

Conductimétrie

Niveau : TSTL SPCL

Prérequis

Points de difficulté identifiés

Eau potable : les principaux critères de potabilité de l'eau sont les suivants :

- teneur en sulfates inférieure à 250 mg/L
- Teneur en chlorures inférieure à 200mg/L
- Teneur en potassium inférieure à 12 mg/L
- Teneur en calcium supérieure à 60mg/L et teneur en magnésium supérieure à 36mg/L (dureté de l'eau)



LE MAGNÉSIMUM A SA SOURCE
 minéralisation en mg/l
 minéralisation mg/l

• Sulfate SO_4^{2-}	1630	
• Bicarbonate HCO_3^-	183,7	
• Nitrate NO_3^-	4,3	
• Calcium Ca^{2+}	349	
• Sodium Na^+	14,2	Convient pour un régime pauvre en sodium Geschikt voor zoutarm dieet.
• Résidu sec à 180°C Droogrest op 180°C	2513	Riche en sels minéraux. Rijk aan minerale zouten.

magnésium
Mg²⁺
119

Plus de 75% des femmes adultes ont un déficit en magnésium*. Boire 1 litre d'HÉPAC.
 Ceci couvre 31% des AI** en magnésium et également 68% des AI** en calcium.
 *Ne pas utiliser chez le nourrisson sans avis médical.
 **Valeur de référence pour les adultes.
 *Source: National Health and Medical Research Council (NH&MRC), 2000. **Valeur de référence pour les adultes.
 **Valeur de référence pour les adultes.
 **Valeur de référence pour les adultes.

$$pK_a(HSO_4^-/SO_4^{2-}) = 1,8$$

La réaction de titrage des ions sulfate par un acide fort n'est donc pas quantitative ($K = 10^{1,8}$).

Comment déterminer les concentrations des ions sulfate dans l'eau ?

Dilution d'un acide faible

Un acide faible dilué se comporte comme un acide fort.

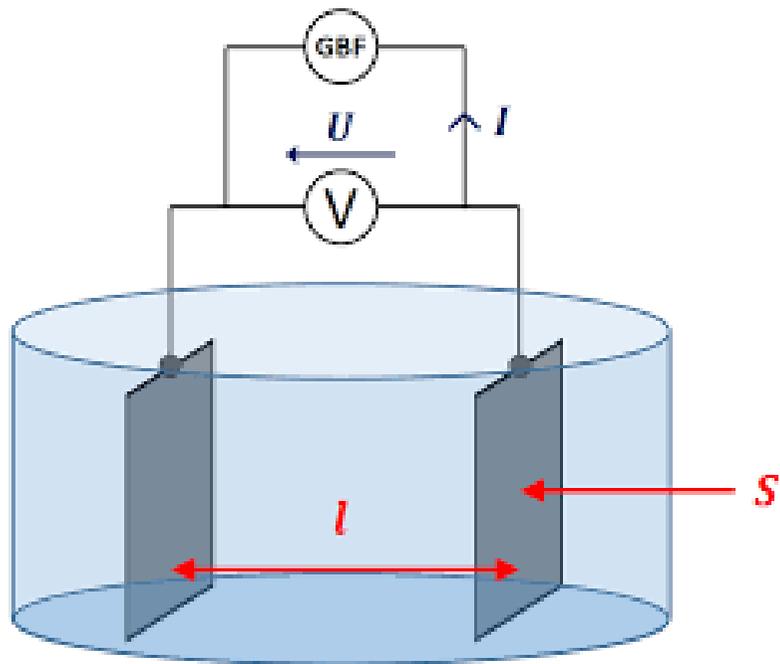
Valeurs de conductivités ioniques molaires

Cations	λ_i° (mS.m ² .mol ⁻¹)	Anions	λ_i° (mS.m ² .mol ⁻¹)
H ₃ O ⁺	35,0	OH ⁻	19,91
Na ⁺	5,01	Cl ⁻	7,64
K ⁺	7,35	I ⁻	7,68
NH ₄ ⁺	7,34	NO ₃ ⁻	7,15
Ca ²⁺	5,95	CH ₃ COO ⁻	4,09
Mg ²⁺	5,30	SO ₄ ²⁻	8,00

On constate que la conductivité ionique molaire des ions H₃O⁺ est environ 5 fois plus importante que celle des autres cations.

On constate que la conductivité ionique molaire des ions OH⁻ est environ 3 fois plus importante que celle des autres anions.

