



### ♥ Application 0.1 : Calorimétrie

Dans un calorimètre parfaitement isolé de masse en eau  $m_0 = 24$  g, on place  $m_1 = 150$  g d'eau à  $T_1 = 298$  K. On ajoute  $m_2 = 100$  g de cuivre à  $T_2 = 353$  K, avec  $c_{\text{Cu}} = 385 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{kg}^{-1}$ . On cherche la température d'équilibre  $T_f$ .

- 1 Exprimer  $\Delta H_{\text{eau}}$  en fonction de  $m_1$ ,  $c_{\text{eau}}$ ,  $T_1$  et  $T_f$ .
- 2 Exprimer  $\Delta H_{\text{Cu}}$  en fonction de  $m_2$ ,  $c_{\text{Cu}}$ ,  $T_2$  et  $T_f$ .
- 3 Exprimer  $\Delta H_{\text{calo}}$  en fonction de  $m_1$ ,  $c_{\text{eau}}$ ,  $T_1$  et  $T_f$ .
- 4 Justifier que  $\Delta H_{\text{tot}} = 0$ .
- 5 En déduire  $T_f$ .

- 1  $\Delta H_{\text{eau}} = m_1 c_{\text{eau}} (T_f - T_1)$
- 2  $\Delta H_{\text{Cu}} = m_2 c_{\text{Cu}} (T_f - T_2)$
- 3  $\Delta H_{\text{calo}} = m_0 c_{\text{eau}} (T_f - T_1)$
- 4 Calorimètre isolé donc  $Q = 0$ , et pas de variation de volume donc  $W_p = 0$  et pas d'autres travaux donc  $W_u = 0$  :  
 $\Delta H_{\text{tot}} = 0$
- 5 
$$(m_1 + m_0) c_{\text{eau}} (T_f - T_1) + m_2 c_{\text{Cu}} (T_f - T_2) = 0$$

$$\Leftrightarrow T_f ((m_1 + m_0) c_{\text{eau}} + m_2 c_{\text{Cu}}) = T_1 (m_1 + m_0) c_{\text{eau}} + T_2 m_2 c_{\text{Cu}}$$

$$\Leftrightarrow T_f = \frac{(m_1 + m_0) c_{\text{eau}} T_1 + m_2 c_{\text{Cu}} T_2}{(m_1 + m_0) c_{\text{eau}} + m_2 c_{\text{Cu}}}$$

A.N. :  $T_f = 301$  K