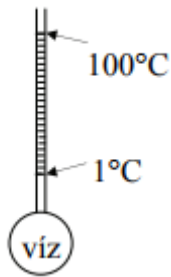


## Hőtan:

- 1. A réz fajhője háromszorosa az óloménak. Azonos tömegű rézcső és ólomcső hőmérsékletét melegítéssel azonos mértékben megnöveljük. Mit mondhatunk a melegítéshez szükséges hőről?**
  - A) A rézcső melegítéséhez háromszor akkor hő szükséges, mint az óloméhoz.
  - B) Az ólomcső melegítéséhez háromszor akkora hő szükséges, mint a rézéhez.
  - C) A két cső melegítéséhez azonos nagyságú hő szükséges.
- 2. Hogyan befolyásolja a konyhában működő hűtőszekrény a helyiség hőmérsékletét?**
  - A) Csökkenti.
  - B) Nem változtatja.
  - C) Növeli.
- 3. Fájós fülre – gyógymódként – meleg sót tartalmazó vászonzsákokat szoktak szorítani. Miért jó a só erre a célra?**
  - A) A só gyakorlatilag összenyomhatatlan, ezért akármekkora erővel szoríthatjuk a fülünkre.
  - B) A sónak nagy a fajhője, sokáig tartja a meleget.
  - C) A sónak alacsony a fagyáspontja, ezért télen is használható ez a a gyógymód.
- 4. Egy ventilátor elektromos teljesítménye 60 W. Egy zárt szobában működtetve milyen hatása van a szoba levegőjére nézve?**
  - A) A szoba levegője hűl.
  - B) A szoba hőmérséklete nem változik.
  - C) A szoba levegője melegszik.
- 5. Egy test hőmérséklet-változását kelvinben és Celsius-fokban is meghatározzuk. Melyik érték nagyobb?**
  - A) A kelvinben megadott érték.
  - B) A Celsius-fokban megadott érték.
  - C) A két érték egyenlő.
- 6. Két különböző fajhőjű anyagot keverünk össze. E két anyag nem lép kémiai reakcióba egymással. Mekkora lesz a keverék fajhője?**
  - A) A keverék fajhője mindkét összetevő fajhőjénél kisebb lesz.
  - B) A keverék fajhője a két összetevő fajhője közötti érték lesz.
  - C) A keverék fajhője a két összetevő fajhőjének összege lesz.
- 7. Egy vékony csőben végződő palackba vizet teszünk. A vízszint magasságát megjelöljük, amikor a víz 1 °C-os és amikor 100 °C-os. Ezután e két jel között 98 egyenlő közű beosztást festünk az üvegre. Mekkora a víz hőmérséklete, amikor a vízszint magassága alulról a 4. jelnél van?**



- A) 1 °C és 4 °C között van.
- B) 4 °C-os.
- C) 4 °C-nál nagyobb.

**8. Amikor a Földközi-tenger partján 100 000 Pa a légnyomás, vajon mekkora a közel 400 méterrel a tenger szintje alatt fekvő Holt-tenger partján a légnyomás?**

- A) Kevesebb, mint 100 000 Pa, mert a nyomás a magasság növekedésével nő.
- B) Éppen 100 000 Pa, mert a nyomás a magasság növekedésével ugyan csökken, de a tengerszint alatt már állandó.
- C) Több mint 100 000 Pa, mert a nyomás a magasság csökkenésével nő.

**9. Öntvényekben gyakran találhatók apró légbuborékok. Milyen e buborékok nyomása a normál légnyomáshoz képest, ha az öntőműhelyben az öntéskor normál légnyomás uralkodott?**

- A) A buborékok nyomása kisebb, mint a normál légnyomás.
- B) A buborékok nyomása ugyanakkora, mint a normál légnyomás.
- C) A buborékok nyomása nagyobb, mint a normál légnyomás.

**10. Lehet-e jéggel melegíteni?**

- A) Nem lehet, mert a jég mindig hidegebb, mint a víz.
- B) Igen, mindent, ami hidegebb a vizsgált jégnél.
- C) Igen, de csak a víznél alacsonyabb fagyáspontú folyadékot.

**11. A fajhő mértékegységeinek alábbi átváltásai közül melyik helyes?**

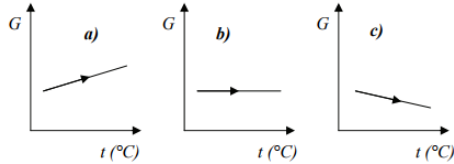
- A)  $273 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} = 1 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$
- B)  $1 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} = 273 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$
- C)  $1 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} = 1 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$

**12. Egy „A” test belső energiája 1000 J. Egy ugyanolyan anyagból készült másik, „B” testé 500 J. A testek hőmérsékletére vonatkozó alábbi állítások közül melyik helyes?**

- A) Az „A” test hőmérséklete biztosan nagyobb, mert a test részecskéinek nagyobb az összes mozgási energiája.
- B) A két test hőmérséklete akár egyenlő is lehet.

C) A „B” test hőmérséklete biztosan nagyobb, mert ebben az esetben nagyobb a részecskemozgásra jutó energiahányad.

**13. Zárt edényben kevés vizet mérlegre helyezünk, és melegíteni kezdjük. Melyik ábra mutatja helyesen a mérleg által mutatott értéket melegítés közben?**



- A) Az a) ábra.
- B) A b) ábra.
- C) A c) ábra.

**14. Egy gáz hőmérsékletének megadásakor elfelejtettük leírni, hogy melyik hőmérsékleti skálát használjuk. Azt tudjuk, hogy a gáz hőmérséklete kezdetben 300 fok, majd 400 fokkal nőtt, miközben a térfogata változatlan maradt. A nyomása eközben több, mint duplájára nőtt. Melyik hőmérsékleti skálát használhattuk: a Celsius-skálát vagy a Kelvin-skálát?**

- A) A Celsius-skálát használtuk.
- B) A Kelvin-skálát használtuk.
- C) A megadott adatokból nem lehet eldönteni, hogy melyiket használhattuk.

**15. Létezik-e szilárd szén-dioxid?**

- A) Létezik, de csak nagyon nagy nyomáson.
- B) Nem, a szén-dioxid csak légnemű lehet.
- C) Létezik normál légköri nyomáson is.

**16. Egy aeroszolos flakont kiürítünk, azaz addig nyomjuk a szórófejet, amíg jön belőle a permet. Mi van a flakonban miután kiürítettük?**

- A) A flakonban ekkor vákuum van.
- B) A flakonban ekkor csak levegő van.
- C) A flakonban ekkor az eredeti tartalmának maradéka van.

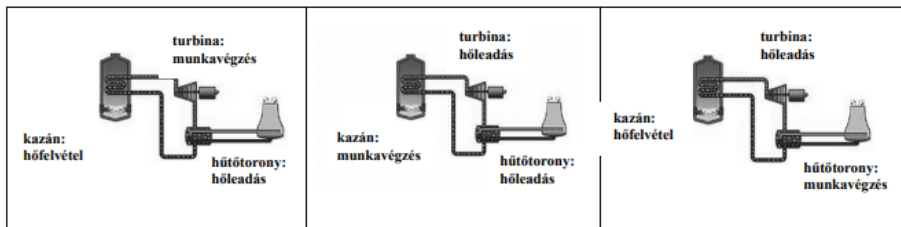
**17. A levegő hőmérséklete reggeltől délig 10 °C-ot emelkedett. Hány kelvinnel változott a hőmérséklet?**

- A) 283 kelvinnel.
- B) 10 kelvinnel.
- C) 2730 kelvinnel.

