

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)**
 - 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? (B)**
 - 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? (B)**
 - 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?(C)**
 - 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? (B)**
 - 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. (B)**
 - 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. (C)

- 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? (B)

- 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) 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 dm³-rel. Melyik esetben végzünk több munkát? (B)

- 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? (C)

- 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)

- 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 hőtan melyik főtételét sértené, ha azt tapasztalnánk, hogy a 30 °C-os kocka melegszik, a 20 °C-os pedig lehűl? (B)

- A) A hőtan I. főtételét.
- B) A hőtan II. főtételét.

C) A hőtan 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)

A) Ha a térfogata nő kétszeresére.

B) Ha a nyomása nő kétszeresére.

C) Egyforma a munkavégzés mindkét esetben.

15. Melyik állapotváltásnál egyezik meg a gáz által végzett munka a gázzal közölt hővel? (B)

A) Az izobar állapotváltásnál.

B) Az izoterm állapotváltásnál.

C) Az izochor állapotváltásnál.

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? (C)

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? (C)

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 ($\Delta E > Q$)? (B)

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? (B)

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? (C)

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)

- 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? (C)

- 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? (C)

- 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)

- 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? (B)

- 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)

- 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? (C)

- 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? (C)

- 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? (C)

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

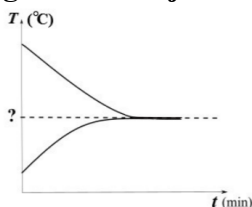
30. Melyik állítás érvényes az ideális gázok izoterm állapotváltozására? (B)

- 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 másikkak? (A)

- 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? (B)



- 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 °C-ról 80 °C-ra szeretnénk növelni. Az alábbiak közül melyik folyamatot válasszuk, hogy a lehető legkevesebb hőt kelljen a gázzal közölni? (C)

- A) Izochor folyamatot.
- B) Izobár folyamatot.
- C) Adiabatus folyamatot.
- D) Mindegy, azonos lesz a hőközlés mindhárom esetben.

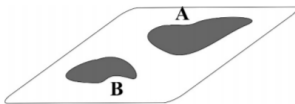
34. Ha két test termikus kölcsönhatásba kerül, a hőmérsékletük kiegyenlítődik.

Melyik ad át energiát a másiknak? (A)

- 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)



- 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? (D)

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

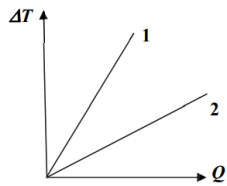
37. Egy dugattyús hengerbe zárt ideális gáz hőmérsékletét szeretnénk 100 °C-kal megnövelni. Az alábbiak közül melyik folyamatban kell ehhez a legtöbb hőt közölni a gázzal? (B)

- 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)

- 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? (B)



- 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.