Chapitre 3 résumé : dosage par titrage

A Titre massique et densité d'une solution

w : sans unité → $w = \dfrac{m_{soluté}}{m_{solution}}$

Exprimé en pourcentage, le titre massique représente donc la masse de soluté dissous dans 100 g de solution.

Le titre massique est lié à la densité de la solution et à sa concentration en masse :

$$w = \frac{C_m}{d_{solution} \times \rho_{eau}}$$

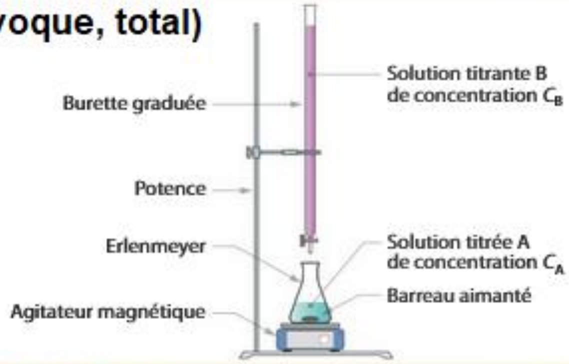
- w : titre massique
- C_m : concentration en masse ($g \cdot L^{-1}$)
- $d_{solution}$: densité (sans unité)
- ρ_{eau} : masse volumique ($g \cdot L^{-1}$)

B Principe d'un titrage (rapide, univoque, total)

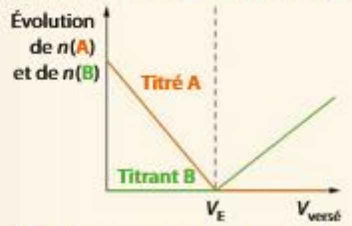
La réaction support du titrage d'équation

$$a\,A(aq) + b\,B(aq) \rightarrow c\,C(aq) + d\,D(aq)$$

La transformation chimique réalisée au cours d'un titrage doit être rapide, totale et unique.



Quantités de matière au cours du titrage



À l'équivalence : Les réactifs titrant et titré ont été introduits dans les proportions stœchiométriques.

$$n_E(A) = n_i(A) - a \times x_E = 0$$

et $n_E(B) = n_{E,\,versé}(B) - b \times x_E = 0$

d'où : $\dfrac{n_i(A)}{a} = \dfrac{n_{E,\,versé}(B)}{b}$ soit $\dfrac{C_A \times V_A}{a} = \dfrac{C_B \times V_E}{b}$

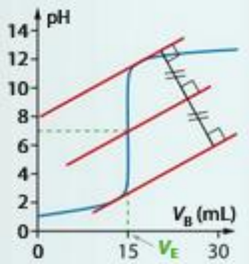
L'équivalence correspond à un changement de réactif limitant.

C Titrage avec suivi pH-métrique

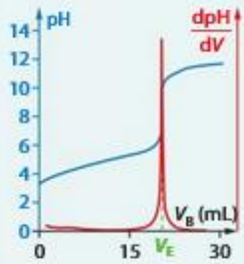
Il met en jeu une transformation acide-base entre les réactifs titrant et titré.

Détermination de V_E le volume à l'équivalence :

Par la méthode des tangentes



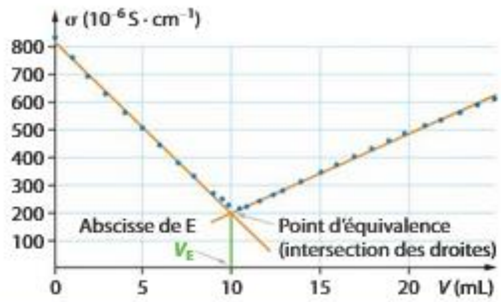
Par la méthode de la dérivée première



D Titrage avec suivi conductimétrique

Il est possible si au moins un réactif de la réaction de titrage est un ion.
L'évolution de sa concentration provoque une variation de conductivité.

Détermination de V_E le volume à l'équivalence :



La conductivité σ d'une solution ionique contenant des ions notés X_i, de concentrations $[X_i]$ et de conductivités ioniques molaires λ_i a pour expression :

Loi de Kohlrausch

$$\sigma = \sum_{i=1}^{n} \lambda_i \times [X_i]$$

- σ : conductivité de la solution ($S \cdot m^{-1}$)
- $[X_i]$: concentration effective de l'ion X_i ($mol \cdot m^{-3}$)
- λ_i : conductivité ionique molaire de l'ion X_i ($S \cdot m^2 \cdot mol^{-1}$)