

Répondre directement sur la feuille.

Calculatrice autorisée.

Nom :

Prénom :

Note :

/10

Présentation, rédaction, orthographe [/0,5]

Exercice 1 [/5,5]

Le butane C_4H_{10} est utilisé principalement pour alimenter des appareils domestiques. Il est recommandé pour les utilisations intérieures. On le trouve conditionné en bouteilles qui contiennent 13,0 kg de butane.

Données : masses molaires : $M(O) = 16,0 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(C) = 12,0 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(H) = 1,0 \text{ g.mol}^{-1}$.

1/ Écrire l'équation de combustion complète du butane dans l'air.

[/1,5]

2/ Calculer la quantité de matière n_{but} du butane contenue dans la bouteille de gaz.

[/1,5]



3/ Compléter la phrase : D'après l'équation chimique, lors de la combustion complète du butane, lorsqu'une mole de butane est consommée, mole(s) de dioxygène sont consommées. Il se forme alors mole(s) de dioxyde de carbone et mole(s) d'eau.

[/1]

4/ Déterminer alors, par proportionnalité, la quantité de matière de CO_2 produite par la combustion complète d'une bouteille de combustible. En déduire la masse formée.

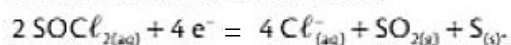
[/1,5]

Exercice 2 [/4,5]

Les piles au lithium sont des piles dont l'anode est en lithium. Ce type de pile est bien adapté aux applications nécessitant un courant relativement faible mais une durée de vie assez longue.

À l'anode a lieu la réaction : $Li_{(s)} = Li^+_{(aq)} + e^-$.

À la cathode a lieu la réaction :



Donnée : masse molaire du lithium : $M = 6,9 \text{ g/mol}$.

La pile contient $m = 0,40 \text{ g}$ de lithium et $m' = 4,6 \text{ g}$ de chlorure de thionyle $SOCl_2$.

a) Peut-on recharger une pile au lithium ? [/0,5]

b) Quelle espèce chimique retrouve-t-on à la borne + de la pile ? à la borne - de la pile ? Justifier [/1]

c) Écrire l'équation de fonctionnement de la pile. [/1]

d) Quelle est la quantité de matière n de lithium contenue dans la pile ? [/1]

e) Calculer la quantité de matière n_1 de chlorure de thionyle $SOCl_2$ nécessaire à la disparition totale du lithium. [/1]

Exercice 3 [/9,5]

Le moyen de catapultage d'un avion de chasse sur un porte-avions est assimilé à un ressort. Lorsque le ressort, initialement comprimé sur 75 m, se détend, l'avion de 14 tonnes atteint une vitesse de 250 km/h (au bout de ces 75 m). On considèrera que l'action de l'air et des réacteurs pendant cette phase de catapultage, qui dure environ 1 seconde, est négligeable.

On considère le système {avion + ressort} dans le référentiel terrestre.

1. Décrire le mouvement de l'avion lors de la phase de décollage sur le porte-avions. [/1]

2. Calculer l'accélération moyenne de l'avion lors de la phase de décollage. [/1,5]

3. Sous quelle forme est l'énergie du système lorsque l'avion est à l'arrêt avant le catapultage ? [/0,5]

4. Sous quelle forme est l'énergie du système lorsque l'avion est en bout de piste juste après le catapultage ? [/0,5]

5. Calculer l'énergie cinétique de l'avion en bout de piste. [/1,5]

6. Rappeler la relation entre énergie cinétique, énergie potentielle et énergie mécanique. [/0,5]

7. Représenter grossièrement l'évolution de ces 3 énergies en fonction du temps (sur la phase de catapultage). [/1,5]

8. Quelle est la puissance mécanique développée par le catapultage ? [/1,5]

9. L'énergie potentielle élastique (en J) d'un ressort de constante de raideur k (en N.m^{-1}) comprimé sur une distance x (en m) s'écrit $E_{pe} = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2$. Quelle est la valeur de la constante de raideur k du ressort associé au système [/1]