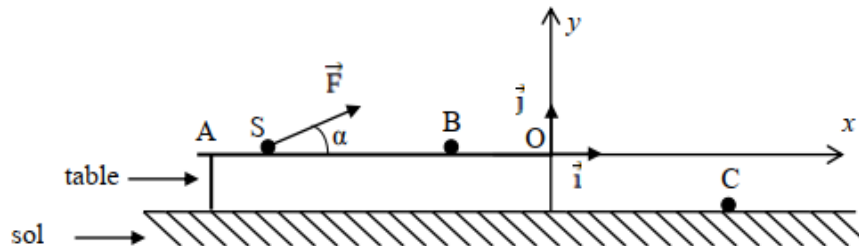


PREPA PHYSIQUE-CHIMIE 2025 : FICHE 2



Exercice 1

Sur une table de surface lisse et horizontale, un solide S de masse m, initialement au repos au point A, est tiré par une force constante \vec{F} , inclinée d'un angle α par rapport au plan de la table.



Les forces de frottements étant supposées négligeables, la vitesse atteinte par S au point B, après un parcours rectiligne AB est égale à $V_B = 1,2 \text{ m/s}$. On donne : $\cos \alpha = 0,9$; $m = 1 \text{ kg}$; $AB = 0,5 \text{ m}$.

1.

1.1 En appliquant le théorème de l'énergie cinétique à S, calculer la valeur de \vec{F} .

1.2 Calculer l'accélération de S sur le trajet AB.

1.3 Au point B, l'action de la force \vec{F} cesse, le solide poursuit son mouvement rectiligne jusqu'au bord de la table au point O. Montrer que la vitesse de S reste constante sur le trajet BO.

2. Le solide S quitte la table au point O, origine du repère (O, \vec{i}, \vec{j}) . L'instant de passage de S en O est considéré comme origine des dates.

2.1 déterminer les expressions des équations horaires selon les axes Ox et Oy.

On prendra : $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

2.2 Montrer que l'équation cartésienne de la trajectoire de S dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) est de la forme

$$y(x) = -\frac{gx^2}{2V_0^2}$$

2.3 Parti du point O, S atteint le sol au point d'impact C, après une durée de chute égale à 0,4 s.

2.3.1 calculer les coordonnées du point C.

2.3.2 Avec cette vitesse en O, S peut résister aux chocs si la hauteur de chute est inférieure à 1 m. Dans quel état se trouve S après le choc ? Justifier s'il est intact ou brisé.

Exercice 2

Soit un composé organique A à chaîne carbonée ramifiée, ne possédant qu'une seule fonction organique. On désire déterminer la formule semi-développée de A.

1. Sur 7,4 g de A, on fait réagir du chlorure d'éthanoyle en excès. Il se forme un ester (B) et du chlorure d'hydrogène.

1.1 Quelle est la fonction chimique portée par le composé A ?

1.2 Ecrire l'équation-bilan de la réaction (on utilisera pour A et B des formules de type général).

1.3 Donner les caractéristiques de cette réaction.

1.4 La quantité de matière du chlorure d'hydrogène recueilli est $n_{\text{HCl}} = 0,1 \text{ mol}$. La réaction entre A et le chlorure d'éthanoyle s'effectue mole à mole. Déterminer la masse molaire de A.

1.5 Montrer que la formule brute de a est $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$.

1.6 Ecrire les formules semi-développées des isomères de A et les nommer.

2. Sur une partie de A, on fait agir du dichromate de potassium en milieu acide. Il se forme un produit C qui donne avec la liqueur de Fehling à chaud un précipité rouge brique.

2.1 Quelle est la fonction chimique de C ?

2.2 Préciser en justifiant la réponse, le nom et la formule semi-développée du composé A.

3. $M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$; $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$; $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$.

Exercice 1

1. Le mouvement du solide sur le plan horizontal ABO de la table

1.1 Intensité de la force \vec{F}

Système : solide de masse

Référentiel : T.S.G

Bilan des forces extérieures :

- poids \vec{P}
- Réaction du sol \vec{R}_n
- Force de traction \vec{F}

T.E.C au système entre les points A et B :

$$\Delta E_C = \sum W_{AB}(\vec{F}_{ext})$$

$$E_C(B) - E_C(A) = W_{AB}(\vec{P}) + W_{AB}(\vec{R}_n) + W_{AB}(\vec{F})$$

$$\frac{1}{2}mV_B^2 - 0 = \vec{P} \cdot \vec{AB} + \vec{R}_n \cdot \vec{AB} + \vec{F} \cdot \vec{AB}$$

$$\text{or } \vec{P} \cdot \vec{AB} = \vec{R}_n \cdot \vec{AB} = 0 \text{ car } \vec{P} \text{ et } \vec{R}_n \perp \vec{AB}$$

$$\frac{1}{2}mV_B^2 = F \cdot L \cdot \cos\alpha \text{ soit } F = \frac{m \cdot V_B^2}{2 \cdot L \cdot \cos\alpha}$$

$$\text{A.N : } F = \frac{1 \times (1,2)^2}{2 \times 1 \times 2 \times 0,9} \text{ soit } \boxed{F = 1,6 \text{ N}}$$

