Correction DS2_Tspé

<u>Exercice 1 :</u> Étude du phénomène d'interférence

1. Les interfranges sont constructives si $\delta = \mathrm{k} \times \lambda$ avec k entier

   Les interfranges sont destructives si $\delta = \left(\mathrm{k} + \frac{1}{2}\right) \times \lambda$ avec k entier

2. Le point O est sur une frange brillante car il est tel que la différence de marche soit nulle.
   Les interfranges sont constructives si $\delta = \mathrm{k} \times \lambda$ avec ici k = 0.

3. **a.** Interfrange : distance entre 2 franges brillantes ou deux franges sombres consécutives.

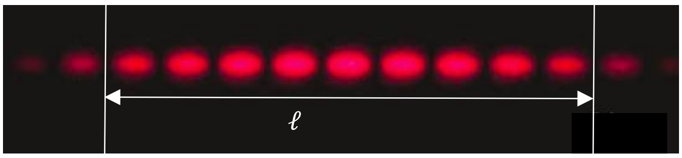
b.

$$\delta = \frac{e \times x(k)}{D} = k \times \lambda \qquad soit \qquad x(k) = k \times \frac{\lambda \times D}{e}$$

Écart entre 2 franges brillantes consécutives : $i = x(k+1) - x(k)$

$$i = (k+1) \times \frac{\lambda \times D}{e} - k \times \frac{\lambda \times D}{e} = \frac{\lambda \times D}{e}$$

4.a.



On mesure un grand nombre d'interfranges :

$$\ell = 9 \times i = 83\ mm$$

$$soit \qquad i = 9{,}2\ mm$$

4.b.

$$i = \frac{\lambda \times D}{e}$$

$$donc \qquad e = \frac{\lambda \times D}{i} = \frac{633 \times 10^{-9} \times 2{,}6}{3{,}5 \times 10^{-3}} = 4{,}7 \times 10^{-4} m$$

$$soit \qquad 470\ \mu m$$

Exercice 2 : Etat final d'une transformation (points)

1. Compléter le tableau d'avancement de la transformation chimique étudiée.

Équation chimique	$2\ Ag^+_{(aq)}$	$+\ Zn_{(s)}$	$\leftrightarrows\ 2\ Ag_{(s)}$	$+\ Zn^{2+}_{(aq)}$
Avancement (mol)	Quantités de matière (mol)			
$x = 0$	*$n_i(Ag^+)$*	*$n_i(Zn)$*	*0*	*0*
$x = x_f$	*$n_i(Ag^+) - 2\ x_f$*	*$n_i(Zn) - x_f$*	*$2\ x_f$*	*x_f*

2. Déterminer l'avancement final x_f de la transformation

D'après le tableau on a : $n_f(Zn^{2+}) = x_f$

Or $n_f(Zn^{2+}) = [Zn^{2+}]_f \times V$

Et dans l'état final de la transformation, on a une concentration $[Zn^{2+}]_f = 5{,}0 \times 10^{-2}$ mol.L^{-1}.

Donc $n_f(Zn^{2+}) = 5{,}0 \times 10^{-2} \times 200 \times 10^{-3} = 1{,}0 \times 10^{-2}$ mol

*On en déduit que : **$x_f = 1{,}0 \times 10^{-2}$ mol***

3. En déduire le taux d'avancement final de la transformation et indiquer si la transformation est totale ou non.

*Le taux d'avancement final est **$\tau = x_f / x_{max}$***

Il faut donc déterminer x_{max}.

*Le zinc étant introduit en excès, si la transformation est totale le **réactif limitant est Ag^+.***

Alors $n_i(Ag^+) - 2\ x_{max} = 0$ soit $x_{max} = n_i(Ag^+)/ 2$

$x_{max} = (1{,}0 \times 10^{-1} \times 200 \times 10^{-3}) / 2$

$x_{max} = 1{,}0 \times 10^{-2}$ mol

Donc $\tau = 1{,}0 \times 10^{-2} / 1{,}0 \times 10^{-2}$

$\tau = 1 = 100$ %

La transformation est donc totale.

Exercice 3

1. $Q_{r,i} = \frac{a_{Fe^{3+}} \times a_{Ag}}{a_{Fe^{2+}} \times a_{Ag^+}}$ $or \quad a_{Ag} = 1\ car\ solide$

$$soit \qquad Q_{r,i} = \frac{\frac{[Fe^{3+}]_i}{c°}}{\frac{[Fe^{2+}]_i}{c°} \times \frac{[Ag^+]_i}{c°}} = \frac{[Fe^{3+}]_i \times c°}{[Fe^{2+}]_i \times [Ag^+]_i} = 10$$

2. $Q_{r,i} > K(T)$ la transformation s'effectue dans le sens indirect.

3. $Ag^+(aq) + Fe^{2+}(aq) \leftrightarrows Fe^{3+}(aq) + Ag(s)$ en sens inverse donc :

$$Ag(s) \rightarrow Ag^+(aq) + e^-(électrode)$$

$$Fe^{3+}(aq) + e^-(électrode) \rightarrow Fe^{2+}(aq)$$

L'électrode d'argent cède les électrons, c'est donc l'électrode négative de la pile
L'électrode de platine capte des électrons, c'est la borne positive de la pile

4. $n(Ag)_i = \frac{m(Ag)}{M(Ag)} = \frac{9}{107,8} = 8 \times 10^{-2} mol$

$n(Ag^+)_i = [Ag^+]_i \times V_{solution} = 1,0 \times 10^{-1} \times 5,0 \times 10^{-2} = 5,0 \times 10^{-3} mol$

$n(Fe^{3+})_i = [Fe^{3+}]_i \times V_{solution} = 1,0 \times 10^{-1} \times 5,0 \times 10^{-2} = 5,0 \times 10^{-3} mol$

$n(Fe^{2+})_i = [Fe^{2+}]_i \times V_{solution} = 1,0 \times 10^{-1} \times 5,0 \times 10^{-2} = 5,0 \times 10^{-3} mol$

5. $Q_{max} = n(e^-)_{max} \times \mathcal{N}_A \times e$

Transformation dans le sens de la consommation des ions Fe^{3+} et de l'électrode d'argent.

Le réactif limitant sont donc les ions Fe^{3+} avec $x_{max} = n(Fe^{3+})_i = 5,0 \times 10^{-3} mol$

Lors de la transformation 1 seul électron est échangé, on en déduit que $n(e^-) = x_{max} = n(Fe^{3+})_i = 5,0 \times 10^{-3} mol$

$$Q_{max} = 5,0 \times 10^{-3} \times 6,02 \times 10^{23} \times 1,6 \times 10^{-19} = 4,8 \times 10^{2}\ C$$