|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lycée BILLES**  **Année 2020/2021** | **DEVOIR DE SCIENCES PHYSIQUES**  **TS2** | **Durée : 4h** |

Masses molaires atomiques en g.mol-1: M (H) =1,0  ; M (C) =12,0 ; M (O) =16,0

**Exercice 1 (3 points)**

Trois flacons comportant les numéros 1,2 et 3 contient chacun une solution de l'un des alcools suivants : Le méthanol ; le butan-2-ol ; le 2-méthylbutan-2-ol.

On veut identifier l'alcool de chaque flacon.

1. Déterminer la formule semi-développée de chacun des alcools. **0,75 pt**

2. On prélève environ 1cm3 de chacun des flacons 1, 2,3 et on les introduit dans 3 tubes à essai. Dans chacun d'eux on ajoute 3 cm3 d'une solution aqueuse de permanganate de potassium K+ + MnO4- ) additionnée de quelques gouttes d'acide sulfurique concentré (H2SO4). On place à la sortie de chaque tube un papier filtre imbibé de réactif de Schiff et un papier pH. On observe alors les résultats suivants : (voir tableau).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tests | 1 | 2 | 3 |
| Solution de KMnO4 | Devient incolore | Reste violette | Devient incolore |
| Réactif de Schiff | Sans action | Sans action | Rosit |
| Papier pH | Sans action | Sans action | Vire au rouge |

a) Préciser la fonction chimique des corps identifiés par le réactif de Schiff et le papier pH. **0,5 pt**

b) Déduire de ce tableau le nom et la classe de l'alcool contenu dans chaque flacon. **0,75 pt**

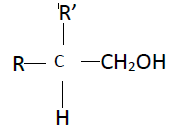
3. La solution alcool contenue dans le flacon numéro 1 a une concentration molaire C = 0,06 mol.L-1.

On prélève un volume V = 10 cm3 de cette solution auquel on ajoute un volume V' d'une solution de permanganate de potassium en milieu acide de concentration C' = 0,05 mol.L-1.

a) Ecrire l'équation bilan de la réaction. **0,5 pt**

b) Déterminer le volume V' nécessaire à cette réaction. **0,5 pt**

**Exercice 2 (5 points)**

Un alcool A de formule générale CnH2n+1-OH se présente sous la forme :

R et R’ sont des radicaux alkyles.

1) Préciser la classe de cet alcool. **0,5pt**

2) Pour déterminer la formule complète de l’alcool précédent, on l’oxyde avec un excès de solution de bichromate de potassium (2K+ + Cr2O72-) en milieu acide. On obtient un composé B.

a) Quelle est la nature du composé B ? **0,5pt**

b) Ecrire l’équation-bilan de la réaction dans le cas où la solution oxydante est en excès. **1pt**

c) Une masse m =15 g du composé B est dissoute dans de l’eau puis dosé avec une solution de soude de concentration Cs = 2 mol.L-1. L’équivalence acido-basique est obtenue lorsqu’on a versé VS = 85,2 mL de solution basique. En déduire la formule semi développée de A et son nom. **1pt**

3) On fait réagir 1,76 g de A avec 1,84 g d’acide méthanoÏque.

a) Ecrire l’équation-bilan de cette réaction et donner ses caractéristiques. **1pt**

b) L’acide restant est neutralisé cette fois-ci dosé par 11,5 mL de la solution de soude à 2 mol.L-1. Quel est le taux d’estérification de cet alcool dans ces conditions ? **1pt**

**Exercice 3 3 points**

t

Les équations horaires du mouvement d’un point mobile M sont ;

Les unités sont dans le système international.

