

DEVOIR N°1 DE SCIENCES PHYSIQUES

N.B : Il faudra établir les expressions littérales avant toute application numérique. La présentation sera notée.

CHIMIE

EXERCICE 1: (02,75 points)

On donne en g.mol⁻¹ les masses atomiques : H : 1 ; O : 16 ; C : 12 ; K : 39 ; Mn : 54 ; N : 14

On dispose d'un volume V₀ = 100 mL d'une solution S₀ d'une amine aliphatique primaire B de concentration molaire C₀ inconnue. On divise la solution S₀ en deux solutions S₁ et S₂ de mêmes volumes. La solution S₁ est diluée 10 fois puis dosée par une solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire C_A = 2 mol/L. L'équivalence est atteinte lorsqu'on a versé 25 mL de la solution d'acide chlorhydrique. La réaction entre l'acide chlorhydrique et l'amine se fait mole à mole.

1.1. Sachant que la masse de l'amine dans la solution S₀ est m₀ = 7,3 g ; déterminer la formule brute de l'amine B. (01 point)

1.2. Ecrire la formule semi-développée de B sachant que sa molécule est chirale. (0,25 point)

1.3. Ecrire l'équation bilan de l'amine B avec l'eau. (0,50 point)

1.4. L'amine B réagit avec le monochloroéthane en deux étapes, écrire l'équation bilan de la réaction et nommer les produits obtenus. (0,25x4 point)

EXERCICE 2: (04,50 points)

L'hydratation d'un alcène A mène à deux alcools B et C (dont l'un est majoritaire).

2.1. L'analyse quantitative montre que chacun de ces deux composés contient en masse 68,18% de carbone. Quelle est la formule brute de B et C ? (0,50 point)

2.2. Dans le but d'une identification exacte, d'autres expériences ont été menées.

1^{ère} expérience :

Les oxydants forts usuels ne permettent pas une oxydation ménagée de B.

a) Quelle est la formule semi développée de B ? (0,50 point)

b) En déduire :

- Les deux formules développées possibles de C. (0,25x2 point)
- Les deux formules développées possibles de A. (0,25x2 point)

2^{ème} expérience :

Le composé C oxydé par l'ion permanganate en milieu acide donne un composé D qui traité par une solution de 2,4-dinitrophénylhydrazine mène au 2,4-dinitrophénylhydrazone (précipité jaune).

Le nitrate d'argent ammoniacal est sans action sur D.

a) Quelle est la fonction chimique de D ? (0,25 point)

b) En déduire :

- La formule semi-développée précise de C ; (0,25 point)
- La formule semi-développée précise de A. (0,25 point)

c) Ecrire les deux demi équations redox de la réaction de C avec l'ion permanganate ainsi que l'équation bilan. (0,25 +0,25 point)

Sachant que le rendement de cette réaction est de 90%, calculer la masse de permanganate de potassium nécessaire pour obtenir 108g de D. (0,50 point)

2.3. On se propose d'étudier expérimentalement la réaction entre l'acide éthanoïque et le composé C.

a) Donner les caractéristiques de cette réaction. (0,25 point)

b) A partir d'un mélange d'une mole d'acide éthanoïque et d'une mole de l'autre isomère de C, on obtient les quantités d'ester formé à différents instants ; compléter le tableau et en déduire le pourcentage d'alcool estérifié à la fin de la réaction. (0,25 +0,25 point)

temps (heures)	0	1	2	3	4	5	6	7
nombre de mole d'ester formé (mol)	0	0,39	0,55	0,61	0,64	0,65	0,65	0,65
nombre de mole de C restant (mol)								

PHYSIQUE

EXERCICE 3 : (04,75 points)

Deux points A et B sont en mouvements simultanés par rapport au référentiel terrestre. Les deux mobiles partent à l'origine des dates $t = 0$.

