

Activité 7.3 – Détartrage chimique

Contexte : Le tartre est un dépôt solide de calcaire, le carbonate de calcium CaCO_3 . Lorsqu'une bouilloire est entartrée, ses performances sont réduites. Ainsi, il est important de détartrer régulièrement sa bouilloire avec du vinaigre blanc par exemple.

→ **Quelle quantité de vinaigre blanc doit-on utiliser pour détartrer complètement le fond d'une bouilloire ?**

Document 1 – Réaction chimique de détartrage

Le tartre est un dépôt solide de calcaire, le carbonate de calcium CaCO_3 . Pour détartrer, il faut transformer cette espèce solide en espèces solubles dans l'eau ou gazeuses. Pour ça, on peut réaliser une réaction acido-basique entre un acide et le carbonate de calcium. Le vinaigre blanc ménager contient de l'acide éthanoïque $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$.

Lors de la réaction entre le carbonate de calcium et l'acide éthanoïque, on fait les observations suivantes :

- il y a un dégagement gazeux qui trouble l'eau de chaux ;
- la quantité d'eau dans le système augmente ;
- il se produit des ions calcium Ca^{2+} et des ions éthanoate $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$.

Ainsi, le carbonate de calcium solide s'est transformé en produits solubles dans l'eau ou gazeux.

Document 2 – Masse d'une mole des réactifs

La masse d'une mole est appelée la **masse molaire**.

Données :

- Une mole de calcaire CaCO_3 a une masse de 100g.
- Une mole d'acide éthanoïque $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ a une masse de 60g.

Document 3 – Les astuces de mamie

Internet regorge de trucs et astuces pour le détartrage d'une bouilloire mais peu de sites s'accordent sur les quantités à utiliser.

Certains recommandent de mettre environ 0,2L de vinaigre blanc à 12°. D'autres conseillent de mettre la moitié de la bouteille de 1,0L. D'autres encore proposent de mettre toute la bouteille de 1,0L.

Note : du vinaigre blanc à 12° contient 120 g d'acide éthanoïque pour 1,00 L. Les degrés correspondent à une concentration massique, ici $c = 120 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.

Document 4 – Observations expérimentales

Les trois quantités citées ont été testées dans une bouilloire avec un dépôt pesant 90g de carbonate de calcium CaCO_3 . Voici les résultats obtenus :

- avec 0,2L de vinaigre blanc, il reste un important dépôt solide ;
- avec la moitié d'une bouteille de 1,0 L, il reste un dépôt solide ;
- avec 1,0L, il n'y a plus aucun solide présent au fond de la bouilloire.

1 — En vous aidant des documents, rédiger un rapport complet sur le détartrage chimique qui contiendra :

- la réaction chimique qui permet d'éliminer le tartre ;
- une conclusion argumentée sur le volume de vinaigre blanc à 12° à utiliser pour détartrer le fond d'une bouilloire.

Les arguments doivent s'appuyer sur des calculs et être confirmés par des observations expérimentales.