

Exercice 1

1. a) Pour la forme B₁, l'absorption est maximale pour $\lambda_1 \approx 450$ nm.

Pour la forme B₂, l'absorption est maximale pour $\lambda_2 \approx 610$ nm.

b) La forme B₁ absorbe le bleu. La couleur complémentaire du bleu est le jaune : la forme B₁ est jaune.

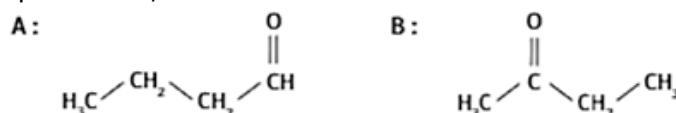
La forme B₂ absorbe le rouge-orangé. La couleur complémentaire du rouge-orangé (entre rouge et jaune) est le cyan-bleuté : la forme B₁ est cyan-bleuté.

Exercice 2

1. A et B présentent une bande vers 1700 cm^{-1} caractéristique de la liaison C=O. L'absence de bande après 3000 cm^{-1} indique l'absence de liaison O-H. Les composés A et B sont donc des aldéhydes ou des cétones.

Le spectre A présente une bande intense vers 2800 cm^{-1} , caractéristique de la liaison C-H de la fonction aldéhyde. Cette bande est absente de l'autre spectre. A est donc un aldéhyde et B une cétone.

2. La chaîne carbonée étant préservée, on a :



3. En comparant les formules de A et B, on peut supposer que l'oxydation du butan-1-ol donne le butanal A et l'oxydation du butan-2-ol donne la butanone B.

Exercice 3

$$G = \frac{S}{l} \cdot \sigma \quad \text{donc } \sigma = \frac{l}{S} \cdot G = \frac{0,5 \times 3,41}{2,0} = 8,52 \cdot 10^{-1} \text{ mS} \cdot \text{cm}^{-1}$$

Exercice 4

1. Les ions étant présents en proportions égales, on a $[\text{ion1}] = [\text{ion2}] = c$ dans les 3 cas.

$$\text{Donc : } \sigma_1 = \lambda(\text{Na}^+) \times [\text{Na}^+] + \lambda(\text{Cl}^-) \times [\text{Cl}^-] = c \times [\lambda(\text{Na}^+) + \lambda(\text{Cl}^-)]$$

$$\sigma_2 = \lambda(\text{K}^+) \times [\text{K}^+] + \lambda(\text{Cl}^-) \times [\text{Cl}^-] = c \times [\lambda(\text{K}^+) + \lambda(\text{Cl}^-)]$$

$$\sigma_3 = \lambda(\text{Na}^+) \times [\text{Na}^+] + \lambda(\text{HO}^-) \times [\text{HO}^-] = c \times [\lambda(\text{Na}^+) + \lambda(\text{HO}^-)]$$

$$2. \sigma_4 = \lambda(\text{K}^+) \times [\text{K}^+] + \lambda(\text{HO}^-) \times [\text{HO}^-] = c \times [\lambda(\text{K}^+) + \lambda(\text{HO}^-)]$$

3. On a :

$$\begin{cases} c \cdot \lambda(\text{K}^+) = \sigma_2 - c \cdot \lambda(\text{Cl}^-) & (a) \\ c \cdot \lambda(\text{Cl}^-) = \sigma_1 - c \cdot \lambda(\text{Na}^+) & (b) \\ c \cdot \lambda(\text{Na}^+) = \sigma_3 - c \cdot \lambda(\text{HO}^-) & (c) \end{cases}$$

$$\begin{cases} c \cdot \lambda(\text{K}^+) = \sigma_2 - \sigma_1 + c \cdot \lambda(\text{Na}^+) & (a \text{ et } b) \\ c \cdot \lambda(\text{Na}^+) = \sigma_3 - c \cdot \lambda(\text{HO}^-) & (c) \end{cases}$$

