

Exercice 1 : (4 points)

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

- ❖ Une lame d'argent plongée dans une solution de chlorure d'or (AuCl_3) se recouvre d'or.
- ❖ Une lame de cuivre plongée dans une solution de nitrate d'argent (AgNO_3) se recouvre d'argent.
- ❖ Une lame de fer plongée dans une solution de sulfate de cuivre (II) (CuSO_4) se recouvre de cuivre.

1. Interpréter ces différents résultats. **(0,75 pt)**

2. En déduire une classification suivant le pouvoir réducteur croissant des couples ion métallique/métal mis en jeu au cours de cette expérience. **(0,75 pt)**

3. Sachant que l'acide chlorhydrique attaque le fer et non le cuivre, placer le couple H^+/H_2 dans la classification précédente. **(0,5 pt)**

4. On verse dans le bécher une petite quantité d'une solution de nitrate d'argent et on y fait barboter du dihydrogène. Il apparaît de l'argent finement divisé, noir.

4.1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'oxydoréduction. **(0,75 pt)**

4.2. Préciser les espèces oxydée et réduite. **(0,5 pt)**

5. Sachant que le dihydrogène a été préparé par action de l'acide chlorhydrique sur le zinc avec un rendement de 80 % et que seulement 25 % du dihydrogène formé réagissent avec le nitrate d'argent, quelle masse d'argent peut-on obtenir si on consomme 4 g de zinc ? **(0,75 pt)**

Exercice 2 : (4 points)

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. Pour chaque famille de composés citée dans le texte écrire la formule du groupe fonctionnel. **(1 pt)**

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

2.1. De quel acide et de quel alcool dérive l'acétate de benzyle ? **(0,5 pt)**

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. **(0,5 pt)**

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.

4. Pour ce faire, il introduit dans un ballon une masse de 13,7 g d'acide salicylique, un volume de 12 mL de méthanol et quelques gouttes d'acide sulfurique concentré. Il procède au chauffage pendant une heure. 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.

4.1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction. **(0,5 pt)**

4.2. Déterminer le réactif limitant ou le réactif en défaut. **(0,75 pt)**

4.3. Quel est le rôle de l'acide sulfurique concentré ? **(0,25 pt)**

4.4. Calculer le rendement de cette préparation. **(0,5 pt)**

Données : $M(\text{acide salicylique}) = 138 \text{ g/mol}$, $M(\text{méthanol}) = 32 \text{ g/mol}$, $M(\text{salicylate de méthyle}) = 152 \text{ g/mol}$, masse volumique du méthanol : $\rho = 800 \text{ g/L}$

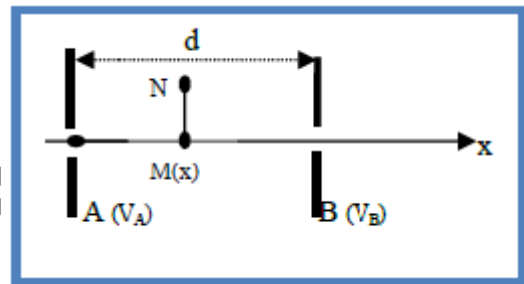
Exercice 3 : (6 points)

Un générateur G de f.é.m $E = 60 \text{ V}$ et de résistance interne $r = 1,5 \Omega$, alimente un moteur électrique M, de f.c.é.m $E' = 50 \text{ V}$ et de résistance interne $r' = 1 \Omega$.

1. Réaliser le montage du circuit. (0,5 pt)
2. Quelle est l'intensité du courant débité par le générateur ? (0,5 pt)
3. Déterminer la tension aux bornes du générateur. (0,5 pt)
4. Déterminer la tension aux bornes du moteur. (0,5 pt)
5. Le courant passe pendant 15 minutes. Calculer :
 - 5.1. L'énergie électrique W_e fournie par le générateur au reste du circuit. (1 pt)
 - 5.2. L'énergie électrique W_e' reçue par le moteur. (1 pt)
 - 5.3. L'énergie thermique du circuit. (0,5 pt)
 - 5.4. Le rendement du circuit. (0,5 pt)
 - 5.5. Le rendement du générateur. (0,5 pt)
 - 5.6. Le rendement du moteur. (0,5 pt)

Exercice 4 : (6 points)

Un condensateur plan est constitué de deux plaques A et B portées aux potentiels V_A et V_B tels que : $V_A - V_B = 100 \text{ V}$. La distance entre les deux plaques vaut $d = 10 \text{ cm}$.



1. Sur quelle armature se situent les charges positives ? (0,5 pt)
2. Donner les caractéristiques du vecteur-champ électrostatique \vec{E} . (0,75 pt)
3. Calculer la variation de l'énergie potentielle entre A et B. En déduire le travail de la force électrique entre A et B. (1 pt)
4. On considère un axe Ox perpendiculaire aux armatures.
 - 4.1. Soit M le point d'abscisse x ($OM = x$), donner en fonction de x l'expression de la ddp $V_M - V_0$. La calculer pour $x = 4 \text{ cm}$. (0,75 pt)
 - 4.2. Soit un point N du plan passant par M et perpendiculaire à Ox. Calculer la ddp $V_N - V_0$. (0,5 pt)
5. On suppose maintenant que le condensateur est placé dans le vide et qu'on a la possibilité d'obtenir, en O, des protons au repos.
 - 5.1. Donner les caractéristiques de la force électrostatique s'exerçant sur le proton. Quelle est la nature de sa trajectoire. (1 pt)
 - 5.2. Quelle est la vitesse du proton lorsqu'il frappe l'armature B ? (0,75 pt)
 - 5.3. Quelles sont les vitesses v_1 , v_2 et v_3 du proton lorsqu'il traverse les points de potentiels $V_1 = 75 \text{ V}$, $V_2 = 50 \text{ V}$ et $V_3 = 25 \text{ V}$. (0,75 pt)

On donne : charge du proton $e = +1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, masse du proton : $m = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$.