



La ecuación de estado de Beattie-Bridgeman es $Pv = RT + \frac{\beta}{v} + \frac{\gamma}{v^2} + \frac{\delta}{v^3}$, donde

$$\beta = RTB_0 - A_0 - \frac{Rc}{T^2} \quad \gamma = A_0a - RTB_0b - \frac{RB_0c}{T^2} \quad \delta = \frac{RB_0bc}{T^2}$$

Y a , b , c , A_0 y B_0 son constantes empíricas tabuladas para cada sustancia en particular.

Calcular el volumen específico del isobutano (en L/mol) a 390 K y 35 atm empleando:

- (A) el método de sustitución sucesiva**
- (B) el método de sustitución sucesiva con relajación ($r = 0.4$)**
- (C) el método de bisección**
- (D) el método de Newton-Raphson**

En cada caso, detener el procedimiento iterativo cuando el último valor calculado difiera menos del 0.1% con respecto al promedio de los tres últimos valores, o cuando se hayan realizado 20 iteraciones, lo que ocurra primero. Elaborar también una gráfica de los valores calculados en todos los incisos versus el número de iteración.

Para el isobutano, los valores de las constantes son:

$$a = 0.11171 \quad b = 0.07697 \quad c = 3.0 \times 10^6 \quad A_0 = 16.6037 \quad B_0 = 0.2354$$

NOTA: Las constantes son para emplear $R = 0.082057$ atm.L/mol.K, P en atm, T en K, v en mol/L

Sugerencia: Emplear como estimación inicial el volumen específico predicho por la ecuación de gas ideal