

TP Leçon 13: Conductimétrie : Dosage par étalonnage et par titrage.

A. Dosage d'un sérum physiologique par étalonnage:

1. L'ampoule de sérum physiologique a un volume de 5,0 mL . Pour diluer le sérum 20 fois, on introduit les 5 mL dans une fiole jaugée de 100,0 mL (100/5=20) puis on complète la fiole avec de l'eau distillée.

Solution	1	2	3	4	5
Conductivité σ ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	250	473	666	873	1081

2. $\sigma_s = 846 \mu\text{S}/\text{cm}$

4. Il s'agit d'un dosage par étalonnage (mesure de la conductivité de plusieurs solutions étalons ayant le même soluté que dans le sérum) donc d'après le cours il faut utiliser la loi de Kohlrausch: $\sigma = k \cdot C$.

Concentration des solutions fille : $C_{\text{fille}} \cdot V_{\text{fille}} = C_{\text{mère}} \cdot V_{\text{mère}}$

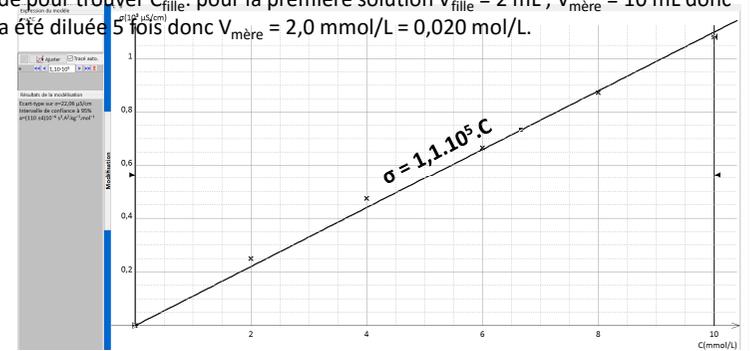
$$C_{\text{fille}} = \frac{C_{\text{mère}} \cdot V_{\text{mère}}}{V_{\text{fille}}} = \frac{10 \cdot 10^{-3} \cdot 2}{10} = 0,0020 \text{ mol/L}$$

On obtient donc le tableau suivant:

C (mol/L)	0,0020	0,0040	0,0060	0,0080	0,010	0
Conductivité σ ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	250	473	666	873	1081	0

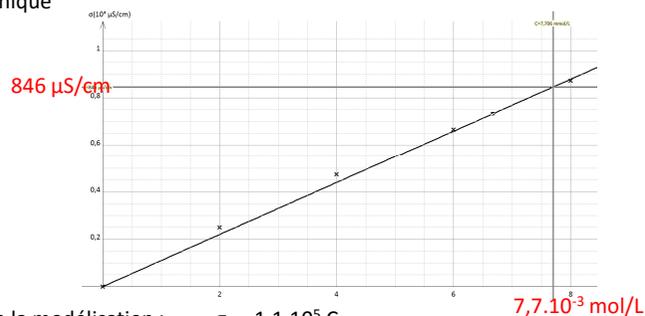
Rq: Autre méthode pour trouver C_{fille} : pour la première solution $V_{\text{fille}} = 2 \text{ mL}$, $V_{\text{mère}} = 10 \text{ mL}$ donc la solution mère a été diluée 5 fois donc $V_{\text{mère}} = 2,0 \text{ mmol/L} = 0,020 \text{ mol/L}$.

Courbe $\sigma = f(C)$:



Concentration molaire en NaCl de la solution S (sérum physiologique dilué 20 fois) :

1ère méthode : Lecture graphique



1ère méthode : Utilisation de la modélisation : $\sigma_s = 1,1 \cdot 10^5 \cdot C_s$

$$C_s = \frac{\sigma_s}{1,1 \cdot 10^5} = \frac{846}{1,1 \cdot 10^5} = 7,7 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

Concentration molaire en NaCl du serum physiologique:

Le serum a été dilué 20 fois donc $C_{\text{serum}} = 20 \times C_s = 20 \times 7,7 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L} = 0,15 \text{ mol/L}$

Concentration massique en NaCl du sérum physiologique:

$$t_{\text{serum}} = C_{\text{serum}} \times M = 0,15 \times 58,5 = 9,0 \text{ g/L}$$

Pourcentage massique en NaCl du sérum physiologique:

