

2018-2019 Ikasturtea

Termodinamika eta Fisika Estatistikoa irakasgaia

1. azterketa partziala, Termodinamika (2019ko urtarrilaren 25a)

1. (a) Frogatu bero-iturri batekin ukipen termikoan gertatzen den bi bolumenen arteko gas baten zabal-tzean, bero gehiago xurgatzen duela gasak zabaltzea itzulgarria bada itzulezina bada baino.
- (b) Frogatu V eta T konstantepeko prozesu itzulezinaren ondorioz edozein sistemaren energia askeak (F) behera egiten duela.
- (c) Uraren, ur likidoaren, α zabalkuntza-koefizientea negatiboa da $0^\circ\text{C} < T < 4^\circ\text{C}$ tenperatura-tartean.
Frogatu ezen urak beroa xurgatzen duela era isoterma itzulgarrian konprimituz gero 3°C Can.
- (d) Likido bati dagokion lurrun-presioaren adierazpena honako hau da: $\ln p = A - \frac{B}{T} + C \ln T$. Adierazpen horretan (A, B, C) konstanteak dira. Lortu $\Delta H_{l \rightarrow g}$.
- (e) Sistema bati dagokion askatasun-gradu batekin lotutako aldagai estentsibo eta intebtsiboa X eta Y dira, hurrenez hurren. Askatasun-gradu horrekin lotutako egoera-ekuazioa honako hau da: $X = \frac{c}{T} Y$. Adierazpen horretan c da konstante ezaguna. Lortu askatasun-graduarekin lotutako bero-ahalmenen arteko lotura (erlazioa),

2. (a) Lortu gas ideal monoatomiko baten $F \equiv U[T] = F(T, V, N)$ potentzial termodinamikoa. Honako hau:

$$F = NRT \left\{ \frac{F_0}{N_0 R T_0} - \ln \left[\left(\frac{T}{T_0} \right)^{3/2} \left(\frac{V}{V_0} \right) \left(\frac{N}{N_0} \right)^{-1} \right] \right\}$$

- (b) Gas ideal monoatomikoren horren 2 mol (p_i, V_i) hasierako oreka-egoeratik ($p_f = B^2 p_i, V_f = \frac{V_i}{B}$) (B konstantea da) amaierako oreka-egoerara eraman ditugu. Foko termikoa (T_C tenperaturako bero-iturria) eta lan-fokoa erabilgarriak dira. Lortu lan-fokoari eman diezaiokegun lan maximoa. B, p_i eta T_C parametroen balioak finkaturik daudela, V_i bolumenaren zein balio egingo du lana positibo?

3. Gomazko banda baten egoera-ekuazioa honako hau da:

$$\tau = aT \left[\left(\frac{L}{L_0} \right) - \left(\frac{L_0}{L} \right)^2 \right]$$

Adierazpen horretan, τ da tentsioa, eta L , luzera. C_L , a eta L_0 konstante ezagunak dira.

- (a) Froga ezazu tenperaturaren funtzioa baino ez dela barne-energia.
- (b) Banda luzatzen da, era isotermo itzulgarrian, $L = L_0$ -tik $L = 2L_0$ -ra.
Prozesuan tenperatura 300 K da.
Lortu bandaren gainean egindako lana (W) eta trukatu behar izan den beroa (Q).
- (c) Banda hori isoentropikoki luzatu izan balitz, zer tenperatura litzateke bukaerakoa?

4. Aztertu beharreko sistema honako hau da: 1 atm-ean dagoen gordailuan sartu dugun substantzia baten lurruna. Gordailua 400 K-ean dagoen bero-iturriarekin ukipenean jarri dugu eta, tenperatura konstate mantenduz, 10 atm-raino konprimitu da.

Ezaguna da substantzia hori 300 K-ean eta 1 atm-eko presioan lurrunduko dela.

Lurruntze-prozesuari dagokion entropia-aldaketa da malda negatiboko lerro zuzena, hain zuzen, honako hau: $\Delta s = -0.0676 \text{ (cal/K}^2 \text{ mol)} \times T + 37.856 \text{ (cal/mol K)}$.

Substantziaren likidoaren bolumen espezifikoak ondoko egoera-ekuazioari segitu dio: $v = v_0(1 + aT)$; $a = 10^{-6} \text{ K}^{-1}$.

- (a) Irudikatu prozesua p/T diagraman, ezagunak diren puntu guztiak kokatuz.
- (b) Kalkulatu sistemaren entropia-aldaketa.
- (c) Kalkulatu fase-trantsizioan gertatu den barne-energiaren aldaketa.
- (d) Puntu hirukoitzaren tenperatura 200 K bada, nola kalkulatu zenuke puntu hirukoitzaren presioa? Azaldu.