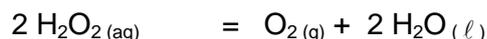
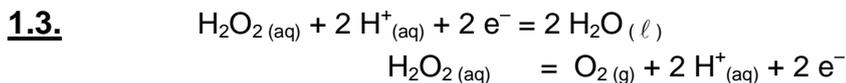


1. Disque catalytique

1.1. « catalyseur » : Espèce chimique qui permet d'atteindre plus rapidement l'état final d'équilibre. Le catalyseur participe à la réaction chimique mais est régénéré intégralement en fin de transformation : il ne figure pas dans l'équation de réaction.

1.2. La catalyse est hétérogène car le catalyseur est un **solide** au contact du mélange réactionnel **liquide**.

2. Dosages des ions chlorure $\text{Cl}^-(\text{aq})$

2.1. Premier mode opératoire : dosage par étalonnage

– utilisation d'une échelle de conductivité (pas de transformation chimique)

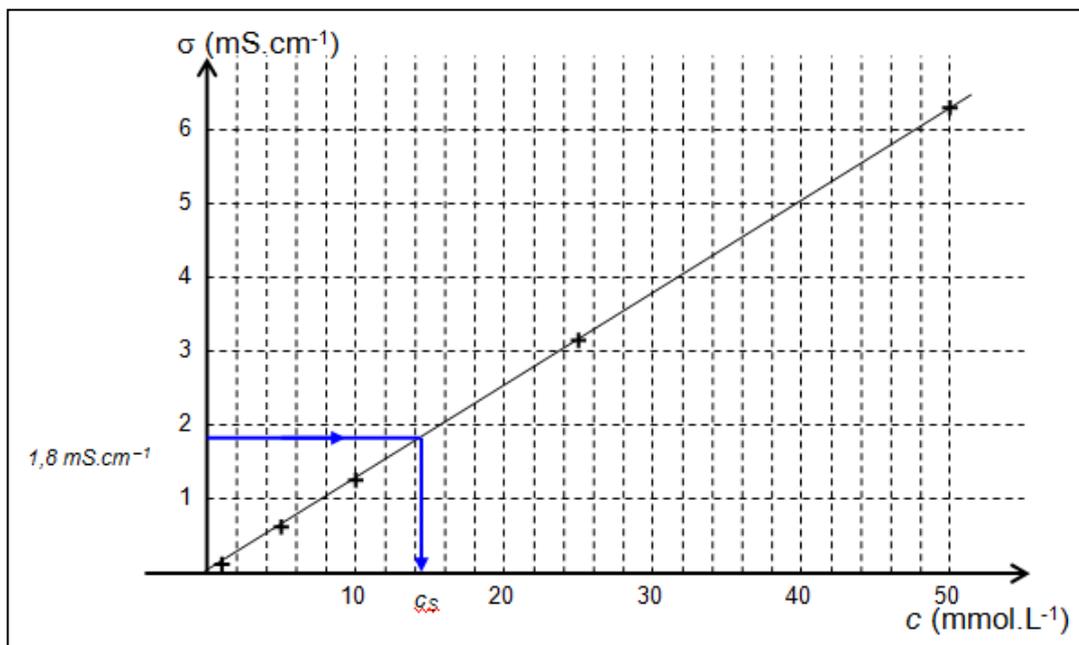
Deuxième mode opératoire : dosage par titrage

– recherche du changement de réactif limitant lors d'une transformation chimique.

2.2. Exploitation de la première méthode

2.2.a. La figure 1 montre que les points expérimentaux sont alignés suivants une droite passant par l'origine. La conductivité est proportionnelle à la concentration molaire du chlorure de sodium.

On trace la droite d'équation $\sigma = k.c$.



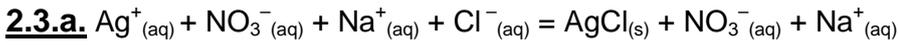
Pour déterminer c_s la concentration molaire de la solution diluée, on détermine graphiquement l'abscisse du point, de la droite, d'ordonnée $\sigma = 1,8 \text{ mS}\cdot\text{cm}^{-1}$.

On trouve $c_s = 14 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$.

La solution commerciale d'AOSEPT® est dix fois plus concentrée, sa concentration molaire en chlorure de sodium vaut donc $c_{\text{NaCl}} = 0,14 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

2.2.b. $c_{\text{ml}} = c_{\text{NaCl}} \cdot M(\text{NaCl}) = 0,14 \times (23,0 + 35,5) = 8,2 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$

2.3. Exploitation de la deuxième méthode



En enlevant les ions spectateurs, il vient : $\text{Ag}^+_{(\text{aq})} + \text{Cl}^-_{(\text{aq})} = \text{AgCl}_{(\text{s})}$.

Lors de la transformation, AgCl précipite.

2.3.b. On trace les deux droites moyennes passant au plus près des points expérimentaux.

On lit V_E à l'intersection des droites : $V_E = 6,8 \text{ mL}$

2.3.c.

