

## Hőtan főtételei:

- 1. Adott mennyiségű gáz belső energiáját növelni akarjuk. Ugyanakkora belsőenergianövekedés eléréséhez melyik esetben kell nagyobb hő: ha állandó térfogaton vagy ha állandó nyomáson történik a melegítés?**
  - A) Állandó nyomáson.
  - B) Állandó térfogaton.
  - C) Nincs különbség.
- 2. A visszafelé lejátszott filmeket azért tartjuk mulatságosnak, mert olyan jelenségeket mutatnak, melyek a valóságban sohasem történnek meg (pl. az összetört pohár nem áll össze egészé). Melyik fontos törvénnyel függ össze ez a tapasztalat a folyamatok irányáról?**
  - A) A termodinamika I. főtétele.
  - B) A termodinamika II. főtétele.
  - C) Az energiamegmaradás törvénye.
- 3. Egy bizonyos gázt először merev falú edényben, majd könnyen mozgó dugattyúval elzárt edényben melegítünk. Azonos hőmérséklet-változás eléréséhez melyik esetben kell több hő?**
  - A) Ha az edény merev falú.
  - B) Ha az edény dugattyús.
  - C) A megadott információk alapján nem dönthető el.
- 4. Egy szobában régóta meglévő, felfújtt labdából úgy akarunk valamennyi levegőt kiengedni, hogy a labdában maradó levegő hőmérséklete eközben gyakorlatilag ne változzék meg. Hogyan valósítsuk ezt meg?**
  - A) Olyan gyorsan engedjük ki a levegőt, hogy a labdában maradó levegőnek ne legyen ideje számottevő hőcserére a környezettel.
  - B) Az állapotegyenlet szerint a megmaradt levegő hőmérséklete mindenképpen csökken, mivel a nyomása is és a térfogata is csökken.
  - C) Olyan lassan kell kiengedni a levegőt, hogy a labdában lévő levegő és a környezet közötti hőcsere folyamatosan és korlátlanul végbemehessen.
- 5. Valamely gáz állapotváltozása során a gáz 100 J hőt vesz fel, miközben a kitérítő gáz 20 J munkát végez. Hogyan változik a folyamatban a gáz belső energiája?**
  - A) A belső energia 120 J-lal növekszik.
  - B) A belső energia 80 J-lal növekszik.
  - C) A belső energia 80 J-lal csökken.
- 6. Igaz-e a következő állítás? Termikus kölcsönhatás során mindig a melegebb test ad át hőt a hidegebb testnek.**
  - A) Nem igaz, csak akkor ad át hőt a melegebb test, ha nagyobb a belső energiája.
  - B) Mindig igaz, a körülményektől függetlenül.
  - C) Nem igaz, mert a fajhő határozza meg a hőátadás irányát.

- 7. Izobár és adiabatikus folyamatot vizsgálunk. Melyik folyamatra igaz a következő állítás? A gáz tágulás során pozitív munkát végez.**
- A) Csak az izobár állapotváltozásra.
  - B) Csak az adiabatikus állapotváltozásra.
  - C) Mindkettőre.
- 8. Vajon egy gáz állandó nyomáshoz tartozó fajhője mindig nagyobb-e, mint az állandó térfogathoz tartozó fajhő?**
- A) Nem, csak kétatomos molekulákból álló gáznál.
  - B) Igen, kivétel nélkül mindig nagyobb.
  - C) Nem, nemesgázoknál a két érték egyenlő.
- 9. Ideális gáz izoterm állapotváltozás során 500 J munkát végez környezetén. Mekkora a gáz belsőenergia-változása?**
- A) A gáz belső energiája nem változik.
  - B) A gáz belső energiája 500 J-lal nő.
  - C) A gáz belső energiája 500 J-lal csökken.
- 10. Egy adott kezdeti állapotú gáznak először állandó nyomáson, majd ugyanolyan kezdőállapotból kiindulva állandó hőmérsékleten csökkentjük a térfogatát 1 dm<sup>3</sup>-rel. Melyik esetben végzünk több munkát?**
- A) Akkor, amikor a nyomás állandó.
  - B) Akkor, amikor a hőmérséklet állandó.
  - C) Pontosan egyforma a munkavégzés a két esetben.
- 11. Két testet termikus kölcsönhatásba hozunk. Az egyik test („A”) belső energiája 30 J, a másiké („B”) 50 J. Melyik test ad le és melyik test vesz fel energiát a kölcsönhatás során?**
- A) A „B” test ad át energiát az „A”-nak, mert kezdetben a „B”-nek nagyobb az energiája.
  - B) Az „A” test ad át energiát a „B”-nek, mert kezdetben az „A”-nak nagyobb a hőmérséklete.
  - C) A megadott adatok alapján nem dönthető el a kérdés.
- 12. Egy hőtani folyamatban a gáz kitágult, 740 J munkát végzett, miközben 800 J hőt vett fel. Mennyivel változott a gáz belső energiája?**
- A) +60 J
  - B) +1540 J
  - C) -1540 J
- 13. Egy 30 °C-os és egy 20 °C-os acélkockát egymás mellé helyezünk egy hőszigetelt edényben. A hőtán melyik főtételét sértené, ha azt tapasztalnánk, hogy a 30 °C-os kocka melegszik, a 20 °C-os pedig lehűl?**
- A) A hőtán I. főtételét.
  - B) A hőtán II. főtételét.
  - C) A hőtán I. és II. főtételét egyaránt.

