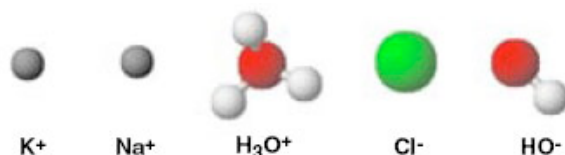


FICHE CONDUCTIMÉTRIE

1 Le courant électrique en solution

Les ions sont tous différents de par leur structure, taille, masse, charge, interaction avec le solvant. De ce fait, lors de l'établissement d'une tension entre les deux électrodes, ils ne migrent pas à la même vitesse. On définit alors la conductivité ionique molaire λ d'un ion qui traduit l'aisance de l'ion à « transporter » le courant dans l'eau sous l'effet d'une tension.



En résumé :

- Les ions possèdent une conductivité ionique molaire λ .
- Les molécules au contraire ont un λ nul.
- Plus λ est grand, plus l'ion facilite le passage du courant.

<i>Ions</i>	<i>λ ($S m^2 mol^{-1}$)</i>
H^+	$35,0 \cdot 10^{-3}$
OH^-	$19,9 \cdot 10^{-3}$
Cl^-	$7,63 \cdot 10^{-3}$
NO_3^-	$7,14 \cdot 10^{-3}$
Ag^+	$6,20 \cdot 10^{-3}$

A noter :

La conductivité ionique molaire pour un ion précis augmente avec la température de la solution, car plus la température est élevée, plus l'agitation thermique est importante, et donc plus les ions bougent facilement.

2 La conductivité σ (sigma)

La conductivité d'une solution traduit sa capacité à conduire le courant électrique.

Cette conductivité dépend de la nature des ions présents. Tous les ions ne se valent pas pour transmettre le courant en raison de leur conductivité ionique molaire. Elle dépend aussi de la concentration des ions présents. Plus le nombre d'ions présents en solution est grand, plus il y a de porteurs de charge disponibles et donc mieux le passage du courant sera assuré.

En supposant qu'il y ait n ions distincts dans une solution, la loi de Kohlrausch s'écrit :

$$\sigma = \sum_i^n \lambda_i [X_i]$$

3 La conductance G

Une conductivité peut se déterminer par le calcul, mais elle peut aussi se mesurer grâce à un conductimètre. En réalité, ce dernier ne mesure pas directement la conductivité σ , mais la conductance G .

En effet, pour faire une telle mesure, il faut plonger dans la solution une cellule faite de deux petites plaques disposées face à face. La distance l entre ces plaques, leur surface S et leur nature n'étant pas les mêmes d'une cellule à une autre, la valeur relevée par le conductimètre dépendra donc de la cellule utilisée.

En résumé :

- Chaque cellule a ses propres caractéristiques liées à sa fabrication.
- La mesure de la conductance G par une cellule est donc forcément liée à ses caractéristiques.
- La principale caractéristique d'une cellule est appelé la « constante de cellule » et est notée K .

$$K = \frac{S}{l}$$

Ainsi, pour déterminer expérimentalement la conductivité σ d'une solution ionique, on mesure sa conductance G avec une cellule de constante K connue et on calcule σ à l'aide de la formule :

$$G = K\sigma$$

4 Utilisation du conductimètre et la cellule conductimétrique (CTM Jeulin)

Le conductimètre CTM initio (Jeulin) est un appareil permettant de mesurer la conductivité de solutions. Il est équipé d'une fonction de compensation manuelle de température et une sortie analogique permettant l'acquisition et le traitement des mesures.

4.1 La sonde conductimétrique

Cet appareil s'utilise avec la sonde conductimétrique CTM à électrodes de graphite. La connexion se fait en respectant les repères blancs. L'électrode ne doit jamais être plongée



dans une solution oxydante (solution de permanganate de potassium par exemple), ni dans un solvant organique. L'électrode doit être rincée à l'eau distillée après utilisation, et stockée à sec.

4.2 Mesure

La conductivité est une grandeur qui dépend beaucoup de la température (environ 2% par °C) La compensation de température permet de ramener la mesure de conductivité à celle qui serait mesurée à une température de 25°C (la valeur affichée n'est pas la mesure réelle mais une mesure standard). Pour activer cette compensation, indiquer la valeur de la température des solutions en agissant sur le bouton 3 à l'aide de la clé adaptée. Sinon, laisser le bouton 3 sur le repère 25°C. Bien rincer l'électrode à l'eau distillée entre deux mesures dans des solutions différentes.

4.3 Etalonnage

L'étalonnage est un peu différent selon le type de mesure souhaité. Procéder à un nouvel étalonnage en cas de changement de calibre.

4.3.1 Etalonnage en mode non compensé

- S'assurer que le bouton de réglage de la compensation de température (bouton 3) est réglé sur 25°C.
- Choisir le calibre de mesures (bouton 10)
- Plonger l'électrode dans la solution étalon adaptée à la gamme de mesures :
 - 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ pour le calibre 0-2 mS/cm
 - 12880 $\mu\text{S}/\text{cm}$ pour le calibre 0-20 mS/cm
- Mesurer la température de la solution étalon.
- Agir sur le bouton de pente (bouton 2) avec la clé adaptée jusqu'à ce que la valeur affichée corresponde à celle de la solution étalon pour la température mesurée (valeur indiquée sur le flacon de la solution étalon).

4.3.2 Etalonnage en mode compensé

- Choisir le calibre de mesures (bouton 10)
- Plonger l'électrode dans la solution étalon adaptée à la gamme de mesures :
 - 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ pour le calibre 0-2 mS/cm

12880 $\mu\text{S}/\text{cm}$ pour le calibre 0-20 mS/cm

- Mesurer la température de la solution étalon.
- Placer le bouton de réglage de la compensation de température (bouton 3) sur la température mesurée.
- Agir sur le bouton de pente (bouton 2) avec la clé adaptée jusqu'à ce que la valeur affichée corresponde à celle de la solution étalon pour la température de 25°C.