3.1 Etablir l’équation cartésienne de la trajectoire de M et préciser sa nature.**1pt**

3.2 Déterminer les coordonnées du vecteur- vitesse de M et en déduire son module. **0,5pt**

3.3 Déterminer les coordonnées du vecteur-accélération de M et calculer sa valeur. **0,5pt**

3.4 L’axe x’x est la référence, écrire l’équation horaire de l’élongation angulaire θ et de l’abscisse curviligne s **1pt**

**Exercice 4 4,5 points**

Données : intensité de la pesanteur g = 10 m.s-2 ; m = 200 g

Un mobile de masse m glisse sans frottement le long de la plus grande pente d’une table inclinée d’un angle α par rapport au plan horizontal. L’enregistrement du mouvement du centre d’inertie du mobile a été déclenché à une date quelconque que l’on prendra comme origine des temps.

Le tableau ci-dessous donne les abscisses du centre d’inertie du mobile sur sa trajectoire en fonction du temps.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | t(s) | 0 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 |
|  | x(cm) | 0 | 7,5 | 18,0 | 31,5 | 48 | 67,5 | 90,0 |
|  | V(m/s) |  |  |  |  |  |  |  |

4.1 L’intervalle de temps séparant deux mesures consécutives est suffisamment court pour qu’on puisse confondre la valeur de la vitesse instantanée en une position x à la vitesse moyenne entre deux positions qui l’encadrent

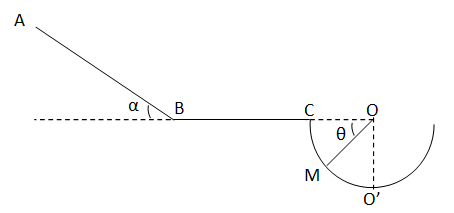
Calculer les valeurs des vitesses aux dates : t = 0,1 s ; t = 0,2 s ; t = 0,3 s ; t = 0,5 s et compléter le tableau. **1pt**

4.2 Tracer la courbe V = f(t) donnant les variations de la vitesse en fonction du temps. En déduire l’accélération du mobile, ainsi que sa vitesse à la date t = 0. **2pts**

4.3 On suppose tout d’abord les frottements négligeables. Etablir l’expression de l’accélération a du mobile en fonction de l’angle α et de l’intensité de la pesanteur g. En déduire la valeur de l’angle. **1pt**

4.4 En réalité, la mesure directe de l’angle α donne 23°. On suppose alors l’existence de frottement entre le mobile et la table et qu’elle est constante. Déterminer l’intensité de la force de frottement. **0,5pt**

**Exercice 5 4 points**

Une piste comprend un plan incliné AB faisant un angle α =30° par rapport à l’horizontale, une portion BC= 3,0 m rectiligne et horizontale, une portion circulaire CD de centre O et de rayon r =1,5 m (voir figure). Les points A, B, C et D sont situés dans le même plan vertical. A l’instant t =0, on abandonne un solide (S) ponctuel de masse m =100 g en A, sans vitesse initiale. Les frottements sont négligés sur les parties AB et CD. Sur la portion BC, il existe des forces de frottements équivalentes à une unique opposée au vecteur-vitesse.

5.1 Par application du théorème du centre d’inertie au solide (S), déterminer l’accélération du mouvement sur la partie AB en fonction de l’intensité de la pesanteur g et de l’angle α.

En déduire l’équation horaire du mouvement en prenant comme origine des espaces le point A. **1pt**

5.2 Le solide arrive en B à t = 1,2s. Trouver la valeur de la vitesse en B. 0,5pt

5.3 Déterminer l’intensité des forces de frottement sur le tronçon BC, sachant que le solide arrive en C avec une vitesse nulle. **0,5pt**

5.4 Le solide (S) aborde la partie circulaire CD avec une vitesse nulle en C. On repère sa position en un point M par l’angle = .

a) Exprimer sa vitesse VM au point M en fonction de g, r et . **0,75pt**

b) Déterminer l’expression de la réaction exercée par la piste en M en fonction de m, g, **0,75pt**

c) Application numérique : calculer la vitesse et l’intensité de la réaction au point O’. **0,5pt**

Donnée : g = 10 N.kg-1