

1. Encre des stylos plume

Q1. La longueur d'onde la plus fortement absorbée par la solution d'encre est égale à 580 nm. La couleur absorbée est orangé, et la couleur perçue diamétralement opposée sur le cercle chromatique, est le bleu. Ce qui est cohérent avec la couleur de l'encre.

Q2. On procède à une dilution.

Solution mère : S_1

c_1

$V_1 = ?$

Solution fille : S_2

$c_2 = c_1/20$

$V_2 = 100 \text{ mL}$

Au cours de la dilution la quantité de matière de soluté se conserve donc $c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2$

$$c_1 \cdot V_1 = \frac{c_1}{20} \cdot V_2$$

$$V_1 = \frac{V_2}{20}$$

$$V_1 = \frac{100}{20} = 5,0 \text{ mL}$$

On place de la solution S_1 dans un becher. À l'aide d'une pipette jaugée de 5,0 mL, on prélève de la solution S_1 , que l'on verse dans une fiole jaugée de 100 mL.

Verrerie : becher, pipette jaugée 5,0 mL, fiole jaugée 100 mL

Q3. $A = \varepsilon \cdot \ell \cdot c$ donc $c = \frac{A}{\varepsilon \cdot \ell}$ avec $\varepsilon = 5,00 \times 10^4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ pour $\lambda = 580 \text{ nm}$

Sur la figure 1, on lit pour $\lambda = 580 \text{ nm}$ que $A = 0,75$.

$$c_2 = \frac{0,75}{5,00 \times 10^4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1} \times 1,0 \text{ cm}} = 1,5 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

Q4. La solution S_1 est 20 fois plus concentrée, $c_1 = 20 \cdot c_2$

$$c_1 = 20 \times 1,5 \times 10^{-5} = 3,0 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

La solution S_1 contient toute l'encre d'une cartouche, elle contient une quantité de matière

$$n_1 = c_1 \cdot V_1$$

$$n_1 = 3,0 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0,100 \text{ L} = 3,0 \times 10^{-5} \text{ mol de bleu d'aniline.}$$

Q5. Le titre massique en bleu d'aniline est le pourcentage en masse, soit :

$$P_m(\text{bleu}) = \frac{m(\text{bleu})}{m_{\text{sol}}} \text{ avec } m(\text{bleu}) \text{ la masse de bleu d'aniline dans } V_{\text{cartouche}} = 0,60 \text{ mL de solution}$$

et m_{sol} la masse de $V_{\text{cartouche}} = 0,60 \text{ mL de la solution.}$

$$P_m(\text{bleu}) = \frac{n_1 \cdot M_{\text{bleu}}}{\rho_{\text{encre}} \cdot V_{\text{cartouche}}}$$

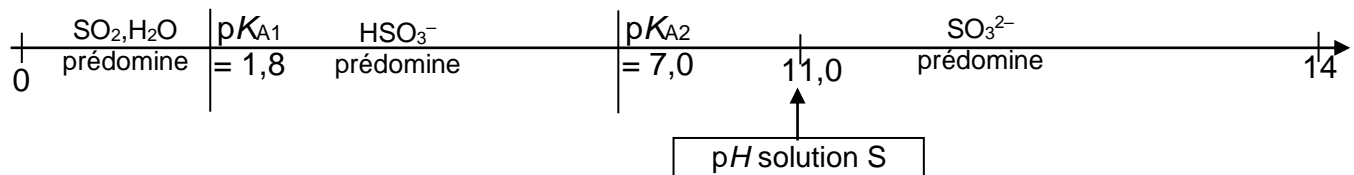
$$\text{soit } P_m(\text{bleu}) = \frac{3,0 \times 10^{-5} \text{ mol} \times 737,7 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{0,60 \text{ mL} \times 1,1 \frac{\text{g}}{\text{mL}}} = 3,4 \times 10^{-2} = 3,4 \%$$

$\frac{3E-5 \times 737.7}{0.6 \times 1.1}$ $3.353181818E-2$

On retrouve une valeur proche des 3 % à 5 % annoncés.

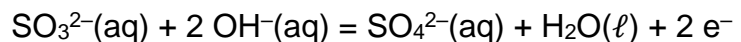
2. Effaceur d'encre

Q6. Diagramme de prédominance :

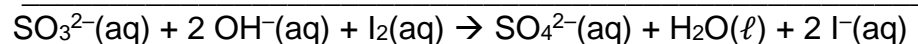
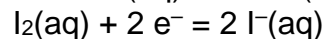


Dans la solution S, SO_3^{2-} prédomine par rapport à HSO_3^- et $(\text{SO}_2, \text{H}_2\text{O})$.

Q7. Oxydation du réducteur SO_3^{2-}



Réduction de l'oxydant I_2



Q8. À l'équivalence, les réactifs ont été introduits dans les proportions stœchiométriques

$$\frac{n_{\text{SO}_3^{2-}}}{1} = \frac{n_{\text{I}_2}}{1} = C_{\text{I}_2} \cdot V_{\text{E}}$$

$$n_{\text{SO}_3^{2-}} = 1,0 \times 10^{-2} \times 8,2 \times 10^{-3} = 8,2 \times 10^{-5} \text{ mol}$$

Q9. En Q4. On a montré que la cartouche contient $n_1 = 3,0 \times 10^{-5}$ mol de bleu d'aniline.

L'effaceur contient $n_{\text{SO}_3^{2-}} = 8,2 \times 10^{-5}$ mol d'ions sulfite.

Une mole de bleu d'aniline est consommée par une mole d'ions sulfite SO_3^{2-} .

Par proportionnalité, $\frac{8,2 \times 10^{-5}}{3,0 \times 10^{-5}} = 2,7$ cartouches.

L'effaceur permet d'effacer presque 3 cartouches d'encre. Ce résultat semble réaliste. On n'efface que quelques mots et donc on garde en général assez longtemps un effaceur.