**18. A vizet gyakran alkalmazzák hűtőközegként, mert könnyen áramlik. Ezen kívül melyik tulajdonsága előnyös még ebből a szempontból?**

- A) A víz azért jó hűtőközeg, mert nagy a fajhője.
- B) A víz azért jó hűtőközeg, mert jó hővezető.
- C) A víz azért jó hűtőközeg, mert magas az olvadáshője.

- 19. Hogyan változik egy szoba levegőjének relatív páratartalma, ha egy légkondicionáló berendezéssel hűteni kezdjük?**
- A) A relatív páratartalom nő.  
 B) A relatív páratartalom csökken.  
 C) A relatív páratartalom változatlan marad.
- 20. Igaz-e a következő állítás? A meleg levegő ritkább, mint a nála hidegebb.**
- A) Igen, mindig igaz.  
 B) Nem, sosem igaz.  
 C) Lehet igaz is meg hamis is, attól függően, hogy mekkora a meleg, illetve a hideg levegő nyomása.
- 21. Hány fokon forr a víz?**
- A) A víz forráspontja mindig  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ .  
 B) A külső hőmérséklettől függ a víz forráspontja.  
 C) A külső nyomástól függ a víz forráspontja.
- 22. Egy szoba levegőjét szellőztetéssel szeretnénk felfrissíteni télen, de közben a fűtéssel is szeretnénk takarékoskodni. A szellőztetést addig folytatjuk, amíg a szoba  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os levegője  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra hűl le. Melyik esetben energiatakarékosabb a szellőztetés: ha rövid ideig szellőztetünk az ablakok teljes kitérítésével, vagy ha hosszabb ideig, kisebb ablakrést hagyva?**
- A) Akkor energiatakarékosabb a szellőztetés, ha rövid ideig szellőztetünk.  
 B) Akkor energiatakarékosabb a szellőztetés, ha hosszú ideig szellőztetünk.  
 C) Energiatakarékosági szempontból nincs különbség a kétféle szellőztetés között.
- 23. Melyik anyag sűrűsége a legkisebb az alábbiak közül?**
- A) Az  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os desztillált vízé.  
 B) A  $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os desztillált vízé.  
 C) Az  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os desztillált vízé.
- 24. Az alábbi három ábra közül melyik az, amelyik helyesen mutatja egy hőerőmű működését energetikai szempontból?**



- A) A bal oldali ábra.  
 B) A középső ábra.  
 C) A jobb oldali ábra.
- 25. Mit értünk a fizikában a „hő” kifejezés alatt?**
- A) Azt a fizikai mennyiséget, amit a hőmérő mér.  
 B) Azt az energiát, amelyet a testek termikus kölcsönhatás során adnak át egymásnak.  
 C) Azt az energiát, mellyel egy anyag részecskéinek összessége rendelkezik.

**26. Egy termoszban forró kávé van. Hozzáöntünk valamennyi hideg tejet. Hogyan változik a termosz tartalmának hőmérséklete és belső energiája a folyamat során?**

- A) A termosz tartalmának hőmérséklete és belső energiája is csökken.
- B) A termosz tartalmának hőmérséklete csökken, belső energiája nő.
- C) A termosz tartalmának hőmérséklete nő, belső energiája csökken.
- D) A termosz tartalmának hőmérséklete és belső energiája is nő.

**27. Két egyforma üdítős palackot azonos hőmérsékletű, hideg üdítővel töltünk meg. Az egyik palackot az ábrán látható módon alufóliába csomagoljuk, majd a palackokat a napon hagyjuk. Melyik palackban melegszik fel jobban az üdítő, ha mindkettőt 10 percre hagyjuk a napon?**



*Copyright © 2013 Ulrich Finckh*

- A) A fóliával csomagolt palackban melegszik fel jobban, mert a fémek jó hővezetők.
- B) A fólia nélküli palackban melegszik fel jobban, mivel a fólia visszaveri a ráeső napsugárzást.
- C) A két palackban azonos mértékben melegszik fel az üdítő.

**28. Azonos hőmérsékletű, forró, homogén testek valamelyikének segítségével szeretnénk felmelegíteni egy szobát. Melyikkel lehet a legnagyobb mértékű melegedést elérni?**

- A) Amelyiknek legnagyobb a tömege.
- B) Amelyiknek legnagyobb a fajhője.
- C) Amelyik esetében legnagyobb a fajhőjének és tömegének hányadosa.
- D) Amelyik esetében legnagyobb a fajhőjének és tömegének a szorzata.

**29. Befűtöttünk egy szobában, felmelegítettük a levegőt, de eközben a szobában a légnyomás nem változott. Hogyan lehetséges ez?**

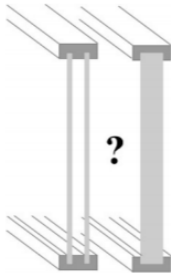
- A) Fűtés közben levegő áramlott ki a szobából.
- B) Fűtés közben levegő áramlott be a szobába.
- C) Ez nem lehetséges, melegítés hatására a nyomás mindig nő.

**30. Egy cukrászdában egy ember fogzománca megrepedt. Az alábbiak közül melyik okozhatta ezt a „balesetet”?**

- A) Túl sok hideg fagyalaltot evett.
- B) Túl sok forró kávéat ivott.
- C) A hideg fagyalalt után rögtön forró kávéat ivott.

**31. Manapság a beépített ablakok jelentős része kettős üveggel van ellátva, 4 mm üveg és 16 mm légréteg után újabb 4 mm üveg következik. Vajon egy ilyen 4-16-4**

**mm-es összetett szerkezet a jobb hőszigetelő, vagy pedig egy 24 mm vastag tömör üveglap ugyanabból az anyagból?**



- A) A 4-16-4 mm-es szerkezet jobb hőszigetelő, hiszen a levegő rossz hővezető.
- B) A 4-16-4 mm-es szerkezet jobb hőszigetelő, hiszen levegő jó hővezető.
- C) A hővezetés egyforma, csak azért alkalmazzák a 4-16-4-es szerkezetet, mert a súlya kisebb.

**32. A napra kitett hőmérő 45 °C hőmérsékletet mutat, miközben a környezet hőmérséklete 30 °C. A hőterjedés melyik típusa magyarázza ezt a jelenséget?**

- A) A hővezetés.
- B) A hőáramlás.
- C) A hősugárzás.

**33. Házilekvár-főzés során a frissen főzött lekvárt befőttesüvegekbe zárjuk. Utolsó lépésként szokás az üvegeket „dunsztba” helyezni, azaz egy takarókkal kibélelt ládába tenni és vastagon betakarva pár napig pihentetni. Mi lehet ezen utolsó lépés értelme?**

- A) A takarók felmelegítik a friss lekvárt, így abból további víz párolog el és az végül sűrűbb lesz.
- B) A lekvárokat a dunszt sokáig melegen tartja, azok lassabban hűlnek ki, ami segíti a sterilizálást és így a tartósítást.
- C) A takarók segítenek gyorsan kihűteni a lekvárokat, hogy azokat hamarabb a kamrába lehessen helyezni.
- D) Ennek a lépésnek semmilyen hőtani hatása nincsen, csupán egy régi szokásról van szó.

