

SEQUENCE 10 : LES TITRAGES

Exercice n°1 : Analyse chimique d'un anti-mousse

Pour freiner l'apparition de mousse dans la pelouse, les jardiniers peuvent utiliser du sulfate de fer (II). Les ions fer II contenus dans un produit anti-mousse peuvent être titrés par une solution de dichromate de potassium ($2K^+_{(aq)} + Cr_2O_7^{2-}_{(aq)}$)

DOC 1 : Protocol expérimental

Dans un erlenmeyer, $V=20,0$ mL de solution d'anti mousse commerciale diluée au dixième (S) et 1mL d'acide sulfurique sont introduits.

Cette solution est titrée par une solution de dichromate de potassium de concentration effective en ions dichromate $[Cr_2O_7^{2-}] = 2,00 \cdot 10^{-2}$ mol/L

Un titrage grossier donne un volume versé à l'équivalence $V_{1E} = 18,0$ mL et un titrage précis donne $V_{2E} = 18,2$ mL

DOC 2 : Données

Couples mis en jeu :

$Cr_2O_7^{2-}_{(aq)} / Cr^{3+}_{(aq)}$ orange

$Fe^{3+}_{(aq)} / Fe^{2+}_{(aq)}$ vert

$M(Fe) = 56,0$ g.mol⁻¹

1°) Ecrire l'équation support du titrage

2°) Expliquer comment est repérée l'équivalence.

3°) Déterminer la masse d'ions fer(II) m_{fer} présent dans 1L de solution commerciale

Exercice n°2 : Détermination de la teneur en soufre d'un combustible

Le fioul est un combustible issu du raffinage du pétrole. Il est essentiellement utilisé pour le chauffage et comme carburant pour les moteurs diesels.

Le rendement de sa combustion est de 83%, mais elle produit des résidus néfastes pour l'environnement comme les NOx et le dioxyde de soufre. La législation française impose que le pourcentage en masse en soufre dans le fioul soit inférieur ou égal à 0,3%

DOC 1 : Protocol suivi pour déterminer la teneur en soufre

1. Brûler 100g de fioul dans l'air. Le dioxyde de soufre contenu dans les gaz issus de la combustion du fioul se dissout totalement dans $V_0 = 500$ mL d'eau.
2. Prélever un volume $V = 10,0$ mL
3. Titrer avec une solution acidifiée de permanganate de potassium de concentration effective $[MnO_4^-] = 5,00 \cdot 10^{-3}$ mol/L
4. Le volume versé à l'équivalence est de 12,5 mL

DOC 2 : La notion de pourcentage en masse

Le pourcentage en masse p d'une espèce chimique X contenue dans un échantillon de masse m est donnée par la relation suivante :

$$p = \frac{m_x}{m_{\text{échantillon}}}; p \text{ exprimé en } \%$$

Données : Les couples mis en jeu sont : $SO_4^{2-}_{(aq)} / SO_2_{(aq)}$ et $MnO_4^-_{(aq)} / Mn^{2+}_{(aq)}$

Résolution de problème : Préciser si le fioul testé est conforme à la législation