

Répondre directement sur la feuille.

Calculatrice interdite.

Nom :

Prénom :

Note :

/13

La batterie d'une voiture est un accumulateur au plomb, siège d'une transformation chimique, constitué de deux électrodes en plomb $Pb_{(s)}$ dont l'une est recouverte de dioxyde de plomb solide $PbO_{2(s)}$. L'ensemble est immergé dans de l'acide sulfurique concentré : $2H^+_{(aq)} + SO_4^{2-}_{(aq)}$. Lorsque la voiture démarre, l'accumulateur fonctionne comme une pile.

On considère que les couples oxydant/réducteur mis en jeu sont les suivants :

couple 1 : $Pb^{2+}_{(aq)} / Pb_{(s)}$

couple 2 : $PbO_{2(s)} / Pb^{2+}_{(aq)}$

1. Donner le nom des porteurs de charges responsables du passage du courant :

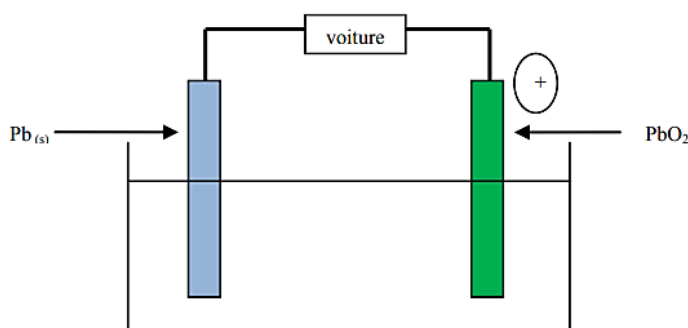
a) à l'extérieur de la pile

b) à l'intérieur de la pile

/1

2. A partir de la polarité de la pile donnée sur le schéma, complétez-le en indiquant :

- la borne négative de la pile
- le sens du courant à l'extérieur de la pile
- le sens du déplacement des porteurs de charges à l'extérieur de la pile
- le sens du déplacement des porteurs de charges dans la solution.



/2

3. Ecrire les demi-équations d'oxydoréduction associées à chaque couple mis en jeu.

Ecrire l'équation bilan d'oxydoréduction qui se produit dans l'accumulateur au plomb. Préciser le nom des électrodes.

/4

4. La densité énergétique de ce type de batterie au plomb est d'environ $40 \text{ W}\cdot\text{h}\cdot\text{kg}^{-1}$.

a. Sachant qu'une batterie au plomb pèse environ 25 kg, déterminer la quantité d'énergie (en $\text{W}\cdot\text{h}$) stockée.

/1

b. La **capacité** de la batterie est d'environ **80 A·h**. Vérifier que la tension nominale de la batterie vaut environ 12 V.

/1

c. Déterminer la durée de vie d'une batterie si un courant de 2,5 A circule dans le circuit (sans aucune recharge).

/1

d. En déduire que la **quantité de matière d'électrons n_e** qui a circulé dans le circuit pendant la décharge vaut 3,0 mol.

Données : $1 \text{ A}\cdot\text{h} = 3600 \text{ C}$; constante de Faraday : $F = 96500 \text{ C}\cdot\text{mol}^{-1}$.

/1

e. En déduire la quantité de matière $n(Pb)$ puis la masse de plomb $m(Pb)$ qui ont été consommées pendant la décharge.

Donnée : masse molaire du plomb : $M(Pb) = 207 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

/2