**34. Miért csöpög víz a légkondicionáló berendezésből a gép működésekor?**

- A) A légkondicionáló úgy tudja lehűteni a levegőt, hogy kivonja belőle a vizet, így csökken a levegő hőkapacitása, és könnyebben lehűl.
- B) A hűvösebb szobában a növények, de az emberi szervezet is több vizet párologtat, ezért a légkondicionált szobából több víz távozik, mint a melegből.
- C) A gépben a levegő hűtésekor megnő a relatív páratartalom. Ha a lehűlés során a levegő telítetté válik, kicsapódik belőle a víz.

**35. Lehetséges-e hogy egy tóban a felszíntől lefelé haladva a víz hőmérséklete nő?**

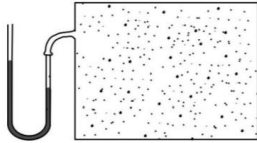
- A) Csak akkor, ha a tó vize sós. Ekkor a melegebb vízben a sókoncentráció nagyobb, így az lemerül a tó aljára.
- B) Lehetséges édes víz esetén, ha a víz hőmérséklete 4 °C-ra hűl, akkor az lemerül a tó aljára akkor is, ha a tó felszínén a víz ennél hidegebb.

C) Nem lehetséges, mert a melegebb víz sűrűsége mindig kisebb, mint a hidegebb víz sűrűsége a hőtágulás jelensége miatt.

**36. Hogyan változik egy szobában a relatív páratartalom, ha kinyitjuk az ablakot?**

- A) Biztosan csökken.
- B) Ha kint melegebb van, akkor biztosan nő.
- C) A megadott adatok alapján nem lehet eldönteni.

**37. Egy gázkeverék tartályához folyadékmanométer csatlakozik. Az ábra szerint a külső légnyomás vagy a gáztartályban lévő gáz nyomása nagyobb?**



- A) A külső légnyomás a nagyobb.
- B) A gáztartályban lévő gáz nyomása a nagyobb.
- C) A két nyomás megegyezik.

#### Hőtágulás:

**38. Egy, a környezetétől könnyen mozgó dugattyúval elzárt edényben lévő gáz kelvinben mért hőmérséklete kétszeresére nő. Mi történik a térfogatával?**

- A) Felére csökken.
- B) Ugyanakkora marad.
- C) Kétszeresére nő.

**39. Egy öntöttvasból készült félgűrűt melegítünk. Melyik rajz ábrázolja helyesen a melegítés utáni alakját?**

A) Félkörnél kisebb ívű:



B) Félkör:



C) Félkörnél nagyobb ívű:



**40. Egy 0 °C-os jégkocka elolvad és 0 °C-os víz keletkezik belőle. Az állítások közül melyik helyes?**

- A) A keletkező víz térfogata kisebb, mint a jégkocka térfogata volt.
- B) A keletkező víz tömege kisebb, mint a jégkocka tömege volt.
- C) A keletkező víz sűrűsége kisebb, mint a jégkocka sűrűsége volt.

**41. Vasbeton szerkezetekben melyik anyag hőtágulási együtthatója nagyobb?**

- A) A vasé nagyobb.
- B) A két anyag hőtágulási együtthatója azonos.
- C) A betoné nagyobb.

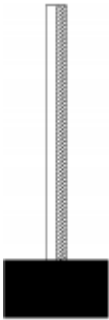
**42. Egy adott mennyiségű, kezdetben 0 °C hőmérsékletű vizet lassan 8 °C-ra melegítünk. Hogyan változik eközben a víz térfogata?**

- A) Folyamatosan növekszik.
- B) Kezdetben csökken, majd növekszik.
- C) Folyamatosan csökken.

**43. Egy rézlakatot erősen süt a nap. Hogyan változik meg ennek hatására a lakaton lévő kulcslyuk felülete?**

- A) Csökken a kulcslyuk felülete, mert a réz minden irányban tágul.
- B) Nem változik meg a kulcslyuk felülete, mert a kifelé és befelé tágulás kiegyenlíti egymást.
- C) Nő a kulcslyuk felülete, mert úgy tágul, mintha anyaggal lenne kitöltve.

**44. Az ábrán egy bimetál látható (két, különböző hőtágulási együtthatójú fémlap összeerősítve), mely az alján rögzítve van. Merre hajlik el a teteje, ha melegítjük?**



- A) A nagyobb hőtágulási együtthatójú anyag felé.
- B) A kisebb hőtágulási együtthatójú anyag felé.
- C) Semerre sem hajlik el, a rúd egyenes marad.

**45. Két, különböző anyagból készült drót hőmérsékletét egyaránt 20 °C-kal megnöveljük. Melyik drót tágul jobban?**

- A) Annak a drótnak lesz nagyobb a tágulása, amelyiknek kezdeti hőmérséklete magasabb.
- B) Annak a drótnak lesz nagyobb a tágulása, amelyik nagyobb hőtágulási együtthatójú anyagból készült.
- C) Kevés információ áll rendelkezésre a kérdés eldöntéséhez.

**46. Hogyan tehet kárt a téli hideg a köztéri kőszobrokban?**

- A) A szobor repedéseibe belefagyó víz szétfeszíti a követ, így darabok törhetnek le a szoborból.
- B) A környezet lehülése miatt a szobor összezsugorodik, s feszültségek ébrednek az anyagban, amiktől az eltörhet.
- C) A hideg merevvé, törékennyé teszi a szobor anyagát, így ha bármi hozzáütődik, darabok törhetnek le belőle.



47. Az ábrán látható módon összeszegecelünk egy vékonyabb és egy vastagabb sárgarézlapot. Merre görbül meg a két lemez, ha egyenletesen melegíteni kezdjük őket? (B)



- A) A vastagabb rézlap felé görbül.  
B) Egyenes marad a két lemez.  
C) A vékonyabb rézlap felé görbül.
48. A 20 °C-os réznek vagy a 20 °C-os levegőnek kisebb a térfogati hőtágulási együtthatója?  
A) A levegőnek.  
B) A réznek.  
C) Körülbelül egyenlő a két együttható.

49. Melyik jelenség magyarázható a szilárd testek hőtágulásával?

- A) Az, hogy a magas hegyekben a repedésekbe belefagyó víz megrepeszti a sziklákat.  
B) Az, hogy a nyári melegben felpúposodnak a villamossínek.  
C) Az, hogy száraz nyári időszakok alatt a föld megrepedezik.

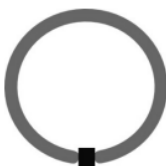
50. Van-e olyan anyag, amely melegítés hatására összehúzódik?

- A) Igen, egy lyukat körülvevő anyag (például egy kulcslyukat körülvevő zár) melegítéskor összehúzódik, ahogy a lyuk kitágul.  
B) Nem, az anyagok hűtés hatására mindig összehúzódnak, melegítés hatására pedig mindig kitágulnak.  
C) Igen, például a víz melegítés hatására bizonyos körülmények között összehúzódik

51. Hogyan változik egy belül üreges fémgolyó anyagának térfogata, ha a fémet melegítjük?

- A) Nő, mert a fém kitágul.  
B) Csökken, mert a belső üres rész kitágul.  
C) Nem változik, mert a levegő is tágul.

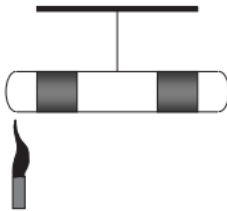
52. A képen látható vasgyűrűn egy kis rés van, amibe egy a vasnál sokkal kisebb hőtágulási együtthatójú ötvözetből készült kockát szorítottunk be. A gyűrűt melegíteni kezdjük. Mi történik a kis kockával?