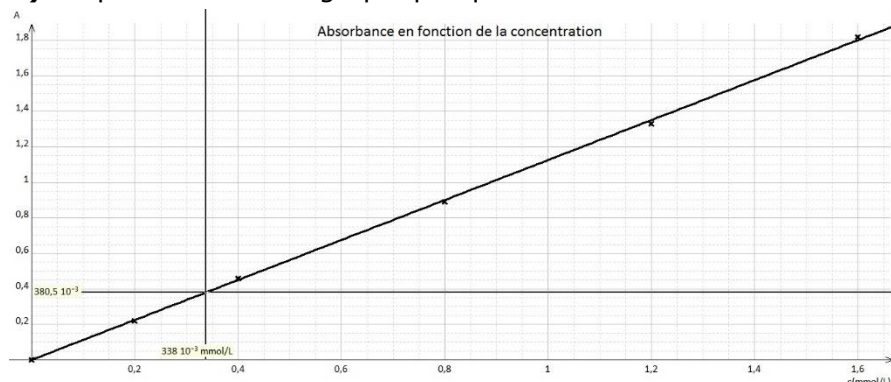
$$\text{Et donc } c \cdot \lambda(\text{K}^+) = \sigma_2 - \sigma_1 + \sigma_3 - c \cdot \lambda(\text{HO}^-)$$

$$\text{Finalement : } c \cdot \lambda(\text{K}^+) + c \cdot \lambda(\text{HO}^-) = \sigma_4 = \sigma_2 - \sigma_1 + \sigma_3 = 14,98 - 12,64 + 24,87 = 27,21 \text{ mS} \cdot \text{m}^{-1}$$

Exercice 5

1) C'est un dosage spectrophotométrique par étalonnage

2) On peut déduire du graphique que l'absorbance et la concentration sont proportionnelles.



3) On lit :

$$c = 0,34 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1} = 3,4 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

4) Le volume de solution est $V = 0,05$ L

Puisque $c = \frac{n}{V}$ on a donc :

$$\begin{aligned} n &= c \times V \\ &= 3,4 \times 10^{-4} \times 0,05 = 1,7 \times 10^{-5} \text{ mol} \end{aligned}$$

Exercice 6

a. Protocole de dilution :

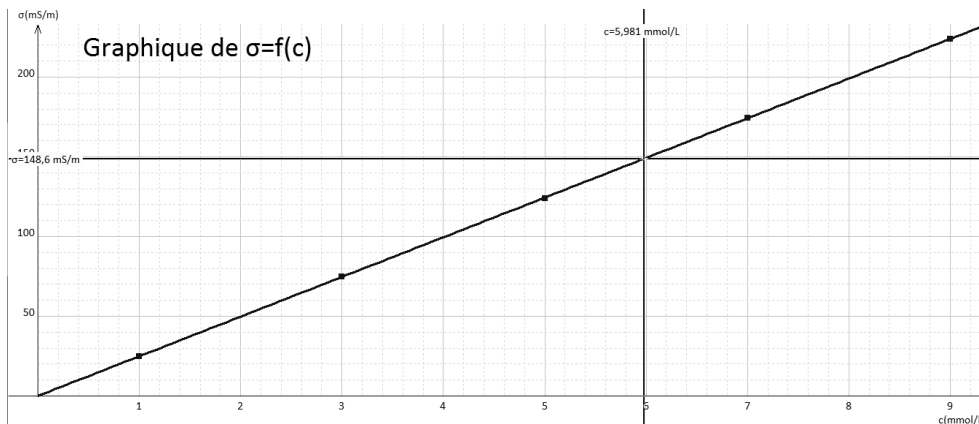
- Rincer tout le matériel à l'eau distillée puis avec les solutions appropriées.
- Prélever V_i de solution mère avec des pipettes jaugées
- Introduire ce volume dans une fiole jaugée de 50,0 mL

- Ajouter de l'eau distillée (environ 2/3 du volume de la fiole) et homogénéiser
- Compléter la fiole jaugée jusqu'au trait de jauge avec de l'eau distillée ; Homogénéiser

b. On calcule V_1 : $V_1 = \frac{c_1 V}{c_0} = \frac{1,0 \times 10^{-3} V}{1,0 \times 10^{-1}} = 0,5 \text{ mL}$. On déduit les autres concentrations à partir de V_1 (pas de calculatrice nécessaire !) : V_2 est 3 fois plus grande que V_1 , V_3 5 fois plus grande, etc...

