

Correction du Contrôle de spécialité n°1

I°) La survie de l'Artemia

1. Illustration du fonctionnement de l'indicateur coloré

a) Calcul des quantités initiales des réactifs :

$$\text{tube n°1 : } \begin{cases} n_i(\text{Cl}^-) = C \times V = 0,10 \times 2,0 \cdot 10^{-3} = 2,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \\ n_i(\text{Ag}^+) = C \times V = 0,10 \times 0,5 \cdot 10^{-3} = 5 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \end{cases}$$

D'après les nombres stœchiométriques de l'équation de réaction, Ag^+ et Cl^- réagissent mole à mole donc Ag^+ est le réactif limitant et **Cl^- est le réactif en excès.**

$$\text{tube n°2 : } \begin{cases} n_i(\text{Cl}^-) = C \times V = 0,10 \times 2,0 \cdot 10^{-3} = 2,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \\ n_i(\text{Ag}^+) = C \times V = 0,10 \times 2,2 \cdot 10^{-3} = 2,2 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \end{cases}$$

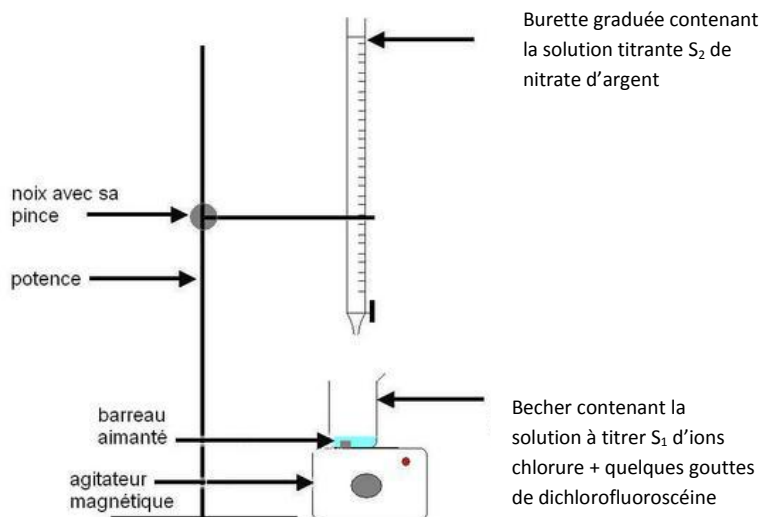
D'après les nombres stœchiométriques de l'équation de réaction, Ag^+ et Cl^- réagissent mole à mole donc Cl^- est le réactif limitant et **Ag^+ est le réactif en excès.**

b) Dans le tube n°1, tous les ions argent ont réagi avec les ions chlorure, la réaction entre les ions argent et l'indicateur coloré n'est plus possible. On observe donc la présence du précipité blanc de chlorure d'argent dans la solution jaune de dichlorofluoroscéine.

Dans le tube n°2, les ions argent sont en excès. Une fois que tous les ions chlorure ont été consommés, les ions argent restant réagissent avec l'indicateur coloré pour donner une coloration rose-rouge. On observe donc la présence du précipité blanc de chlorure d'argent dans la solution rose-rouge.

2. Principe du dosage

a)



b) A l'équivalence, les réactifs ont été introduits dans les proportions stœchiométriques (ou : à l'équivalence les réactifs ont été entièrement consommés).

A l'équivalence, les ions chlorure initialement présents dans le becher ont été entièrement consommés. Dès que l'on verse alors une goutte supplémentaire de nitrate d'argent, il y a réaction entre les ions argent et l'indicateur coloré : on observe l'apparition d'une couleur rose-rouge. L'indicateur coloré permet de repérer la fin de la réaction entre les ions chlorure et les ions argent et donc l'équivalence du dosage.

L'équivalence est atteinte lorsque la première goutte de réactif titrant colore le milieu réactionnel en rose-rouge.

3. Exploitation du dosage

- a) D'après les nombres stœchiométriques de l'équation de réaction on peut écrire à l'équivalence :

$$n(\text{Ag}^+) = n(\text{Cl}^-) \quad \text{soit}$$

$$C_2 \times V_E = C_1 \times V_1$$

$$\text{On en déduit : } C_1 = \frac{C_2 \times V_E}{V_1} = \frac{1,00.10^{-1} \times 15,2}{10,0} \quad \text{soit} \quad \mathbf{C_1 = 1,52.10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}}$$

- b) L'échantillon a été dilué 10 fois avant d'être dosé. On en déduit la concentration molaire C des ions chlorure dans l'eau du marais :

$$C = C_1 \times 10$$

$$C = 1,52.10^{-1} \times 10$$

$$\mathbf{C = 1,52 \text{ mol.L}^{-1}}$$

- c) La concentration massique est : $C_m = C \times M(\text{Cl}) = 1,52 \times 35,5 = 54,0 \text{ g.L}^{-1}$
Puisque cette concentration est supérieure à 30 g.L^{-1} , on peut dire que cette eau est favorable au développement des artémias.

II°) Dosage colorimétrique de l'aluminium

- A partir de la solution S_o , on prépare par dilution plusieurs solutions filles de concentrations connues. On fait réagir ces solutions étalon avec l'aluminon en excès pour former l'espèce colorée. (Ces solutions colorées seront plus ou moins foncées selon la concentration en ion Al^{3+}).
- On règle le spectrophotomètre à la longueur d'onde $\lambda = 525 \text{ nm}$ et on mesure l'absorbance des solutions colorées de concentrations connues. On trace dans Regressi la courbe $A = f(c)$ et on réalise la modélisation : on doit obtenir une droite passant par l'origine (loi de Beer-Lambert, l'absorbance est proportionnelle à la concentration $A = k \times c$).
- On prélève un volume de l'eau que l'on souhaite analyser. On le fait réagir avec un excès d'aluminon afin d'obtenir l'espèce colorée.
- On mesure l'absorbance A_{eau} de cette solution colorée à la longueur d'onde $\lambda = 525 \text{ nm}$.
- Sur la droite d'étalonnage obtenue précédemment, on trouve la valeur de la concentration pour laquelle l'absorbance vaut A_{eau} .
- Si cette concentration est inférieure à $7,4 \mu\text{mol.L}^{-1}$, l'eau analysée est potable.