- A) A rés kitágul, ezért a kocka kipottyan.  
B) A rés összehúzkul, ezért a kocka jobban beszorul, esetleg deformálódik.

C) A rés változatlan méretű marad, a kockával semmi sem történik.

53. Egy mindkét végén zárt üvegcső két végében higany található, amely egy kevés levegőt zár el. A cső végein bezárt levegő mennyisége megegyezik, az azokat elzáró higany mennyisége szintén, a köztük levő térrészben is levegő van. A csövet a közepénél felfüggesztjük, így vízszintesen egyensúlyi állapotba kerül. Ezután a cső bal oldali végét Bunsen-égővel melegíteni kezdjük. Mi történik a csővel?



- A) A cső bal oldala felemelkedik.  
B) A cső bal oldala lesüllyed.  
C) A cső vízszintes marad.

54. Egy építkezésen lebetonoznak a földbe két cölöpöt. Hajnalban  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra hűl le a levegő. Ekkor megmériek egy kint hagyott, ezért  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os fém mérőszalaggal a két cölöp közötti távolságot. Kora délután a tűző napon  $38\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra melegszik a mérőszalag. Ekkor ismét megmériek a most már meleg mérőszalaggal a két cölöp távolságát. Mit állíthatunk a két mérési eredményről? (A talaj hőtágulásától tekintsünk el.)

- A) A meleg mérőszalaggal mért érték nagyobb, mint a hideg mérőszalaggal mért érték.  
B) A hideg mérőszalaggal mért érték nagyobb, mint a meleg mérőszalaggal mért érték.  
C) A két mérés eredménye pontosan egyforma.

55. Egy meleg szobában, üres befőttes üvegre gumihártyából készítettünk fedelelet. A hártya így egy teljesen vízszintes felszínt alkotott. Ezután a befőttes üveget kivittük a hideg udvarra, majd pár perc múlva, a gumihártyára helyezett hurkapálcával együtt, a mellékelt képet készítettük. A gumihártya behorpadt. Mi lehet ennek az oka? Melyik állítás helyes?

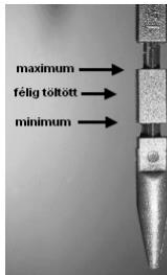


- A) Az üvegből megszökött a levegő egy része.  
B) A külső légnyomás megnövekedése a kizárólagos magyarázat.  
C) Az üvegben lévő levegő nyomása a lehűlés során lecsökkent.

56. Forró ( $95\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os) teába hideg ( $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os) jégkockákat dobunk. A jégkockák pattogó hangot adnak ki. Mi ennek a jelenségnek az oka?

- A) A jégkockák a meleg teától összehúzódnak, ezért megrepednek, ez adja a pattogó hangot.
- B) A jégkockák a meleg teától tágulni kezdenek, ezért megrepednek, ez adja a pattogó hangot.
- C) A jégkockák megfagyasztanak maguk körül egy kis teát, ez adja a pattogó hangot.

**57. Egy szervizben lévő autóban olajcsere során a szerelő úgy állította be szobahőmérsékleten az olajsztintet, hogy az olaj a mérőpálcán pont középig ért (a „félig töltött” szintig). Hogyan változik az autó olajsztintje reggelre, ha az autót éjszakára kitolják a  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os udvarra?**



- A) Az olajsztint egy kicsit emelkedik.
- B) Az olajsztint nem változik.
- C) Az olajsztint egy kicsit csökken.

**58. Egy vasháromláb karikájára egy fémgolyót állítunk az ábrának megfelelően. A golyó éppen nem fér át a karikán. Mindkét testet egyenlő mértékben felmelegítjük. Átfér-e a golyó a karikán a melegítés hatására?**



- A) Biztosan nem fér át a golyó, mert a melegítés hatására kitágul.
- B) Biztosan nem fér át a golyó, mert a golyó átmérője ugyanannyit nő a melegítés hatására, amennyit a karikáé.
- C) Átférhet a golyó, ha más anyagból van, mint a karika, és kevésbé tágul a melegítés hatására.

**59. Két egyforma pohárban, azonos mennyiségű, hőmérsékletű és fajtájú folyadék található. A folyadékok hőmérsékletét két különböző, a hőtágulás elvén működő hőmérővel mérjük meg. Ugyanannyit mutatnak-e a hőmérők?**

- A) Nem feltétlenül, mert a hőmérők maguk is befolyásolják a mért hőmérsékletet. Ezért kisebb eltérések lehetnek.
- B) Ha a hőmérők pontosan mérnek, akkor mindig ugyanannyit mutatnak.
- C) Ha a két hőmérő kezdeti hőmérséklete azonos volt, biztosan ugyanakkora hőmérsékletet mérünk velük.

**60. Két különböző folyadékkal működő, pontos hőmérőnk van, melyekkel a szoba hőmérsékletét mérjük. Mit állíthatunk a táguló folyadékok hőtágulási együtthatóiról?**

- A) Ezek biztosan azonosak, hiszen a hőmérők azonos hőmérsékleten azonos hőmérsékletet mutatnak.
- B) Ezek lehetnek különbözőek, hiszen a kalibrálással biztosítottuk a hőmérők pontos működését.
- C) Ezek csak akkor lehetnek különbözőek, ha a két hőmérő különböző hőmérsékleti skálán mér, pl. az egyik Celsius-, a másik Fahrenheit-skálán.

**61. Egy-egy dugattyúval ellátott tartályban azonos tömegű hélium- és neongázt melegítünk azonos, állandó nyomáson. Melyik gáz térfogatváltozása lesz a nagyobb, ha 20 °C-ról 40 °C-ra melegítjük a gázokat?**

- A) A héliumé, mert a folyamat során a sűrűsége mindig kisebb, mint a neoné.
- B) A neoné, mert nagyobb a móltömege és a térfogata.
- C) Egyenlő, mert mindkettő egyatomos ideális gáz.

**62. Egy lyukacsos fémhab, amely térfogatának 50%-át a lyukakba bezárt levegő alkotja, jelentős melegedésnek van kitéve. Hogyan változik eközben a lyukak térfogata?**



- A) A lyukak térfogata nő.
- B) A lyukak térfogata nem változik.
- C) A lyukak térfogata csökken.

**63. Mekk Elek egy műanyag csőre egy fémkarikát akar húzni, ám a karika túl szűk. Hogyan érheti el Mekk Elek, hogy a fémkarikát a csőre tudja húzni?**

- A) Melegítenie kell a karikát.
- B) Hűtenie kell a karikát
- C) Csak a cső melegítése jelenthet megoldást.

**64. A mellékelt képen egy hőmérő látható, amelyen a mutató egy spirálisan felcsavart fémlapra van erősítve. Mi lehet a fémspirál a hőmérőben?**



- A) A fémspirál egy bimetál lemez, és a fémlap hőtágulás miatti deformációja mozgatja a mutatót.
- B) A fémspirál a mutató rugalmas felfüggesztésére szolgál. Mozgó gépekre, járművekre szerelt hőmérők esetén így lehet a mutató rezgését, amit a gép vagy jármű rázkódása váltana ki, csökkenteni.
- C) A fémspirál egy rugó, ezt a hőmérőt “fel kell húzni”, azaz a rugót meg kell feszíteni ahhoz, hogy működjön, mint a mechanikus óraműveket.

## Gázok, gáztörvények

**65. Lehet-e a légnyomásmérőt (barométer) magasságmérésre is használni?**

- A) Igen, mert a légnyomás nagyobb magasságban kisebb.
- B) Igen, mert a légnyomás nagyobb magasságban nagyobb.
- C) Nem, mert a légnyomás a magasságtól független.