Solution	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅
V _i (mL)	0,5	1,5	2,5	3,5	4,5
c _i (mmol.L ⁻¹)	1,0	3,0	5,0	7,0	9,0
σ _i (mS.m ⁻¹)	24,8	75,0	124,0	174,5	224,1

c.



d. Pour $\sigma' = 149,0 \text{ mS.m}^{-1}$, on lit sur le graphique $c' = 6,0 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$.

e. La solution S' correspond à une solution de déboucheur liquide diluée 500 fois.

On a donc : $c = 500 c' = 3,0 \text{ mol.L}^{-1}$

f. $V = 1,0 \text{ L} = 1,0 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ de solution de déboucheur a une masse :

$$m = \rho \times V = 1,2 \times 10^3 \times 10^{-3} = 1,2 \text{ kg} = 1200 \text{ g}.$$

Elle contient aussi $m_{\text{NaOH}} = c \times V \times M(\text{NaOH}) = 3,0 \times 1,0 \times 40,0 = 120,0 \text{ g}$ d'hydroxyde de sodium.

Le pourcentage en masse est donc : $\frac{m_{\text{NaOH}}}{m} = \frac{120}{1200} = 10\%$

Ce pourcentage est en accord avec les indications de l'étiquette.

Exercice 7

a. L'équivalence d'un titrage est le moment où les quantités de matière du réactif titrant et du réactif titré sont en proportions stœchiométriques.

b. A l'équivalence, on a : $\frac{n_1}{5} = \frac{n_0}{2}$

c. On a : $\frac{c_1 V_1}{5} = \frac{c V_e}{2}$ donc $c_1 = \frac{5 c V_e}{2 V_1} = \frac{5 \times 1,0 \times 10^{-2} \times 8,0}{2 \times 10,0} = 2,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

d. Pour $V_0 = 1,00 \text{ L}$, on a $m_1 = c \times V_0 \times M(\text{SO}_2) = 2,0 \times 10^{-2} \times 1,00 \times 64,0 = 1,28 \text{ g}$

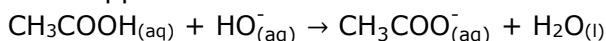
e. La masse m_1 correspond à la masse de dioxyde de soufre pour $1,00 \times 10^4 \text{ m}^3$ d'air.

Pour 1 m^3 d'air, on a donc : $m_2 = \frac{m_1}{1,00 \times 10^4} = 1,28 \times 10^{-4} \text{ g}$

f. La masse de dioxyde de soufre par m^3 d'air est $m_2 = 128 \mu\text{g}$. Cette masse est inférieure au seuil d'alerte.

Exercice 8

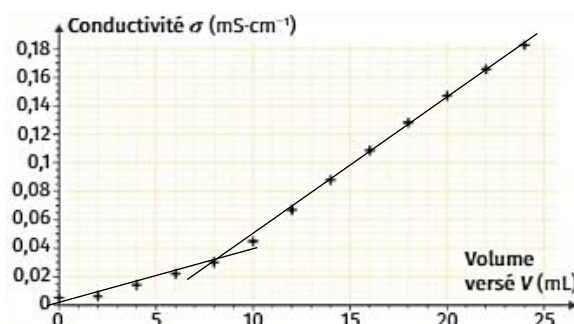
2. Réaction support :



