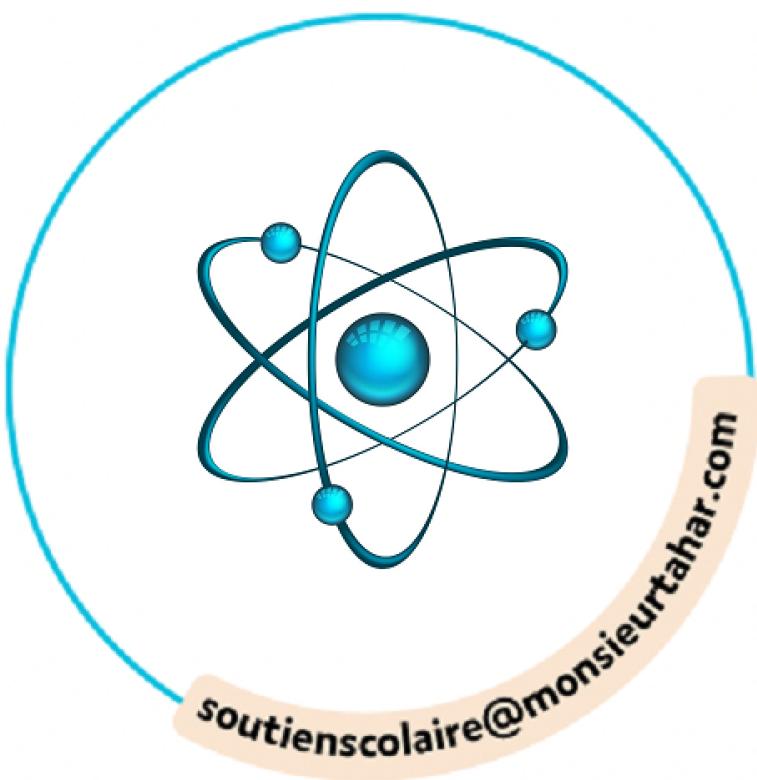


Dosage par titrage par colorimétrie



CHAPITRE 3

Chapitre 3

LES DOSAGES PAR TITRAGE

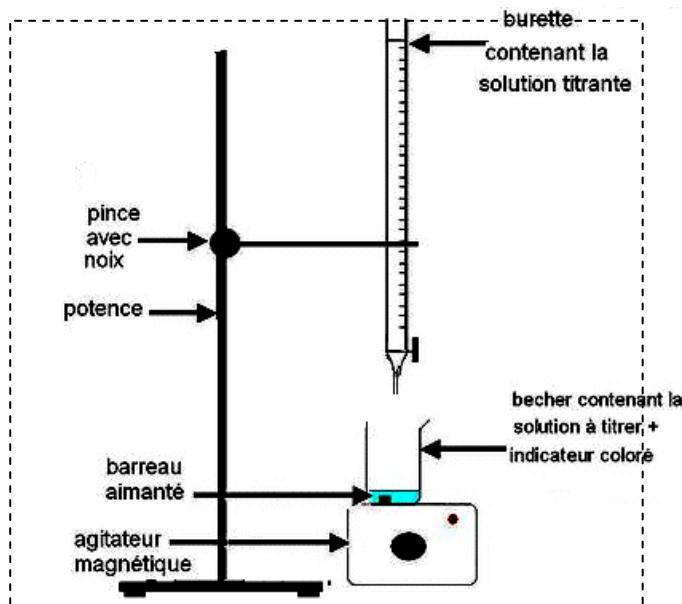
QU'EST-CE QU'UN DOSAGE PAR TITRAGE DIRECT ?

1) Réaction de support d'un titrage:

Un dosage par titrage direct est une technique de dosage mettant en jeu une réaction chimique. La réaction de titrage doit être quantitative, c'est-à-dire totale, rapide et unique.

Un **réactif titrant**, de concentration **connue**, réagit avec un **réactif titré** dont on cherche la concentration. Le réactif titré peut être placé, selon les circonstances, dans le bêcher ou dans la burette graduée.

Cette méthode de dosage est dite destructive, car la réaction chimique consomme l'espèce à doser.



2) Équivalence d'un titrage

L'équivalence d'un titrage est atteinte lorsqu'on a réalisé un mélange stoechiométrique du réactif titrant et du réactif titré. Les deux réactifs sont alors totalement consommés.