1.2 accélération de S sur AB

Appliquons le T.C.I à notre système :

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$$

$$\vec{P} + \vec{R}_n + \vec{F} = m\vec{a}$$

Projection sur \vec{AB} :

$$F \cos\alpha = ma \text{ soit } a = \frac{F \cdot \cos\alpha}{m}$$

$$\text{A.N : } a = \frac{1,6 \times 0,9}{1} \text{ soit } \boxed{a = 1,44 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}}$$

1.3 Montrons que $V_0 = V_B$

Appliquons le T.E.C. à notre système entre les points B et O :

$$\Delta E_C = \sum W_{AB}(\vec{F}_{ext})$$

$$E_C(O) - E_C(B) = W_{AB}(\vec{P}) + W_{AB}(\vec{R}_n)$$

$$\text{or } W_{AB}(\vec{P}) = W_{AB}(\vec{R}_n) = 0$$

$$E_C(O) = E_C(B) \Rightarrow V_0 = V_B = 1,2 \text{ m/s}$$

2. Le mouvement du solide lorsqu'il quitte la table

$$\vec{OM}(t) = \frac{1}{2}g \cdot t^2 + \vec{V}_0 \cdot t + \vec{OM}_0 \quad (1)$$

2.1 Equations horaires du mouvement x(t) et y(t)

Coordonnées des vecteurs :

$$\vec{g} \begin{cases} g_x = 0 \\ g_y = -g \end{cases} \quad \vec{V}_0 \begin{cases} V_{0x} = V_0 \\ V_{0y} = 0 \end{cases} \quad \vec{OM}_0 \begin{cases} x_0 = 0 \\ y_0 = 0 \end{cases}$$

projections sur Ox et Oy de l'équation (1) :

$$\vec{OM}(t) \begin{cases} x(t) = V_0 \cdot t \\ y(t) = -\frac{1}{2}g \cdot t^2 \end{cases}$$

2.2 Equation cartésienne de la trajectoire

$$X(t) = V_0 \cdot t \Rightarrow t = \frac{X}{V}$$

$Y(t) = -\frac{1}{2}g \cdot t^2$ en remplaçant t par son expression on

$$\text{obtient : } \boxed{y(x) = -\frac{1}{2} \frac{g}{V_0^2} X^2}$$

2.3 Coordonnées du point d'impact au sol C

$$\vec{OM}(t) \begin{cases} x(t) = V_0 \cdot t \\ y(t) = -\frac{1}{2}g \cdot t^2 \end{cases}$$

pour $t = 0,4 \text{ s}$ on obtient les

coordonnées du point C en mètre :

$$C \begin{cases} x_C = 0,48 \\ y_C = -0,8 \end{cases}$$

2.4 Hauteur de chute

L'ordonnée y du point C donne la hauteur de chute soit $h = y_C = 0,8 \text{ m}$.

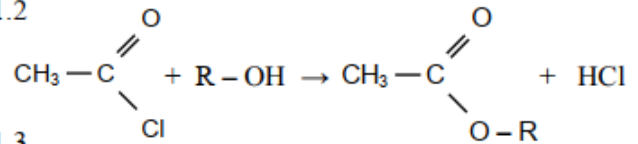
$h < 1 \text{ m} \Rightarrow$ le solide S reste intact.

Exercice 2

1.1

A est un alcool

1.2



1.3

Estérification indirecte : rapide, totale, exothermique

1.4

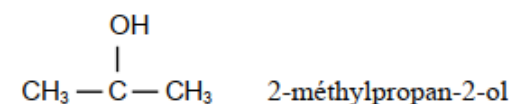
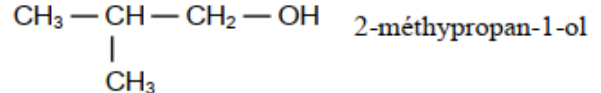
$$n_A = n_{\text{HCl}} = 0,1 \text{ mol/L} ; M_A = \frac{m_A}{n_A} = \frac{7,4}{0,1} = 74 \text{ g/mol}$$

1.5

Formule générale des alcools : $C_nH_{2n+2}O$

$$M_A = 14n + 18 = 74 \Rightarrow n = 4 \text{ d'où } A : C_4H_{10}O$$

1.6



2.1

C est un aldéhyde

2.2

A est un alcool primaire : le 2-méthylpropan-1-ol.