

DS Spé Physique N°1

On demande des réponses rédigées et des résultats
tenant compte du bon nombre de chiffres significatifs

Exercice n°1 : Solution d'éthanol : (6 points)

On dispose d'un volume égal à 100 mL d'une solution aqueuse d'éthanol (C_2H_6O), de concentration molaire égale à $2,00 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$

- 1°)
- Calculer la masse molaire d'éthanol
 - Quelle masse d'éthanol a été dissoute pour obtenir 100mL de solution d'éthanol de concentration $2,00 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$?
 - Quelle est la concentration massique d'éthanol de cette solution ?

2°) On désire préparer 20mL une solution fille de concentration $2,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ à partir de la solution précédente.

- Comment se nomme cette opération ? Justifier
- Quel volume de solution mère devra-t-on prélever pour fabriquer la solution fille?
- Avec quel instrument de verrerie va-t-on prélever ce volume ?

Données : $M(C) = 12,0 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(H) = 1,00 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(O) = 16,0 \text{ g.mol}^{-1}$

Exercice n°2 : Utilisation d'un briquet (6 points)

Certains briquets contiennent du butane liquide.

- 1°)
- Déterminer le volume V du briquet considéré comme un parallélépipède (pavé) dont les dimensions sont :
 $L = 5,00 \text{ cm}$, $l = 2,00 \text{ cm}$ et $H = 1,00 \text{ cm}$.
 - Déterminer le volume occupé V_1 par le butane liquide en m^3 sachant que celui-ci remplit le briquet aux trois quarts.

2°) Dans les conditions de l'étude, la masse volumique du butane liquide est $\rho_{\text{butane}} = 580 \text{ kg.m}^{-3}$. Démontrer que la quantité de matière n de butane liquide contenu dans le briquet est $n = 7,50 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$.

3°) Dans les conditions habituelles d'utilisation, le volume molaire gazeux est $V_M = 24 \text{ L.mol}^{-1}$ et le volume de butane gazeux consommé à chaque usage est $v' = 20 \text{ mL}$. Déterminer le nombre maximal N d'utilisation du briquet.

Donnée : $M(\text{butane}) = 58,0 \text{ g.mol}^{-1}$

Exercice n°3 : Demi-équations électroniques et équation bilan (2 points)

1°) Etablir les $\frac{1}{2}$ équations électroniques des couples oxydant-réducteur suivants :

- $\text{Fe}^{3+}_{(l)} / \text{Fe}^{2+}_{(l)}$
- $\text{IO}_3^-_{(aq)} / \text{I}_{2(aq)}$

2°) Ecrire l'équation bilan d'oxydo-réduction de la réaction de $\text{I}_{2(aq)}$ avec $\text{Fe}^{3+}_{(l)}$

DS Spé Physique N°1

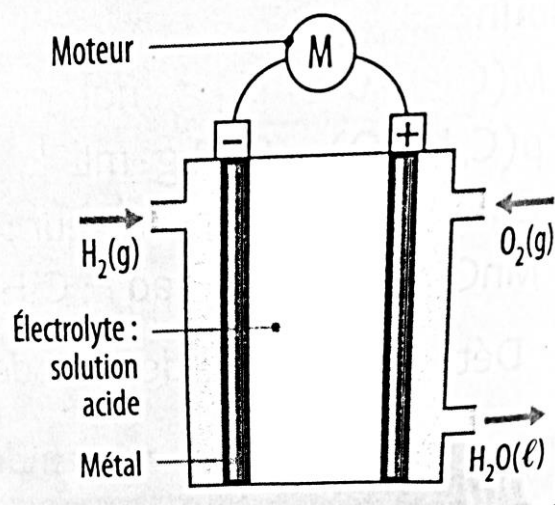
Exercice n°4 La pile à combustible (6 points)

La TOYOTA Mirai est la première Berline à pile à combustible lancée au Japon fin 2014

Document 1: Présentation du véhicule

Une fois le réservoir rempli, le véhicule parcourt près de 500 km et ne rejette que de la vapeur d'eau. On estime que la consommation en dihydrogène H_2 de ce véhicule est 0,690kg pour 100 km

Document 2: Principe et Schéma de la pile à combustible



Une pile permet de convertir une énergie chimique en énergie électrique. Elle est constituée de deux électrodes à la surface desquelles ont lieu des transformations d'oxydo-réduction. La pile à combustible est alimentée en dihydrogène et en dioxygène en continu. Cette pile fonctionne grâce à une transformation d'oxydo-réduction qui se révèle totale.

Document 3: Données

Couples Oxydant / Réducteur : $H^+_{(aq)} / H_{2(g)}$ et $O_{2(g)} / H_2O_{(l)}$,
Volume molaire occupé par H_2 dans le réservoir : $V_m = 0,0700 L \cdot mol^{-1}$
 $M(H) = 1,00 g \cdot mol^{-1}$ $M(O) = 16,0 g \cdot mol^{-1}$

- 1°) Justifier que ce véhicule est respectueux de l'environnement
- 2°) Ecrire l'équation de la réaction quand la voiture est en fonctionnement
- 3°) Quel est le réactif oxydant ? Le réactif réducteur ? Justifier.
- 4°) a) Montrer que la quantité de matière de H_2 nécessaire afin de parcourir 500km est de $1,72 \cdot 10^3 \text{ mol}$
b) En déduire la masse d'eau rejetée dans l'atmosphère pendant un trajet qui nécessite le plein complet du véhicule.
- 5°) Déterminer la valeur du volume du réservoir de stockage du dihydrogène