

Conductimétrie

La conductimétrie peut être utilisée pour des titrages acido-basiques, rédox, par complexation ou encore par précipitation. On peut également l'utiliser pour des calculs de concentration de soluté (direct ou par étalonnage) ainsi que pour des suivis de cinétique de réaction.

<https://chimactiv.agroparistech.fr/fr/bases/conductimétrie/conductimetre>

Un conductimètre est un appareil permettant de déterminer la **résistance électrique R d'une solution** située entre deux plaques de platine platiné d'une **cellule conductimétrie**. Une tension alternative (100-1000Hz) de faible amplitude (pour éviter les phénomènes d'électrolyse et de polarisation des électrodes) est appliquée entre les deux plaques. La résistance est alors déterminée grâce à un montage électronique complexe (pont de Wheatstone). On définit la conductance comme l'inverse de la résistance R d'une solution et celle-ci se note G : $G = 1/R$. La **conductivité notée σ** est proportionnelle à G avec k un facteur de proportionnalité appelé constante de cellule qui dépend de la cellule de conductimètre utilisée : $\sigma = k G$ où $k = l/S$ (recommandation I.U.P.A.C) représente la **constante de cellule** en rapport avec les caractéristiques physiques de la cellule de mesure conductimétrique (l la distance entre les deux plaques et S la surface réelle des deux plaques).

ÉTALONNAGE. La conductivité σ se déduit de la mesure de G à condition de connaître la constante de cellule k. Il est donc nécessaire de déterminer celle-ci car sa valeur peut varier au cours du temps notamment à causes de phénomènes d'adsorption d'analytes qui tendent à en diminuer la surface active. Pour cela, on procède à une **phase d'étalonnage** au moyen d'une solution étalon dont la conductivité σ est tabulée pour chaque température : il s'agit souvent d'une solution de KCl à 0,1 mol.L⁻¹. Pratiquement, l'expérimentateur ajuste la constante k afin d'obtenir à l'écran la valeur de la conductivité tabulée à la température d'étude. Une fois étalonné, on lit directement la valeur de σ sur le conductimètre.

Température (°C)	Conductivité σ (mS/cm)
19	11,43
20	11,67
21	11,97
22	12,15
23	12,39

Valeurs de conductivité pour une solution de KCl à 0,1 mol.L⁻¹

Expérimentalement, on procède comme suit :

1. Placer la cellule conductimétrique dans une solution étalon de KCl à 0,1 mol.L⁻¹
2. Sélectionner la température adéquate
3. Appuyer sur le bouton Cal pour commencer la calibration. Faire varier la valeur de la constante de cellule k pour obtenir la valeur de σ adéquate à la température de mesure.
4. Valider la valeur de k en appuyant sur ok. Le conductimètre affiche alors σ et est prêt à être utilisé.
5. Rincer la cellule avec de l'eau distillée.

MESURE.

1. Verser un volume suffisant de solution « échantillon » dans un récipient propre de sorte que les plaques de la cellule conductimétrique soient totalement immergées dans l'échantillon.
2. S'assurer que la température de l'échantillon est connue ou qu'elle est mesurée pendant la détermination de la conductivité (par un capteur de température intégré ou séparé).
3. Rincer la cellule avec un peu de la solution initiale (afin que les premières mesures ne soient pas faussées) avant de la plonger dans la solution.
4. Agiter doucement l'échantillon pour l'homogénéiser et plonger la cellule conductimétrique dans la solution.
5. Arrêter l'agitation afin de ne pas perturber la mesure entre les plaques. Si l'agitation du milieu est nécessaire, il est préférable de légèrement décaler la cellule par rapport à l'agitateur et d'agiter modérément.
6. Presser le bouton « mesure » du conductimètre et attendre une valeur stable.
7. Une fois la mesure effectuée, retirer l'électrode de la solution et la rincer à l'eau distillée ou déminéralisée.

TITRAGES. Pour les titrages conductimétriques, on porte en abscisse le volume V du réactif titrant et en ordonnée la conductance G (en S ou mS) ou la conductivité σ (en S. cm⁻¹ ou S.m⁻¹). On trace donc **G ou $\sigma = f(V_{\text{titrant}})$** . Dans le cas d'un titrage, la phase d'étalonnage du conductimètre n'est nécessaire car on s'intéresse à l'évolution de la conductivité et pas nécessairement à sa valeur absolue. L'équivalence est repérée par la rupture de pente et l'absence d'étalonnage ne fait qu'introduire un décalage de l'ordonnée : cela ne change pas la valeur du volume équivalent. En pratique, ce sont les portions affines constatées loin de l'équivalence qui sont prolongées et déterminent les équivalences.