**14. Melyik esetben végez több munkát ugyanaz az elzárt gáz: ha állandó nyomáson a térfogata nő kétszeresére, vagy ha állandó térfogaton a nyomása nő kétszeresére?**

- A) Ha a térfogata nő kétszeresére.
- B) Ha a nyomása nő kétszeresére.
- C) Egyforma a munkavégzés mindkét esetben.

**15. Melyik állapotváltozásnál egyezik meg a gáz által végzett munka a gázzal közölt hővel?**

- A) Az izobar állapotváltozásnál.
- B) Az izoterm állapotváltozásnál.
- C) Az izochor állapotváltozásnál.

**16. Két gáztartály közül az egyik 200 literes, a másik 400 literes. Mindkettőben 5 kg szén-dioxid gáz van. Az ideálisnak tekinthető gázt mindkét tartályban 20 °C-ról - 10 °C hőmérsékletűre kell lehűtenünk. Melyik esetben kell több hőt elvonnunk a gáztól?**

- A) A 200 literes tartály esetén, mert ott nagyobb a nyomás.
- B) A 400 literes tartály esetén, mert ott kisebb a nyomás.
- C) Mindkét tartály esetében ugyanannyi hőt kell elvonnunk a gáztól.

**17. Egy dugattyúval elzárt edényben valamilyen gáz található. Hogyan melegíthetjük fel?**

- A) Csak hőközléssel.
- B) Csak munkavégzéssel.
- C) Hőközléssel és munkavégzéssel is.

**18. Egy dugattyúval elzárt hengerben lévő gázzal  $Q$  hőt közlünk. Lehet-e a gáz belső energiájának megváltozása nagyobb a közölt hőnél ( $\Delta E > Q$ )?**

- A) Nem, mivel  $\Delta E = Q - p \cdot \Delta V$ , tehát  $\Delta E \leq Q$ .
- B) Igen, ha a gázt a hőközlés közben össze is nyomjuk.
- C) Csak abban az esetben, ha fázisátalakulás (lecsapódás) is végbemegy

**19. Egy súrlódásmentesen mozgó dugattyúval elzárt gáz kitágult, miközben hőt közöltünk vele. A folyamat során a gáz munkavégzése 500 J volt, és a gázzal 500 J hőt közöltünk. Nőtt vagy csökkent a gáz hőmérséklete a folyamat során?**

- A) Nőtt, hiszen hőt közöltünk a gázzal.
- B) Nem változott, mivel a belső energiája változatlan maradt.
- C) Csökkent, mivel a gáz kitágult.

**20. Az alábbi kijelentések közül melyik fejezi ki helyesen a hőtan második főtételét?**

- A) Alacsonyabb hőmérsékletű helyről magasabb hőmérsékletű helyre nem áramolhat gáz energiabefektetés nélkül.
- B) Nincs olyan periodikusan működő hőerőgép, amelynek hatásfoka meghaladja a 100%-ot.

C) Nincs olyan periodikusan működő hőerőgép, amely veszteség nélkül alakítja át a befektetett hőt mechanikai munkává.