3.1. Dans le repère orthonormé (O, \vec{i}, \vec{j}) du référentiel terrestre, les lois horaires du mobile A s'écrivent :

$$x = 2t \text{ et } y = 4t(t - 1).$$

3.1.1. Montrer que la trajectoire est une branche de parabole. La représenter pour t compris entre 0 et 2s (0,25+0,75 point)

3.1.2. Exprimer la vitesse \vec{V} et l'accélération \vec{a} du mobile A. (0,25 +0,25 point)

3.1.3. A l'instant $t_1 = 1$ s, le mobile passe une position M_1 avec une vitesse \vec{V}_1 . Déterminer la position M_1 et la vitesse \vec{V}_1 . (0,25 +0,25 point)

3.1.4. Déterminer la valeur de l'angle que fait la vitesse \vec{V}_1 avec l'accélération \vec{a} . (0,50 point)

3.1.5. On oriente la trajectoire dans le sens du mouvement, déterminer les valeurs de l'accélération tangentielle et de l'accélération normale au point M_1 . (0,25 +0,25 point)

3.2. Dans le même repère (O, \vec{i}, \vec{j}) l'accélération du mobile B s'écrit : $\vec{a} = 8\vec{i} + 8\vec{j}$. Le mouvement de ce mobile débute sans vitesse à partir de la position M_0 (0 m, -2m).

3.2.1. Montrer que le mouvement du mobile B est rectiligne puis représenter cette trajectoire. (0,50+0,25 point)

3.2.2. Montrer que les mobiles A et B se rencontrent à un instant t que l'on déterminera. (0,75point)

3.2.3. Préciser le lieu de cette rencontre. (0,25point)

EXERCICE 4: (03,75 points)

L'équation horaire du mouvement sinusoïdal d'un point mobile

est représentée selon la figure ci-contre.

4.1. Déterminer la pulsation et l'amplitude du mouvement. (0,25 +0,25 point)

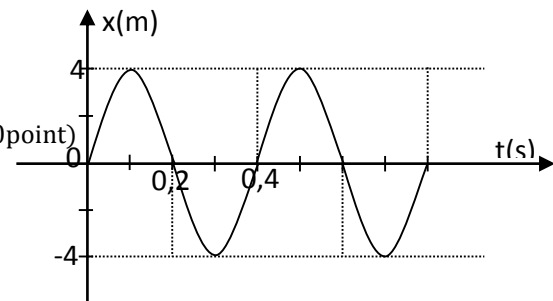
4.2. Etablir l'équation horaire du mouvement du mobile en vraie grandeur. (0,50point)

4.3. Déterminer par le calcul, la position, la vitesse et l'accélération

à l'instant $t = T/4$; Retrouver graphiquement la valeur de la

position et indiquer le sens du mouvement. (0,25x3 + 0,50+0,50 point)

4.4. Déterminer la deuxième date de passage à $x = 0$ après le départ en allant dans le sens négatif. (01point)

**EXERCICE 5 : (04,25 points)**

Une piste de lancement comporte deux parties : une portion rectiligne de longueur 15 m et un arc de cercle de rayon $R=5$ m et d'angle au sommet 30° . Un mobile M part au repos et arrive à l'extrémité de la portion rectiligne à la vitesse de 10 m/s.

5.1. Faire un schéma clair de la piste de lancement. (0,25point)

5.2. Donner la valeur a de l'accélération du mobile sur la portion rectiligne. (0,25point)

5.3. Donner la durée du parcours. (0,25point)

5.4. Ecrire l'équation horaire de l'abscisse de M en prenant comme origine des abscisses le point de départ du mobile et comme origine des temps l'instant où M est sur l'autre extrémité. (0,75point)

5.5. Le mobile M aborde alors le tronçon circulaire d'un mouvement d'accélération angulaire constante $\ddot{\theta} = 0,2 \text{ rad/s}^2$. Donner :

5.5.1. La vitesse angulaire initiale (ω_0) ; (0,50point)

5.5.2. L'équation horaire $\omega = f(t)$ et $\theta = g(t)$; ($t=0$ lorsque le mobile aborde le tronçon circulaire) ; (0,50+0,50point)

5.5.3. L'instant où le mobile atteint le sommet du tronçon circulaire ; (0,75 point)

5.5.4. Les vitesses angulaire et linéaire du mobile au sommet du tronçon circulaire. (0,25 +0,25 point)

FIN