

Név:

**Termodinamika 2017, 2. pót zárthelyi dolgozat, A**

Válaszok: 

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Szabályok:**

A rendelkezésre álló idő 60 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

$$pV^2 + an = nRTV$$

alakú.  $a$  a gázt jellemző pozitív valós állandó. Hogyan változik a gáz hőmérséklete a Joule-Thomson kísérlet során? Segítségül a Joule-Thomson együtttható 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  $T > \frac{a}{\sqrt{R}}$  és csökken ha  $T < \frac{a}{\sqrt{R}}$   
C) nő                                      D) nő, ha  $T < \frac{a}{\sqrt{R}}$  és csökken ha  $T > \frac{a}{\sqrt{R}}$   
E) csökken

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

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

3. Egy termodinamikai rendszer fundamentális egyenlete  $S(U, V) = \frac{4}{3} \sqrt[4]{AVU^3}$ , ahol  $A$  egy a rendszert jellemző konstans. Add meg az  $U(T, V)$  függvényt!

- A)  $AVT^4$     B)  $V\sqrt[3]{AT}$     C)  $4A^2T^2V$     D)  $ATV$     E)  $A^2T^2V$

4. Add meg az előző feladatban leírt termodinamikai rendszer esetén a  $p(U, V)$  függvényt!

- A)  $\frac{U}{V}$     B)  $\frac{U}{2V}$     C)  $\frac{U}{3V}$     D)  $\frac{U}{4V}$     E)  $\frac{U}{6V}$

5. Egy körfolyamat 20% hatásfokú hőerőgépet reprezentál. Mekkora a jóság tényezője egy olyan hőszivattyúnak, 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 nyomása a kétszeresére nő?

- A) 1,2                      B) 1,4                      C) 1,6                      D) 1,8                      E) 2

7. Mennyivel változik 1 mól, egyatomos, ideális gáz entrópiája, ha kvázisztatikus izobár folyamat során állandó 100 kPa nyomáson  $V_1$  térfogatról  $2V_1$  térfogatra tágul?

- A)  $5,7 \frac{J}{K}$     B)  $14,4 \frac{J}{K}$     C)  $20,2 \frac{J}{K}$     D)  $28,8 \frac{J}{K}$     E)  $42 \frac{J}{K}$

8. Mennyivel változik 1 mól, kétatomos, ideális gáz entrópiája, ha kvázisztatikus izochor folyamat során állandó 1 dm<sup>3</sup> térfogaton nyomása  $p_1$ -ről  $2p_1$ -re nő?

- A)  $5,7 \frac{J}{K}$     B)  $14,4 \frac{J}{K}$     C)  $20,2 \frac{J}{K}$     D)  $28,8 \frac{J}{K}$     E)  $42 \frac{J}{K}$

9. Melyek a Gibbs-potenciál természetes változói?

- A)  $p, T, n$     B)  $V, T, n$     C)  $p, S, n$     D)  $V, S, n$     E)  $V, S, \mu$

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

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