Exploiter un titrage d'oxydoréduction

■ Réaliser un titrage d'oxydoréduction consiste à déterminer la concentration apportée de l'oxydant (ou du réducteur) dans la solution à titrer en utilisant une réaction d'oxydoréduction totale et rapide.

■ L'équivalence est atteinte lorsque le mélange stœchiométrique des deux réactifs a été réalisé : elle correspond à un changement de la nature du réactif limitant.

Elle peut être repérée par un changement de teinte du mélange réactionnel ou d'un indicateur coloré adapté.

Distinguer un titrage direct d'un titrage indirect

■ Un titrage **direct** ne met en jeu qu'une réaction : on fait réagir un volume connu de la solution contenant le réactif titré ***A*** avec une autre espèce ***B***, appelée réactif titrant, introduite en quantité connue.

La mesure du volume équivalent V_{BE} permet, à partir de l'équation de la réaction de titrage, de déterminer **directement** la quantité n_A de réactif titré.

■ Un titrage **indirect** met en jeu au moins deux réactions et une espèce intermédiaire : un volume connu de la solution contenant l'espèce ***A* à doser** est mis à réagir avec une espèce intermédiaire ***B* en excès**.

On titre alors soit l'excès de ***B*** restant, soit l'un des produits ***D*** de la réaction de ***A*** avec ***B***, par un réactif ***F*** de concentration connue.

Les titrages indirects de la vitamine C [**Doc. 1**] et de l'eau de Javel [**Doc. 2**] illustrent ces deux cas.

(1) $\underset{A}{C_6H_8O_6\,(aq)} + \underset{B}{I_2\,(aq)} = C_6H_6O_6\,(aq) + 2I^-\,(aq) + 2H^+\,(aq)$

(2) $\underset{B\text{ restant en excès}}{I_2\,(aq)} + 2\,\underset{F}{S_2O_3^{2-}\,(aq)} = 2\,I^-\,(aq) + S_4O_6^{2-}\,(aq)$

$n(I_2)_{total} = n(I_2)_{\text{réagissant avec } C_6H_8O_6} + n(I_2)_{\text{réagissant avec } S_2O_3^{2-}}$

$n(I_2)_{total} = n(I_2)_{(1)} + n(I_2)_{(2)}$

Or $n(I_2)_{(1)} = n(C_6H_8O_6)$

$n(I_2)_{(2)} = \frac{1}{2} n(S_2O_3^{2-})_E$

d'où :

$n(I_2)_{total} = n(C_6H_8O_6) + \frac{1}{2} n(S_2O_3^{2-})_E$

soit :

$n(C_6H_8O_6) = n(I_2)_{total} - \frac{1}{2} n(S_2O_3^{2-})_E$

Doc. 1 *Titrage indirect de la vitamine C.*
Le diiode I_2 doit être en excès et sa quantité totale doit être connue précisément.

(1) $\underset{A}{ClO^-\,(aq)} + \underset{B}{2I^-\,(aq)} + 2H^+\,(aq) = \underset{D\text{ formé}}{I_2\,(aq)} + Cl^-\,(aq) + H_2O\,(\ell)$

(2) $\underset{D\text{ formé}}{I_2\,(aq)} + 2\,\underset{F}{S_2O_3^{2-}\,(aq)} = 2I^-\,(aq) + S_4O_6^{2-}\,(aq)$

$n(ClO^-) = n(I_2)_{(1)}$

$n(I_2)_{(1)} = \frac{1}{2} n(S_2O_3^{2-})_E$

d'où : $n(ClO^-) = \frac{1}{2} n(S_2O_3^{2-})_E$

Doc. 2 *Titrage indirect de l'eau de Javel.*
Les ions iodure I^- doivent être en excès et leur quantité totale n'a pas à être connue précisément.