

Devoir Surveillé N°2
Filière 1Bac Sciences Expérimentales
Durée 2h00

Chimie 7pts/42min

Partie 1 : Les comprimés effervescents de Vitamine B5 . (3.5pts)

Les comprimés effervescents de Vitamine B5, contiennent acide pantothénique $C_9H_{17}NO_5$ et le pantothenate de sodium $NaC_9H_{16}NO_5$ est le sel de sodium de la vitamine B5 , ce dernier est employé comme additif alimentaire.

1. Écrire l'équation de dissolution de pantothenate de sodium dans l'eau. (0.5pt)
2. Identifier le couple acide / base mettant en jeu l'acide pantothénique et écrire la demi-équation acido-basique correspondante. (1pt)
3. On fait réagir une masse $m = 3,00$ g d'acide pantothénique avec 150 mL d'une solution d'hydroxyde de sodium (Na^+ , HO^-) de concentration $C = 2,50 \cdot 10^{-1} mol.L^{-1}$.
 - (a) Identifier les couples acide / base mis en jeu, puis écrire l'équation de la réaction envisagée. (1pt)
 - (b) Établir un tableau d'avancement et déterminer l'avancement maximal de la réaction. Quel est le réactif limitant ? (1pt)

On donne : $M(H)=1g/mol$, $M(C)=12g/mol$, $M(N)=14g/mol$, $M(O)=16g/mol$

Partie 2 : L'eau de javel (3.5pts)

L'eau de javel est une solution aqueuse d'hypochlorite de sodium de formule ($Na_{(aq)}^+ + ClO_{(aq)}^-$). La formule chimique d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique (H_3O^+ , Cl^-)

1. Écrire les demi-équations électroniques des deux couples suivants : ClO^-/Cl_2 et Cl_2/Cl^- . . (0.5pt)
2. Écrire l'équation de la réaction entre les ions chlorure et hypochlorite. (1pt)
3. Soit 250mL d'eau de Javel contenant une quantité de matière d'ions hypochlorite $n(ClO^-) = 0,41 mol$ a été mélangée avec un détartrant à base d'acide chlorhydrique dans une pièce de volume $V = 3,5 m^3$.
 - (a) Établir le tableau d'avancement relatif à la transformation chimique précédente. On considèrera que les ions $H_{(aq)}^+$ et $Cl_{(aq)}^-$ ont été introduits en excès. (0.75pt)
 - (b) Calculer la quantité de matière n du gaz toxique produite. (0.75pt)
 - (c) En déduire le volume V de gaz toxique dégagé à 20°C et à pression atmosphérique normale. (0.5pt)

Partie 1 : Comportement globale d'un circuit électrique . (6pts)

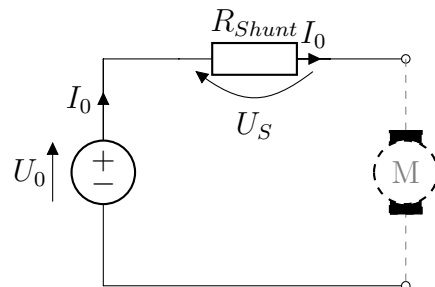
On dispose d'un circuit électrique comprenant, un générateur linéaire de caractéristique ($E = 12V, r = 1\Omega$), un conducteur ohmique de résistance $R = 10\Omega$ et un électrolyseur ($E' = 4V, r'$). L'ensemble des dipôles est en série.

- Schématiser le circuit en y incluant un ampèremètre mesurant l'intensité qui traverse le conducteur ohmique et un voltmètre qui mesure la tension aux bornes de l'électrolyseur. (1pt)
- L'intensité de courant ne varie pas au cours de l'expérience et a une valeur de 500mA pour une durée de fonctionnement de 12 minutes.
 - En déduire l'énergie dissipée par effet joule par le conducteur ohmique. (1pt)
 - Calculer la résistance interne r' de l'électrolyseur à l'aide de l'intensité de courant I (1pt)
- On a changé le conducteur ohmique par un nouveau conducteur ohmique. On a maintenant une intensité de 0,35 A qui traverse le circuit.
 - Calculer la valeur de l'énergie totale produite par le générateur en 20 minutes. (1pt)
 - Calculer la valeur de l'énergie électrique fournie au circuit par le générateur en 20 minutes. (1pt)
 - Calculer la nouvelle résistance du nouveau conducteur ohmique et en déduire l'énergie dissipée par effet joule par l'ensemble des dipôles récepteurs de ce circuit. (1pt)

Partie 2 : Bilan énergétique (7pts)

On considère le montage suivant constitué :

- d'Un générateur de force électromotrice E et de résistance interne r et un interrupteur .
- d'un moteur de force électromotrice $E' = 2,4V$ et de résistance interne $r' = 2\Omega$ et d'un fil inextensible enroulé sur la poulie du moteur et auquel est suspendu à l'autre extrémité un corps de masse $m = 50g$.
- d'un conducteur ohmique de résistance $R = 30\Omega$.



On ferme l'interrupteur et il passe dans le circuit un courant électrique d'intensité $I = 0,1A$.

- Déterminer la puissance P_J dissipée par effet joule dans l'ensemble : (le conducteur ohmique + le moteur). (1pt)
- Calculer la puissance utile du moteur électrique. (1pt)
- En déduire la puissance P_e fournie par le générateur au reste du circuit. (1pt)
- Sachant que la puissance totale dissipée dans tout le circuit par effet joule est égale à 0,36W .
 - Déterminer la valeur de la puissance dissipée par effet joule dans le moteur. (1pt)
 - En déduire la valeur de la résistance du générateur. (1pt)
- Déterminer la valeur de la force électromotrice du générateur puis retrouver l'intensité du courant en utilisant la loi de Pouillet. (2pt)