|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lycée BILLES**  **Année 2020/2021** | **DEVOIR DE SCIENCES PHYSIQUES**  **1S1** | **Durée : 2h** |

**Masses molaires atomiques en g.mol-1 : M (H) = 1 ; M (C) = 12 ; M (N) = 14 ; M (O) = 16**

Exercice 1 **2,5 points**

Le 2, 4, 6-trinitrotoluène est un explosif obtenu par réaction de nitration sur le toluène.

1.1 Ecrire la formule du 2,4,6-trinitrotoluène puis écrire l’équation-bilan de la réaction. **1,5 pts**

1.2 Déterminer la masse de toluène nécessaire pour obtenir 100 g de cet explosif si le rendement de la réaction est 60%. **1pt**

Exercice 2 **3,5 points**

La décomposition d'un ester E par hydrolyse a fourni un acide carboxylique A et un alcool B.

2.1 L'analyse élémentaire a permis la détermination de la formule brute de B : C4H10O. De plus, l'oxydation ménagée de B fournit un composé B'.

Ce composé B' réagit avec une solution de D. N. P. H. et ne réagit ni avec la liqueur de Fehling.

a) Quelle est la classe de B ? **0,5pt**

b) Donner la formule semi- développée de B ainsi que celle du composé B’. **0,5pt**

2.2 Détermination de la formule de A.

La composition centésimale massique du composé A est : 48,6 % de carbone ; 8,1 % d’ hydrogène.

Sachant que la masse molaire moléculaire du composé A est M = 74 g.mol-1, déterminer sa formule brute, sa formule semi-développée et son nom. **1,5pt**

1.3 En déduire la formule semi-développée de l'ester E sachant que l’hydrolyse consiste en une élimination d’eau entre l’alcool et l’acide carboxylique. **1pt**

Exercice 3 **3 points**

La réaction : C2H2 + O2 → 2 CO2 + H2O se fait avec un dégagement de chaleur = 1300 kJ.

La réaction C + O2 → CO2 se fait avec un dégagement de chaleur de = 400 kJ.

La réaction : H2 + O2 → H2O se fait avec un dégagement de chaleur de = 248 kJ.

3.1 Déterminer la chaleur Q0 de la réaction : C2H2 → 2 C + H2. **2pts**

3.2 Calculer la chaleur Q produite par la décomposition de 1 kg d’acétylène. **1pt**

Toutes les réactions ci-dessous se déroulent sous la pression atmosphérique constante.

Exercice 4 **5 points**

Un calorimètre renferme de l’eau à la température t1 = = 18,5 °C. La capacité thermique du calorimètre, de l’eau et des accessoires, est Cc = 1700 J.K-1.

4.1 On introduit dans l’eau un morceau de glace pris dans un congélateur, à la température t2 = - 17,0°C.

L’augmentation de masse du calorimètre étant m = 30 g.

4.1.1 Reste-t-il de la glace à l’équilibre thermique ? Justifier **1pt**

Quelle est la température finale te à l’équilibre ? **2,5 pts**

4.2 On plonge ensuite dans le vase, un d’aluminium de masse m’ = 200 g.

Quelle doit être la température t3 du morceau d’aluminium pour ramener la température dans le calorimètre à sa valeur initiale 18,5°C ? **1,5 pts**

Données : Chaleur massique de l’eau : 4190 J.kg-1.K-1 ; Chaleur massique de la glace : 2100 J.kg-1.°C-1 ;

Chaleur massique de l’aluminium : 880 J.kg-1.K-1 ; Chaleur latente de fusion de la glace : 335 kJ.kg-1.

Exercice 5 **6 points**

Trois (3) charges ponctuelles qA = 10-6 C ; qB = 10-6 C  ; qC = -310-6 C sont placées respectivement en A, B et C sommets d’un triangle équilatéral AB = a = 10 cm.

5.1Trouver la position du centre G du triangle en donnant la longueur du segment AG. **1 pt**

5.2 Déterminer les caractéristiques du vecteur champ électrostatique au milieu O du côté AB. **2 pts**

5.3 Déterminer les caractéristiques du vecteur champ électrostatique au centre de gravité G du triangle. **3 pts**

Donnée : Constante de Coulomb K = 9.109 S.I