



TERMODINÁMICA

Departamento de Física
Carreras: Ing. Industrial y Mecánica

Trabajo Práctico N° 3: ENERGÍA Y CALOR ESPECÍFICO

Lo que se debe aprender a hacer se aprende haciéndolo.

Aristóteles.

1) Una lata de 12 onzas de cerveza normal contiene 13 grs de alcohol y 13 de grs de carbohidratos; por lo tanto contiene 150 Cal. Una lata con 12 onzas de cerveza light contiene 11 grs de alcohol y 5 grs de carbohidratos; en consecuencia contiene 100 Cal. Una persona promedio quema 700 Cal por hora al hacer ejercicio en una caminadora.



Determinar cuánto se tardará en quemar las calorías que hay en una lata de 12 onzas de

- Cerveza normal
- Cerveza light,

en su caminadora.

2) Se enfría a volumen constante vapor de agua a 2 MPa y 280 °C hasta que la presión alcanza el valor de 0.5 MPa. Determine la energía interna en el estado final y haga un esquema del proceso en un diagrama Pv.

R: 1254.57 kJ/kg

3) Una masa de refrigerante 134^a experimenta un cambio de estado a presión constante desde 3.2 bar y 20 °C hasta un estado final de 0.030 m³/kg. Determine:

- la variación de energía interna en kJ/kg.
- la variación de entalpía en kJ/kg.

Represente ambos estados en un diagrama P-v.

R: a) -107.4 kJ/kg, b) -117.85 kJ/kg

4) Determine la temperatura del vapor de agua en un estado de P = 0.5 MPa y h = 2890 kJ/kg y la temperatura del vapor saturado a la misma presión. Represente ambos estados en un diagrama P-v.

R: 216 °C, 151.86 °C.

5) Responder: a) ¿La relación $\Delta u = m c_v \Delta T$ está restringida sólo a procesos de volumen constante o es posible usarla para cualquier clase de procesos de un gas ideal?

b) En la relación $\Delta U = m c_v \Delta T$, ¿cuál es la unidad correcta para c_v : kJ/kg.°C o kJ/kg.K?

6) Determine el cambio de entalpía Δh del nitrógeno, en kJ/kg, cuando es calentado de 600 a 1000 K, por medio de:

- La ecuación empírica para el calor específico como una función de la temperatura:

$$c_p = a + bT + cT^2 + dT^3 \quad (T \text{ en K, } c_p \text{ en kJ/kmol.K})$$

Para el nitrógeno: $a = 28.90$, $b = -0.1571 \times 10^{-2}$, $c = 0.8081 \times 10^{-5}$, $d = -2.873 \times 10^{-9}$

- El valor de c_p a la temperatura promedio



TERMODINÁMICA

Departamento de Física
Carreras: *Ing. Industrial y Mecánica*

T (K)	c_p (kJ/kg.K)
600	1.075
650	1.086
700	1.098
750	1.110
800	1.121
900	1.145
1000	1.167

c) El valor de c_p a la temperatura ambiente.

R: a) 447.9 kJ/kg, b) 448.4 kJ/kg, c) 415.6 kJ/kg.

7) Determine el cambio de energía interna Δu del hidrógeno, en kJ/kg, cuando es calentado de 300 a 800 K, por medio de:

c) La ecuación empírica para el calor específico como una función de la temperatura:

$$\bar{c}_p = a + bT + cT^2 + dT^3 \quad (T \text{ en K, } \bar{c}_p \text{ en kJ/kmol.K})$$

Para el hidrógeno: $a = 29.11$, $b = -0.1916 \times 10^{-2}$, $c = 0.4003 \times 10^{-5}$, $d = -0.8704 \times 10^{-9}$

d) El valor de c_v a la temperatura promedio

T (K)	C_v (kJ/kg.K)
200	10.183
350	10.302
400	10.352
450	10.377
500	10.389
550	10.405
600	10.422
650	10.447
700	10.480
750	10.521
800	10.570

c) El valor de c_v a la temperatura ambiente.

R: a) 5168.92 kJ/kg, b) 5202 kJ/kg, c) 5091.5 kJ/kg.