

Exercice 1

L'eau de distribution de la région bruxelloise a une teneur élevée en ions calcium (Ca^{2+}), à savoir 140 mg d'ions Ca^{2+} par litre d'eau (on dit que cette eau est dure). Par chauffage prolongé au-dessus de 60°C (dans un chauffe-eau par exemple) d'une eau dure, il se forme un dépôt de carbonate de calcium (CaCO_3) qui entartre les appareils de chauffage et les canalisations. La réaction de précipitation du carbonate de calcium peut s'écrire comme suit :

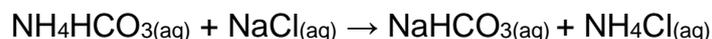


Calcule:

- la quantité de matière de CaCO_3 formée par litre d'eau dont la T° est supérieure à 60°C ;
- la masse de CaCO_3 qui pourrait théoriquement précipiter à partir d' 1 m^3 d'eau de distribution de la région bruxelloise.

Exercice 2

Pour la fabrication du carbonate de sodium par le procédé Solvay, on synthétise d'abord de l'hydrogencarbonate de sodium par la réaction suivante, qui a lieu à 15°C , en solution aqueuse saturée en réactifs :



Si on considère que cette réaction est complète, quelle masse d'hydrogencarbonate de sodium obtiendra-t-on au départ de 460 kg d'hydrogencarbonate d'ammonium en présence d'un excès de NaCl ?

Exercice 3

Dans une pile à combustible produisant de l'eau à partir de H_2 et O_2 , on fait réagir 10 moles de H_2 et 10 moles d' O_2 .

- Quel est le réactif limitant et combien de moles d'eau seront formées lors de la combustion de ce mélange ?
- Quelle est la quantité de matière du réactif en excès qui subsistera après réaction ?

Exercice 4

Le sodium réagit vivement avec l'eau. La réaction produit des ions Na^+ et OH^- ainsi que du dihydrogène gazeux. On introduit prudemment 0,23 g de sodium dans 1 L d'eau.

- Ecris et pondère l'équation chimique de cette réaction.
- Quelles sont les quantités de matière des réactifs en présence ?
- Quelles sont la quantité de matière et la masse d'eau restant dans l'état final ?
- Détermine le volume de dihydrogène gazeux dégagé dans les conditions normales de température et de pression.
- Détermine les concentrations molaires des ions Na^+ et OH^- dans la solution finale.

Exercice 5

Un morceau de fer de masse $m = 1,28 \text{ g}$ est introduit dans 50 cm^3 d'une solution aqueuse contenant des ions H^+ de concentration égale à 5 M. Le morceau de fer réagit avec la solution. On observe un dégagement gazeux de dihydrogène et on détecte la présence d'ions ferreux (Fe^{2+}) en solution.

- Ecris l'équation pondérée de la réaction.
- Détermine le volume de dihydrogène dégagé dans les conditions normales de température et de pression.
- Calcule la concentration molaire des ions Fe^{2+} présents dans la solution finale.

Exercice 6

Combien de mL d'une solution de $\text{HCl}_{(\text{aq})}$ de masse volumique égale à $1,045\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ ayant un pourcentage massique de 9,5 % réagissent complètement avec 0,858 g d'aluminium ?

Exercice 7

Pour synthétiser l'antraquinone, $\text{C}_{14}\text{H}_8\text{O}_2$ – un important intermédiaire dans l'industrie des colorants – on fait réagir du benzène, C_6H_6 , avec de l'anhydride phtalique, $\text{C}_8\text{H}_4\text{O}_3$, puis on déshydrate le produit à l'aide d'acide sulfurique.

La réaction globale est :



- Quelle masse de benzène réagit totalement avec 1850 g d'anhydride phtalique ?
- Quelles sont les masses d'antraquinone et d'eau produites si la réaction est complète (rendement de 100 %) ?
- Si l'on obtient 1960 g d'antraquinone, quel est le rendement de cette réaction ?