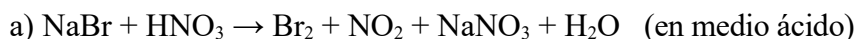


Problema823: 100 g de NaBr trátanse con ácido nítrico concentrado de densidade 1,39 g/mL e riqueza 70% en masa, ata reacción completa. Sabendo que os produtos da reacción son Br₂, NO₂, NaNO₃ e auga:

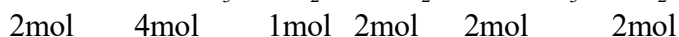
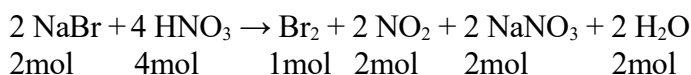
- a) Axusta as semirreacciones que teñen lugar polo método do ión-electrón, así como a reacción iónica e a molecular.
 b) Calcula o volume de ácido nítrico consumido.



Disociamos e números de oxidación que cambian:	$\overset{-1}{\text{Na}^+} + \overset{-1}{\text{Br}^-} + \overset{+1}{\text{H}^+} + \overset{+5}{\text{NO}_3^-} \rightarrow \overset{0}{\text{Br}_2} + \overset{+4}{\text{NO}_2} + \overset{+1}{\text{Na}^+} + \overset{-1}{\text{NO}_3^-} + \text{H}_2\text{O}$ $\overset{-1}{\text{Br}^-} + \overset{+5}{\text{NO}_3^-} \rightarrow \overset{0}{\text{Br}_2} + \overset{+4}{\text{NO}_2}$
Semirreaccións:	$\text{Br}^- \rightarrow \text{Br}_2$ oxidación $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2$ redución
Axustar elementos:	$2 \text{Br}^- \rightarrow \text{Br}_2$ $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2$
Axustar osíxeno:	$2 \text{Br}^- \rightarrow \text{Br}_2$ $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
Axustar hidróxeno:	$2 \text{Br}^- \rightarrow \text{Br}_2$ $\text{NO}_3^- + 2 \text{H}^+ \rightarrow \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
Axustar carga:	$2 \text{Br}^- \rightarrow \text{Br}_2 + 2\text{e}^-$ $\text{NO}_3^- + 2 \text{H}^+ + 1\text{e}^- \rightarrow \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
Igualar e ⁻ :	$2 \text{Br}^- \rightarrow \text{Br}_2 + 2\text{e}^-$ $2 \text{NO}_3^- + 4 \text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow 2 \text{NO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
Sumar e engadir ións de acompañamento:	$2 \text{Br}^- + 2 \text{NO}_3^- + 4 \text{H}^+ \rightarrow \text{Br}_2 + 2 \text{NO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ (Ecuación iónica) $2 \text{NaBr} + 2 \text{NO}_3^- + 4 \text{H}^+ \rightarrow \text{Br}_2 + 2 \text{NO}_2 + 2 \text{Na}^+ + 2 \text{H}_2\text{O}$ $2 \text{NaBr} + 2 \text{HNO}_3 + 2 \text{H}^+ \rightarrow \text{Br}_2 + 2 \text{NO}_2 + 2 \text{Na}^+ + 2 \text{H}_2\text{O}$ $2 \text{NaBr} + 2 \text{HNO}_3 + 2 \text{H}^+ + 2 \text{NO}_3^- \rightarrow \text{Br}_2 + 2 \text{NO}_2 + 2 \text{Na}^+ + 2 \text{NO}_3^- + 2 \text{H}_2\text{O}$ $2 \text{NaBr} + 4 \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Br}_2 + 2 \text{NO}_2 + 2 \text{NaNO}_3 + 2 \text{H}_2\text{O}$ $2 \text{NaBr} + 4 \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Br}_2 + 2 \text{NO}_2 + 2 \text{NaNO}_3 + 2 \text{H}_2\text{O}$ (Ecuación molecular)

b)

Calculamos os gramos de soluto que precisamos:

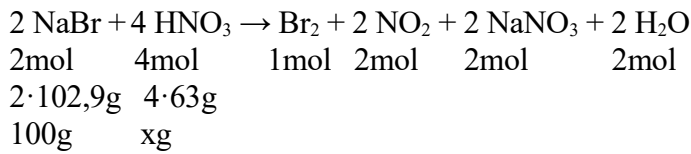


100g xg

$$M_m(\text{NaBr}) = 23 + 79,90 = 102,9 \text{ g}$$

$$M_m(\text{HNO}_3) = 1 + 14 + 3 \cdot 16 = 63 \text{ g}$$

RED-OX



Establecemos unha proporción:

$$\frac{xg \text{ HNO}_3}{100 g \text{ NaBr}} = \frac{4 \cdot 63 g \text{ HNO}_3}{2 \cdot 102,9 g \text{ NaBr}}$$

$$xg \text{ HNO}_3 = \frac{4 \cdot 63 g \text{ HNO}_3 \cdot 100 g \text{ NaBr}}{2 \cdot 102,9 g \text{ NaBr}} = 122,4 g \text{ HNO}_3$$

Ou tamén por factores de conversión:

$$100 g \text{ NaBr} \cdot \frac{1 \text{ mol NaBr}}{102,9 g \text{ NaBr}} \cdot \frac{4 \text{ mol HNO}_3}{2 \text{ mol NaBr}} \cdot \frac{63 g \text{ HNO}_3}{1 \text{ mol HNO}_3} = 122,4 g \text{ HNO}_3$$

Calculamos agora o volume de disolución:

$$C(g/L) = C(\%) \cdot d = \frac{70 g_s}{100 g_D} \cdot \frac{1,39 g_D}{1 mL_D} = 0,973 \frac{g_s}{mL_D} \quad C(g/L) = \frac{m_s}{V_D}$$

$$V_D = \frac{m_s}{C(g/L)} = \frac{122,4 g}{0,973 g/mL} = \underline{125,8 mL}$$