

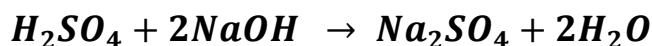
REACTIVO LIMITANTE

En los problemas anteriores partíamos de una cantidad de uno de los reactivos y calculábamos las cantidades de los demás reactivos y productos. En esta lección vamos a ver **qué pasa cuando se mezclan dos reactivos, pero no en su proporción estequiométrica, en cantidades arbitrarias**. Creemos, como siempre, que un ejemplo es fundamental.

Ejemplo

Se mezclan 90 gr de hidróxido sódico con 60 gr de ácido sulfúrico para dar sulfato de sodio y agua. Calcular los gramos de sulfato que se forman.

Lo primero, como en todos los problemas de estequiometría, escribimos la ecuación e igualamos. Esta reacción, de todas formas, recordamos que es una reacción básica: **ácido más base dan sal más agua**.



De ella deducimos que **un mol de ácido sulfúrico reacciona con dos moles de hidróxido de sodio**. Vamos a calcular los moles que tenemos de ambos, cantidades dadas en gramos en el enunciado:

$$H_2SO_4 \left\{ \begin{array}{l} H = 1 \cdot 2 = 2 \\ O = 16 \cdot 4 = 64 \\ S = 32 \end{array} \right. \rightarrow 1 \text{ mol } H_2SO_4 = 98 \text{ gr} \rightarrow n_{H_2SO_4} = \frac{60}{98} = 0.61$$

$$NaOH \left\{ \begin{array}{l} Na = 23 \\ O = 16 \\ H = 1 \end{array} \right. \rightarrow 1 \text{ mol } NaOH = 40 \text{ gr} \rightarrow n_{NaOH} = \frac{90}{40} = 2.25$$

Tenemos, por lo tanto, **0.61** moles de ácido sulfúrico y **2.25** moles de hidróxido. **Esas cantidades no están en las proporciones estequiométricas: 1 mol de ácido con 2 moles de hidróxido**. Entonces, **uno de los dos reactivos reaccionará totalmente**, se llama limitante porque cuando se acaba él se acaba la reacción, y del otro sobraré. No pueden sobrar de los dos porque entonces la reacción continuaría. Pero ¿cuál

reacciona totalmente y cuál sobra? Aparte de hacerlo “a ojo”, algo de lo que huimos porque cada cuál tiene el suyo, tenemos una forma muy sencilla de resolver. **Vamos a suponer que reacciona uno de ellos totalmente, cualquiera, y vamos a ver si eso es posible o no.** Si es posible, habremos acabado. Si no es posible la suposición también habremos acabado porque entonces el que reacciona totalmente es el otro. Veamos:

Suponemos que reacciona todo el ácido sulfúrico, puede ser posible o no, pero lo hemos elegido porque hay menos moles de él.

$$0.61 \text{ moles } H_2SO_4 \frac{2 \text{ moles } NaOH}{1 \text{ mol } H_2SO_4} = 1.22 \text{ moles de } NaOH$$

Por lo tanto, sabemos que todo el ácido reacciona con **1.22** moles de hidróxido **QUE SÍ TENEMOS** puesto que hay **2.25** moles. Como de hidróxido tenemos **2.25** moles nos sobra el resto **2.25 - 1.22 = 1.03** moles de hidróxido.

Sabiendo ya que reacciona todo el ácido sulfúrico, con la cantidad calculada de hidróxido, podemos calcular la cantidad de sulfato que nos preguntaban:

$$0.61 \text{ moles } H_2SO_4 \frac{1 \text{ mol } Na_2SO_4}{1 \text{ mol } H_2SO_4} = 0.61 \text{ moles de } Na_2SO_4$$

Se han producido y, si nos interesa, los pasamos a gramos.

Ya hemos acabado, pero vamos a ver que hubiera pasado si elegimos que reacciona totalmente el hidróxido:

$$2.25 \text{ moles } NaOH \frac{1 \text{ mol } H_2SO_4}{2 \text{ moles } NaOH} = 1.25 \text{ moles de } H_2SO_4$$

Que no tenemos, puesto que disponemos de sólo de 0.61. **Por lo tanto, NO PUEDE REACCIONAR TODO EL HIDRÓXIDO, REACCIONA TODO EL ÁCIDO.**