**66. Otto von Guericke 1654-ben egy látványos kísérletben kiszivattyúzta a levegőt két üreges fém félgömb közül, amelyeket azután 30 ló próbált meg egymástól szétválasztani – sikertelenül. Mit bizonyított be ezzel Guericke?**



- A) Azt bizonyította be, hogy a félgömbök között lévő légüres tér nagy erővel tartja össze azokat.
- B) Azt bizonyította be, hogy a levegő nagy erővel nyomja össze a félgömböket.
- C) Azt bizonyította be, hogy a félgömbök közti kohéziós erő a vákuum következtében nagymértékben megnő.

**67. Egy léggömböt felfújunk. Mit állíthatunk a léggömbben uralkodó légnyomásról?**

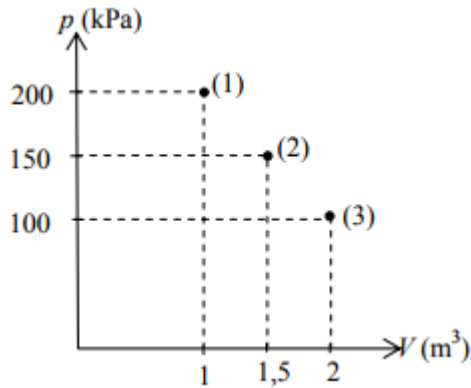
- A) Nagyobb, mint a külső nyomás.
- B) Egyenlő a külső nyomással.
- C) Kisebb, mint a külső nyomás.

**68. A fényképen látható focilabdával játszani szerettünk volna, de az leeresztett. Az ábrán látható manométert a szelepre csatlakoztatva azt tapasztaltuk, hogy a mutató a nullán áll. Mekkora a labdában lévő maradék levegő nyomása?**



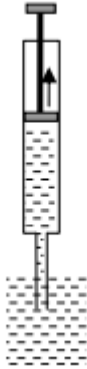
- A) 0 Pa.
- B)  $10^5$  Pa.
- C)  $2 \cdot 10^5$  Pa.

69. A mellékelt nyomás-térfogat grafikonon egy ideális gáz három különböző állapota látható. Melyik állapotban legmagasabb a gáz hőmérséklete?



- A) Az (1) állapotban.
- B) A (2) állapotban.
- C) A (3) állapotban.

70. Milyen elven szívja fel a folyadékot az orvosi fecskendő?



- A) A felhúzott dugattyú alá folyadékot szív be a légüres tér.
- B) A dugattyúra erősen rátapad a folyadék, s így arról az nem tud leszakadni.
- C) A külső légnyomás nyomja be a vizet a fecskendőbe.

71. A gépjárművek motorjának hengereiben a sűrítés fázisában a gázkeveréket olyan gyorsan nyomják össze, hogy eközben a gázkeverék és a környezet közötti hőcsere elhanyagolható. Hogyan változik eközben a gázkeverék belső energiája?

- A) A belső energia csökken, mivel hőcsere ugyan nincs, de a gáz (pozitív) munkát végez a környezeten.
- B) A belső energia állandó, mivel a gáz nem kap hőt a környezetétől.
- C) A belső energia növekszik, mivel hőcsere ugyan nincs, de a gázon (pozitív) munkát végez a környezete.

72. Izoterm állapotváltozáskor egy ideális gáz által a környezetén végzett munka 4200 J. Kiszámítható-e ebből az adatból a gáz által felvett hő?

- A) Igen, mert a gáz által felvett hő nulla, mivel hőmérséklete nem változott.
- B) Igen, pontosan 4200 J hőt vett fel a gáz.
- C) Nem, mert nem tudjuk, hogyan ment végbe a folyamat

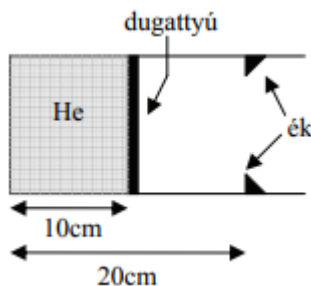
73. Kezdetben  $20^{\circ}\text{C}$ -os héliumgázt állandó nyomáson  $40^{\circ}\text{C}$ -ra melegítünk. Hogyan változik a térfogata?

- A) Kétszeresére nő.
- B) Felére csökken.
- C) Nem az első két válaszban megadott arány szerint változik.

74. Egy nyomásmérővel ellátott dugattyús hengerben gáz van. A kezdeti nyomáshoz képest mekkora lesz a gáz nyomása, ha a gáz térfogatát nagyon gyorsan a felére csökkentjük?

- A) A kezdeti nyomás kétszeresénél kisebb.
- B) A kezdeti nyomás kétszerese.
- C) A kezdeti nyomás kétszeresénél nagyobb.

75. Állandó keresztmetszetű, vízszintes hengerben, elhanyagolható tömegű, vékony dugattyú súrlódásmentesen mozoghat. Kezdeti egyensúlyi állapotában a dugattyú  $10\text{ cm}$ -re van a henger zárt végétől, és  $30^{\circ}\text{C}$ -os héliumgázt zár el. A héliumot  $300^{\circ}\text{C}$ -ra melegítjük, eközben a külső nyomás változatlan marad. Eléri-e a zárt végétől  $20\text{ cm}$ -re található ékeket a dugattyú?



- A) A dugattyú eléri az ékeket a melegítés során.
- B) A dugattyú nem éri el az ékeket a melegítés után sem.
- C) A fenti adatok segítségével a kérdés nem dönthető el.

76. Ideális gázt tartalmazó hengert egy dugattyú zár le. A gázt eredeti térfogatának felére nyomjuk össze, először izoterm módon, majd pedig, az eredeti kezdőállapotból kiindulva, izobár módon. Melyik esetben lesz nagyobb a gáz végső hőmérséklete?

- A) Az izoterm összenyomás végén.
- B) Az izobár összenyomás végén.
- C) Mindkét esetben azonos lesz a végső hőmérséklet.

77. Adott mennyiségű gáz állandó nyomáson tágul. Hogyan változik eközben a gáz hőmérséklete?

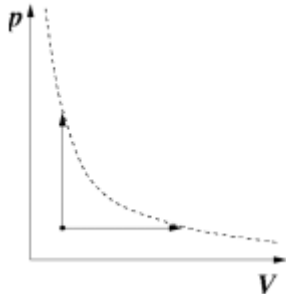
- A) Nem változik.
- B) Csökken.
- C) Nő.

78. Zárt tartályban lévő,  $100^{\circ}\text{C}$ -os gázt állandó térfogaton  $200^{\circ}\text{C}$ -ra melegítünk. Mekkora nő a bezárt gáz nyomása?

- A) Kétszeresére nő.

- B) Több mint kétszeresére nő.
- C) Kevesebb mint kétszeresére nő.

**79. Az ábrán a két nyíl adott mennyiségű ideális gáz két állapotváltozását mutatja. A szaggatott vonal hiperbola. Melyik állítás nem igaz?**



- A) Mindkét folyamatban ugyanannyit melegszik a gáz.
- B) Mindkét folyamatban azonos a hőfelvétel.
- C) Mindkét folyamatban ugyanannyi a belső energia megváltozása.

