

1.1. Elección das sales:

Para decidir que sal empregar en cada paquete, debemos considerar a entalpía molar de disolución de cada sal:

- Nitrato de amonio NH_4NO_3 : Entalpía molar de disolución = 25,69 kJ/mol, o signo do valor da entalpía indica que a súa disolución é un proceso endotérmico, o que significa que absorbe calor do entorno e arrefriará a auga.
- Cloruro de calcio CaCl_2 : Entalpía molar de disolución = -82,8 kJ/mol, o signo do valor da entalpía indica que a súa disolución é un proceso exotérmico, o que significa que libera calor ó entorno e quentará a auga.

Polo tanto:

- Paquete de frío: empregarase nitrato de amonio porque arrefría a auga o disolverse.
- Paquete de calor: empregarase cloruro de calcio porque quenta a auga o disolverse.

1.2. A calor necesaria para cambiar a temperatura da auga calcúlase empregando a fórmula:

$$[q = m \cdot c \cdot \Delta T]$$

Onde:

- q é a cantidade de calor (en Joules, J)
- m é a masa da auga (en gramos, g)
- c é o calor específico da auga (4,18 J/g°C)
- ΔT é o cambio de temperatura (en °C)

Para 500 mL de auga (que equivale a 500 g, xa que a densidade da auga é aproximadamente 1 g/mL):

Paquete de frío:

$$\Delta T = 5^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C} = -20^\circ\text{C}$$

$$Q = 500\text{g} \times 4,18\text{J/g}^\circ\text{C} \times (-20^\circ\text{C}) = -41800\text{J}$$

A auga cede 41800 J ao NH_4NO_3 que os absorbe ao disolverse nela.

Paquete de calor:

$$\Delta T = 45^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C} = 20^\circ\text{C}$$

$$q = 500\text{g} \times 4,18\text{J/g}^\circ\text{C} \times 20^\circ\text{C} = 41800\text{J}$$

A auga absorbe os 41800 J que lle cede o CaCl_2 ao disolverse nela.

1.3. Para determinar a masa de cada sal necesaria, empregaremos a entalpía da disolución das sales.

Nitrato de amonio (NH_4NO_3):

$$41800\text{ J} \cdot \frac{1\text{ kJ}}{10^3\text{ J}} \cdot \frac{1\text{ mol NH}_4\text{NO}_3}{25,69\text{ kJ}} \cdot \frac{80,04\text{ g NH}_4\text{NO}_3}{1\text{ mol NH}_4\text{NO}_3} = 130,23\text{ g NH}_4\text{NO}_3$$

Cloruro de calcio (CaCl_2):

$$-41800\text{ J} \cdot \frac{1\text{ kJ}}{10^3\text{ J}} \cdot \frac{1\text{ mol CaCl}_2}{-82,8\text{ kJ}} \cdot \frac{110,98\text{ g CaCl}_2}{1\text{ mol CaCl}_2} = 56,03\text{ g CaCl}_2$$

1.4. Deseño dun aparato sinxelo para comprobar os cálculos:

Tome o bote de marmelada baleiro e rodéoo dunha capa de polistireno, suxeitando coa cinta adhesiva. Tome a tapa de cortizo, faga un burato do tamaño xusto para que pase o termómetro.

Procedemento:

Preparación do experimento:

- Encher cada vaso de precipitados con 500 mL de auga destilada a 25°C e comprobar a temperatura co termómetro.
- Pesar 130,23 g de nitrato de amonio e engadilos rapidamente a auga, tapar o bote co tapón, remexer ata a disolución da sal e anotar a temperatura final co termómetro, unha vez estabilizada a temperatura.
- Repetir o mesmo procedemento coas cantidades e condicións esixidas para o paquete de calor.

Este procedemento permitirá verificar experimentalmente se as cantidades calculadas de nitrato de amonio e cloruro de calcio son correctas para lograr os cambios de temperatura desexados en 500 mL de auga.