Si $V < V_E$: NO_3^- , Ag^+ et Na^+ sont présents

Si $V > V_E$: NO_3^- , Na^+ et Cl^- sont présents

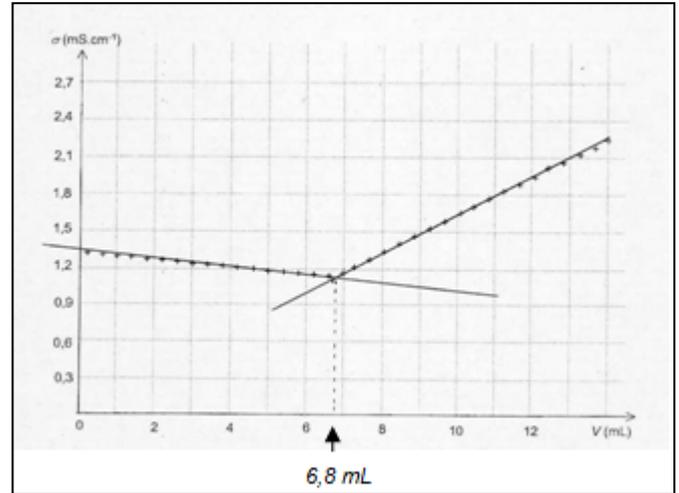
2.3.d.

Si $V < V_E$ (avant l'équivalence), la conductivité est donnée par :

$$\sigma = \lambda(\text{NO}_3^-) \cdot [\text{NO}_3^-] + \lambda(\text{Ag}^+) \cdot [\text{Ag}^+] + \lambda(\text{Na}^+) \cdot [\text{Na}^+].$$

Le terme $\lambda(\text{NO}_3^-) \cdot [\text{NO}_3^-]$ reste constant (on néglige la variation de volume du milieu réactionnel et les ions NO_3^- sont spectateurs). Au fur et à mesure du titrage, les ions Ag^+ disparaissent (précipitation de AgCl) et sont remplacés par des ions Na^+ . La comparaison des conductivités molaires ioniques des ions Ag^+ et Na^+ montre que $\lambda(\text{Na}^+) < \lambda(\text{Ag}^+)$: la conductivité de la solution diminue.

Si $V > V_E$ (au delà de l'équivalence), $\sigma = \lambda(\text{NO}_3^-) \cdot [\text{NO}_3^-] + \lambda(\text{Cl}^-) \cdot [\text{Cl}^-] + \lambda(\text{Na}^+) \cdot [\text{Na}^+]$. Pour les mêmes raisons que précédemment, le terme $\lambda(\text{NO}_3^-) \cdot [\text{NO}_3^-]$ reste constant. L'équivalence étant dépassée, il n'y a plus de transformation chimique : tous les ions Ag^+ présents au départ ont été précipités et remplacés par des ions Na^+ . Lors de cette phase, on ne fait qu'ajouter des ions Na^+ et Cl^- ; ils apportent leur contribution à la conductivité de la solution qui ne peut qu'augmenter.



2.3.e. concentration molaire c_0 des ions chlorure dans la solution commerciale d'AOSEPT® :

À l'équivalence, les réactifs ont été mélangés en quantités stœchiométriques :

$n(\text{Cl}^-)$ versée = $n(\text{Ag}^+)$ initialement présente dans le bécher

$$[\text{Cl}^-] \cdot V_E = c_1 \cdot V_1$$

$$c_0 \cdot V_E = c_1 \cdot V_1$$

$$\text{d'où } c_0 = \frac{c_1 \cdot V_1}{V_E}$$

$$c_0 = \frac{1,0 \times 10^{-1} \times 10,0}{6,8} = 0,147 \text{ mol.L}^{-1} = \mathbf{0,15 \text{ mol.L}^{-1}}$$

concentration massique du chlorure de sodium notée c_{m2} dans la solution commerciale :

$$c_{m2} = c_0 \cdot M(\text{NaCl})$$

$$c_{m2} = 0,147 \times (23,0 + 35,5) = \mathbf{8,6 \text{ g.L}^{-1}}$$

2.3.f. Concentration massique déclarée par le fabricant : $C_m = \frac{m_{\text{NaCl}}}{V} = \frac{0,85}{0,100} = \mathbf{8,5 \text{ g.L}^{-1}}$

$$\text{Dosage par étalonnage : écart relatif} = \frac{|\Delta C_m|}{C_m} = \frac{|c_{m1} - C_m|}{C_m} = \frac{|8,2 - 8,5|}{8,5} = 3,5\% < 10\%$$

$$\text{Dosage par titrage : écart relatif} = \frac{|\Delta C_m|}{C_m} = \frac{|c_{m2} - C_m|}{C_m} = \frac{|8,6 - 8,5|}{8,5} = 1,2\% < 10\%$$

Le produit testé est conforme et les deux méthodes de mesures donnent des résultats acceptables.