3. On trouve $V_E = 8,0 \text{ mL}$.

4. A l'équivalence, on a : $n_A = n_B$ donc $c_A \cdot V_A = c \cdot V_E$

Donc : $c_A = \frac{c \cdot V_E}{V_A} = \frac{1,0 \cdot 10^{-1} \times 8}{10,0} = 8,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$



Exercice 9

Partie 1

1.a. La relation entre volumes et concentrations pour une dilution est : $c_0 V_0 = c_S V_S$

On a donc : $c_0 = \frac{V_S}{V_0} c_S = 5 c_S$

1.b. Protocole :

- Rincer tout le matériel à l'eau distillée puis avec les solutions appropriées.
- Prélever V_S de solution mère avec une pipette jaugée
- Introduire ce volume dans un bécher
- A l'aide d'une éprouvette graduée, ajouter les 250 mL d'eau distillée ; Homogénéiser

1.c. La conductivité initiale de la solution provient des ions chlorure, mais aussi des ions sodium et potassium présents dans le lait.

Partie 2

2.a. Dans la solution, on fait réagir les ions chlorure Cl^- avec les ions argents Ag^+ . La solution titrante contient aussi des ions nitrates NO_3^- , et la solution titrée des ions sodium Na^+ et potassium K^+ , qui ne réagissent pas. Tout au long du titrage, les concentrations $[\text{Na}^+]$ et $[\text{K}^+]$ ne varient pas (pas de réaction avec ces ions). La concentration $[\text{NO}_3^-]$ va, elle, constamment augmenter au fur et à mesure que l'on ajoute de la solution titrante (pas de réaction avec ces ions).

Avant l'équivalence, les ions Cl^- sont présents dans la solution titrée, et vont réagir avec les ions Ag^+ au fur et à mesure que ces derniers sont versés. On a donc $[\text{Cl}^-]$ qui diminue et $[\text{Ag}^+] = 0$.

Après l'équivalence, les ions Cl^- ont tous réagi et les ions Ag^+ ajoutés vont donc restés en solution. On a donc $[\text{Cl}^-] = 0$ et $[\text{Ag}^+]$ qui augmente.

2.b. Voir tableau

2.c. Avant 10 mL, seules $[\text{NO}_3^-]$ et $[\text{Cl}^-]$ varient : l'une augmente et l'autre diminue. Si λ_{Cl^-} est peu différent de $\lambda_{\text{NO}_3^-}$, la conductivité variera peu (elle sera quasiment constante).

2.d. Au-delà de 12,5 mL, seules $[\text{NO}_3^-]$ et $[\text{Ag}^+]$ varient : elles augmentent toutes les deux. La conductivité va donc elle aussi augmenter.

2.e. Au point de rupture de pente, l'équivalence a été atteinte.

	Avant	Après
$[\text{Na}^+]$	cst	cst
$[\text{K}^+]$	cst	cst
$[\text{NO}_3^-]$	↗	↗
$[\text{Cl}^-]$	↘	0
$[\text{Ag}^+]$	0	↗

Partie 3

3.a. A l'équivalence, on a versé $V_{2E} = 12,4$ mL de nitrate d'argent.

3.b. A l'équivalence, on a : $n_{\text{Ag},E} = n_{\text{Cl},0}$

3.c. La quantité de matière d'ions chlorure initialement dans le bécher est donnée par $n_{\text{Cl},0} = c_S \times V'_S$.

On a donc : $c_S = \frac{c_2 V_{2E}}{V'_S} = \frac{5,00 \times 10^{-3} \times 12,4}{10} = 6,20 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$

Comme $c_0 = \frac{V_S}{V_0} c_S = 5 c_S$ (question 1.a.), on a donc $c_0 = 3,1 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

3.d. Pour 1,0 L de lait, on a $m_{\text{Cl}} = c_0 \times 1,0 \times M(\text{Cl}) = 3,1 \times 10^{-2} \times 1,0 \times 35,5 = 1,1 \text{ g}$, ce qui est en accord avec les normes en vigueur.