A l'équivalence, tous les réactifs ont réagi dans les proportions stoechiométriques.

Le repérage de l'équivalence dépend de la technique de titrage utilisée.

3) Relations à l'équivalence d'un titrage

Soit A le réactif initialement présent dans le bêcher et B le réactif ajouté à la burette graduée. La relation entre les quantités de matière mélangées à l'équivalence peut se déduire d'un tableau d'avancement :

| Équation de titrage | a A + b B → c C + d D |
|------------------------------|-----------------------------------|
| État du système | Avancement |
| État initial à l'équivalence | x = 0 |
| État final à l'équivalence | X _{max} = X _E |

La quantité n_E(B) n'est pas apportée par un ajout unique, mais progressivement grâce à la burette graduée.

Cependant, on écrit n_E(B) dans le tableau d'avancement comme si cette quantité était apportée en un seul ajout.

À l'équivalence, les réactifs sont totalement consommés donc :

$$\text{et } \begin{cases} n_0(A) - a \cdot x_E = 0 \\ n_E(B) - b \cdot x_E = 0 \end{cases} \quad \text{d'où :}$$

$$x_E = \frac{n_0(A)}{a} = \frac{n_E(B)}{b}$$

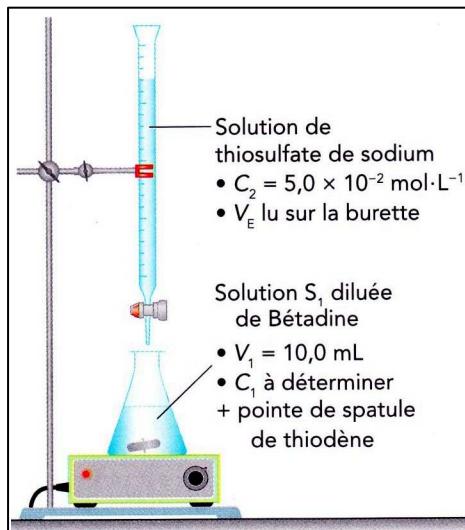
$$x_E = \frac{C_A V_A}{a} = \frac{C_B V_E}{b}$$

ou : Les relations précédentes peuvent être obtenues directement en exploitant le fait qu'à l'équivalence, les réactifs sont mélangés dans les proportions stœchiométriques de l'équation support du titrage : $aA + bB \rightarrow cC + dD$

$$\text{À l'équivalence : } \frac{n_0(A)}{a} = \frac{n_E(B)}{b} \text{ soit } \frac{C_A V_A}{a} = \frac{C_B V_E}{b}$$

III. Comment repérer l'équivalence d'un titrage direct ?

Lors d'un titrage colorimétrique, un changement de teinte du mélange réactionnel permet de repérer l'équivalence. Ce repérage peut être facilité par l'utilisation d'un indicateur de fin de réaction. (voir exemple ci dessous)



EXEMPLE: Dosage du diiode contenu dans l'antiseptique la bétadine



On dose le diiode par une solution titrante de thiosulfate de sodium ($2\text{Na}^+, \text{S}_2\text{O}_3^{2-}$)

L'équation de la réaction de titrage est :



Cette réaction est une réaction d'oxydo réduction.

Un peu avant l'équivalence, le diiode n'étant pas encore entièrement consommé, la solution dans l'Erlenmeyer est jaune clair.

À ce moment du titrage, l'ajout d'un **indicateur de fin de réaction**, le thiiodène ou l'empois d'amidon, facilite le repérage de l'équivalence. L'empois d'amidon ou le thiiodène forment un complexe bleu avec le diiode. En l'absence de diiode, l'empois d'amidon est incolore. À l'équivalence, tout le diode a disparu. Le complexe bleu disparaît.

À l'équivalence du titrage, les réactifs ont été mélangés dans les proportions stœchiométriques de

$$\text{l'équation de la réaction de titrage : } \frac{n_1(\text{I}_2)}{1} = \frac{n_E(\text{S}_2\text{O}_3^{2-})}{2} \text{ soit } C_1 V_1 = \frac{C_2 V_E}{2}$$

$$\text{d'où } C_1 = \frac{C_2 V_E}{2}$$