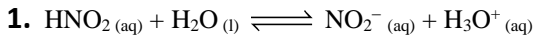


DEVOIR DE SCIENCES - PHYSIQUES N°7

A. ÉTUDE DU PH D'UN MÉLANGE (/ 12)



2. Diagramme de prédominance du couple $\text{HNO}_2/\text{NO}_2^-$:



Diagramme de prédominance du couple $\text{HCO}_2\text{H}/\text{HCO}_2^-$:



Pour la solution d'acide nitreux : $\text{pH}_1 < \text{pK}_{\text{A}1} \Rightarrow$ l'acide nitreux HNO_2 prédomine.

Pour la solution de méthanoate de sodium : $\text{pH}_2 > \text{pK}_{\text{A}2} \Rightarrow$ l'ion méthanoate HCO_2^- prédomine.

3. $n_1 = C_1 \cdot V = 0,20 \times 0,200 = 4,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$

$n_2 = C_2 \cdot V = 0,40 \times 0,200 = 8,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$

4. Tableau d'avancement de la réaction :

	$\text{HNO}_2(\text{aq})$	+	$\text{HCO}_2^-(\text{aq})$	\rightleftharpoons	$\text{NO}_2^-(\text{aq})$	+	$\text{HCO}_2\text{H}(\text{aq})$
E.I. (x = 0)	n_1		n_2		0		0
E.C.T. (x)	$n_1 - x$		$n_2 - x$		x		x
E.F. (x_f)	$n_1 - x_f$		$n_2 - x_f$		x_f		x_f

5. $[\text{NO}_2^-]_f = \frac{x_f}{V_{\text{total}}} = \frac{3,3 \cdot 10^{-2}}{0,400} = 8,3 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ $[\text{HNO}_2]_f = \frac{n_1 - x_f}{V_{\text{total}}} = \frac{4,0 \cdot 10^{-2} - 3,3 \cdot 10^{-2}}{0,400} = 1,8 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

6. $K_{\text{A}1} = \frac{[\text{NO}_2^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HNO}_2]}$ d'où : $\underbrace{-\log(K_{\text{A}1})}_{\text{pK}_{\text{A}1}} = -\log\left(\frac{[\text{NO}_2^-]}{[\text{HNO}_2]}\right) - \underbrace{\log([\text{H}_3\text{O}^+])}_{\text{pH}} \Leftrightarrow \text{pH} = \text{pK}_{\text{A}1} + \log\left(\frac{[\text{NO}_2^-]}{[\text{HNO}_2]}\right)$

7. $\text{pH} = \text{pK}_{\text{A}1} + \log\left(\frac{[\text{NO}_2^-]}{[\text{HNO}_2]}\right) = 3,3 + \log\left(\frac{8,3 \cdot 10^{-2}}{1,8 \cdot 10^{-2}}\right) = 4,0$

B. LE SAUNA (/ 8)

1. Le transfert thermique du poêle vers les pierres s'effectue principalement par conduction.

2. Les flèches symbolisent les mouvements de convection de l'air.

3. On doit avoir : $R_{\text{th béton}} = R_{\text{th sapin}}$ soit : $\frac{e_{\text{béton}}}{\lambda_{\text{béton}} \cdot S} = \frac{e_{\text{sapin}}}{\lambda_{\text{sapin}} \cdot S} \Leftrightarrow e_{\text{béton}} = e_{\text{sapin}} \frac{\lambda_{\text{béton}}}{\lambda_{\text{sapin}}} = 5,0 \frac{1,75}{0,15} = 58 \text{ cm}$

Il faut une épaisseur de 58cm de béton pour avoir une isolation thermique équivalente à 5,0cm de sapin.

4. Le poêle a une puissance : $P = 10,0 \text{ kW}$.

Il fournit une énergie égale à : $E = P \cdot \Delta t$ aux pierres qui voient leur énergie interne augmenter de : $\Delta U = m \cdot c \cdot \Delta T$

$P \cdot \Delta t = m \cdot c \cdot \Delta T \Leftrightarrow \Delta t = \frac{m \cdot c \cdot \Delta T}{P} = \frac{20 \times 980 \times (250 - 25)}{10,0 \cdot 10^3} = 44 \text{ s} = 7 \text{ min } 21 \text{ s}$

5. La notice indique un temps de préchauffage bien plus long (40 à 70min) : l'énergie électrique consommée par le poêle ne sert pas exclusivement au chauffage des pierres. Elle sert aussi au chauffage des autres éléments du poêle, de l'air, des parois etc.