**80. Egy mindkét végén zárt üvegcsőben gáz van, amelyet egy könnyen mozgó, hőszigetelő dugó oszt két egyenlő térfogatú részre. Egyik oldalán a gáz kelvinben mért hőmérsékletét 20%-kal növeljük, miközben a másik oldalon a gáz hőmérséklete változatlan marad. Mennyivel nő a melegített gáz térfogata?**

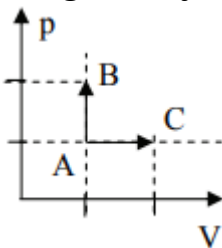


- A) Kevesebb mint 20%-kal nő.
- B) Pontosan 20%-kal nő.
- C) Több mint 20%-kal nő.

**81. Lehet-e egy palackba bezárt gáz nyomása negatív, azaz olyan, hogy a palack belső falát nem kifelé nyomja a bezárt gáz, hanem befelé húzza, „szívja”?**

- A) Nem, a bezárt gáz részecskéi mindig kifelé nyomják a palack falát.
- B) Igen, ilyenkor fordulhat elő, hogy a palack behorpad, összeroppan (ha nem elég merev a fala).
- C) Csak  $-273\text{ °C}$  hőmérséklet alatt fordulhat ez elő.

**82. Egy gázt kétféle módon melegítünk fel. (A kezdőállapotot az A pont jelöli.) Állandó térfogat mellett növeljük a nyomását a kétszeresére, illetve állandó nyomás mellett növeljük a térfogatát a kétszeresére. Melyik folyamatban melegszik fel jobban a gáz?**

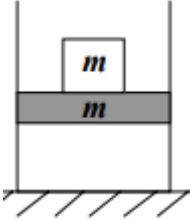


- A) Az állandó térfogatú melegítés során.
- B) Az állandó nyomású melegítés során.



C) Ugyanakkora lesz a hőmérséklet mindkét esetben.

**83. Fölről nyitott, hőszigetelt hengerben egy súrlódásmentesen mozgó,  $m$  tömegű hőszigetelő dugattyú zárja el a külső levegőt az edényben lévő gáztól. Egy ugyancsak  $m$  tömegű testet helyezünk óvatosan a dugattyúra. A gáznak milyen állapotjelzői változnak meg?**



- A) A nyomása, térfogata és hőmérséklete.
- B) A nyomása és térfogata.
- C) A nyomása és hőmérséklete.

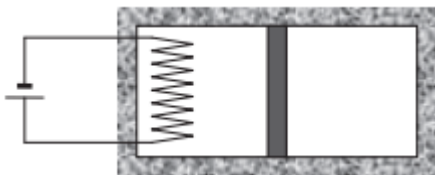
**84. Hogyan tudjuk egy dugattyúval lezárt hengerben lévő gáznak megnövelni a hőmérsékletét? A rendszer hőszigetelt.**

- A) Úgy, hogy megnöveljük a gáz térfogatát.
- B) Ha hőszigetelt a henger, akkor nem tudjuk megnövelni a hőmérsékletét.
- C) Úgy, hogy lecsökkentjük a gáz térfogatát.

**85. Egy hengerben súrlódásmentesen mozgó dugattyúval ideális gázt zárunk be. A gáz ismeretlen állapotváltozáson megy keresztül, melynek végén hőmérséklete a kezdeti hőmérséklettel azonos lesz. Igaz-e, hogy a kezdeti nyomás és térfogat szorzata azonos a végső állapothoz tartozó nyomás és térfogat szorzatával ( $p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2$ )? A folyamatban a gáz mennyisége nem változik.**

- A) Csak abban az esetben igaz, ha a hőmérséklet az állapotváltozás során végig állandó volt.
- B) Igen, minden esetben igaz.
- C) Csak akkor igaz, ha az állapotváltozás során a gáz nem vett fel hőt.

**86. Hőszigetelt edényt könnyen mozgó, hőszigetelt dugattyú oszt ketté úgy, hogy a két oldalon kezdetben azonos mennyiségű, minden tulajdonságában megegyező gáz van. Az edény bal oldali felét fűtőszállal melegíteni kezdjük. Hogyan változik a jobb oldali félben a gáz hőmérséklete?**

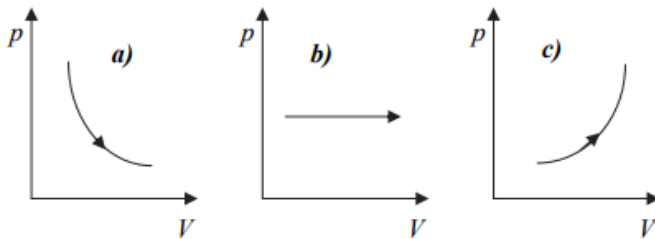


- A) A hőmérséklet nő, mert a dugattyú a jobb oldali gázt adiabatikusan összenyomja.
- B) A hőmérséklet változatlan, mert a dugattyú hőszigetelő.
- C) A hőmérséklet csökken, mert Gay–Lussac törvénye értelmében a hőmérséklet a térfogattal egyenesen arányos.

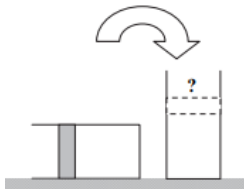
87. Adott mennyiségű gázt két könnyen mozgó dugattyú zár el a külső környezettől egy mindkét végén nyitott hengerben az ábrának megfelelően. Mi történik a bal oldali dugattyúval, ha a jobb oldali dugattyút lassan kifelé mozdítjuk 10 cm-rel? (A hőmérséklet a folyamat során állandó.)



- A) A bal oldali dugattyú is elmozdul 10 cm-rel.  
 B) A bal oldali dugattyú kevesebb mint 10 cm-rel mozdul el.  
 C) A bal oldali dugattyú helyben marad.
88. Egy zárt tartályban lévő nemesgázt melegítünk. A melegítés hatására a tartályban lévő gáz növekvő nyomást fejt ki a tartály falára. Az alábbiak közül melyik magyarázat indokolja helyesen a nyomásnövekedést?
- A) A tartályban lévő atomok lendületének nagysága megnőtt.  
 B) A tartályban lévő atomok átlagos helyzeti energiája növekedett.  
 C) A melegítés hatására az atomok átlagos térfogata megnőtt.
89. A borosüveg dugója szorosan illeszkedik az üvegbe, légmentesen zárja azt. Melyik grafikon ábrázolja helyesen az üvegben a bor fölött bezárt levegő állapotváltozását, miközben a dugót kifelé húzzuk az üvegből?

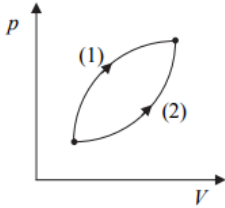


- A) Az a) ábra.  
 B) A b) ábra.  
 C) A c) ábra.
90. Egy vékony falú, vízszintes hengerben egy könnyen mozgó, súlyos dugattyú gázt zár el. A hengert lassan, óvatosan felállítjuk és visszahelyezzük az asztalra az ábra szerint. Hogyan változik a dugattyúnak a henger szájától mért távolsága?



- A) A távolság megnő, mivel a dugattyú összenyomja a gázt.  
 B) A távolság nem változik, mivel a külső nyomás sem változott.  
 C) A távolság lecsökken, mivel a dugattyú súlypontja feljebb került.

91. Egy elzárt gáz két különböző folyamat során jut el ugyanazon kezdőállapotból ugyanazon végállapotba, a mellékelt ábra szerint. Melyik folyamat során nagyobb a gáz által végzett munka?



