

CONTROLE DE LA QUALITE PAR DOSAGE

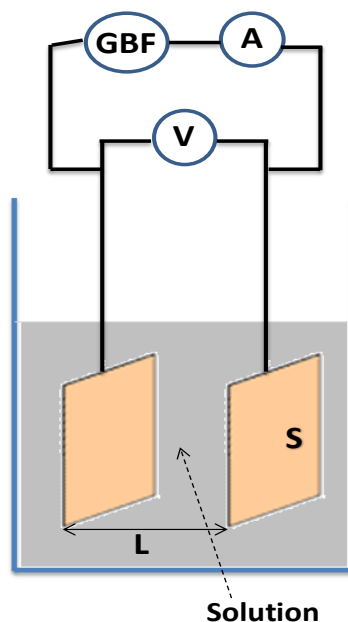
LE DOSAGE PAR ETALONNAGE

I. LA CONDUCTANCE, LA CONDUCTIVITE ET LA CONDUCTIVITE MOLAIRES IONIQUE

Par définition, la Conductance G d'une solution est l'inverse de sa résistance R . Elle mesure la capacité d'une solution à conduire l'électricité.

La conductance G est définie par : $G = \frac{1}{R} = \frac{I}{U}$

Avec, G en siemens (S), R en Ohm (Ω), I = l'intensité du courant en Ampère (A) et U la tension en Volt (V).



La conductance d'une solution se mesure avec une cellule conductimétrique (voir schéma ci-dessus). La cellule conductimétrique est constituée de deux plaques conductrices parallèles et de surface S chacune et séparées d'une distance L . Les deux plaques ou électrodes sont alimentées d'électricité à l'aide d'un générateur alternatif sinusoïdal de basse fréquence (GBF). Un voltmètre (V) et ampèremètre (A) se trouvent dans le circuit.

En pratique, cette cellule ne mesure que la conductance de la portion de solution qui se trouve entre les deux plaques.

La conductance d'une solution dépend de plusieurs facteurs :

- La distance L entre les deux plaques ou électrodes
- La surface S des plaques
- La nature du métal utilisé dans les plaques
- La nature du soluté dans la solution
- La concentration de la solution
- La température du milieu réactionnel

D'une manière générale, pour une cellule conductimétrique, la conductance est proportionnelle à la surface S et inversement proportionnelle à la distance L .

Ainsi, on peut écrire :

$$G = \sigma \frac{S}{L} = \sigma \cdot K$$

Avec $K = S/L$ = facteur de proportionnalité ou constante de la cellule donné par le fabricant de la cellule. σ = La conductivité de la solution en Siemens.m⁻¹ (S.m⁻¹).

La conductivité σ dépend de la température, de la concentration et de la nature de l'électrolyte utilisé.

La conductivité d'une solution est due à tous les ions présents dans cette solution et elle est définie par la loi de Kohlrausch :

$$\sigma = \sum_{i=1}^n \lambda_i C_i$$

Avec, σ en S.m⁻¹, n = nombre des ions présent dans la solution, λ_i = La conductivité molaire ionique de l'ion i en S.m².mol⁻¹, C_i = Concentration de l'espèce i en mol.m⁻³.

II. LE DOSAGE D'UNE ESPECE CHIMIQUE

1. Méthodes de dosage

Le dosage d'une espèce chimique en solution consiste en la détermination de sa concentration molaire dans une solution. Ainsi, la quantité de cette espèce dissoute dans un volume donné de solution est déterminée.

Généralement, deux méthodes de dosage sont employées :

- **Le dosage par étalonnage** : Méthode non destructive basé sur la détermination d'une propriété physique de l'espèce à doser (absorbance, conductivité,...), en réalisant une courbe d'étalonnage.

- **Le dosage par titrage** : Méthode destructive basé mettant l'espèce à doser en ration avec une autre espèce de concentration connue. Cette partie va être développée dans une fiche consacrée au dosage par titrage.

2. Dosage par étalonnage

a. Méthode par étalonnage conductrimétrique

- On prépare plusieurs solutions de l'espèce à doser avec des concentrations différentes. Ces concentrations sont dites « solutions étalons ». La concentration la plus élevée ne doit pas dépasser 10^{-2} mol/L pour que la proportionnalité entre la conductivité de la solution et la concentration reste linéaire.
- Les différentes conductivités sont mesurées à l'aide d'une cellule conductimétrique.
- On trace la droite d'étalonnage en représentant la conductivité $\sigma = f(C)$ qui suit la loi de Kohlrausch.
- On mesure la conductivité de l'espèce à doser et on rapporte sa valeur sur la droite d'étalonnage pour en déduire sa concentration.

La concentration de l'espèce à doser peut être également déterminée par le calcul en utilisant l'équation de la droite d'étalonnage.

b. Méthode par étalonnage spectroscopique

- On prépare plusieurs solutions de l'espèce à doser avec des concentrations différentes. Ces concentrations sont dites solutions étalons.
- On mesure l'absorbance A de chaque solution en utilisant un spectrophotomètre fixé sur une longueur d'onde λ_{\max} . Cette longueur d'onde correspond au maximum d'absorption de l'espèce à doser et elle devrait être déterminée au préalable en réalisant un spectre d'absorption de cette espèce (Voir fiche suivi temporel d'une réaction chimique par spectrophotométrie).
- On trace la droite d'étalonnage en représentant l'absorbance $A = f(C)$ qui suit la loi de Beer-Lambert pour des solutions diluées.
- On mesure ensuite l'absorbance de l'espèce à doser et on rapporte sa valeur sur la droite d'étalonnage pour en déduire sa concentration.

La concentration de l'espèce à doser peut être également déterminée par le calcul en utilisant l'équation de la droite d'étalonnage.