

Activité expérimentale (TP) : Titration colorimétrique

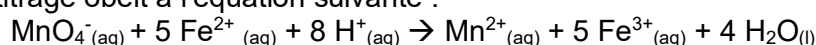
Compétences travaillées et autoévaluation:

S'APPROPRIER	Questionner, identifier un problème, reformuler une problématique	+ / = / -
RÉALISER	Mettre en œuvre un protocole (ici réaliser un titrage colorimétrique : montage, préparation des réactifs, repérage de l'équivalence)	+ / = / -
	Exploiter une relation, effectuer des calculs littéraux et numériques	+ / = / -
VALIDER	Valider ou invalider une hypothèse	+ / = / -
COMMUNIQUER	Rendre compte à l'écrit en utilisant un vocabulaire scientifique adapté	+ / = / -
CONNAISSANCE	Savoir écrire la relation entre quantités de matière des réactifs titré et titrant à l'équivalence	+ / = / -

Les documents ci-dessous sont issus de votre manuel page 66 où vous pouvez les retrouver, illustrés en couleur.

Dans les jardinerie, on trouve des solutions dites « anti-chlorose », riches en ions fer (II) : $\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$. La concentration indiquée sur l'étiquette peut être vérifiée à l'aide d'un titrage mettant en jeu les ions permanganate $\text{MnO}_4^-_{(\text{aq})}$.

La réaction support du titrage obéit à l'équation suivante :



Données : masse molaire du fer : $M_{\text{Fe}} = 55,8 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

Document 1 : Traitement de la chlorose.

La chlorose est une maladie qui touche les végétaux qui présentent une carence en ions fer (II). Cette maladie se manifeste par un jaunissement des feuilles.

En fonction du degré de carence, plusieurs produits anti-chlorose peuvent être utilisés.

Nom du produit commercial	Teneur en ion fer II ($\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$)
Fer Cler	25
Fer Soni H39F	20
Ferro Tonus	40
PlantoFer 30	30

Document 2 : Protocole expérimental.

On dispose d'une solution S_1 anti-chlorose dont la concentration en ions fer (II) inconnue est notée C_1 .

1^{ère} étape : préparation de la solution titrée

- Avant de réaliser le titrage, il faut tout d'abord diluer la solution commerciale anti-chlorose. Vous devez fabriquer $V = 100,0 \text{ mL}$ de solution **diluée 20 fois**. C'est la solution titrée notée S_{1d} .

2^{ème} étape : réalisation du titrage

- Introduire un volume $V_1 = 20,0 \text{ mL}$ de solution titrée S_{1d} dans un erlenmeyer.
- Après l'avoir rincée, remplir la burette graduée (jusqu'au zéro) avec une solution de permanganate de potassium acidifié S_2 dont la concentration en quantité d'ion MnO_4^- est égale à $C_2 = 5,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.
- Tout en agitant, verser progressivement la solution titrante dans l'erlenmeyer et repérer à la goutte près, le changement de coloration dans l'erlenmeyer.
- L'équivalence du titrage est atteinte lorsque la coloration persiste ; le volume de solution titrante versé est noté $V_{\text{éq}}$.

- Détailler la préparation de S_{1d} : choix de la verrerie et justification des volumes.
- Représenter le dispositif expérimental du titrage, annoté en faisant y apparaître les notations et valeurs numériques des données.
- Qu'appelle-t-on l'équivalence d'un titrage et comment la repère-t-on ici ?
- Après la réalisation du titrage, noter la valeur numérique de $V_{\text{éq}}$.
- Sachant que l'équivalence correspond au mélange stœchiométrique du réactif titré et du réactif titrant, écrire la relation littérale qui relie C_{1d} , V_1 , C_2 , $V_{\text{éq}}$.
- En déduire la valeur de C_1 .
- Exprimer puis calculer la concentration en masse t_1 de la solution S_1 .
- Quel produit anti-chlorose a été utilisé pour ce titrage ?