

Problema817: Dada a seguinte reacción:  $\text{Cu}_{(s)} + \text{HNO}_{3(aq)} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_{2(aq)} + \text{NO}_{(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$

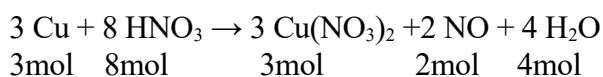
a) Escribe e axusta polo método de ión-electrón a ecuación molecular, indicando as semirreacciones correspondentes.

b) Calcula o volume de NO medido en condicións normais que se desprenderá por cada 100 g de cobre que reaccionan se o rendemento do proceso é do 80%.

a)  $\text{Cu}_{(s)} + \text{HNO}_{3(aq)} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_{2(aq)} + \text{NO}_{(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$  (en medio ácido)

Disociamos e números de oxidación que cambian:	$\overset{0}{\text{Cu}} + \overset{+5}{\text{H}} + \overset{+5}{\text{NO}_3^-} \rightarrow \overset{+2}{\text{Cu}^{2+}} + 2 \overset{+2}{\text{NO}_3^-} + \overset{+2}{\text{NO}} + \text{H}_2\text{O}$ $\overset{0}{\text{Cu}} + \overset{+5}{\text{NO}_3^-} \rightarrow \overset{+2}{\text{Cu}^{2+}} + \overset{+2}{\text{NO}}$
Semirreaccións:	$\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+}$ oxidación $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}$ redución
Axustar elementos:	$\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+}$ $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}$
Axustar osíxeno:	$\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+}$ $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO} + 2 \text{H}_2\text{O}$
Axustar hidróxeno:	$\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+}$ $\text{NO}_3^- + 4 \text{H}^+ \rightarrow \text{NO} + 2 \text{H}_2\text{O}$
Axustar carga:	$\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-$ $\text{NO}_3^- + 4 \text{H}^+ + 3\text{e}^- \rightarrow \text{NO} + 2 \text{H}_2\text{O}$
Igualar e <sup>-</sup> :	$3 \text{Cu} \rightarrow 3 \text{Cu}^{2+} + 6\text{e}^-$ $2 \text{NO}_3^- + 8 \text{H}^+ + 6\text{e}^- \rightarrow 2 \text{NO} + 4 \text{H}_2\text{O}$
Sumar e engadir ións de acompañamento:	$3 \text{Cu} + 2 \text{NO}_3^- + 8 \text{H}^+ \rightarrow 3 \text{Cu}^{2+} + 2 \text{NO} + 4 \text{H}_2\text{O}$ $3 \text{Cu} + 2 \text{HNO}_3 + 6 \text{H}^+ \rightarrow 3 \text{Cu}^{2+} + 2 \text{NO} + 4 \text{H}_2\text{O}$ $3 \text{Cu} + 8 \text{HNO}_3 \rightarrow 3 \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{NO} + 4 \text{H}_2\text{O}$

b)



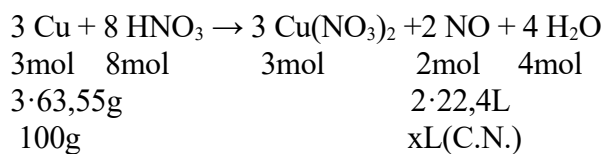
100g xL(C.N.)

Calculamos o volume de 1 mol de gas en C.N.:

$$V = \frac{n \cdot R \cdot T}{P} = \frac{1 \text{ mol} \cdot 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 273 \text{ K}}{1 \text{ atm}} = 22,4 \text{ L}$$

**RED-OX**

---



Establecemos unha proporción:

$$\frac{\text{xL NO}}{100 \text{ g Cu}} = \frac{2 \cdot 22,4 \text{ L NO}}{3 \cdot 63,55 \text{ g Cu}}$$

$$\text{xL NO} = \frac{2 \cdot 22,4 \text{ L NO} \cdot 100 \text{ g Cu}}{3 \cdot 63,55 \text{ g Cu}} = 23,50 \text{ L NO}$$

Ou tamén por factores de conversión:

$$100 \text{ g Cu} \cdot \frac{1 \text{ mol Cu}}{63,55 \text{ g Cu}} \cdot \frac{2 \text{ mol NO}}{3 \text{ mol Cu}} \cdot \frac{22,4 \text{ L NO}}{1 \text{ mol NO}} = 23,50 \text{ L NO}$$

Esta será a cantidade teórica se o rendemento fose do 100%

Sabemos que o rendemento é:

$$R = \frac{\text{Cantidade real}}{\text{Cantidade teórica}} \cdot 100 = \frac{\text{Cantidade real}}{23,50 \text{ L}} \cdot 100 = 80$$

$$\text{Cantidade real} = \frac{80 \cdot 23,5}{100} = \underline{18,8 \text{ L NO}}$$