

AVALANCHA DE NIEVE Y PROPIEDADES COLIGATIVAS

Joaquín González Álvarez

A propósito de las enormes avalanchas de nieve ocurridas en Estados Unidos al final del invierno de 2016 y el uso de la sal común para licuar, que ha sido tema en los medios, nos ha parecido interesante para el público no especializado brindar un acercamiento didáctico a la fisico-matemática del proceso de licuación de la nieve con la utilización de la sal común mediante la teoría de las propiedades coligativas, la cual trata esencialmente de las variaciones de la presión de vapor de un solvente al mezclarse con determinado soluto.



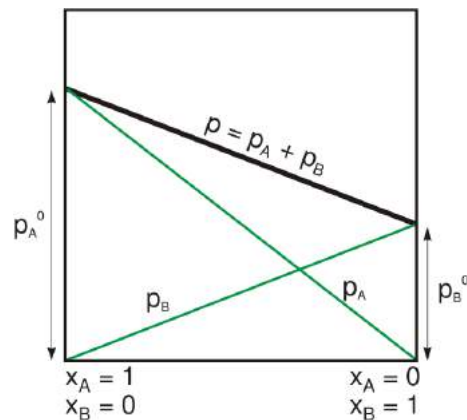
En 1882 el físico químico Raoult estableció la ley fundamental de las propiedades coligativas, la cual expresa que la presión de vapor de un solvente puro p_{01} disminuye al disolver un soluto puro adquiriendo una presión de vapor $P_1 = X_1 p_{01}$ donde X_1 es la fracción molar=moles del soluto entre moles de la solución, n_1/n_2 , con lo que $P_1 = (n_1/n_2)p_{01}$. Evidentemente se cumplirá $X_1 = 1 - X_2$, por lo que $P_1 = (1 - X_2)p_{01}$, por lo tanto $P_1 = (1 - X_2)p_{01}$ con lo que:

$$P_1 = -(n_1/n_2)p_{01} + p_{01} \quad (1)$$

$$P_1 = P_B + P_A \text{ esquemáticamente.}$$

En lo que sigue presentamos una idea que se nos ha ocurrido observando en (1) una cierta semejanza con la ecuación de la línea recta $y = mx + b$ donde P_1 es y , p_{01} es x y $-n_1/n_2$ es la pendiente m , igual a la tangente del ángulo de inclinación de la recta respecto al eje horizontal.

Como la pendiente en (1) es negativa indicará una inclinación hacia abajo. p_{01} es la *traza* o *intercepto* de la recta con el eje vertical.



El *intercepto* es el valor de y o sea P_1 cuando $x = p_{01} = 0$ de modo que en (1) el *intersepto* es P_2 el cual para soluto y solvente ideales a los que refiere la ley de Raoult es igual a P_2 como llamaremos al *intercepto* de modo que, según proponemos, dicha ley queda conformada aproximadamente de la siguiente forma:

$$P_1 = -(n_1/n_2)p_{01} + P_2 \quad (2)$$

La cual refleja con evidente claridad como al incorporarse el solvente a la solución la inclinación hacia abajo de la recta muestra que la presión de vapor disminuye como expresa la citada ley de las propiedades coligativas. Nada parecido a la conformación de esa ecuación hemos encontrado en la literatura consultada, por lo cual la presentamos como invención nuestra a la ecuación (2) de la disminución de la presión de vapor en estados del agua como la nieve, la temperatura de congelación disminuye y en consecuencia el agua a temperatura bajo cero Celsius no se congela y la nieve se licúa.

Ese proceso fue del que tanto se habló a las puertas afectadas por el Cambio Climático de la primavera de 2016.

Joaquín GONZÁLEZ ÁLVAREZ
j.gonzalez.a@hotmail.com