

## TP- Dosage des ions Fer II dans un produit anti-mousse

### Compte rendu

#### I- Etude qualitative

Q1 : Lors de l'expérience 1, qu'observez-vous ?

Il apparaît un précipité (solide) vert caractéristique de l'hydroxyde de fer (II). Ce test indique la présence d'ion fer (II)  $\text{Fe}^{2+}$



Q2-1 : Lors de l'expérience 2, qu'observez-vous ?

Alors que l'on ajoute de la solution aqueuse de permanganate de potassium de couleur violette dans le tube, la le mélange reste incolore.

Q2-2 : Une réaction chimique a-t-elle eu lieu ? Si oui, quel réactif pouvez-vous déjà identifier ?

L'expérience 2 prouve que les ions permanganate, responsables de la couleur violette doivent réagir puisqu'aucune couleur n'apparaît dans le tube. L'ion permanganate est donc l'un des réactifs.

Q3 : Lors de l'expérience 3, qu'observez-vous ?

Lors de cette expérience, on observe :

- Le précipité vert caractéristique de la présence des ions fer (II). On voit aussi des tâches orangées caractéristiques de la présence des ions fer (III).
- Après un ajout important d'ions permanganate, la solution prend enfin la couleur violette.

Q4 : A l'aide du document 3, identifier les ions présents dans les tube 1 et 2 de l'expérience 3.

On identifie les ions  $\text{Fe}^{2+}$  et  $\text{Fe}^{3+}$  dans le tube 1 et les ions  $\text{MnO}_4^-$  dans le tube 2.

Q5 : Interpréter le résultat de l'expérience 3.

Il s'est formé des ions fer (III) ( $\text{Fe}^{3+}$ ) et l'ion permanganate est un réactif.

Il se passe une réaction du type :

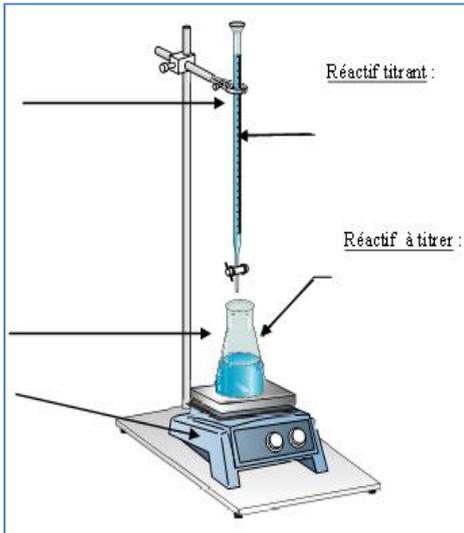
Ion fer (II) + Ion permanganate + ??  $\rightarrow$  Ion fer III + ??

Le document 4 suivant permet d'identifier les espèces manquantes :



#### II- Etude quantitative

*Remarque : Lors des calculs d'un dosage, on travaille toujours en concentrations molaires. Si besoin, à la fin, on peut revenir aux concentrations massiques.*



Q6 : Légènder le montage ci-contre.

A gauche, de haut en bas : burette graduée ; erlenmeyer ; agitateur magnétique

A droite : Réactif titrant : solution de permanganate de potassium à  $1,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

Réactif titré : Solution retrouvée par M. Martin,  $V_E = 10 \text{ mL}$

Q7 : Reporter les volumes équivalents trouvés :

$$V' = 12 \text{ mL}$$

$$V_1 = 11,7 \text{ mL}$$

$$V_2 = 11,75 \text{ mL}$$

$$V_3 = 11,7 \text{ mL}$$

Calculer le volume équivalent moyen

$$V_{eq} = 11,72 \text{ mL}$$

Q8-1: Donner l'expression littérale de la quantité de matière  $n_{\text{Fe}^{2+}}$

Le fer était au départ dans l'erlenmeyer. On a versé un volume  $V_E$ , la concentration est inconnue, noté  $C_{\text{Fe}^{2+}}$  :

$$n_{\text{Fe}^{2+}} = C_{\text{Fe}^{2+}} \times V_E$$

Q8-2 : Donner l'expression littérale de la quantité de matière  $n_{\text{MnO}_4^-}$

De même, pour la quantité versée de permanganate qui provient de la burette :

$$n_{\text{MnO}_4^-} = C_{\text{MnO}_4^-} \times V_{eq}$$

Q9 : Dèduire de l'égalité à l'équivalence donnée dans le document 4 et des questions Q8 une relation entre les concentrations des espèces titrée  $C_{\text{Fe}^{2+}}$  et titrante  $C_{\text{MnO}_4^-}$ .

A l'équivalence, d'après le doc 4, on a :

$$\frac{n_{\text{Fe}^{2+}}}{5} = \frac{n_{\text{MnO}_4^-}}{1}$$

$$\text{Donc } \frac{C_{\text{Fe}^{2+}} \times V_E}{5} = C_{\text{MnO}_4^-} \times V_{eq}$$

Q10 : Donner alors l'expression de la concentration en ion  $\text{Fe}^{2+}$  en fonction de  $C_{\text{MnO}_4^-}$ , du volume prélevé  $V_E$  et du volume équivalent, noté  $V_{eq}$ .

Le « alors » signifie qu'il faut se servir du résultat précédent. Il faut le réarranger de façon à avoir d'un côté  $C_{\text{Fe}^{2+}}$  et de l'autre tout le reste.

En multipliant des deux côté par 5, et en divisant par  $V_E$ , on obtient :

$$C_{\text{Fe}^{2+}} = \frac{5 \times C_{\text{MnO}_4^-} \times V_{eq}}{V_E}$$

Q11 : Calculer alors la concentration molaire en ion  $\text{Fe}^{2+}$  de la solution retrouvée par M. Martin. Les valeurs des termes étant données dans l'énoncé, on a :

-  $C_{\text{MnO}_4^-} = 10 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$

-  $V_{eq} = 11,72 \text{ mL}$

-  $V_E = 10 \text{ mL}$

Donc

$$C_{\text{Fe}^{2+}} = \frac{5 \times 10 \times 10^{-3} \times 11,72}{10} = 5,86 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

Q12 : En déduire la concentration massique en ion  $\text{Fe}^{2+}$  de la solution retrouvée par M. Martin. On donne  $M(\text{Fe}) = 55,8 \text{ g.mol}^{-1}$

On sait que :

$$C_m = C \times M \text{ (document 2)}$$
$$C_m = C_{\text{Fe}^{2+}} \times M(\text{Fe})$$

Donc

$$C_m = 5,86 \times 10^{-2} \times 55,8$$
$$C_m = 3,27 \text{ g.L}^{-1}$$

Q13 : Conclure sur la problématique.

La concentration en Fer (II) de la solution retrouvée par M. Martin a pour valeur  $3,27 \text{ g.L}^{-1}$ . Pour être utiliser comme anti-mousse, le document 1 indique que la solution doit avoir une concentration en Fer (II) inférieure à  $50 \text{ g.L}^{-1}$ , ce qui est bien le cas ici. M. Martin peut donc utiliser cette solution pour traiter la mousse de son gazon.