

IQ3201 TERMODINAMICA APLICADA
SEMESTRE PRIMAVERA 2010
SERIE TA - 3

30.09.10

MATERIA: PROPIEDADES TERMODINAMICAS DE LOS FLUIDOS. DIAGRAMAS GENERALIZADOS. TABLAS DE VAPOR.

FECHA DE ENTREGA: LUNES 4/10/10 A LA HORA DEL EJERCICIO TA-3

1. Calcular el cambio de entropía para un gas van der Waals desde un estado de 80 psia y 180°K hasta una presión de 250 psia y 360°K

DATOS:

$$\begin{aligned}C_p &= 12,6 + 0,05 \cdot T && (\text{cal/g-mol-}^\circ\text{K}) \\a &= 80,5 && (\text{atm} \cdot \text{lt}^2) / (\text{g-mol})^2 \\b &= 0,5 && (\text{lt/g-mol})\end{aligned}$$

2. Determinar la variación de energía interna y de entropía en Btu/lb y en Btu/lb-°R, respectivamente, de vapor de Propano (P.M. 44 gr/g-mol), entre el estado inicial (Presión = 40 psia, Temperatura = 20 °F) y el estado final (Vapor saturado a 100 °F).

a) Suponer comportamiento de gas de van der Waals.

DATOS: C_p a 40 psia = 0,394 Btu/lb-°R,
 $T_c = 369,9$ °K, $P_c = 42,0$ atm

$$\begin{aligned}\text{Ec. de Antoine: } \ln P_{\text{sat}} &= A - B / (T + C) , \\T &= \text{°K}, P = \text{mm Hg}\end{aligned}$$

$$\text{en que } A = 15,726; B = 1872,46; C = - 25,16.$$

b) Usando diagramas generalizados.

c) Comparar con valores experimentales:

$$\begin{aligned}\Delta E &= 17,4 \text{ Btu/lb, y} \\ \Delta S &= - 0,0296 \text{ Btu/lb} \cdot \text{R}\end{aligned}$$

3. Se desea comprimir un gas valioso desde 330°F y 100 psia hasta 700 psia y 800°F con el objeto de almacenarlo. Calcular el trabajo requerido para comprimir 1 g-mol de dicho gas en forma adiabática y reversible.

El gas se rige por la siguiente ecuación de estado:

$$v = \frac{RT}{P} + b + \frac{c}{T^2} + \frac{d}{T} \quad (\text{lt/g-mol})$$

en que $b = 0,04$ (lt/g-mol), $c = 4520$ (lt·K²/g-mol)
 $d = 8,775$ (lt·K/g-mol)

Se conocen las capacidades caloríficas del gas a la presión de 100 psia:

$$C_p = 4,52 + 0,0132 \cdot T \quad \text{cal/g-mol} \cdot \text{K}$$

$$C_v = 2,52 + 0,0132 \cdot T \quad \text{cal/g-mol} \cdot \text{K}$$

4. Determinar la variación de entalpía y de entropía de vapor de agua al experimentar un cambio de presión desde 50 psia a 600 psia a la temperatura de 600°F usando Tablas de Vapor.
5. Determinar la variación de entropía y de energía interna experimentada por 10 lb de vapor de agua a 600 psia que se expanden isoentálpicamente hasta una presión de 200 psia resultando con una humedad de 0,20. Represente en Diagrama T - S.
6. En la expansión adiabática irreversible de vapor de agua desde una presión de 50 psia y una temperatura de 281,01 °F, se obtiene vapor a 3 psia.

Determinar

- a) la temperatura final si la entropía final es de 1,9561 Btu/lb-°R.
- b) el título del vapor inicial, y
- c) el aumento de entropía.