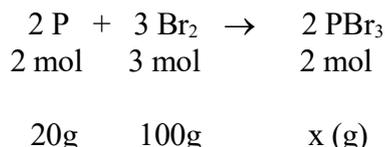


Problema 192: El fósforo reacciona con el bromo para dar  $\text{PBr}_3$ . Se hacen reaccionar 20g de fósforo con 100g de bromo ¿Qué cantidad de  $\text{PBr}_3$  se obtendrá?

Escribimos la ecuación química ajustada, debajo los moles de las sustancias y debajo el dato y la incógnita del problema, pero si nos dan dos datos debemos determinar cuál es el reactivo limitante, es decir, el que está en menor proporción:

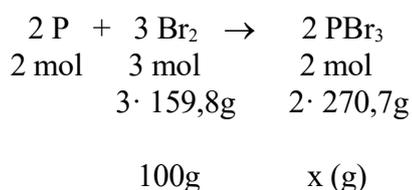


Para saber cuál es el reactivo limitante basta saber el número de moles de cada sustancia, en el caso de que los coeficientes estequiométricos sean todos unidad, si no es así dividimos el número de moles entre el coeficiente estequiométrico para que sean comparables.

$$\frac{n_{\text{P}}}{\text{coef.}} = \frac{20 \text{ g}}{\frac{31 \text{ g/mol}}{2}} = 0,32 \quad \frac{n_{\text{Br}_2}}{\text{coef.}} = \frac{100 \text{ g}}{\frac{159,8 \text{ g/mol}}{3}} = 0,21$$

La sustancia que presente el valor más bajo de este cociente será el reactivo limitante, en este caso es el  $\text{Br}_2$ . Una vez que sabemos cuál es el reactivo limitante hacemos los cálculos sólo con esta sustancia, nos olvidamos de la otra que estará en exceso.

$$M_{\text{m}}(\text{Br}_2) = 2 \cdot 79,9 \text{ g} = 159,8 \text{ g} \quad M_{\text{m}}(\text{PBr}_3) = 31 \text{ g} + 3 \cdot 79,9 \text{ g} = 270,7 \text{ g}$$



Las cantidades de las sustancias que participan en una ecuación química son magnitudes directamente proporcionales. Si tenemos más reactivo obtendremos más producto. Resolvemos con una proporción o utilizando factores de conversión:

Método a) Proporción:

$$\frac{x \text{ (g)} \text{ PBr}_3}{100 \text{ g Br}_2} = \frac{2 \cdot 270,7 \text{ g PBr}_3}{3 \cdot 159,8 \text{ g Br}_2} \quad x \text{ (g)} \text{ PBr}_3 = \frac{2 \cdot 270,7 \text{ g PBr}_3 \cdot 100 \text{ g Br}_2}{3 \cdot 159,8 \text{ g Br}_2} = \underline{112,9 \text{ g PBr}_3}$$

Método b) Factores de conversión:

Partimos del dato y llegamos a la incógnita a través de la relación entre los moles

$$100 \text{ g Br}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol Br}_2}{159,8 \text{ g Br}_2} \cdot \frac{2 \text{ mol PBr}_3}{3 \text{ mol Br}_2} \cdot \frac{270,7 \text{ g PBr}_3}{1 \text{ mol PBr}_3} = \underline{112,9 \text{ g PBr}_3}$$