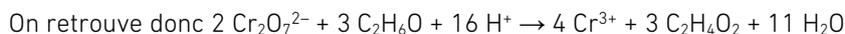
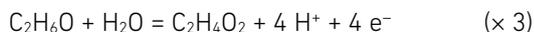
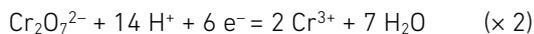


67 Contrôle d'alcoolémie

Question préliminaire



Problème

À l'aide de la photo du [doc. 1](#), on estime que la moitié environ de la masse totale de cristaux a été transformée.

Soit m_1 cette masse, M_1 la masse molaire du dichromate de potassium. La quantité de matière de dichromate ayant réagi est $n_1 = \frac{m_1}{M_1} = 4,3 \times 10^{-6} \text{ mol}$.

On dresse un tableau d'avancement pour la réaction étudiée, supposée totale :

		$2 \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 3 \text{C}_2\text{H}_6\text{O} + 16 \text{H}^+ \rightarrow 4 \text{Cr}^{3+} + 3 \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2 + 11 \text{H}_2\text{O}$					
Avancement	Quantité de matière de...	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$	H^+	Cr^{3+}	$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$	H_2O
0	...apportée à l'état initial	$n_1 = 4,3 \times 10^{-6} \text{ mol}$	$n_2 = 6,4 \times 10^{-6} \text{ mol}$	excès	0	0	solvant
x	...en cours de réaction	$n_1 - 2x$	$n_2 - 3x$	excès	$4x$	$3x$	solvant
$x_f = x_{\max}$...présente à l'état final	$n_1 - 2x_{\max} = 0$	$n_2 - 3x_{\max} = 0$	excès	$4x_{\max} = 8,5 \times 10^{-6} \text{ mol}$	$3x_{\max} = 6,4 \times 10^{-6} \text{ mol}$	solvant

D'après ce tableau, les quantités de matière des réactifs consommées sont telles que :

$$n_1 - 2x_{\max} = 0 \text{ et } n_2 - 3x_{\max} = 0$$

$$\text{soit } x_{\max} = \frac{n_1}{2} \text{ et } n_2 = 3x_{\max} = \frac{3n_1}{2} = 6,4 \times 10^{-6} \text{ mol.}$$

Soit m_2 la masse d'éthanol expiré et M_2 la masse molaire de l'éthanol :

$$m_2 = n_2 M_2 = 2,9 \times 10^{-4} \text{ g}$$

Cette masse d'éthanol est celle qui est présente dans 1,0 L d'air expiré donc la teneur en éthanol de l'air expiré est $2,9 \times 10^{-4} \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$.

Or, d'après le [doc. 2](#), le taux d'alcoolémie sanguin est 2 000 fois supérieur à la teneur dans l'air, donc il vaut ici $0,59 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$.

Par conséquent, ce taux étant supérieur au taux limite de $0,50 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$, le conducteur ne peut pas conduire.