

Donner l'expression littérale avant toute application numérique

Exercice 1:

Le développement de la chimie organique de synthèse, à la fin du XIX^e siècle, a conduit à des substances d'odeurs attrayantes qui ont eu une grande influence sur la parfumerie. Les substances odorantes appartiennent à des familles très diverses de composés chimiques: **alcools, aldéhydes, cétones ou esters**. Parmi ces derniers, on peut citer l'acétate de benzyle présent dans l'essence de jasmin et le salicylate de méthyle constituant principal de l'essence de Wintergreen extraite de certaines plantes.

1.1. Pour chaque famille de composés citée dans le texte, écrire la formule de son groupe fonctionnel.

1.2. La formule semi-développée de l'acétate de benzyle est: $\text{CH}_3\text{—COO—CH}_2\text{—C}_6\text{H}_5$.

1.2.1. De quel acide et de quel alcool dérive l'acétate de benzyle?

1.2.2. Ecrire l'équation-bilan de la préparation de l'acétate de benzyle à partir de ces composés et préciser les caractéristiques de cette réaction.

1.3. Un laborantin prépare le salicylate de méthyle par réaction de l'acide salicylique $\text{HO—C}_6\text{H}_4\text{—COOH}$ avec le **méthanol**. Pour ce faire, il introduit dans un ballon une masse de $m_1 = 13,7 \text{ g}$ d'acide salicylique, une masse $m_2 = 9,6 \text{ g}$ de méthanol. La réaction terminée, le mélange est refroidi puis séparé. Après séchage de la phase organique, une masse de **11,4 g** de salicylate de méthyle est obtenue.

1.3.1. Ecrire l'équation- bilan de la réaction.

1.3.2. Calculer le nombre de mole de chaque réactif.

1.3.3. En déduire le réactif limitant.

1.3.4. Calculer le rendement de cette préparation.

Données: en g/mol : $M(\text{acide salicylique}) = 138$; $M(\text{CH}_3\text{OH}) = 32$; $M(\text{salicylate de méthyle}) = 152$.

Exercice 2:

2.1. Au cours d'une, un groupe d'élèves note les observations suivantes:

- une lame de plomb plongée dans une solution de chlorure d'or (AuCl_3) se recouvre d'or.
- une lame de zinc plongée dans une solution de sulfate de plomb (PbSO_4) se recouvre de plomb.
- une lame d'aluminium plongée dans une solution de sulfate de zinc (ZnSO_4) se recouvre de zinc.

2.1.1. Interpréter ces résultats.

2.1.2. En déduire une classification suivant le pouvoir oxydant croissant des couples rédox mis en jeu.

2.1.3. Sachant que l'acide chlorhydrique attaque le plomb et non l'or, placer le couple H^+/H_2 dans la classification précédente.

2.2. On verse dans un bécher une petite quantité d'une solution de chlorure d'or et on y fait barboter du dihydrogène. Il apparaît de l'or métal.

2.2.1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'oxydoréduction qui s'est produite.

2.2.2. Préciser les espèces oxydée et réduite.

2.3. Sachant que le dihydrogène a été préparé par action de l'acide chlorhydrique sur le plomb avec un rendement de 85 % et que seulement 10 % du dihydrogène formé réagissent avec la solution de chlorure d'or le reste s'échappe, quelle masse d'or peut-on obtenir si on consomme **41,4 g** de plomb.

Données: $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$; $M(\text{Au}) = 197 \text{ g/mol}$; $M(\text{Pb}) = 207 \text{ g/mol}$.

Exercice 3:

Un circuit série comprend : un générateur de f.é.m. $E = 12 \text{ V}$ et de résistance interne $r = 1 \Omega$; un conducteur ohmique de résistance $R = 5 \Omega$ et un moteur de f.c.é.m. E_1 et de résistance r_1 inconnues.

- Lorsque le moteur est bloqué, l'intensité du courant dans le circuit est $I_1 = 1,5 \text{ A}$.
- Lorsque le moteur tourne, l'intensité du courant dans le circuit est $I_2 = 0,5 \text{ A}$.

