

Determinazione della solubilità del KNO_3

Descrizione dell'esperienza

Si vuole determinare la concentrazione in soluzione satura del nitrato di potassio in acqua ad una data temperatura.

Descrizione dell'apparato

L'apparato sperimentale utilizzato, riprodotto in figura,

inserire
figura
apparato

consiste di: elenco dettagliato del
materiale utilizzato

Procedimento sperimentale

Si realizza innanzitutto una soluzione satura di nitrato di potassio (soluti) in acqua distillata (solvente). In una provetta si versa acqua distillata fino a circa un terzo del volume. Si aggiunge poi progressivamente il sale nitrato di potassio (KNO_3) e si cerca di miscelarlo il più possibile all'acqua mediante un agitatore.

Si continua fino a realizzare una soluzione satura, quando cioè si osserva sul fondo della provetta del sale che non si riesce a sciogliere. Si determina allora la temperatura della soluzione.

Si versa poi la soluzione in una capsula, di cui si è misurata in precedenza la massa, facendo attenzione a non versare anche del sale non sciolto. Si determina la massa della capsula contenente la soluzione.

Si pone la capsula su una reticella sopra un becco Bunsen che emette una debole fiamma, allo scopo di far *lentamente* (senza produrre schizzi) evaporare l'acqua della soluzione in modo tale che nella capsula rimanga solo il sale.

Quando tutta l'acqua è evaporata si misura la massa complessiva di capsula e sale.

Strategia risolutiva

La solubilità si può esprimere come rapporto tra massa di soluto e massa di solvente (o soluzione). Le tre misure di massa descritte in precedenza permettono di ricavare la massa di soluto, solvente e soluzione:

dette m_0 la massa della capsula
 m_1 la massa di capsula e soluzione
 m_2 la massa di capsula e soluto

che costituiscono le misure dirette dell'esperienza, le masse di soluzione, soluto e solvente sono rispettivamente date da:

$$m_S = m_1 - m_0$$

$$m_A = m_2 - m_0$$

$$m_B = m_1 - m_2$$

La solubilità richiesta è allora data da:

$$S_1 = \frac{\text{massa soluto}}{\text{massa solvente}} = \frac{m_A}{m_B}$$

oppure da:

$$S_2 = \frac{\text{massa soluto}}{\text{massa soluzione}} = \frac{m_A}{m_S}$$

Analisi dei dati

La tabella seguente riporta i risultati delle misure dirette di massa. Gli errori assoluti corrispondono caso per caso alla sensibilità della bilancia.

| m_0 | Δm_0 | m_1 | Δm_1 | m_2 | Δm_2 |
|-------|--------------|-------|--------------|-------|--------------|
| | | | | | |

Le masse di soluto, solvente, soluzione ed i loro errori, si possono perciò calcolare nel modo seguente:

$$m_A = m_2 - m_0 =$$

$$m_B = m_1 - m_2 =$$

$$m_S = m_1 - m_0 =$$

$$\Delta m_A = \Delta m_2 - \Delta m_0 =$$

$$\Delta m_B = \Delta m_1 - \Delta m_2 =$$

$$\Delta m_S = \Delta m_1 - \Delta m_0 =$$

$$\text{Er}(m_A) = \Delta m_A / m_A =$$

$$\text{Er}(m_B) = \Delta m_B / m_B =$$

$$\text{Er}(m_S) = \Delta m_S / m_S =$$

Il calcolo della solubilità, nei due possibili modi, tenendo conto che gli errori devono essere calcolati nel seguente modo:

$$\text{Er}(S_1) = \text{Er}(m_A) + \text{Er}(m_B)$$

$$\text{Er}(S_2) = \text{Er}(m_A) + \text{Er}(m_S)$$

$$\Delta S_1 = S_1 \cdot \text{Er}(S_1)$$

$$\Delta S_2 = S_2 \cdot \text{Er}(S_2)$$

fornisce allora i risultati:

| S_1 | $\text{Er}(S_1)$ | ΔS_1 | S_2 | $\text{Er}(S_2)$ | ΔS_2 |
|-------|------------------|--------------|-------|------------------|--------------|
| | | | | | |

Osservazioni conclusive

difficoltà riscontrate

principali cause di errore

.....