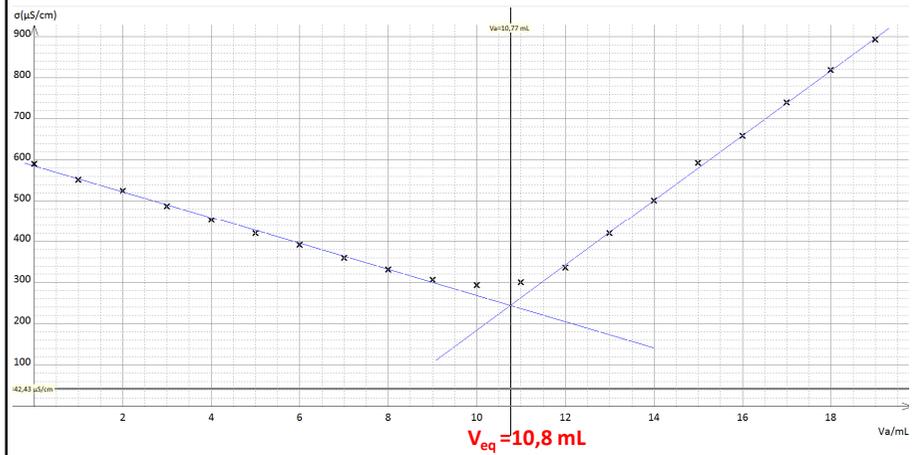
Définition à connaître : $\%m(\text{NaCl}) = \frac{m(\text{NaCl})}{m(\text{solution})} \times 100$ dans par exemple 1 L de solution (ou pour un volume V donné)
(j'aurais dû donner la définition dans le TP)

1L de sérum contient 9,0 g de NaCl et pèse 1000 g (en effet, la solution est peu concentrée en sel donc – concernant sa densité – tout se passe comme s'il s'agissait d'un litre d'eau pure).

$$\%m(\text{NaCl}) = \frac{9,0 \text{ g}}{1000 \text{ g}} \times 100 = 0,90\%$$

B. Titrage d'un déboucheur de canalisation :

3. Courbe $\sigma = f(V_a)$:



Équation-bilan de la réaction de dosage: $\text{HO}^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

Relation à l'équivalence : D'après l'équation-bilan: $\frac{n(\text{HO}^-)_{\text{cons}}}{1} = \frac{n(\text{H}_3\text{O}^+)_{\text{cons}}}{1}$
 donc $n(\text{HO}^-)_{\text{intro}} = n(\text{H}_3\text{O}^+)_{\text{versé à l'éq}}$

Concentration molaire en NaOH dans la solution S_B : D'après ce qui précède:

$$C_B \times V_B = C_a \times V_{\text{eq}}$$

$$C_B = \frac{C_a \times V_{\text{eq}}}{V_B} = \frac{2,5 \cdot 10^{-2} \times 10,8}{10,0} = 0,027 \text{ mol/L}$$

Concentration molaire en NaOH dans la solution S_0 :

Le déboucheur de canalisation S_0 a été dilué 100 fois donc :

$$(C_{\text{déboucheur}}) = C_0 = 100 \times C_B = 100 \times 0,027 \text{ mol/L} = 2,7 \text{ mol/L}$$

Concentration massique en NaOH dans la solution S_0 :

$$C_m = C_0 \times M = 2,7 \times 40 = 1,1 \cdot 10^2 \text{ g/L}$$

Pourcentage massique en NaOH dans la solution S_0 :

$$\%m(\text{NaOH}) = \frac{m(\text{NaOH})}{m(\text{solution})} \times 100 \text{ dans 1 L de solution}$$

1L de déboucheur contient $1,1 \cdot 10^2$ g de NaOH.

On donne la densité du déboucheur, elle est de 1,1 donc 1L de déboucheur pèse 1100g

(rappel :

$$d(\text{déboucheur}) = \frac{\rho(\text{déboucheur})}{\rho(\text{eau})} \text{ or } \rho(\text{eau}) = 1000 \text{ g/L} \text{ donc } \rho(\text{déboucheur}) = 1,1 \cdot 10^3 \text{ g/L})$$

$$\%m(\text{NaOH}) = \frac{m(\text{NaOH})}{m(\text{solution})} \times 100 = \frac{1,1 \cdot 10^2}{1,1 \cdot 10^3} \times 100 = 10\%$$