

CLASSE : Terminale

VOIE : Générale

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 0h53

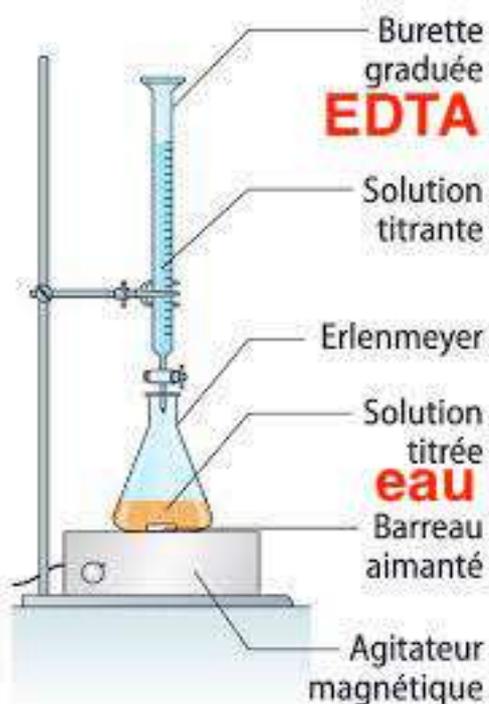
EXERCICE B : au choix du candidat (5 points)

ENSEIGNEMENT : physique-chimie

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui sans mémoire, « type collègue »

EXERCICE B au choix du candidat
Besoin en magnésium (5 points)

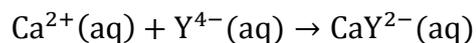
1.



2.

Pour $\text{pH} > 12$, les ions magnésium forment un précipité. Ainsi seul les ions calcium réagissent.

3.



A l'équivalence, les réactifs ont été introduits dans les proportions stoechiométrique :

$$\frac{n_{\text{Ca}^{2+}}^i}{1} = \frac{n_{\text{Y}^{4-}}^{\text{eq}}}{1}$$

$$[\text{Ca}^{2+}] \times V = c \times V_e$$

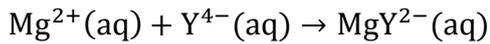
$$[\text{Ca}^{2+}] = \frac{c \times V_e}{V}$$

$$[\text{Ca}^{2+}] = \frac{1,0 \cdot 10^{-2} \times 8,8 \cdot 10^{-3}}{100,0 \cdot 10^{-3}}$$

$$[\text{Ca}^{2+}] = 8,8 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[\text{Ca}^{2+}] = 0,88 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$$

4.



A l'équivalence, les réactifs ont été introduits dans les proportions stoechiométrique :

$$\frac{n_{\text{Mg}^{2+}}^i}{1} = \frac{n_{\text{Y}^{4-}}^{\text{eq}}}{1}$$

$$[\text{Mg}^{2+}] \times V = c \times V_e$$

$$[\text{Mg}^{2+}] = \frac{c \times V_e}{V}$$

Attention V_e est le volume à l'équivalence pour le titrage des ions magnésium exclusivement soit :

$$V_e = 10,8 - 8,8 = 2,0 \text{ mL}$$

$$[\text{Mg}^{2+}] = \frac{1,0 \cdot 10^{-2} \times 2,0 \cdot 10^{-3}}{100,0 \cdot 10^{-3}}$$

$$[\text{Mg}^{2+}] = 2,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[\text{Mg}^{2+}] = 0,20 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$$

5.

La concentration en ions calcium pour une eau non filtrée est $2,2 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$

La concentration en ions calcium et magnésium pour une eau non filtrée est $2,3 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$

La concentration en magnésium pour une eau non filtrée est donc $2,3 - 2,2 = 0,1 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$

L'eau filtrée à une concentration en ion magnésium de $0,2 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$

« Dans une cartouche filtrante « Edition Mg^{2+} », l'eau passe notamment par une résine échangeuse d'ions qui va éliminer le tartre et les métaux lourds ; les ions calcium présents dans l'eau sont alors remplacés par des ions magnésium [...] »

Seulement une petite quantité d'ion calcium a été remplacée par des ions magnésium.

Les résultats obtenus montre une efficacité limitée de la cartouche « Edition Mg^{2+} ».

6.

En France, pour un adulte, l'Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail (ANSES) a conseillé un apport en magnésium de 6 mg/jour/kg .

Un adulte de 70 Kg doit donc absorber une masse de $m = 70 \times 6 = 420 \text{ mg}$

Calculons le volume nécessaire pour couvrir les besoins journaliers en magnésium en consommant uniquement de l'eau filtrée :

$$c = \frac{n}{V}$$

$$V = \frac{n}{c}$$

Or

$$n = \frac{m}{M}$$

D'où

$$V = \frac{m}{c}$$

$$V = \frac{m}{M \times c}$$

$$V = \frac{420 \times 10^{-3}}{24,3 \times 0,2 \times 10^{-3}}$$

$$V = 86 \text{ L}$$

Ce volume est impossible à boire en une journée.

Un adulte de masse 70 kg ne peut pas couvrir ses besoins journaliers en magnésium en consommant uniquement de l'eau filtrée.