

Activité expérimentale

2 Conductance et conductivité

Les solutions ioniques peuvent être caractérisées par leurs conductances et leurs conductivités.

Objectif Montrer l'influence de différents paramètres sur la conductance d'une solution et faire le lien entre conductance et conductivité.

1 Mesure de conductance

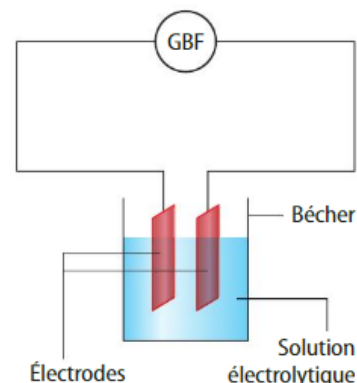
Deux électrodes planes plongent dans une solution aqueuse électrolytique (c'est-à-dire contenant des ions). Cet ensemble constitue un dipôle électrique ayant le comportement d'un **conducteur ohmique** de résistance R .

Il vérifie donc la loi d'Ohm, $u = Ri$, dans laquelle u est la tension à ses bornes et i l'intensité du courant qui le traverse.

La **conductance** de la portion de solution entre deux électrodes, notée G , en siemens (S), est l'inverse de la résistance de ce dipôle :

$$G = \frac{1}{R} = \frac{i}{u}$$

Pour déterminer G , on insère le dipôle dans un circuit comprenant un générateur basse fréquence (GBF) délivrant une tension sinusoïdale voisine de 1 kHz. Le voltmètre et l'ampèremètre sont placés en mode AC.



2 De la conductance à la conductivité

Soient S la superficie immergée des électrodes et ℓ la distance entre les électrodes. Les expressions suivantes de la conductance G sont proposées :

a. $G = \ell S \sigma$

b. $G = \frac{\ell}{S} \sigma$

c. $G = \frac{S}{\ell} \sigma$

d. $G = \frac{\sigma}{\ell S}$

Le coefficient σ (lettre grecque *sigma*) est la conductivité de la solution.

Matériel et solutions

- Bêchers de 200 mL
- Deux plaques de cuivre
- Support d'électrodes et raccord
- Deux multimètres et fils
- Générateur basse fréquence (GBF)
- Fiole jaugée de 100 mL
- Pipette jaugée de 20 mL
- Solution S_1 d'hydroxyde de sodium ($\text{Na}^+_{(\text{aq})}$, $\text{HO}^-_{(\text{aq})}$) de concentration $c = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- Solution S_2 de chlorure de sodium ($\text{Na}^+_{(\text{aq})}$, $\text{Cl}^-_{(\text{aq})}$) de concentration $c = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

Questions

1 Conductance G d'une portion de solution

- Recopier le schéma du montage du **doc. 1** en y ajoutant les symboles des deux multimètres nécessaires à la détermination de G .
- Réaliser le montage et déterminer la conductance dans la solution S_1 et dans la solution S_2 en maintenant la superficie immergée et l'écartement des plaques identiques. Quelle solution est la plus conductrice ? Justifier.
- Faire une liste des paramètres influençant la valeur de la conductance. Formuler des hypothèses sur la manière dont chaque paramètre influe sur G . Proposer des manipulations pour mettre en évidence l'influence de chacun.
- Les réaliser après accord du professeur. Confirmer ou rectifier vos hypothèses.

2 Conductivité σ d'une solution

- Parmi les relations proposées dans le **doc. 2**, laquelle est conforme à vos réponses à la question **1d** ? Justifier.
- En déduire l'unité de la conductivité σ .
- De quels paramètres dépend la conductivité σ ?

Bilan

- Expliquer pourquoi on parle de conductivité « d'une solution » et de conductance « d'une portion de solution entre des électrodes ».
- Quel est l'intérêt de la grandeur conductivité par rapport à la grandeur conductance ?

► Cours 3a et 3b p. 64