

TP n°1 : Dosage par titrage colorimétrique

Dans les jardinerie, on trouve des solutions dites « anti-chlorose » riche en ions fer (II) $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$. La concentration indiquée sur l'emballage peut être vérifiée à l'aide d'un dosage par titrage.



Objectif : Déterminer la relation entre les quantités de matière des réactifs lors d'un titrage

Doc.1. Traitement de la chlorose

La chlorose des végétaux est une décoloration plus ou moins prononcée des feuilles, due à une carence en ions fer (II) Fe^{2+} .

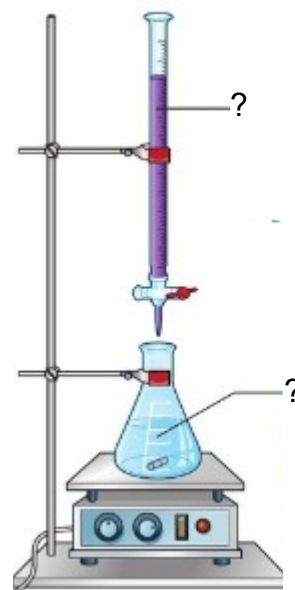
Le tableau ci-contre présente quelques produits anti-chlorose.

Nom du produit commercial	Teneur en ions fer (II) ($\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$)	Utilisation référencée
Fer Cler	25	Dépôt sur les sols
Fer Soni H39F	20	Dépôt sur les sols et pulvérisation sur les feuilles
FerroTonus	40	Dépôt sur les sols
PlantoFer 30	30	Dépôt sur les sols

Doc.2. Dispositif de titrage et protocole

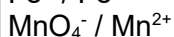
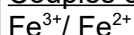
Protocole :

- On dispose d'une solution S_1 anti-chlorose commerciale déjà diluée 10 fois de concentration C_1 en ion fer (II) $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ à déterminer.
- Dans un erlenmeyer introduire un volume $V_1 = 20,0 \text{ mL}$ de S_1 prélevé à l'aide d'une pipette jaugée de $20,0 \text{ mL}$.
- Placer un bécher poubelle (= pot de yaourt) sous la burette et la remplir avec la solution titrante acidifiée de permanganate de potassium S_2 de concentration $C_2 = 1,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ en ions permanganate $\text{MnO}_4^-(\text{aq})$. Ajuster le zéro.
- En agitant modérément, verser la solution titrante mL par mL et repérer le volume à l'équivalence : volume de solution titrante versé pour lequel il y a un changement de couleur persistant dans le bécher.
- Répéter le dosage en ajoutant directement le volume équivalent moins 1 mL puis verser la solution titrante goutte à goutte afin de déterminer V_{eq} le plus précisément possible.

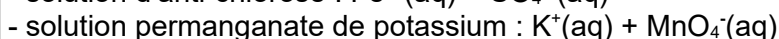


Doc. 3. Données

Couples oxydant /réducteur :



Formules chimiques :



Divers :

- Les ions MnO_4^- donnent une couleur violette à la solution, les ions Fe^{3+} donnent une couleur jaune.

- L'équivalence d'un titrage correspond au mélange stœchiométrique du réactif titré et du réactif titrant,

ainsi :
$$\frac{n_{\text{initiale réactif 1}}}{\text{nombre stoechiométrique}} = \frac{n_{\text{initiale réactif 2}}}{\text{nombre stoechiométrique}}$$

Avant de manipuler...

- 1) Recopier le schéma du montage et le légènder comme c'est fait dans la carte mentale.
- 2) Déterminer les réactifs, les produits et les ions spectateurs.
- 3) Écrire les demi-équations d'oxydoréduction qui ont lieu lors de ce titrage et en déduire l'équation de la réaction.



Regarder la vidéo : Explication d'un dosage



- 4) Expliquer ce qui se passe dans le bécher avant l'équivalence quand on verse un peu de permanganate de potassium? En déduire la couleur de la solution contenue dans l'erlenmeyer avant l'équivalence. En déduire le réactif limitant à ce moment de la réaction.
- 5) Expliquer ce qui se passe dans le bécher après l'équivalence quand on verse un peu de permanganate de potassium? En déduire la couleur de la solution contenue dans le bécher après l'équivalence. En déduire le réactif limitant à ce moment de la réaction.



Regarder la vidéo : comment utiliser une burette graduée



Réaliser l'expérience puis répondre aux questions suivantes :

- 6) Noter $V_{\text{éq}}$.
- 7) Vos observations sont-elles en accord avec vos réponses précédentes ? Quelle était la couleur de la solution avant et après l'équivalence ?
- 8) A l'aide du doc.3. déterminer la quantité de matière d'ions fer (II) $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ à l'état initial.
- 9) En déduire la concentration en ions fer (II) $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ de la solution S'_1 puis de la solution S_1 .
- 10) Quel est le nom du produit commercial utilisé ? Justifier à l'aide de calculs.