

TP C4.2 : SALINITÉ D'UNE EAU DE MER

Compétence(s)

Pratiquer une démarche expérimentale pour déterminer la concentration d'une espèce chimique à l'aide de courbe d'étalonnage en utilisant la conductimétrie.

Les chercheurs australiens du *Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation* (CSIRO) ont mis en évidence une amplification du cycle de l'eau à travers l'étude de la salinité des océans.

Problématique

Comment déterminer la salinité d'une eau de mer ?

Matériel disponible

- Solution de chlorure de sodium de référence, appelée S_R de concentration $c = 10 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$.
- De l'eau de mer ;
- Du sable et des lunettes de soleil ☀ ;
- Conductimètre ;
- Et tout le matériel de chimie courant dont vous aurez besoin (agitateur, verrerie, etc).

Conseils et explications

On supposera que l'eau de mer est une solution contenant uniquement des ions chlorure et des ions sodium. En réalité ce n'est pas tout à fait vrai, mais les autres ions présents (principalement les ions sulfate SO_4^{2-} , magnésium Mg^{2+} et calcium Ca^{2+}) sont en quantité suffisamment faible pour ne pas remettre en cause les résultats obtenus dans ce TP. La salinité d'une eau de mer est généralement comprise entre **30 et 40 $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$** de chlorure de sodium.

Un conductimètre ne peut pas mesurer une conductivité trop élevée. Dans le cas d'une solution de chlorure de sodium, **on se limitera à une concentration de $c = 1,0\cdot 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$** .

$M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(\text{Na}) = 23,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

Questions préalables

Donner une estimation de la concentration **molaire** en chlorure de sodium de l'eau de mer.

$C = C_m/M \cong 35/58,8 \cong 0,6 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ _____

Quel problème va apparaître si on veut mesurer sa conductivité ?

L'eau de mer est trop concentrée en chlorure de sodium pour que l'on puisse mesurer sa conductivité. _____

Comment contourner ce problème ?

Il suffit de la diluer. Pour être sûr d'être en-dessous de $10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ (mais dans le même ordre de grandeur) et compte tenu de la verrerie jaugé dont nous disposons, le facteur de dilution doit être de 100. _____

Travail demandé

Votre objectif : déterminer la concentration en chlorure de sodium de l'échantillon d'eau de mer mis à votre disposition.

- **Élaborer un protocole** (sans trop rentrer dans les détails) permettant, avec le matériel dont vous disposez, de déterminer la concentration de l'échantillon d'eau de mer en chlorure de sodium.

☞ Vous décrirez comme réaliser une dilution précise.

Diluer l'eau de mer d'un facteur 100. _____

- Prélever 1 mL d'eau de mer avec une pipette jaugée. _____
- Verser ce volume dans une fiole jaugée de 100 mL. _____
- Remplir avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge. _____
- Boucher agiter. _____

Faire des solutions filles à partir de S_R : une diluée d'un facteur 2 et l'autre d'un facteur 5. _____

Mesurer σ des solutions filles et de S_R . _____

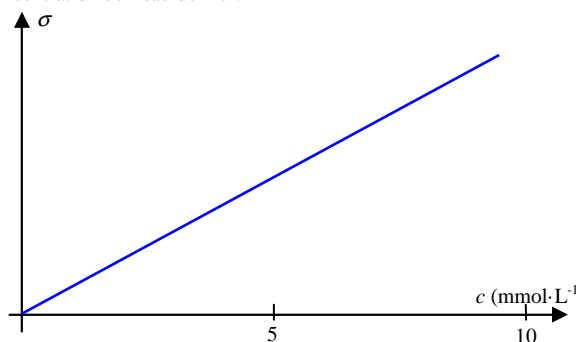
Faire une droite d'étalonnage. _____

Déterminer la concentration de l'eau de mer diluée par lecture graphique. _____

Remarque: faire deux solutions filles est un choix raisonnable. Ça permettra de tracer la droite d'étalonnage avec 4 points : le point (0 ; 0), le point correspondant à la solution mère S_R et les deux points de solutions filles.

- **Réaliser le protocole** que vous avez décrit.

- **Tracer le graphique** qui vous permettra de déterminer la concentration de l'eau de mer.



Une fois l'eau de mer diluée 100 fois, on mesure sa conductivité et par lecture graphique, on en déduit sa concentration (soit environ $5,9 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$). _____

- **En déduire la concentration** massique en chlorure de sodium de l'échantillon d'eau de mer fournie. Cette concentration est-elle cohérente avec les indications du paragraphe *Conseils et explications* ?

Concentration de l'eau de mer : $5,9 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1} \times 100 = 0,59 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ _____

Soit une concentration massique de $35 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$, ce qui est parfaitement compatible avec ce qu'indique l'énoncé. _____