

### Exercice : Détartrage d'un chauffe-eau.

Votre voisin souhaite détartrer les parois intérieures de la cuve de son chauffe-eau électrique. Pour cela, il veut utiliser un flacon contenant 1,0 L d'une solution d'acide chlorhydrique ( $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$ ) dont il ne connaît pas la concentration.

#### Doc 1. Dissoudre le tartre ?

Dans nos maisons, les dépôts de tartre se forment sur les robinets, les chauffe-eaux, les lave-linges... Ces dépôts sont constitués de carbonate de calcium, de formule  $\text{CaCO}_3(\text{s})$ . Ils peuvent être dissous en utilisant des solutions acides.



#### Doc 2. Dimensions du chauffe-eau

Les parois intérieures de la cuve sont recouvertes de 20 mm d'isolant thermique.

#### Doc 3. Données :

- Aire de la surface totale d'un cylindre fermé de rayon R et de hauteur h :  $S = 2\pi R^2 + 2\pi Rh$
- Masse volumique :  $\rho(\text{CaCO}_3) = 2,65 \times 10^6 \text{ g.m}^{-3}$
- Masse molaire :  $M(\text{CaCO}_3) = 100,1 \text{ g.mol}^{-1}$
- pH de la solution d'acide chlorhydrique utilisée : pH = 3,0
- La couche de tartre est uniforme et d'une épaisseur de 5,0  $\mu\text{m}$ .

**Q1.** Calculer la concentration en ion oxonium  $\text{H}_3\text{O}^+$  contenu dans le flacon.

**Q2.** Calculer la quantité de matière en ion oxonium  $\text{H}_3\text{O}^+$  contenu dans le flacon.

**Q3.** Calculer le volume de calcaire déposé sur les parois de la cuve.

**Q4.** Calculer la quantité de matière calcaire déposé sur les parois de la cuve.

**Q5.** Le flacon d'acide chlorhydrique sera-t-il suffisant pour détartrer la totalité de la cuve du chauffe-eau de votre voisin ?

### Exercice : Détartrage d'un chauffe-eau.

Votre voisin souhaite détartrer les parois intérieures de la cuve de son chauffe-eau électrique. Pour cela, il veut utiliser un flacon contenant 1,0 L d'une solution d'acide chlorhydrique ( $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$ ) dont il ne connaît pas la concentration.

#### Doc 4. Dissoudre le tartre ?

Dans nos maisons, les dépôts de tartre se forment sur les robinets, les chauffe-eaux, les lave-linges... Ces dépôts sont constitués de carbonate de calcium, de formule  $\text{CaCO}_3(\text{s})$ . Ils peuvent être dissous en utilisant des solutions acides.



#### Doc 5. Dimensions du chauffe-eau

Les parois intérieures de la cuve sont recouvertes de 20 mm d'isolant thermique.

#### Doc 6. Données :

- Aire de la surface totale d'un cylindre fermé de rayon R et de hauteur h :  $S = 2\pi R^2 + 2\pi Rh$
- Masse volumique :  $\rho(\text{CaCO}_3) = 2,65 \times 10^6 \text{ g.m}^{-3}$
- Masse molaire :  $M(\text{CaCO}_3) = 100,1 \text{ g.mol}^{-1}$
- pH de la solution d'acide chlorhydrique utilisée : pH = 3,0
- La couche de tartre est uniforme et d'une épaisseur de 5,0  $\mu\text{m}$ .

**Q1.** Calculer la concentration en ion oxonium  $\text{H}_3\text{O}^+$  contenu dans le flacon.

**Q2.** Calculer la quantité de matière en ion oxonium  $\text{H}_3\text{O}^+$  contenu dans le flacon.

**Q3.** Calculer le volume de calcaire déposé sur les parois de la cuve.

**Q4.** Calculer la quantité de matière calcaire déposé sur les parois de la cuve.

**Q5.** Le flacon d'acide chlorhydrique sera-t-il suffisant pour détartrer la totalité de la cuve du chauffe-eau de votre voisin ?