

DM 16

Éléments de correction

	Dosage des ions cuivre (II) dans une bouillie Bordelaise par iodométrie		
	Étude préalable au dosage : analyse d'une courbe intensité-potentiel		
1	électrode 1 : contre-électrode électrode 2 : électrode de travail électrode 3 : électrode de référence appareil 4 : générateur appareil 5 : ampèremètre appareil 6 : voltmètre		
2	la branche de courant positif est une oxydation et on est en deçà du potentiel standard de l'eau donc il s'agit de $3\text{I}^- \rightarrow \text{I}_3^- + 2\text{e}^-$ la branche de courant négatif pour $i \leq 20 \mu\text{A}$ est la réduction $\text{I}_3^- + 2\text{e}^- \rightarrow 3\text{I}^-$ qui admet un palier de diffusion la branche de courant négatif pour $i \geq 20 \mu\text{A}$ est le mur du solvant du à la réduction de l'eau : $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$		
3	Sur la courbe i-E, on remarque que l'axe des abscisses est coupé en un unique point, il s'agit d'un couple rapide.		
4	Le palier observer est limité par la diffusion de I_3^- au voisinage de l'électrode.		
5	A courant nul on est à l'équilibre, on a donc le potentiel d'équilibre sur l'électrode donné par la formule de Nernst $E(\text{I}_3^-/\text{I}^-) = E_{\text{I}_3^-/\text{I}^-}^\circ + \frac{\alpha}{2} \log_{10} \left(\frac{[\text{I}_3^-]}{[\text{I}^-]^3} \right) = E_{\text{I}_3^-/\text{I}^-}^\circ + \frac{\alpha}{2} \log_{10} \left(\frac{C_2/C^\circ}{(C_1/C^\circ)^3} \right)$ L'application numérique donne $E(\text{I}_3^-/\text{I}^-) = 0,48 \text{ V}$		
	Dosage potentiométrique des ions cuivre (II) dans la bouillie bordelaise		
	D'abord quelques remarques générale. L'étape 1 sert à dissoudre le sulfate de cuivre. L'étape 2 sert à transformer les ions cuivre II en ion iodure que l'on peut doser. L'étape 3 est le dosage des ions iodure que l'on étudie.		

6	<p>On donne dans l'énoncé que l'on impose une circulation du courant de $1 \mu\text{A}$, donc $i_a = i_c = 1 \mu\text{A}$, donc on est sur les branches à l'anode de $3\text{I}^- \rightarrow \text{I}_3^- + 2\text{e}^-$ et à la cathode de $\text{I}_3^- + 2\text{e}^- \rightarrow 3\text{I}^-$. C'est un couple rapide qui donne deux valeurs de potentiel pour l'électrode de travail et la contre-électrode très proche, d'où un $\Delta E_{V=0mL}$ très faible de moins de 20 mV.</p>		
7	<p>Pour $\Delta E_{V \leq V_{eq}}$, on remarque que le courant limite de diffusion diminue pour la cathode. C'est normal car la réaction de titrage consomme les ions iodure I_3^-, donc la concentration en I_3^- diminue, mais ils sont toujours présent donc on a toujours $\Delta E_{V \leq V_{eq}}$ faible.</p> <p>Pour $\Delta E_{V \geq V_{eq}}$, on a consommé tous les ions iodure donc la réaction à la cathode devient celle du couple de l'eau $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2$. Le potentiel de la cathode devient donc environ 0 V, donc $\Delta E_{V \geq V_{eq}} = 4,8 \text{ V}$.</p> <p>L'allure de la courbe $\Delta E = f(V)$ est un saut de tension entre une tension proche de 0 V avant l'équivalence et une tension proche de 4,8 V après l'équivalence.</p>		
	<p>D'autres remarques générales. On remarque que le saut de tension est d'autant plus abrupte que la circulation de courant est faible, mais il faut néanmoins imposer une circulation de courant pour observer une tension non nulle après équivalence. On remarque aussi que la circulation de courant n'a pas pour but ici le forçage de la réaction car on ne veut pas reformer des ions iodure à l'anode, mais juste détecter l'équivalence. D'où le deuxième intérêt d'utiliser un courant très faible.</p>		
8	<p>On a V_{eq} donc il a fallu introduire CV_{eq} mole de $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ pour être en proportion stoechiométrique avec I_3^-. Or la réaction de titrage est $\text{I}_3^- + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = \dots$ donc il y avait initialement $CV_{eq}/2$ mole de I_3^-.</p> <p>Or les ions iodures ont été formé par précipitation des ions cuivre II en suivant la réaction $2\text{Cu}_{(aq)}^{2+} + 5\text{I}_{(aq)}^- = 2\text{CuI}_{(s)} + \text{I}_{3(aq)}^-$, donc il y avait initialement $2 \times CV_{eq}/2 = CV_{eq}$ mole d'ion cuivre II.</p> <p>On a prélevé V_s de solution à doser sur le volume total V_{fiole} dans lequel le cuivre a été dissout.</p> <p>Donc il y avait initialement $\frac{V_{fiole}}{V_s} CV_{eq} = 0,05 \text{ mol}$ de cuivre.</p> <p>Dans la bouillie bordelaise on a bien $0,2 \frac{m}{M} = 0,05 \text{ mol}$ de cuivre en utilisant l'application numérique de l'énoncé et la fraction massique de 20%.</p>		

