

Applications : les dosages par titrage (dosages conductimétriques)

EX1/ Dosage conductimétrique du Destop

Une solution de Destop notée (S) utilisée pour déboucher les canalisations est de la **soude** (solution d'hydroxyde de sodium) à la concentration **C**

On désire déterminer le pourcentage en masse d'hydroxyde de sodium dans le Destop ; pour ce faire il faut déterminer la concentration en hydroxyde de sodium dans le Destop en effectuant un dosage conductimétrique en ayant préalablement dilué la solution commerciale.

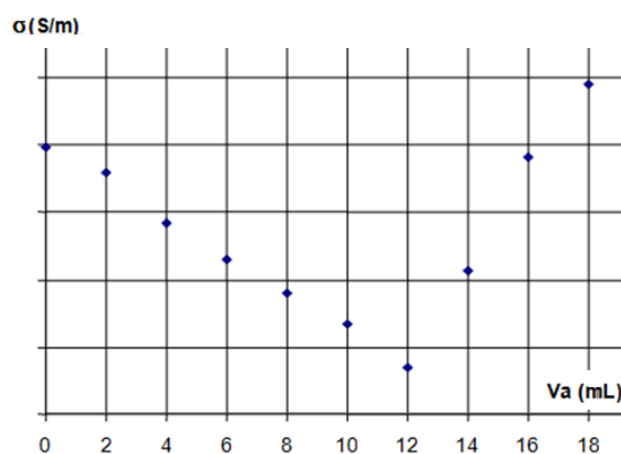
1) On verse **2,0 mL** de (S) de concentration **C** dans une fiole jaugée de **1,0 L** que l'on complète avec de l'eau distillée ; la solution diluée de concentration **C_b** est notée (S_b)

- Calculer le facteur de dilution

2) On prélève **V_b = 100 mL** de la solution diluée d'hydroxyde de sodium (S_b) que l'on dose avec de l'acide chlorhydrique (S_a) de concentration **C_a = 1,0.10⁻¹ mol.L⁻¹**.

On détermine la conductivité de la solution contenue dans le bécher après chaque ajout de la solution (S_a) et on obtient les points expérimentaux ci-contre

- Déterminer graphiquement le volume d'acide **V_a(eq)** versé à l'équivalence



3) Au cours du dosage, il y a une réaction entre les ions

H₃O⁺ de l'acide chlorhydrique et les ions **HO⁻** du Destop selon la réaction : $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{HO}^- \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$

Établir la relation existant entre les quantités de **H₃O⁺** et **OH⁻** introduits au moment de l'équivalence ; en déduire la concentration **C_b** du Destop dilué

4)

4.1. Déterminer la concentration **C** du Destop en hydroxyde de sodium

4.2. Déterminer la concentration massique **C_m** du Destop en hydroxyde de sodium

M(NaOH) = 40 g.mol⁻¹

5)

5.1. Calculer la masse de **1,0 L** de solution de Destop sachant que sa masse volumique est de **1,2 g.mL⁻¹**

5.2. Déterminer le pourcentage en masse de soude dans le Destop

EX2/ Détermination de la teneur en ions chlorure

La mammite est une maladie fréquente dans les élevages de vaches laitières. Il s'agit d'une inflammation de la mamelle engendrant la présence de cellules inflammatoires et de bactéries dans le lait. La composition chimique et biologique du lait est alors sensiblement modifiée. La concentration de lactose diminue, tandis que la concentration en ions sodium et en ions chlorure augmente. Cette altération du lait le rend impropre à la consommation. Dans le lait frais normal, la concentration massique en ions chlorure est comprise entre $0,8 \text{ g.L}^{-1}$ et $1,2 \text{ g.L}^{-1}$. Pour un lait « mammiteux », cette concentration est égale ou supérieure à $1,4 \text{ g.L}^{-1}$.

Dans un laboratoire d'analyse, une technicienne titre $V_1 = 20,0 \text{ mL}$ de lait mélangé à 200 mL d'eau déminéralisée par une solution de nitrate d'argent ($\text{Ag}^+ + \text{NO}_3^-$) de concentration $C_2 = 5,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

Les ions argent réagissent avec les ions chlorure pour former un précipité de chlorure d'argent $\text{AgCl}_{(s)}$.

Le titrage est suivi par conductimétrie.

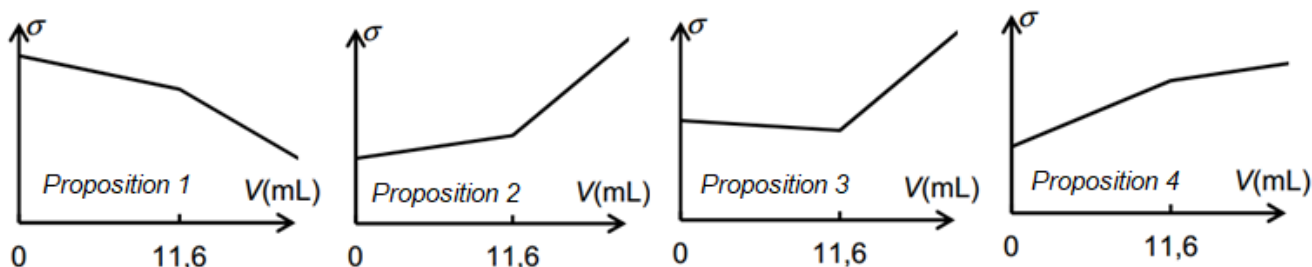
Le volume équivalent déterminé par la technicienne est $V_2(\text{eq}) = 11,6 \text{ mL}$.

• Conductivités molaires ioniques à 25°C

Ion	Ag^+	Cl^-	NO_3^-
$\lambda(\text{mS.m}^2.\text{mol}^{-1})$	6,19	7,63	7,14

La réaction du dosage est $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl}$

1) Parmi les représentations graphiques suivantes, quelle est celle qui représente l'allure de l'évolution de la conductivité σ du mélange en fonction du volume V de solution de nitrate d'argent versé ? Justifier.



2) Le lait analysé est-il « mammiteux » ? Une réponse argumentée et des calculs rigoureux sont attendus.

$M(\text{Cl}^-) = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$