

Név:

Termodinamika 2018, 1. 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. Fallal két részre osztott, tökéletesen hőszigetelt tartály egyik részében $V = 1 \text{ dm}^3$ térfogatú, $p = 120 \text{ kPa}$ nyomású, és $T = 300 \text{ K}$ hőmérsékletű egyatomos ideális gáz található. A tartály másik $V_2 = 2 \text{ dm}^3$ térfogatú részében vákuum van. Határozzuk meg a tartály két részét elválasztó fal kihúzása után kialakuló új egyensúlyi helyzetben mekkora lesz a gáz nyomása!

- A) 40 kPa B) 80 kPa C) 120 kPa D) 240 kPa E) 360 kPa

2. Becsüljük meg a szén-dioxid molekulák átlagos sebességét $\sqrt{\langle v^2 \rangle}$ a tanterem levegőjében! A szén-dioxid átlagos moláris tömege 44 g/mol .

- A) 200 m/s B) 400 m/s C) 600 m/s D) 800 m/s E) 1000 m/s

3. Mekkora standard állapotban ($25 \text{ }^\circ\text{C}$, 100 kPa) a szén-dioxid gáz (állandó nyomáson vett) hőtágulási együtthatója?

- A) $3 \cdot 10^{-3} \text{ 1/K}$ B) $6 \cdot 10^{-3} \text{ 1/K}$ C) $2 \cdot 10^{-2} \text{ 1/K}$
D) $4 \cdot 10^{-2} \text{ 1/K}$ E) $8 \cdot 10^{-2} \text{ 1/K}$

4. A ZH írása során az 1000 m^3 légtérű teremben a szén-dioxid koncentrációja $0,2 \text{ n/n } \%$ (molszázalék), azaz a tanterem levegőjében minden 500. gázcsepecske szén-dioxid. Mekkora tömegű szén-dioxid gáz található a tanteremben?

- A) 35 g B) 350 g C) 3,5 kg D) 35 kg E) 350 kg

5. Az y és x változó között az $\frac{x}{y} = \sin y$ összefüggés áll fenn. Határozzuk meg a $\frac{dy(x)}{dx}$ derivált értékét az $y = \frac{\pi}{6}$, $x = \frac{\pi}{12}$ pontban!

- A) 0,65 B) 0,75 C) 0,85 D) 0,95 E) 1,05

6. Fallal két részre osztott, tökéletesen hőszigetelt tartály egyik részében V térfogatú, T hőmérsékletű, n mólszámú, f szabadsági fokú Van der Waals-gáz található. A Van der Waals-gáz belső energiája: $U = \frac{f}{2}nRT - \frac{n^2a}{V}$, ahol a a gázra jellemző állandó. A tartály másik szintén V térfogatú részében vákuum van. A tartály két részét

elválasztó fal kihúzása után kialakuló új egyensúlyi helyzetben a gáz hőmérséklete T_2 . Határozzuk meg a $T_2 - T$ hőmérséklet-változást!

- A) $\frac{n^2a}{fRV}$ B) $-\frac{2na}{fRV}$ C) $-\frac{2n^2a}{fRV}$ D) $-\frac{n^2a}{fRV}$ E) $-\frac{na}{fRV}$

7. Négy mol anyagmennyiségű, szobahőmérsékletű ($T = 20 \text{ }^\circ\text{C}$), atmoszferikus nyomású ($p = 10^5 \text{ Pa}$), egyatomos, ideális gázt izobár és kvázisztatikus módon $50 \text{ }^\circ\text{C}$ fokra melegítünk. Mennyi munkát végzett a gáz a melegítés során?

- A) 0,25 kJ B) 0,50 kJ C) 1,0 kJ D) 2,0 kJ E) 4,0 kJ

8. Mekkora az előző feladatban a közölt hő mennyisége?

- A) 1,0 kJ B) 1,5 kJ C) 2,5 kJ D) 5,0 kJ E) 10,0 kJ

9. Tekintsünk 2 mol, kétatomos, ideális gáznak egy olyan folyamatát, melynek képe a $p - V$ síkon egy egyenes szakasz. A kiindulási állapot állapotjelzői: $V_1 = 10 \text{ dm}^3$, $p_1 = 100 \text{ kPa}$. A végállapotban a gáz térfogata $V_2 = 20 \text{ dm}^3$. Tudjuk, hogy a kezdő és végállapot azonos izotermán helyezkedik el. Mennyi munkát végzett a gáz a tágulás során?

- A) 500 J B) 750 J C) 1 kJ D) 1,5 kJ E) 2 kJ

10. 100 kPa nyomású, 1 mol , egyatomos gázt a kezdeti 10 dm^3 -es térfogatának felére összenyomunk egy $m = 2$ -es politrop folyamat során. A politrop folyamat esetén $pV^m = \text{állandó}$. Mennyivel nőtt a folyamat során a gáz belső energiája?

- A) 1,0 kJ B) 1,5 kJ C) 2,5 kJ D) 5,0 kJ E) 10,0 kJ