

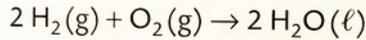
Deux exercices de synthèse – Hachette 1ère Spécialité

24
CORRIGÉ 30 min

Mission Apollo

Utiliser un modèle ; effectuer un calcul ; formuler une hypothèse.

Les Piles à Combustibles PAC ont été employées lors des expéditions lunaires (Gémini, Apollo, etc.). Les PAC produisent de l'énergie électrique grâce à une réaction d'oxydoréduction entre le dihydrogène $H_2(g)$ et le dioxygène $O_2(g)$:



Lors d'une mission Apollo, une masse de dihydrogène $m(H_2) = 24,0 \text{ kg}$ a été consommée pour leur fonctionnement.

1. Calculer la quantité initiale $n_0(H_2)$ de dihydrogène correspondant à la masse $m(H_2) = 24,0 \text{ kg}$.

2.a. Parmi les relations suivantes, identifier celle qui correspond à un mélange initial stœchiométrique.

- a $\frac{n_0(H_2)}{1} = \frac{n_0(O_2)}{2}$ b $\frac{n_0(H_2)}{2} = \frac{n_0(O_2)}{1}$
c $n_0(H_2) = n_0(O_2)$

b. En déduire la masse $m(O_2)$ de dioxygène dans ce cas.

3. Les réservoirs du module Apollo contenaient 25,6 kg de dihydrogène et 294,0 kg de dioxygène. Proposer une explication à l'écart entre la masse $m(O_2)$ calculée et la masse de dioxygène embarquée.

4. Cette mission Apollo a duré 14 jours et l'équipage comprenait 3 astronautes. Un astronaute a besoin de 4,0 kg d'eau par jour. Montrer que l'eau produite par les PAC a suffi pour assurer les besoins en eau de l'équipage lors de la mission.

Utiliser le réflexe 2

Données

- $M(H) = 1,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ et $M(O) = 16,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Utiliser un modèle

Question 2 réussie ?

☹ S'entraîner encore

→ ex. 14

☺ Relever un autre défi

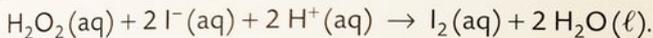
→ ex. 22

25
CORRIGÉ 30 min

Étude d'une réaction d'oxydo-réduction par spectrophotométrie

Utiliser un modèle ; construire un tableau ; exploiter un graphique ; effectuer un calcul.

On étudie la réaction entre les ions iodure $I^-(aq)$ et le peroxyde d'hydrogène $H_2O_2(aq)$ en milieu acide :



Le diiode $I_2(aq)$ est la seule espèce colorée (en jaune-orangé) du système chimique étudié.



$t_1 = 1 \text{ min}$

$t_2 = 2 \text{ min}$

$t_3 = 3 \text{ min}$

À une date $t = 0$, on mélange, dans un bécher, un volume $V_1 = 50 \text{ mL}$ d'une solution de concentration $C_1 = 9,0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ en peroxyde d'hydrogène et un volume $V_2 = 25 \text{ mL}$ d'une solution acidifiée de concentration $C_2 = 5,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ en iodure de potassium. On verse alors rapidement un faible volume (négligeable devant V_1 et V_2) de ce mélange réactionnel dans une cuve qu'on introduit dans le spectrophotomètre.

1. Décrire et interpréter les photographies ci-dessus.

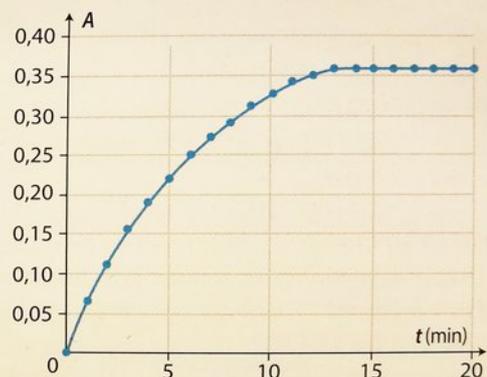
2. Calculer les quantités initiales n_1 et n_2 respectivement de peroxyde d'hydrogène $H_2O_2(aq)$ et d'ions iodure $I^-(aq)$.

3. Établir et compléter le tableau d'avancement avec les grandeurs n_1 , n_2 , x et x_f sachant que les ions H^+ et l'eau $H_2O(g)$ sont en large excès devant les autres espèces chimiques.

4. En supposant que la transformation est totale, montrer que la valeur de l'avancement maximal est $x_{\text{max}} = 0,45 \text{ mmol}$ et identifier le réactif limitant.

Utiliser le réflexe 1

Le suivi de la transformation se fait par spectrophotométrie. Le graphique ci-dessous montre l'évolution de l'absorbance du mélange réactionnel au cours du temps $A = f(t)$.



5. Déterminer la valeur de l'absorbance finale A_f .

6. Calculer la valeur de la concentration finale en diiode $C_f(I_2)$ sachant que $A = 60 \times C(I_2)$ avec $C(I_2)$ en $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

7. En déduire la valeur de l'avancement final de la réaction x_f .

8. L'hypothèse faite à la question 4. est-elle vérifiée ?

Effectuer des calculs

Question 4 réussie ?

☹ S'entraîner encore

→ ex. 7

☺ Relever un autre défi

→ ex. 17