Dispositif expérimental



Précautions à prendre lors d'une mesure de conductivité

- Lorsqu'elles ne servent pas, les cellules conductimétriques doivent être conservées dans de **l'eau distillée** pour ne pas qu'elles se détériorent.
- Lors d'une mesure de conductivité la solution doit être **au repos** (absence d'agitation)
- Les mesures de conductivité sont très sensibles à la température : si on étalonne le conductimètre on pensera à rentrer la valeur de température à laquelle la mesure est effectuée

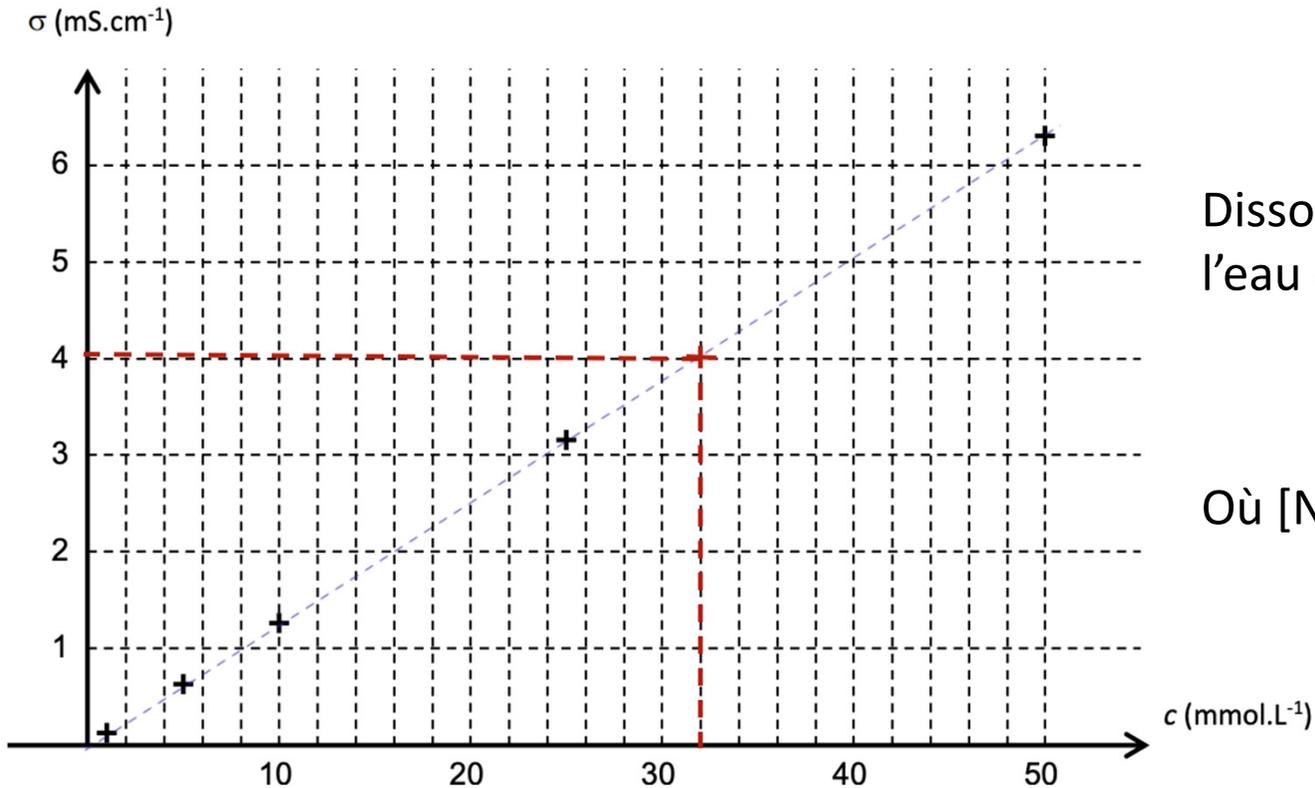


Dosage par étalonnage

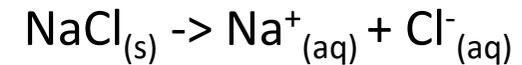
Par analogie avec la spectrophotométrie, pour une espèce ionique (ou un ensemble d'espèces ioniques de concentrations égales) dont la concentration est la seule à varier au cours de la manipulation :

- On réalise une gamme de solutions étalon de concentrations connues
- On mesure la conductivité de ces solutions.
- On trace les conductivités mesurées en fonction de la concentration des solutions étalons, dont on fait un ajustement
- On mesure la conductivité de la solution de concentration inconnue
- L'ajustement précédent permet d'en déduire la concentration de l'espèce inconnue

Dosage par étalonnage d'une solution de chlorure de sodium



Dissolution du chlorure de sodium dans l'eau distillée :



Où $[\text{Na}^+] = [\text{Cl}^-] = c$

La loi de Kohlrausch devient :

$$\begin{aligned}\sigma &= (\lambda_{\text{Na}^+} + \lambda_{\text{Cl}^-})c + \lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} [\text{H}_3\text{O}^+] + \lambda_{\text{OH}^-} [\text{OH}^-] \\ &= (\lambda_{\text{Na}^+} + \lambda_{\text{Cl}^-})c + \sigma_0\end{aligned}$$

Bibliographie des images

- Eau : quechoisir.org
- Conductivités ioniques molaires : Chimie disséquée à l'usage des Bio, 2^e année BCPST, Ellipses
- Cellule conductimétrique : lyceeadulte.fr
- Conductimètre : sonodis.fr
- Dosage par étalonnage d'une solution de chlorure de sodium : spcl.ac-montpellier.fr