

**1<sup>ère</sup> partie : Principe du dosage**

$$1. \sigma = \sum_i \lambda_i [X_i] = \lambda(Cl^-) \cdot [Cl^-]_{\text{éq}} + \lambda(K^+) \cdot [K^+]_{\text{éq}}$$

La solution est préparée par dissolution du soluté KCl(s) :  $KCl(s) = K^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$

donc  $n_{KCl}$  apportée =  $n_{Cl^-}$  présente en solution =  $n_{K^+}$  présente en solution

soit  $c_0 = [Cl^-]_{\text{éq}} = [K^+]_{\text{éq}}$

$$\sigma = (\lambda(Cl^-) + \lambda(K^+)) \cdot c_0$$

- Si la concentration  $c_0$  augmente mais que  $V_0$  reste constant: alors les concentrations molaires effectives des différents ions en solution augmentent donc  $\sigma$  **augmente**.

- Si on augmente  $V_0$  mais que l'on conserve  $c_0$  constante: alors les concentrations molaires effectives des ions en solution restent les mêmes donc  $\sigma$  **ne change pas**.

**2.1.** Pour  $V < V_{\text{équiv}}$ , le réactif titré est en excès (il n'est pas encore totalement consommé) et le réactif titrant est en défaut.

A l'équivalence les réactifs sont totalement consommés, ils ont été introduits dans les proportions stœchiométriques.

Pour  $V > V_{\text{équiv}}$ , le réactif titré a été totalement consommé et est devenu le réactif limitant. Le réactif titrant est alors en excès.

**A l'équivalence, il y a changement de réactif limitant.**

**2.2.**

- pour un volume  $V$  versé inférieur au volume versé à l'équivalence  $V_E$

$K^+$  et  $NO_3^-$  ions spectateurs sont présents. (mais  $NO_3^-$  n'est pas présent pour un volume versé nul)

$Cl^-$  est présent ;  $Ag^+$  n'est pas présent

- pour un volume  $V$  versé égal au volume versé à l'équivalence  $V_E$

$K^+$  et  $NO_3^-$  ions spectateurs sont présents ;  $Ag^+$  et  $Cl^-$  ne sont pas présents

- pour un volume  $V$  versé supérieur au volume versé à l'équivalence  $V_E$

$K^+$  et  $NO_3^-$  ions spectateurs sont présents

$Ag^+$  est présent.  $Cl^-$  n'est pas présent

**2.3.**

-  $\sigma$  diminue légèrement avant d'avoir atteint l'équivalence :

Des ions chlorure sont consommés et des ions nitrate sont apportés.

D'après l'équation chimique  $n_{Ag^+}$  apportée (=  $n_{NO_3^-}$  apportée) =  $n_{Cl^-}$  consommée

Tout se passe comme si dans le milieu réactionnel, les ions nitrate remplaçaient au fur et à mesure les ions chlorure.

Comme  $\lambda_2(NO_3^-) < \lambda_1(Cl^-)$  alors  $\sigma$  diminue légèrement.

-  $\sigma$  augmente après avoir atteint l'équivalence :

Au delà de  $V_E$ , les ions argent et nitrate versés ne réagissent pas. Ils s'accumulent en solution et donc  $\sigma$  augmente.

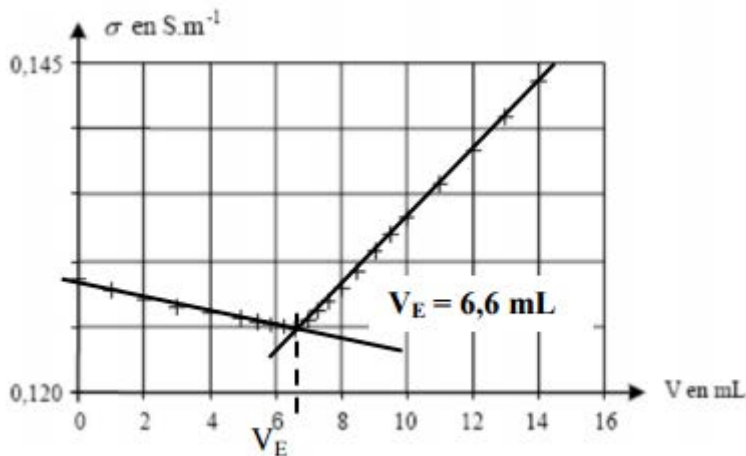
**2.4.** On trace deux segments de droite qui suivent les variations de  $\sigma$  avant et au delà l'équivalence. Ces deux segments se coupent pour  $V = V_E$ .

## 2<sup>nde</sup> partie : Titration des ions chlorure contenus dans le lait

**1.** Si des ions  $Ag^+$  réagissaient avec les protéines du lait alors le dosage serait faussé. Les ions  $Ag^+$  versés ne doivent réagir qu'avec les ions chlorure.

Sinon on aurait  $n_{Ag^+}$  versée pour atteindre l'équivalence  $> n_{Cl^-}$  consommée.

**2.**



Pour  $V = V_E$ , soit à l'équivalence on a  $n_{Ag^+}$  versée =  $n_{Cl^-}$  initiale dans  $V'_0$

$c \cdot V_E = n_{Cl^-}$  initiale dans  $V'_0$

$n_{Cl^-}$  initiale dans  $V'_0 = 0,080 \times 6,6 \cdot 10^{-3} = 5,28 \cdot 10^{-4}$  mol soit environ  **$5,3 \cdot 10^{-4}$  mol**.

**3.** On peut exprimer la concentration molaire en ions chlorure du lait:  $[Cl^-] = \frac{n_{Cl^-}}{V'_0}$ .

La concentration massique en ions chlorure est  $t = [Cl^-] \cdot M_{Cl^-}$

$$t = \frac{n_{Cl^-}}{V'_0} \cdot M_{Cl^-}$$

$$t = \frac{c \cdot V_E}{V'_0} \cdot M_{Cl^-}$$

$$t = \frac{0,080 \times 6,6}{20,0} \times 35,5$$

**$t = 0,94 \text{ g.L}^{-1}$**  d'ions  $Cl^- < 1,4 \text{ g.L}^{-1}$  donc ce lait n'est pas mammiteux.