

# Determinación de la constante de los gases ideales

José M<sup>a</sup> Álvarez-Pez y Francisco A. Ocaña  
Facultad de Farmacia, UGR

9 de marzo de 2009

## Planteamiento

Se han observado en el laboratorio los siguientes valores de presión ( $P$ ) y Volumen ( $V$ ), para un gramo de  $O_2$  a una temperatura de  $273.15^\circ K$ , recogiendo los valores siguientes:

$P$ (atm)	0.25	0.5	0.75	1.0
$V$ (litros)	2.801168	1.400266	0.933296	0.699810

En estas condiciones, nos planteamos estimar la constante  $R$  de los gases ideales.

Desde un punto de vista teórico, y teniendo en cuenta las condiciones consideradas (temperatura constante), se sabe que  $PV = A$ , donde

$$A = nRT \tag{1}$$

es constante ( $n = 1/32 \text{ g/mol}$ ). De hecho, podemos comprobar que los productos  $P_i V_i$  son muy similares (próximos a 0.7). Nótese que las diferencias que encontramos entre los productos  $P_i V_i$  constatan los errores a los que están sujetos los datos observados de  $P$  y  $V$ .

Podríamos elegir un valor representativo para  $A$  (la media podría ser una elección) y, a continuación, despejar  $R$  de la Ecuación (??). En definitiva, estaríamos considerando el modelo  $P_i V_i = A + \epsilon_i$ , para los datos observados de  $P$  y  $V$ .

Desafortunadamente, la metodología anterior no entra en el análisis de los errores experimentales inherentes en la observación realizada de  $P$  y  $V$ . Una forma de analizar implícitamente dichos errores consiste en estudiar la dependencia de los productos  $P_i V_i$  respecto de  $P_i$ . Tras constatar la dependencia lineal, podemos formular el modelo lineal siguiente para los datos observados:

$$P_i V_i = A + B P_i + \epsilon_i, \quad i = 1, \dots, 4, \quad (2)$$

quedando descritos los errores de observación en el modelo anterior por los términos  $B P_i + \epsilon_i$ .

El procedimiento a seguir consistirá en estimar el modelo lineal dado por la Ecuación (??) y, a continuación, deducir la estimación de  $R$  a partir de la Ecuación (??). Todos los cálculos han sido realizados en `determR1.xls`.

## Referencias

- [1] Valderrama Bonnet, Mariano J. (1995), *Modelos Matemáticos en las Ciencias Experimentales*. Ediciones Pirámide: Madrid.