

## 25 Démarche experte

• On détermine le volume journalier de dioxygène consommé par un astronaute pour respirer. Chaque minute, les poumons d'un astronaute ont besoin de 0,30 L de dioxygène.

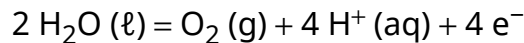
En une journée, c'est-à-dire en 24 heures (1 h est composée de 60 min), le volume de dioxygène consommé par un astronaute pour respirer est :

$$V(\text{O}_2) = 0,30 \times 24 \times 60 = 432 \text{ L.}$$

• La quantité de matière journalière de dioxygène consommé par un astronaute pour respirer est :

$$n(\text{O}_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{432}{25} = 17,3 \text{ mol}$$

• En utilisant le couple faisant intervenir l'eau et le dioxygène, on peut écrire la demi-équation :



D'après cette demi-équation, 1 mole de dioxygène est produite quand 4 moles d'électrons ont été échangées. La quantité de matière d'électrons échangés est 4 fois plus importante que la quantité de matière de dioxygène produit, donc :

$$n(\text{e}^-) = 4 \times n(\text{O}_2) = 4 \times 17,3 \text{ soit } n(\text{e}^-) = 69,2 \text{ mol.}$$

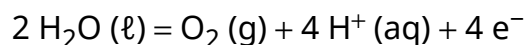
• On utilise les formules suivantes (vues en cours, page 193) de la quantité de charges électriques échangées :  $q = I \cdot \Delta t = n(\text{e}^-) \cdot N_A \cdot e$ .

On peut isoler l'intensité délivrée par l'électrolyseur :  $I = \frac{n(\text{e}^-) \cdot N_A \cdot e}{\Delta t}$ .

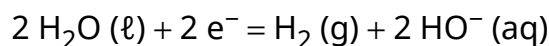
$$\text{AN : } I = \frac{69,2 \times 6,02 \times 10^{23} \times 1,6 \times 10^{-19}}{24 \times 3\,600} = 77 \text{ A.}$$

## Démarche avancée

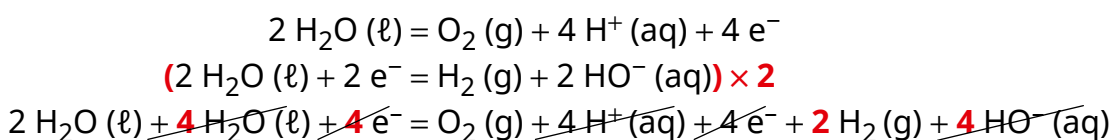
1. Sur Mars, les astronautes souhaitent transformer l'eau en dioxygène et dihydrogène. Pour le couple  $\text{O}_2 (\text{g}) / \text{H}_2\text{O} (\ell)$ , on a une oxydation selon :



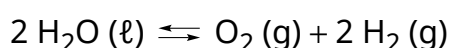
Pour le couple  $\text{H}_2\text{O} (\ell) / \text{H}_2 (\text{g})$ , on a une réduction selon :



En additionnant les deux demi-équations après avoir multiplié par 2 la seconde demi-équation (pour éliminer les électrons) :



On obtient l'équation bilan :



2. Chaque minute, les poumons d'un astronaute ont besoin de 0,30 L de dioxygène.

En une journée, c'est-à-dire en 24 heures (1 h est composée de 60 min), le volume de dioxygène consommé par un astronaute pour respirer est :  $V(\text{O}_2) = 0,30 \times 24 \times 60 = 432 \text{ L}$ , ce qui correspond à une quantité de matière de dioxygène :

$$n(\text{O}_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{432}{25} = 17,3 \text{ mol par jour}$$

3. D'après cette demi-équation, 1 mole de dioxygène est produite quand 4 moles d'électrons ont été échangées. La quantité de matière d'électrons échangés est 4 fois plus importante que la quantité de matière de dioxygène produit, donc :

$$n(e^-) = 4 \times n(\text{O}_2) = 4 \times 17,3 \text{ soit } n(e^-) = 69,2 \text{ mol.}$$

4. On utilise la formule suivante (vue en cours, page 193) de la quantité de charges électriques échangées :  $q = n(e^-) \cdot N_A \cdot e$ .

$$\text{AN : } q = 69,2 \times 6,02 \times 10^{23} \times 1,6 \times 10^{-19} \text{ soit } q = 6,7 \times 10^6 \text{ C.}$$

5. On utilise la formule suivante (vue en cours, page 193) de la quantité de charges élec-

triques échangées :  $q = I \cdot \Delta t$ , avec  $I$  en ampère et  $\Delta t$  en seconde. Donc :  $I = \frac{q}{\Delta t}$ .

$$\text{AN : } I = \frac{6,7 \times 10^6}{24 \times 3\,600} \text{ soit } I = 77 \text{ A.}$$