

Név:

Termodinamika 2017, 2. zárthelyi dolgozat, A

Válaszok:

Szabályok:

A rendelkezésre álló idő 45 perc. A ZH-n zsebszámológép és íróeszköz használható!

Pontozás:

helyes válasz: 1 pont; helytelen válasz: 0 pont; üresen hagyott kérdés: 0 pont

Értékelés:

0 – 5 pont: elégtelen (1) 6 pont: elégséges (2) 7 pont: közepes (3)
8 pont: jó (4) 9-10 pont: jeles (5)

1. Joule-Thomson kísérletet végzünk egy gázzal, melynek állapotegyenlete

$$p(V - na) = nRT$$

alakú. a a gázt jellemző pozitív valós állandó. Hogyan változik a gáz hőmérséklete a Joule-Thomson kísérlet során? Segítségül a Joule-Thomson együttható alakját megadjuk (C_p az állandó nyomáson mért hőkapacitás):

$$\mu_{JT} = \left. \frac{\partial T}{\partial p} \right|_H = \frac{1}{C_p} \left[T \left. \frac{\partial V}{\partial T} \right|_p - V \right].$$

- A) nem változik B) nő, ha $T > \frac{pa}{R}$ és csökken ha $T < \frac{pa}{R}$
C) nő D) nő, ha $T < \frac{pa}{R}$ és csökken ha $T > \frac{pa}{R}$
E) csökken

2. Melyik kifejezés értéke egyezik meg a következő parciális deriválttal $\left. \frac{\partial S}{\partial V} \right|_T$?

- A) $\left. \frac{\partial p}{\partial T} \right|_V$ B) $\left. \frac{\partial p}{\partial T} \right|_S$ C) $-\left. \frac{\partial p}{\partial T} \right|_S$ D) $\frac{p}{T}$ E) $-\frac{p}{T}$

3. Egy termodinamikai rendszer fundamentális egyenlete $S(U, V) = 2A\sqrt{UV}$, ahol A egy a rendszert jellemző konstans. Add meg az $U(T, V)$ függvényt!

- A) $4ATV$ B) $4V\sqrt{AT}$ C) $4A^2T^2V$ D) ATV E) A^2T^2V

4. Add meg az előző feladatban leírt termodinamikai rendszer állapotegyenletét, azaz a $p(T, V)$ függvényt!

- A) $4AT$ B) $4\sqrt{AT}$ C) $4A^2T^2$ D) AT E) A^2T^2

5. Egy körfolyamat 20% hatásfokú hőerőgépet reprezentál. Mekkora a jósági tényezője egy olyan hűtőgépnek, melyet egy azonos, de ellentétes irányítású körfolyamat

ír le? Figyelem, ha megfordítjuk a körfolyamatot, akkor a felvett hőből leadott hő lesz, és fordítva!

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

6. Hányszorosára nő egy kétatomos gáz hőmérséklete, ha kvázisztatikus adiabatikus folyamat során kezdeti térfogatának felére összenyomjuk?

- A) 1,3 B) 1,6 C) 2 D) 2,6 E) 3,3

7. Mennyivel változik 1 mól ideális gáz entrópiája, ha kvázisztatikus adiabatikus állapotváltozás során V_1 térfogatról $2V_1$ térfogatra tágul?

- A) $0 \frac{J}{K}$ B) $2,8 \frac{J}{K}$ C) $4,2 \frac{J}{K}$ D) $5,8 \frac{J}{K}$ E) $15,6 \frac{J}{K}$

8. Mennyivel változik 1 mól ideális gáz entrópiája, ha vákuumban adiabatikusan V_1 térfogatról $2V_1$ térfogatra tágul?

- A) $0 \frac{J}{K}$ B) $2,8 \frac{J}{K}$ C) $4,2 \frac{J}{K}$ D) $5,8 \frac{J}{K}$ E) $15,6 \frac{J}{K}$

9. Mennyit változik 1 mól ideális gáz Gibbs-potenciálja, ha nyomása állandó 300 K hőmérsékleten 100 kPa-ról 200 kPa-ra nő?

- A) 1 kJ B) 1,25 kJ C) 1,7 kJ D) 2,5 kJ E) 5 kJ

10. Határozzuk meg a sugárzási tér Gibbs potenciálját! A sugárzási tér belső energiája $U = aVT^4$ (a konstans), állapotegyenlete $pV = U/3$, entrópiája $S = \frac{4}{3}aT^3V$.

- A) 0 B) $\frac{1}{3}aVT^4$ C) $-\frac{1}{3}aVT^4$ D) $-\frac{2}{3}aVT^4$ E) $\frac{2}{3}aVT^4$