

Problema 794: 2,0 mL de un ácido nítrico del 58 % de riqueza en masa y densidad $1,36 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$ se diluyen con agua hasta completar 250 mL de disolución.

- a) Calcule el volumen de disolución de hidróxido de sodio 0,10 M necesario para neutralizar 10 mL de la disolución preparada de ácido nítrico, escribiendo la reacción que tiene lugar.
 b) Describa el procedimiento experimental y nombre el material necesario para realizar la valoración.

a)

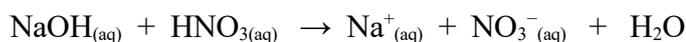
Calculamos primero la concentración de la disolución de ácido:

$$C\left(\frac{m}{V}\right) = \frac{58 \text{ g}_s}{100 \text{ g}_D} \cdot \frac{1,36 \text{ g}_D}{1 \text{ mL}_D} = 0,789 \frac{\text{g}_s}{\text{mL}_D} \quad M = \frac{n_s}{V_D} = \frac{m_s}{M_m \cdot V_D} = \frac{0,789 \text{ g}}{63 \text{ g/mol} \cdot 0,001 \text{ L}} = 12,52 \text{ M}$$

Diluimos 2,0 mL en un volumen de 250 mL:

$$M_c \cdot V_c = M_d \cdot V_d \quad [\text{HNO}_3] = \frac{M_c \cdot V_c}{V_d} = \frac{12,52 \text{ M} \cdot 2 \text{ mL}}{250 \text{ mL}} = 0,100 \text{ M}$$

Ajustamos la reacción:



Al final de cualquier neutralización siempre se cumple que:

Nº de H^+ del ácido = Nº de OH^- de la base

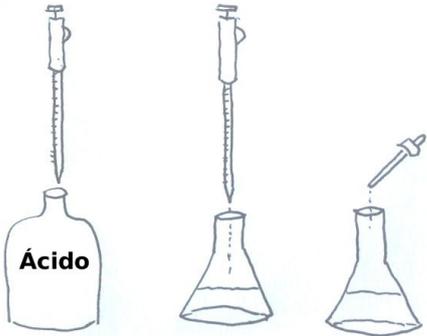
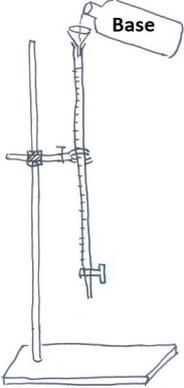
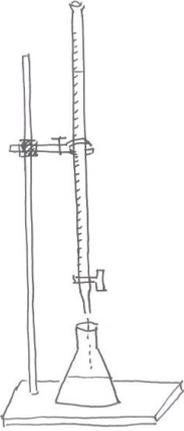
$$n^{\circ}\text{H} \cdot n_a = n^{\circ}\text{OH} \cdot n_b$$

Donde $n^{\circ}\text{H}$ es el número de H del ácido y $n^{\circ}\text{OH}$ es el número de OH de la base.

$$n^{\circ}\text{H} \cdot M_a \cdot V_a = n^{\circ}\text{OH} \cdot M_b \cdot V_b$$

$$V_b = \frac{n^{\circ}\text{H} \cdot M_a \cdot V_a}{n^{\circ}\text{OH} \cdot M_b} = \frac{1 \cdot 0,100 \text{ M} \cdot 0,010 \text{ L}}{1 \cdot 0,10 \text{ M}} = 0,010 \text{ L} = \underline{10 \text{ ml}}$$

b)

	<p>Medimos con una <u>pipeta</u> los 10mL de la disolución de HNO_3 de concentración 0,10M y los vertemos en un <u>matraz Erlenmeyer</u>. En este matraz introducimos una o dos gotas de <u>indicador fenolftaleína</u>, este indicador en disolución ácida carece de color.</p>
	<p>Hacemos un montaje para colocar la <u>bureta</u>. Sujetamos la bureta a un <u>soporte con barra</u> a través de una <u>nuez</u> y una <u>pinza</u>. Colocamos un <u>papel blanco</u> sobre el soporte para apreciar mejor el cambio de color. Con ayuda de un <u>embudo</u> llenamos la bureta con la disolución de NaOH 0,10M.</p> <p>Hacemos dos experimentos. Un primer ensayo rápido para saber el volumen aproximado de base que se precisa y una determinación más lenta del volumen de base.</p>
	<p>Para el ensayo, colocamos el matraz Erlenmeyer debajo de la bureta, medimos la cantidad inicial de base de la bureta y abrimos la llave de la misma de forma que salga líquido con cierta rapidez. Movemos el Erlenmeyer continuamente con una mano, para homogeneizar la disolución, y sujetamos la llave de la bureta con la otra mano. Cuando la disolución se vuelva de color rosado cerramos la llave. Medimos la cantidad final de base de la bureta, y calculamos por diferencia el volumen de base gastado, este volumen es un volumen aproximado.</p>
<p>Repetimos el experimento. Para hacer la determinación del volumen con precisión dejamos caer sobre el Erlenmeyer un volumen de base de 3 o 4 mL menos del que precisamos en el ensayo, y a partir de ese volumen vamos dejando caer la base gota a gota para cerrar la llave justo en la gota en la que la disolución cambie de color. La diferencia entre la cantidad inicial y final de base nos da el volumen de base que neutraliza al ácido, en este caso 10mL.</p>	

El nombre de los materiales utilizados está subrayado en el texto.