**21. Végezhet-e egy gáz munkát a környezetén, miközben lehűl?**

- A) Igen, végezhet, többféle állapotváltozás során is.
- B) Nem, sohasem végezhet.
- C) Igen végezhet, de csak izochor állapotváltozás során.

**22. Egy hőszigetelt kamrába két testet helyezünk el, és megvárjuk, míg köztük termikus egyensúly alakul ki. Kezdetben az "A" jelű test belső energiája 1000 J, a "B" jelű testé 2000 J volt. Az alábbi állítások közül melyik a helyes?**

- A) A termikus kölcsönhatás alatt a "B" jelű test 500 J energiát ad le, az "A" jelű 500 J energiát vesz fel, így az energia kiegyenlítődik.
- B) A "B" jelű test biztosan energiát ad le, az "A" jelű biztosan energiát vesz fel, de hogy pontosan mekkora az energiacsere, ez a tömegektől függ.
- C) Nem dönthető el, hogy melyik test ad le és melyik test vesz fel energiát, mert ez a hőmérsékletektől függ.

**23. Két különböző anyagi minőségű ideális gáz azonos hőmérsékletű. Az egyik tömege 1 g, a másiké 1,2 g. Melyiknek nagyobb a belső energiája?**

- A) Azonos a két gáz belső energiájának nagysága.
- B) Az 1,2 g tömegű gáz belső energiája nagyobb.
- C) A megadott adatok alapján nem dönthető el.

**24. Mikor mondjuk, hogy két test egymással termikus egyensúlyban van?**

- A) Ha a hőmérsékletük megegyezik.
- B) Ha a belső energiájuk megegyezik.
- C) Mindkét fenti válasz helyes.

**25. Dugattyús hengerbe zárt ideális gázt izoterm módon nyomunk össze. Melyik állítás igaz az alábbiak közül?**

- A) A gáz hőt vesz fel a környezetétől.
- B) A gáz hőt ad le a környezetének.
- C) A gáz és a környezete között nincs hőcsere.

**26. Két, azonos anyagi minőségű ideális gáz belső energiája is azonos. Az egyik tömege 1 g, a másiké 1,2 g. Melyiknek nagyobb a hőmérséklete?**

- A) Az 1 g tömegűé nagyobb.
- B) Az 1,2 g tömegűé nagyobb.
- C) A megadott adatok alapján nem dönthető el.

**27. Egy tartályban lévő anyagtól folyamatosan hőt vonunk el. Tapasztalhatjuk-e, hogy eközben a hőmérséklete nem változik?**

- A) Nem, ha hőt vonunk el, akkor mindenképpen csökkennie kell a hőmérsékletnek.
- B) Igen, de csak akkor, ha az anyag már elérte az abszolút nulla fokot.
- C) Igen, például akkor is, ha az anyag halmazállapota változik.

28. Egy dugattyúval elzárt,  $V_0$  térfogatú hengerben ideális gáz van. Első esetben állandó hőmérsékleten a gáz térfogatát a felére csökkentjük, második esetben pedig az eredeti kezdőállapotból kiindulva, szintén állandó hőmérsékleten a térfogatot a kétszeresére növeljük. Melyik esetben lesz nagyobb a belső energia megváltozásának abszolút értéke?

- A) Az első esetben.
- B) A második esetben.
- C) Egyforma lesz mindkét esetben.

29. A felsorolt fogalmak közül melyik jellemzi a gáz állapotát, azaz melyik állapotjelző?

- A) A hőfelvétel.
- B) A munkavégzés.
- C) A belső energia.

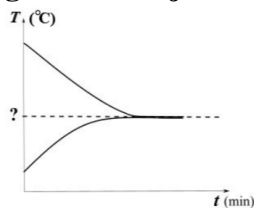
30. Melyik állítás érvényes az ideális gázok izoterm állapotváltozására?

- A) Nincs hőközlés.
- B) Nincs belsőenergia-változás.
- C) Nincs munkavégzés.

31. Két test a környezetétől minden módon elszigetelt rendszert alkot, közöttük kizárólag termikus kölcsönhatás van. Melyik test ad át energiát a másiknak?

- A) Amelyiknek magasabb a hőmérséklete.
- B) Amelyiknek nagyobb a belső energiája.
- C) Amelyiknek nagyobb a hőkapacitása.

