

Chimie

Exercice 1 : les solutions électrolytiques

Données : $M(\text{Na}) = 23 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{Ca}) = 40,1 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$;

- I. On dispose d'un volume $V_1 = 200 \text{ mL}$ d'une solution de chlorure de calcium de concentration inconnue. Une méthode d'analyse permet de déterminer la concentration molaire effective des ions chlorure $[\text{Cl}]_1 = 2,50.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.
1. Ecrire l'équation de dissolution du chlorure de calcium CaCl_2 solide dans l'eau.
 2. Quelle est la concentration molaire en soluté apporté c_1 de la solution de chlorure de calcium ?
 3. En déduire la concentration molaire effective en ion calcium.
- II. On dispose par ailleurs d'une solution de chlorure de sodium de concentration molaire $c_2 = 1,5.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.
1. Donner la formule chimique du chlorure de sodium solide.
 2. Quelle est la concentration massique en soluté de cette solution ?
 3. Quelles sont les concentrations molaires effectives des ions de cette nouvelle solution ?
- III. On mélange 200 mL de la solution précédente de chlorure de calcium et 250 mL de la solution de chlorure de sodium. Calculer les nouvelles concentrations molaires effectives des ions en solution.
-

Exercice N°2 :

On fait dissoudre $m = 51,3 \text{ g}$ de sulfate d'aluminium $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ (composé ionique) dans 500 mL d'eau.

1-1 Préciser les 3 étapes de cette dissolution.

1-2 Ecrire l'équation de dissolution.

1-3 Calculer la concentration de soluté apporté.

1-4 Calculer la concentration molaire volumique de chaque espèce d'ions dans la solution.

Données : Masses molaires atomiques :

$M(\text{Al}) = 27 \text{ g / mol}$

$M(\text{S}) = 32 \text{ g / mol}$

$M(\text{O}) = 16 \text{ g / mol}$

2- A partir de la solution précédente, on veut préparer $V' = 100 \text{ mL}$ de sulfate d'aluminium de concentration

$C' = 0,15 \text{ mol / L}$.

Préciser la façon d'opérer (quelques calculs et certains appareils sont nécessaires).

Exercice N°3 :

Le chlorure de baryum de formule BaCl_2 est un cristal ionique contenant des ions baryum et des ions chlorure. Vous dissolvez dans $V_1 = 200 \text{ mL}$ d'eau $m_1 = 4,59 \text{ g}$ de chlorure de baryum.

- 1) Nommez les trois étapes de dissolution et expliquez une de ces étapes au choix par une ou deux phrases.
- 2) Écrivez l'équation de dissolution équilibrée.

- 3) Exprimez puis calculez la concentration C_1 en soluté de la solution de chlorure de baryum obtenue.
- 4) Exprimez les concentrations en ions baryum et chlorure en fonction de la concentration de la solution. Donnez leur valeur.
- 5) Vous rajoutez dans la solution $V_2=50\text{mL}$ d'une solution de chlorure de calcium de formule CaCl_2 dont la concentration est de $C_2=5.10^{-1}\text{mol.L}^{-1}$. Exprimez puis calculez les concentrations en ions présents dans le mélange.
Données : $M(\text{BaCl}_2) = 172,8 \text{ g.mol}^{-1}$

Exercice N°4 :

Le chlorure de calcium de formule CaCl_2 est un cristal ionique contenant des ions calcium et des ions chlorure. On dissout une masse $m_1 = 0,222 \text{ g}$ de CaCl_2 dans un volume $V_1 = 50 \text{ mL}$ d'eau distillée. Données : $M(\text{CaCl}_2) = 111,1 \text{ g/mol}$.