3.1. Représenter le schéma du circuit.

3.2. Déterminer la valeur de E_1 et celle de r_1 .

3.3. Déterminer le rendement du générateur dans les deux cas suivants :

3.3.1. moteur bloqué ($I_1 = 1,5 \text{ A}$).

3.3.2. moteur en marche ($I_2 = 0,5 \text{ A}$).

3.4. Déterminer :

3.4.1. La puissance utile du moteur en marche.

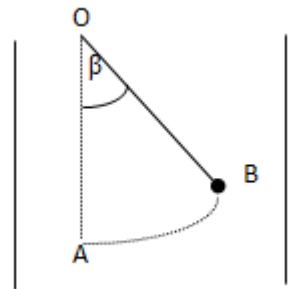
3.4.2. La puissance reçue par le moteur en marche.

3.4.3. Le rendement du moteur.

3.4.4. Le rendement du circuit.

Exercice 4:

Un pendule électrostatique est constitué d'une petite boule de masse $m = 10 \text{ g}$, suspendue en O à une potence par un fil isolant très léger inextensible de longueur $l = 50 \text{ cm}$. La boule métallisée portant une charge q , pend ainsi verticalement. On établit, entre les deux plaques, une différence de potentiel U et l'on constate que le fil s'écarte de sa position initiale et s'immobilise en faisant un angle $\beta = 30^\circ$ avec la verticale. (Voir figure ci-contre)



4.1. Après avoir fait le bilan des forces appliquées à la masse m exprimer la norme de la tension du fil en fonction de m , g , et β . La calculer.

4.2. Calculer la norme de la force électrique \vec{F}_e à laquelle la charge est soumise ainsi que la valeur de la charge q portée par la boule. On prendra $E = 10^4 \text{ V/m}$.

4.3. Calculer le travail W_e de la force électrique au cours du déplacement AB.

4.4. Le comparer au travail W_p produit par la pesanteur, au cours du même déplacement. Conclure.

Exercice 5 :

5.1. Des ions B^{3+} de masse m sont produits dans une chambre d'ionisation. Ils partent du point O_1 avec une vitesse nulle et sont accélérés entre les plaques P et Q ou ils sortent en O_2 avec une vitesse v_2 .

5.1.1. Déterminer la polarité des plaques P et Q si on applique une tension positive $U_{PQ} = 450 \text{ V}$ entre P et Q.

5.1.2. Représenter le champ \vec{E}_1 qui y règne. Calculer E_1 .

5.1.3. Donner les caractéristiques de la force électrostatique \vec{F}_1 entre P et Q.

5.1.4. Donner la valeur de la charge q d'un ion B^{3+} .

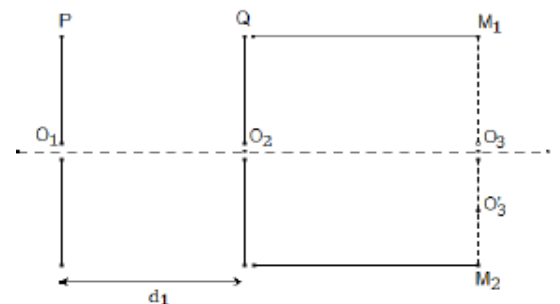
5.1.5. Calculer la vitesse v_2 d'un ion lorsqu'il arrive en O_2 .

5.2. En O_2 , les particules pénètrent dans un autre champ \vec{E}_2 créé par les plaques M_1 et M_2 distantes de $d_2 = 10 \text{ cm}$. Les particules sortent par O'_3 .

5.2.1. Déterminer la polarité des plaques M_1 et M_2 . Justifier.

5.2.2. Représenter le champ \vec{E}_2 . Calculer E_2 si $U_{M_1M_2} = 1000 \text{ V}$.

5.2.3. Calculer la vitesse v_3 au point O'_3 sachant que $O_3O'_3 = 4 \text{ cm}$.



Données : $m = 1,169.10^{-26}$ kg, $e = 1,6.10^{-19}$ C, $d_1 = 8$ cm

ndongochem.science.blog