32. Egy jól hőszigetelt dobozba vizet teszünk, ebbe pedig egy zárt jégkockatartóban lévő jeget merítünk. A zárt jégkockatartó megakadályozza a jég és a víz esetleges összekeveredését. Külön-külön mérjük a két rendszer hőmérsékletének alakulását normál légköri nyomáson. Adatainkból a mellékelt hőmérséklet-idő grafikont rajzoltuk. Mit állíthatunk a kialakuló közös hőmérsékletről?



- A) A közös hőmérséklet a víz fagyáspontja feletti.
- B) A közös hőmérséklet pontosan a víz fagyáspontja.
- C) A közös hőmérséklet a víz fagyáspontja alatti.
- D) A grafikon alapján ezt nem lehet megállapítani.

33. Dugattyúval elzárt hengerben lévő, adott mennyiségű ideális gáz hőmérsékletét  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ról  $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra szeretnénk növelni. Az alábbiak közül melyik folyamatot válasszuk, hogy a lehető legkevesebb hőt kelljen a gázzal közölni?

- A) Izochor folyamatot.
- B) Izobár folyamatot.

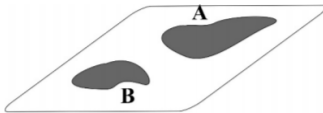
- C) Adiabaticus folyamatot.
- D) Mindegy, azonos lesz a hőközlés mindhárom esetben.

**34. Ha két test termikus kölcsönhatásba kerül, a hőmérsékletük kiegyenlítődik.**

**Melyik ad át energiát a másiknak?**

- A) Amelyiknek magasabb a hőmérséklete.
- B) Amelyiknek több a belső energiája.
- C) A hőátadáshoz mindkét előző feltételre szükség van.

**35. Két gyerek kiöntött a forró aszfalra 1-1 deciliter, azonos hőmérsékletű vizet. Melyik pocsolya szárad fel hamarabb?**



- A) Az A jelű pocsolya.
- B) A B jelű pocsolya.
- C) Egyforma gyorsan száradnak fel.

**36. Egy hőszigetelt edénybe 20 °C hőmérsékletű vizet öntünk, majd -20 °C hőmérsékletű jeget helyezünk bele és lezárjuk. Mi lesz az edényben a hőmérsékleti egyensúly beállta után?**

- A) Nulla fokos víz-jég keverék.
- B) Nulla foknál melegebb víz.
- C) Nulla foknál hidegebb jég.
- D) A megadott adatok alapján nem lehet eldönteni.

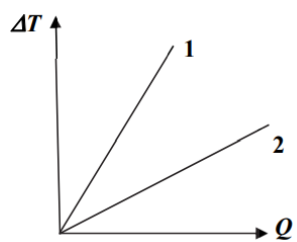
**37. Egy dugattyús hengerbe zárt ideális gáz hőmérsékletét szeretnénk 100 °C-kal megnövelni. Az alábbiak közül melyik folyamatban kell ehhez a legtöbb hőt közölni a gázzal?**

- A) Izoterm
- B) Izobár
- C) Izochor

**38. Egy szobahőmérsékletű test hőmérséklete 1000 J közölt hő hatására 3 oC-kal növekszik. Mennyit változik ugyanennek a testnek a hőmérséklete 2000 J hőközlés hatására? (A hővesztés a melegítés során elhanyagolható, a test nem megy át halmazállapot-változáson.)**

- A) Pontosan 6 °C-ot változik, a kezdeti hőmérsékletétől függetlenül.
- B) A test kezdeti hőmérsékletétől függően 6 °C-nál többet vagy kevesebbet is változhat.
- C) A test anyagi minőségétől függően 6 °C-nál többet vagy kevesebbet is változhat.

**39. Két különböző fajta, de azonos tömegű anyagot melegítünk egy ismert teljesítményű energiaforrással. Az anyagok hőmérsékletének változását mutatja a grafikon a melegítés során közölt hő függvényében. Melyik anyagnak nagyobb a fajhője?**



- A) Az 1-es anyagnak nagyobb a fajhője.
- B) Az 2-es anyagnak nagyobb a fajhője.
- C) Az adatok alapján nem eldönthető, melyiknek nagyobb a fajhője.
- D) A két fajhő azonos, mert a tömegek azonosak.