- 1) Nommer les trois étapes de dissolution.
- 2) Écrire l'équation de dissolution.
- 3) Calculer la concentration massique C_{m1} de la solution de chlorure de calcium.
- 4) Trouver la relation entre C_{m1} et C_1 la concentration molaire apporté et M la masse molaire, en déduire que : $C_1=4.10^{-2} \text{ mol / L}$
- 5) Exprimez les concentrations en ions calcium et chlorure en fonction de la concentration de la solution C_1 . Donnez leurs valeurs.
- 6) on rajoute dans la solution précédente un volume $V_2= 75 \text{ mL}$ d'une solution de chlorure de sodium de formule $\text{NaCl}_{(s)}$ dont la concentration est de $C_2= 3.10^{-2} \text{ mol / L}$.
 - a- Écrire l'équation de dissolution de $\text{NaCl}_{(s)}$ dans l'eau
 - b- Exprimer puis calculer les concentrations molaires effectives des ions présents dans le mélange.

Exercice N°5 :

On veut préparer une solution par dissolution d'une masse $m = 24,6 \text{ g}$ de nitrate de fer, solide ionique de formule $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3(s)$, dans un volume $V = 200,0 \text{ mL}$ d'eau.

- 1) Définir un solide ionique.
- 2) Comment expliquer la cohésion de ce solide.
- 3) Ecrire l'équation de la réaction de dissolution du nitrate de fer, sachant qu'il se forme des ions Fe^{3+} et des ions nitrate NO_3^- .
- 4) Cette dissolution se produit en trois étapes. Les nommer.
- 5) Quelle est la concentration molaire en soluté de la solution obtenue.
- 6) En déduire la concentration des ions effectifs en solution.
- 7) Quelle est le matériel utilisé lors de la dissolution.

A partir de cette solution on souhaite obtenir une solution de nitrate de fer de volume $V = 100,0 \text{ mL}$ de concentration $5,00 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

- 8) Calculer le volume initial de solution à prélever.

Données : $M(\text{Fe}) = 55,8 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{N}) = 14,0 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{O}) = 16,0 \text{ g.mol}^{-1}$

Physique**Exercice N°=1 :**

Une gouttière ABC sert de parcours à un mobile supposé ponctuel, de masse $m = 0,1 \text{ kg}$. Le mouvement a lieu dans un plan vertical. On donne $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

1- Sa partie curviligne AB est un arc de cercle parfaitement lisse où les frottements sont négligés.

Le mobile est lancé en A avec une vitesse $V_A = 5 \text{ m.s}^{-1}$ verticale dirigée vers le bas et glisse sur la portion curviligne AB.

Donnés : $(OA, OB) 90^\circ$; $r = OA = OB = 1 \text{ m}$; $BC = L = 1,5 \text{ m}$.

a) Faire un bilan des forces s'appliquant sur le mobile au point M.

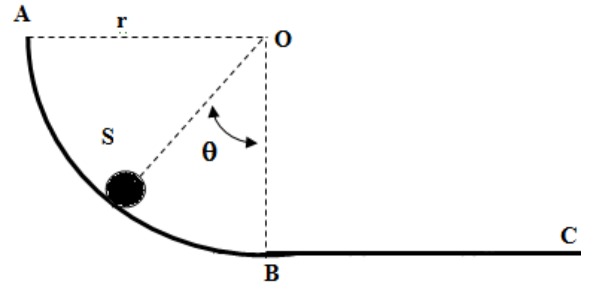
b) Exprimer pour chacune des forces son travail au point M en fonction de m , g , r et θ .

c) Appliquer le théorème de l'énergie cinétique au point M et établir l'expression littérale de la vitesse V_M du mobile en fonction de V_A , g , r et θ .

d) Calculer numériquement V_M en B (pour $\theta = 0$).

2- La portion BC rectiligne et horizontale est rugueuse. Les frottements peuvent être assimilés à une force f unique, constante, opposée au mouvement, d'intensité f .

Sachant que le mobile arrive en C avec la vitesse $V_C = 5 \text{ m.s}^{-1}$, déterminer littéralement puis numériquement f .

**Exercice N°=2 :**

1-La piste de lancement d'un projectile constitué d'un solide ponctuel (S_1), comprend une partie rectiligne horizontale (ABC) et une portion circulaire (CD) centré en un point O, de rayon $r = 1 \text{ m}$, d'angle au centre $\alpha = 60^\circ$ et telle que OC est perpendiculaire à AC.

