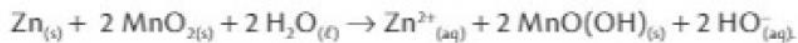


Les réponses doivent être justifiées. Les résultats doivent être donnés avec leurs unités. La présentation et l'orthographe sont également appréciées [1 pt]. Calculatrice autorisée.

Répondre sur une copie double NOTE sur 15

1 Pile Leclanché - sur 6 pts - 20/25'

Une pile Leclanché est une pile fonctionnant par oxydo-réduction entre le zinc (Zn) et le dioxyde de manganèse ( $\text{MnO}_2$ ) selon l'équation :



Une pile Leclanché contient  $m = 50,0$  g de zinc.

Données :

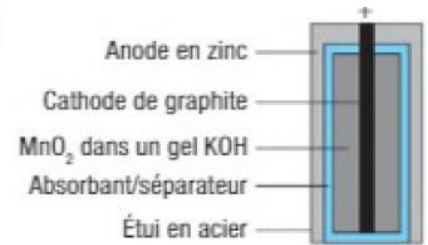
masses molaires (g/mol) :  $M(\text{Zn}) = 65,4$  ;  $M(\text{Mn}) = 54,9$  ;  $M(\text{O}) = 16,0$ .

Partie 1

1. Quels sont les deux couples oxydant/réducteur mis en jeu dans cette pile ?
2. Le zinc  $\text{Zn}(s)$  est-il oxydé ou réduit ? Justifier et écrire la demi-équation correspondante.
3. Cette pile peut débiter un courant électrique de 400 mA pendant 100 h. Déterminer la capacité de cette pile en A·h puis en C.

Partie 2

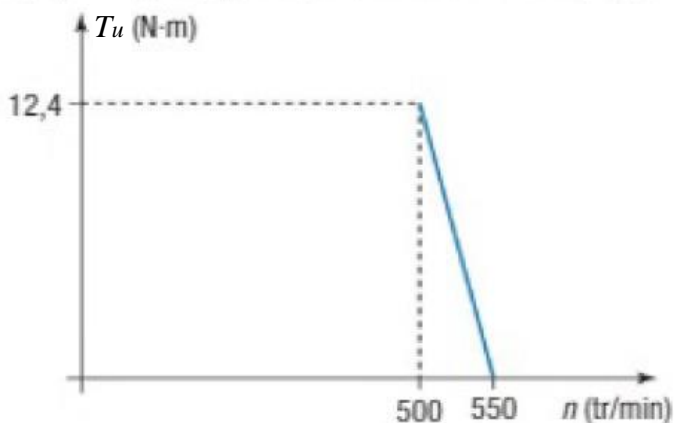
1. Quelle est la quantité de matière  $n$  de zinc contenue dans cette pile ?
2. Quelle est la quantité de dioxyde de manganèse  $n_1$  nécessaire pour que tout le zinc soit consommé ?
3. En déduire la masse  $m_1$  de dioxyde de manganèse correspondante.



▲ Coupe d'une pile Leclanché

2 Couple moteur et résistant - sur 3 pts - 10/15'

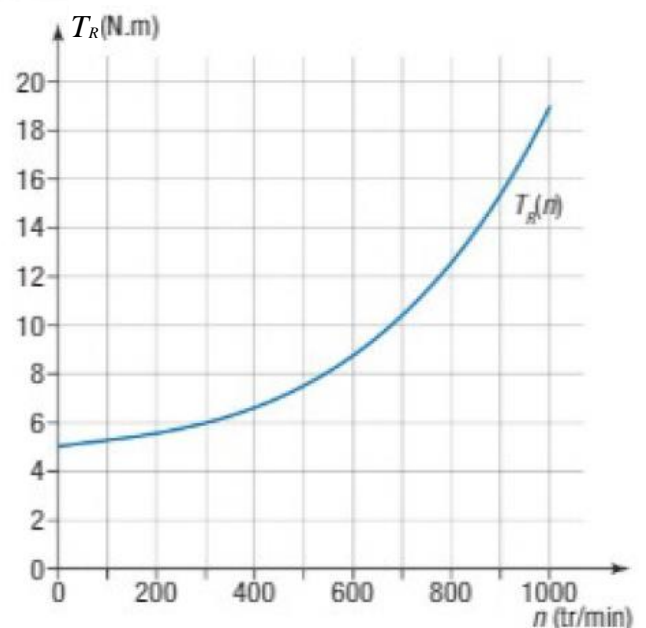
On utilise un moteur à courant continu dont la caractéristique  $T_u(n)$  est représentée dans le doc. 1.



▲ Doc. 1 Caractéristique du moteur à courant continu

1. Quelle la vitesse de rotation du moteur « à vide » ?
2. Quand le moteur est connecté au scooter, déterminer au point de fonctionnement :
  - a) le moment  $T_u'$  du couple du moteur ;
  - b) le moment  $T_R'$  du couple résistant imposé au moteur ;
  - c) la fréquence de rotation en tr/min et en  $\text{rad}\cdot\text{s}^{-1}$ .

Ce moteur entraîne une charge exerçant un couple résistant  $T_R$ . La caractéristique  $T_R(n)$  est représentée sur le doc. 2.



▲ Doc. 2 Caractéristique  $T_R(n)$

### 3 pH dans un étang - sur 5 pts - 20'

Dans un étang acidifié par les eaux de pluies, de ruissellement ou par la décomposition des déchets organiques, aucun poisson ne survit à un pH inférieur à 4,2.

La mesure du taux d'acidité d'un étang contenant  $200 \text{ m}^3$  d'eau montre une concentration en ions oxonium  $\text{H}_3\text{O}^+$  égale à  $1,00 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .

1. Calculer le pH de cet étang. L'étang est-il acide ou basique ? Les poissons peuvent-ils survivre dans cet étang ?
2. On dispose de deux correcteurs de pH : la chaux éteinte solide, de formule  $\text{Ca}(\text{OH})_{2(s)}$ , et une solution d'acide chlorhydrique ( $\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$ ). En remarquant que la chaux va se dissoudre dans l'eau selon l'équation  $\text{Ca}(\text{OH})_{2(s)} \rightarrow \text{Ca}^{2+}_{(aq)} + 2\text{HO}^-_{(aq)}$ , justifier le choix de la chaux pour corriger le pH de l'étang.
3. Écrire l'équation de la réaction acido-basique qui aura lieu.
4. Déterminer le nombre de moles d'acide présent dans l'étang au départ.
5. Déterminer le nombre de moles d'acide présent dans l'étang avec un pH corrigé de 6,5.
6. En déduire le nombre de moles d'ions  $\text{H}_3\text{O}^+$  qui doivent réagir avec la base.



#### Données

Couples acides-bases :  $\text{H}_2\text{O}_{(l)} / \text{HO}^-_{(aq)}$  et  $\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} / \text{H}_2\text{O}_{(l)}$