

Conductance et conductivité d'une solution ionique

1°/ Conductance:

1-1 Définition: La conductance représente la capacité d'une solution ionique à conduire le courant électrique (c'est l'inverse de la résistance)

$$\text{Siemens (S)} \quad G = \frac{1}{R} = \frac{I}{U} \quad \begin{matrix} \text{(A)} \\ \text{(V)} \end{matrix}$$

La conductance G dépend de :

- La surface des électrodes S
- La distance séparant les électrodes l
- La concentration de la solution C
- La Température T

1-2 La courbe d'étalonnage: $G = f(C)$

On garde le même montage et on change la concentration d'une solution de chlorure de sodium.

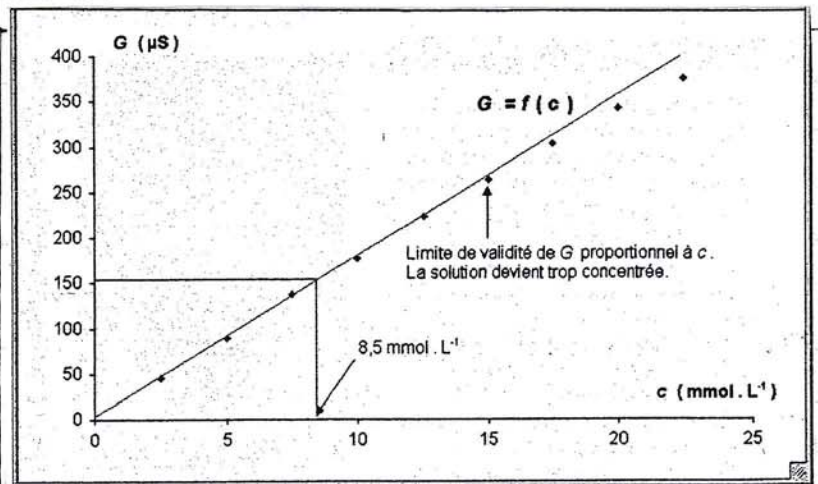
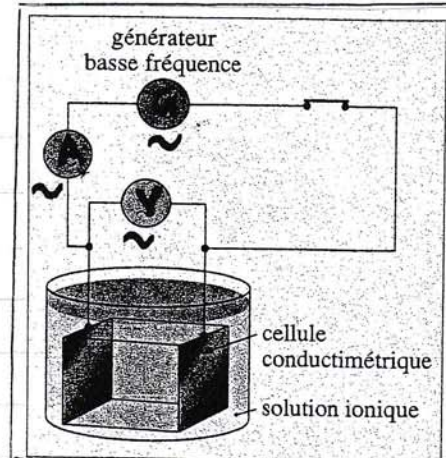
pour chaque concentration C , on mesure G , on obtient la courbe \Rightarrow

Interprétation:

pour les solutions diluées $C < 10^{-2} \text{ mol/l}$

G est proportionnelle à C .

on écrit: $G = aC$



Courbe d'étalonnage obtenue à l'ordinateur pour des solutions de chlorure de sodium avec $S = 1,0 \text{ cm}^2$ et $l = 1,0 \text{ cm}$. La valeur $G_0 = 150 \text{ µS}$ conduit à $C_0 = 8,5 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$.

2°/ La conductivité

2-1/ Définition:

On sait que G est proportionnelle au rapport $\frac{S}{l}$, le coefficient de proportionnalité est appelé conductivité de la solution ionique σ .

on écrit: $G = \sigma \frac{S}{l}$

Unités: σ (S.m⁻¹), S (m²), l (m)

Le rapport $\left[\frac{S}{l} = k \right]$ est la constante de la cellule conductimétrique

$G = k \sigma$

2-2/ La conductivité molaire ionique

Chaque ion X_i possède une conductivité molaire ionique λ_i . La conductivité σ de la solution ionique est égale à la somme des conductivités molaires ioniques λ_i qui composent cette solution, ainsi que leur concentration $[X_i]$.

$$\sigma = \sum \lambda_i [X_i]$$

Unités: σ (S.m⁻¹), λ_i (S.m².mol⁻¹), $[X_i]$ (mol.m⁻³)

$[X_i]$: concentration de l'ion X_i
 λ_i : sa conductivité molaire ionique.

Exercice: Calculer la conductivité σ d'une solution de chlorure de sodium (NaCl) de concentration $C_0 = 10^{-3} \text{ mol/l}$

on donne: $\lambda_{\text{Cl}^-} = 7,63 \text{ ms} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$ $\lambda_{\text{Na}^+} = 5,01 \text{ ms} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$