- A) Az (1) folyamat során.  
B) A (2) folyamat során.  
C) Egyforma a munkavégzés mindkét esetben.
92. Elzárt ideális gáz nyomása megduplázódik egy folyamatban, melynek során a térfogata  $\frac{2}{3}$  részére csökken. Melyik állítás a helyes?  
A) Ez nem lehetséges, mert a Boyle–Mariotte-törvény értelmében a nyomás és a térfogat szorzata állandó.  
B) Ez csak úgy lehetséges, ha a gáz egy része megszökött a folyamat során.  
C) Ha a gáz mennyisége nem változott, a hőmérsékletnek növekednie kellett.
93. Állandó térfogatba zárt,  $T_0 = 20\text{ °C}$ -os,  $10^5\text{ Pa}$  nyomású ideális gáz hőmérsékletét  $40\text{ °C}$ -ra növeljük. Mekkora lesz a gáz nyomása a folyamat végén?  
A) Pontosan  $2 \cdot 10^5\text{ Pa}$ .  
B) Kevesebb mint  $2 \cdot 10^5\text{ Pa}$ .  
C) Több mint  $2 \cdot 10^5\text{ Pa}$ .
94. Adott mennyiségű, elzárt héliumnak többször megmértük a nyomását és térfogatát. Melyik mérésnél volt a legmagasabb a hőmérséklete?  
A) Amikor a térfogata 4 liter, nyomása  $0,5 \cdot 10^5\text{ Pa}$  volt.  
B) Amikor a térfogata 3 liter, nyomása  $0,75 \cdot 10^5\text{ Pa}$  volt.  
C) Amikor a térfogata 0,9 liter, nyomása  $2 \cdot 10^5\text{ Pa}$  volt.
95. Egy állandó térfogatú, lezárt, héliumot tartalmazó tartály hőmérséklete  $30\text{ °C}$ -ről  $10\text{ °C}$ -ra csökken. Mi történik a gáz nyomásával, illetve sűrűségével?  
A) Csak a sűrűsége változik, a nyomása nem.  
B) Csak a nyomása változik, a sűrűsége nem.  
C) Mind a nyomása, mind pedig a sűrűsége változik.  
D) Sem a nyomása, sem pedig a sűrűsége nem változik.

#### Halmazállapot-változás:

96. Hogyan lehet gyorsabban felmelegíteni egy fazék levest a tűzhelyen: fedővel vagy fedő nélkül?  
A) Nincs lényeges különbség.  
B) Fedő nélkül.  
C) Fedővel.

**97. Miért hajnalban keletkezik a harmat?**

- A) Mert a talajban lévő víz ekkor párolog a legerősebben.
- B) Mert a növények ekkor párologtatják el a legtöbb vizet.
- C) Mert ekkor hűl le annyira a levegő, hogy a benne lévő pára lecsapódjon.

**98. Miért lógatja ki a nyelvét a kutya, ha melege van?**

- A) Mert a kutya nyelve forró, s így jobban hűti a szél.
- B) Mert a kutya a nyelvén keresztül párologtat, ami hőelvonással jár.
- C) Mert a lihegés révén több oxigén jut a kutya szervezetébe, s nő a hőtűrése.

**99. A bőrünkre csepegtetett tiszta alkohol hidegérzetet kelt. Vajon miért?**

- A) Mert az alkohol eleve hideg, hiszen a hűtőben kell tárolni, különben elbomlik.
- B) Mert az alkohol jól párolog és a párolgás hőt von el.
- C) Mert az alkohol jó hővezető, így elvonja bőrünktől a hőt.

**100. Egy termoszban kezdetben 0,2 kg tömegű, 0 °C hőmérsékletű víz-jég keverék van, amelyhez 0,2 kg tömegű, 60 °C hőmérsékletű forró vizet öntünk. Mit állíthatunk biztosan a kialakuló közös hőmérsékletről?**

- A) A közös hőmérséklet kisebb lesz, mint 30 °C.
- B) A közös hőmérséklet 30 °C lesz.
- C) A közös hőmérséklet nagyobb lesz, mint 30 °C.

**101. Főzés közben a kukta biztonsági szelepe a megfelelő hőfokon kinyit, és vízgőz kezd kiáramlani. Mit állíthatunk a kiáramló vízgőz hőmérsékletéről?**

- A) A vízgőz hőmérséklete 100 °C-nál magasabb.
- B) A vízgőz hőmérséklete 100 °C.
- C) A vízgőz hőmérséklete 100 °C-nál alacsonyabb.

**102. Lehet-e jéggel langyos vizet fagyasztani?**

- A) Nem, mert ha a jég hőt von el a víztől, elolvad.
- B) Nem, mert a jég fajhője kisebb, mint a vízé.
- C) Igen, ha a jég hidegebb nulla foknál és kellő mennyiségű.

**103. Tökéletesen hőszigetelt, 0 °C hőmérsékletű tartályban összekeverünk 1 kg 0 °C hőmérsékletű vizet és 10 kg 0 °C hőmérsékletű jeget. Mi lesz a tartályban az egyensúly beállta után?**

- A) 11 kg víz.
- B) 11 kg jég.
- C) 1 kg víz és 10 kg jég.

**104. A sivatagban élő rovarok némelyike a létfontosságú vizet egy bizonyos napszakban úgy gyűjti össze, hogy a potrohát az égnek tartja, s azon kicsapódik a levegőben lévő pára. Melyik ez a napszak?**

- A) Naplemente után, mert akkor gyorsan csökken a hőmérséklet.
- B) Napfelkelte előtt, mert akkor egyenletesen hideg van.
- C) Napfelkelte után, mert akkor gyorsan növekszik a hőmérséklet.

105. **Mihez kell több energia: 1 kg  $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os jég  $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra való melegítéséhez (1. eset), vagy 1 kg  $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os víz  $+3\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra való melegítéséhez (2. eset)?**

- A) Az 1. esetben kell több energia.
- B) A 2. esetben kell több energia.
- C) Ugyanannyi energia kell mindkét esetben.

106. **Melyik fizikai mennyiség mértékegysége a J/kg?**

- A) A fajhőé.
- B) Az olvadáshőé.
- C) A hőkapacitásé.

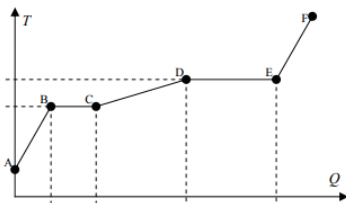
107. **Hőszigetelt edényben lévő  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os vízbe  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os jeget teszünk. Változik-e a víz tömege néhány perc elteltével?**

- A) Igen, a víz tömege nő.
- B) Igen, a víz tömege csökken.
- C) Nem, a víz tömege nem változik

108. **Forró teát tartalmazó termoszba két jégkockát dobunk. Mikor hűl le jobban a tea? (A termosz nyitogatásából származó hőveszteség elhanyagolható.)**

- A) Ha az első jégkocka bedobása után néhány perc késéssel dobom be a második jégkockát.
- B) Ha egyszerre dobom be a teába a két jégkockát.
- C) A fenti két esetben azonos mértékben hűl le a tea.

109. **Egy anyagot melegítünk. Hőmérséklete a fölvett hő függvényében a grafikon szerint változott. Melyik szakaszon vagy szakaszokon lesz az anyag részben vagy teljesen folyékony halmazállapotban?**



- A) A CD szakaszon.
- B) A BC-CD szakaszokon.
- C) A BC-CD-DE szakaszokon.

110. **Az alábbi folyamatok közül melyikben szabadul fel hő?**

- A) Amikor a víz elpárolog.
- B) Amikor a jég megolvad.
- C) Amikor a víz megfagy.