Le projectile (S_1) de masse $m_1 = 0,5 \text{ kg}$ est lancé suivant AB de longueur $AB = 1 \text{ m}$, avec une force horizontale \vec{F} d'intensité

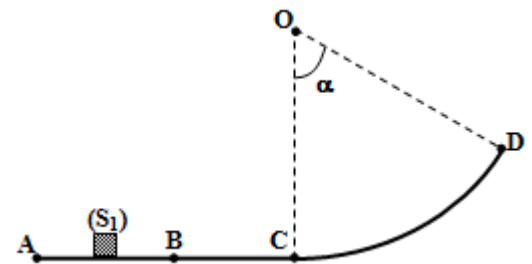
150 N , ne s'exerçant qu'entre A et B. (S_1) part du point A sans vitesse initiale. On prendra $g = 10 \text{ N/kg}$.

1-Déterminer la valeur de la vitesse \vec{v}_D du projectile au point D. On néglige les frottements

2- Déterminer l'intensité minimale qu'il faut donner à \vec{F} pour que le projectile atteigne D.

3- En réalité la piste ABCD présente une force de frottement \vec{f} d'intensité 1 N .

4- Déterminer la valeur de la vitesse \vec{v}'_D avec laquelle le projectile quitte la piste en D sachant que $BC = 0,5 \text{ m}$.

**Exercice N°3 :**

On se propose d'étudier le mouvement d'un solide S_1 supposé ponctuel, de masse

$m_1 = 100\text{g}$ le long du trajet ABCD représenté sur la figure. Le trajet AB est circulaire de centre I et de rayon $r = 0,2\text{ m}$, le trajet BC est horizontal. Les frottements sont négligeables le long de ABC. Le trajet CD est un plan incliné dont la ligne de plus grande pente fait un angle $\alpha = 30^\circ$ avec l'horizontale.

Le solide S_1 est lâché sans vitesse initiale au point A, On prendra $g = 10\text{ N/kg}$.

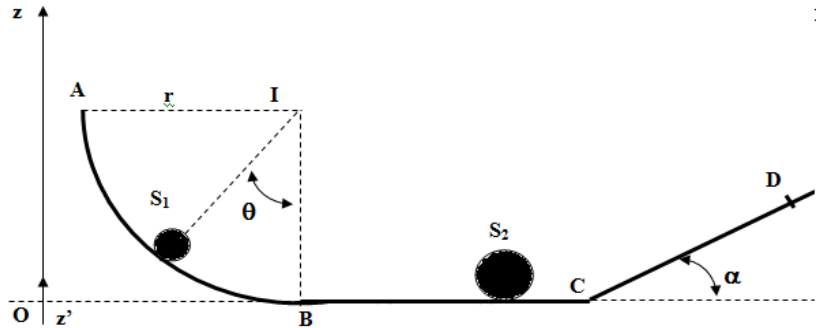
1- En appliquant le théorème d'énergie cinétique, établir l'expression de la vitesse du solide S_1 au point B.

2- Montrer que le mouvement du solide S_1 est uniforme le long du trajet BC.

3- La vitesse V_1 acquise par S_1 en B est celle avec laquelle il entre en collision parfaitement élastique (choc) avec un solide S_2 de masse m_2 initialement au repos. La vitesse de S_2 juste après le choc est $V_2 = 1\text{ m.s}^{-1}$. Sachant que $V_2/V_1 = 2m_1/(m_1 + m_2)$, calculer m_2 .

4- Arrivant au point C à la vitesse V_2 , le solide S_2 aborde la partie inclinée du parcours et arrive avec une vitesse nulle au point D. On donne $CD = 20\text{ cm}$.

- Montrer que le solide S_2 est soumis à une force de frottement f entre les points C et D.
- Donner les caractéristiques de f



Exercice N°=4 :

Une bille masse $m = 15,0\text{g}$ est en chute libre sans vitesse initiale. Elle a été lâchée d'un balcon au 6^{ème} étage situé à une hauteur $h = 18,0\text{m}$.

- Représenter les forces s'exerçant sur la bille.
- Déterminer le travail du poids de la bille au cours de la chute.
- Déterminer l'énergie cinétique de la bille lorsqu'elle arrive au sol.
- En déduire la vitesse de son centre d'inertie