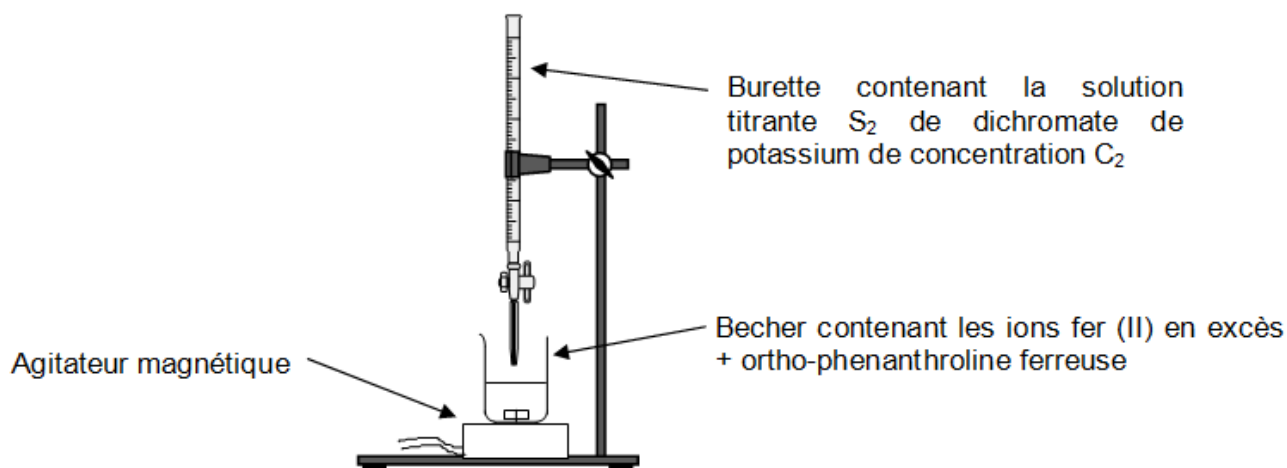


1. Protocole expérimental et principe de la méthode

1.1. Il s'agit d'un **titrage en retour**.

1.2. La réaction 1 entre les ions nitrate et les ions fer(II) est **lente** or la réaction support d'un titrage doit être **rapide** et totale.

1.3.

**2. Exploitation des résultats**

2.1. $n_i(\text{Fe}^{2+}) = n_R(\text{Fe}^{2+}) + n_{\text{ex}}(\text{Fe}^{2+})$ donc $n_R(\text{Fe}^{2+}) = n_i(\text{Fe}^{2+}) - n_{\text{ex}}(\text{Fe}^{2+})$

2.2. $n_i(\text{Fe}^{2+}) = [\text{Fe}^{2+}] \cdot V_1 = 0,20 \times 20,0 \times 10^{-3} = 4,0 \times 10^{-3} \text{ mol}$

2.3.1. À l'équivalence les réactifs ont été introduits dans les conditions stœchiométriques.

2.3.2.

Équation de la réaction de titrage	Avancement (mol)	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + 6\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 14\text{H}_3\text{O}^+ = 2\text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 6\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + 21\text{H}_2\text{O}(\ell)$			
État initial (mol)	0	$n_E(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-})$	$n_{\text{ex}}(\text{Fe}^{2+})$	Excès	X
État final E (mol)	x_E	$n_E(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}) - x$	$n_{\text{ex}}(\text{Fe}^{2+}) - 6x$	Excès	

À l'équivalence on a $n_{\text{ex}}(\text{Fe}^{2+}) - 6x_E = 0$ et $n_E(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}) - x_E = 0$

Alors $n_{\text{ex}}(\text{Fe}^{2+}) = 6x_E$ et $x_E = n_E(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-})$,

d'où $n_{\text{ex}}(\text{Fe}^{2+}) = 6 \cdot n_E(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-})$

$n_{\text{ex}}(\text{Fe}^{2+}) = 6 C_2 \cdot V_E$

$n_{\text{ex}}(\text{Fe}^{2+}) = 6 \times 1,7 \times 10^{-2} \times 10 \times 10^{-3} = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol}$

2.4. $n_R(\text{Fe}^{2+}) = n_i(\text{Fe}^{2+}) - n_{\text{ex}}(\text{Fe}^{2+})$

$$n_R(\text{Fe}^{2+}) = 4,0 \times 10^{-3} - 1,0 \times 10^{-3} = 3,0 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\underline{2.5.1.} \quad n_i(\text{Fe}^{2+}) - 3x_f = n_{\text{ex}}(\text{Fe}^{2+})$$

$$3x_f = n_i(\text{Fe}^{2+}) - n_{\text{ex}}(\text{Fe}^{2+})$$

$$\boxed{n_R(\text{Fe}^{2+}) = 3x_f}$$

$$\underline{2.5.2.} \quad \text{D'après la relation précédente } \boxed{x_f = \frac{n_R(\text{Fe}^{2+})}{3}}$$

$$x_f = \frac{3,0 \times 10^{-3}}{3} = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol.}$$

2.5.3. Les ions nitrate sont entièrement consommés, donc $n_i(\text{NO}_3^-) - x_f = 0$,

$$\text{alors } x_f = n_i(\text{NO}_3^-) = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol.}$$

On a prélevé 25 mL de la solution (S) soit $1/10^e$ du volume la solution (S).

$$n(\text{NO}_3^-) = 10 n_i(\text{NO}_3^-) = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.}$$

$$\underline{2.6.} \quad P_m = \frac{n(\text{NO}_3^-) \cdot M(\text{N})}{\text{masse } m \text{ d'engrais}} \times 100 \quad \text{donc } P_m = \frac{1,0 \times 10^{-2} \times 14}{2,5} \times 100 = 5,6 \%$$

On obtient le même ordre de grandeur car l'étiquette indique 6% d'azote nitrique.