe. La distance d'une masselotte à de l'axe (Δ) est égale à a.



Données : masse du disque : $M = 0,8$ kg ; Rayon du disque : $R = 40$ mm ; masse d'une masselotte : $m = M/4$; $a = 5R = 200$ mm.

NB : La masse de la tige est considérée comme négligeable.

A un instant $t = 0$, le système est mis en mouvement de rotation autour de l'axe (Δ) et atteint à l'instant t_1 la vitesse maximale de 450 tours/min.

1. Montrer que le moment d'inertie du système par rapport à (Δ) peut s'écrire : $J = 13MR^2$

2. Calculer l'énergie cinétique du système.

3. A un instant t_2 le système s'arrête. La décélération de la lame est due à un couple de frottements de moment $M = 0,02 \text{ N.m}$.

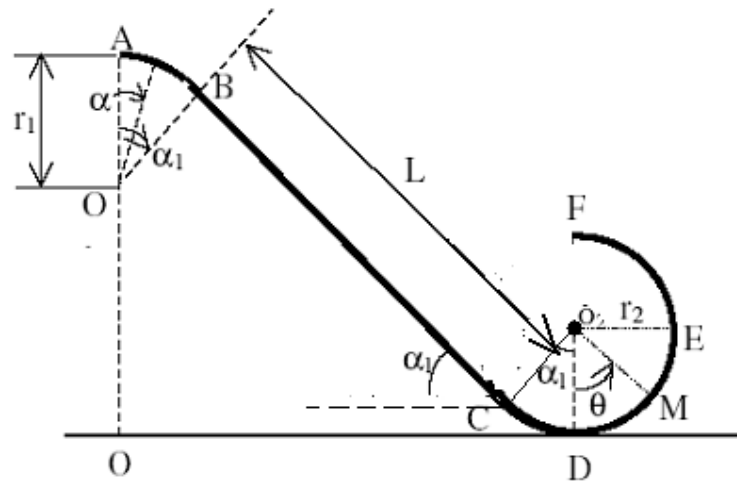
Soit p le nombre de tours effectués par le système entre les instants t_1 et t_2 . Calculer p .

EXERCICE N°4 (07 Points)

Un chariot de masse m de dimension négligeable se déplace sur un rail situé dans un plan vertical.

Les frottements sont considérés comme négligeables.

Le rail est constitué de plusieurs parties : une portion de cercle AB (rayon r_1 , angle α_1) une partie rectiligne BC de longueur L puis une portion de cercle CF de rayon r_1 . On considère que les portions de la piste sont situées dans un même plan vertical.



Données : $g = 9,81 \text{ m.s}^{-1}$; $m = 1000 \text{ kg}$; $r_1 = 2,5 \text{ m}$; $r_2 = 2,0 \text{ m}$. $\alpha_1 = 50^\circ$

1. Donner l'expression littérale de la vitesse du chariot en B en C puis en D en fonction de r_1 , r_2 , L , α_1 et g .

2. Déterminer l'expression de la vitesse du chariot à son passage en M repéré par l'angle θ en fonction de V_D , g , r_2 et θ .

3. En déduire l'expression de la vitesse du chariot en E.

4. Etablir l'expression littérale de la valeur minimale L notée L_m pour que le chariot arrive en E. Calculer sa valeur.

5. On donne à la longueur L une nouvelle valeur $L' = 5/4.L_m$, le chariot s'arrêtera-t-il avant d'atteindre le point F ? Si la réponse est oui calculer la valeur θ_1 correspond au point d'arrêt.

BON TRAVAIL !