111. **Egy edényben lévő jégre vizet öntünk. Mi lehet az edényben az egyensúly beállta után?**

- A) A jég biztosan megolvad, az edényben csak víz lesz.

- B) Lehet, hogy csak jég lesz az edényben.
- C) Az edényben csak kétfázisú rendszer alakulhat ki: víz és jég keveréke.

**112. Mi a szublimáció?**

- A) Egy anyag atomjai vagy molekulái szilárd fázisból közvetlenül gáz fázisba lépnek át.
- B) Egy gáz molekulái atomokra bomlanak.
- C) Egy folyadék felforrás nélkül elpárolog.

**113. Egy liter 0 °C-os vízbe 1 kg 100 °C-os vasat helyezünk. Mit mondhatunk a közös hőmérsékletről? (A vas fajhője a vízének nagyjából tizede.)**

- A) A közös hőmérséklet kisebb, mint 50 °C.
- B) A közös hőmérséklet 50 °C.
- C) A közös hőmérséklet nagyobb, mint 50 °C

**114. Lehet-e jelen egy zárt edényben víz egyszerre mindhárom halmazállapotban (jég, víz, vízgőz)?**

- A) Nem, egyszerre legfeljebb egy halmazállapotban lehet jelen a víz egy edényben (vagy jég, vagy víz, vagy vízgőz).
- B) Nem, egyszerre legfeljebb két halmazállapotban lehet jelen a víz egy edényben (vagy jég és víz, vagy pedig víz és vízgőz).
- C) Igen, lehet.

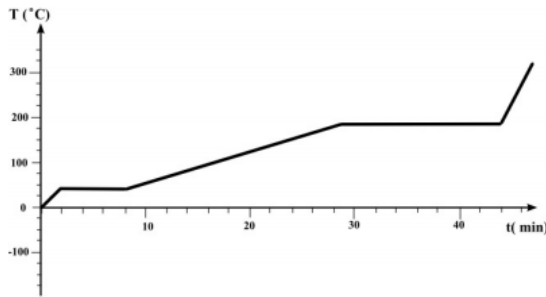
**115. Egy termálfürdő kültéri medencéjében télen-nyáron egyaránt 35 °C-os víz van. Míg télen állandóan fehér párafelhőt látunk a medence fölött gomolyogni, nyáron ezt nem tapasztaljuk. Miért?**

- A) Mert a medence vize sokkal jobban párolog télen, amikor nagy a hőmérsékletkülönbség a levegő és a víz között.
- B) Mert nyáron a meleg levegő felfelé áramlik, így gyorsabban elszállítja a medence fölül a párát.
- C) Mert a vízpára maga nem látható, ám télen a hideg levegőben kicsapódó apró vízcseppek láthatóvá válnak a medence felett.

**116. Felforrhat-e a víz szobahőmérsékleten?**

- A) Igen, ha lassan melegítve kellően sok hőt közlünk vele.
- B) Nem forrhat fel, csak elpárologhat.
- C) Igen, kellően alacsony nyomáson felforrhat.

**117. Egy anyagmintát 0 °C hőmérsékletről melegítünk fel úgy, hogy a fűtőberendezés teljesítménye végig állandó maradjon. A grafikonon az anyagminta hőmérsékletét ábrázoltuk az eltelt idő függvényében. Mit állapíthatunk meg a grafikonról?**



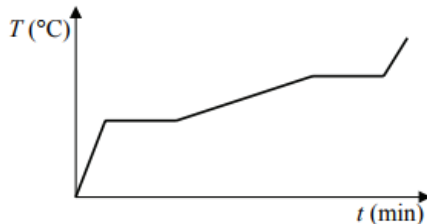
- A) Az anyag olvadáshője nagyobb, mint a forráshője.
- B) Az anyag forráshője nagyobb, mint az olvadáshője.
- C) Az anyag olvadáshője és forráshője megegyezik.

**118. 1 kg porhóból vagy 1 kg összetömörödött hóból lesz több víz, ha elolvad?**

**(A porhó sűrűsége  $50 \text{ kg/m}^3$ , az összetömörödött hó sűrűsége  $400 \text{ kg/m}^3$ .)**

- A) 1 kg összetömörödött hóból nyolcszor annyi víz lesz, mint 1 kg porhóból.
- B) 1 kg porhóból nyolcszor annyi víz lesz, mint 1 kg összetömörödött hóból.
- C) Azonos mennyiségű víz keletkezik a két esetben.

**119. Egy szilárd anyagmintát  $0 \text{ }^\circ\text{C}$  hőmérsékletről melegítünk fel úgy, hogy a fűtőberendezés teljesítménye végig állandó. A grafikonon az anyagminta hőmérsékletét ábrázoltuk az eltelt idő függvényében. Mit állapíthatunk meg a grafikonról?**



- A) Az anyag fajhője szilárd állapotában nagyobb, mint folyékony állapotában.
- B) Az anyag fajhője folyékony állapotában nagyobb, mint szilárd állapotában.
- C) Az anyag fajhője a két halmazállapotban megegyezik.

**120. Lakások fűtésénél alkalmazzák az úgynevezett kondenzációs gázkazánokat, amelyek a földgáz elégetésekor keletkezett vízgőzt lecsapatják, és ezzel megnövelik a kazán hatásfokát. Miért nőhet meg ettől a gázkazán hatásfoka?**

- A) Azért, mert a lecsapódáskor keletkező víz fajhője nagyobb a rendszerben keringő vízénél.
- B) Azért, mert a lecsapódáskor hő szabadul föl, ami a rendszerben keringő vizet melegíti.
- C) Azért, mert a gőzből lecsapódó víz a forráspontjánál magasabb hőmérsékletű.

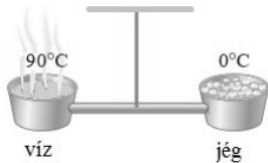
**121. 20 liter  $30 \text{ }^\circ\text{C}$ -os vízhez 30 liter  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ -os vizet öntünk. Mennyi lesz a víz hőmérséklete elkeveredés után? (A hővesztéstől tekintünk el!)**

- A) Kisebb, mint  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ .
- B) Pontosan  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ .
- C) Nagyobb, mint  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ .

122. **Lehet-e szobahőmérsékletű a forrásban lévő víz?**

- A) A forrásban lévő víz forró, tehát nem lehet szobahőmérsékletű.
- B) Lehet, kellően alacsony nyomáson.
- C) Lehet, de csak nagyon nagy nyomáson, pl. egy kuktában.

123. **Egy száraz levegőjű szobában a közepénél felfüggesztünk egy rudat. A rúd két végén egyegy edény van, az egyikben  $90\text{ }^\circ\text{C}$  hőmérsékletű víz, a másikban olvadó jég. A rúd vízszintes, a rendszer éppen egyensúlyban van. Melyik oldal kerül lejjebb egy kis idő elteltével?**



- A) A jég oldala.
- B) A víz oldala.
- C) Vízszintes marad a rúd.

124. **Hőszigetelő termoszba  $15\text{ }^\circ\text{C}$ -os szörpöt és  $0\text{ }^\circ\text{C}$ -os jeget teszünk, majd a termoszt bezárjuk. Melyik egyenlőtlenség írja le helyesen a hőmérsékleti egyensúly beállta után a termoszban uralkodó  $t_k$  közös hőmérséklet lehetséges értékeit?**

- A)  $0\text{ }^\circ\text{C} < t_k < 15\text{ }^\circ\text{C}$ .
- B)  $0\text{ }^\circ\text{C} < t_k \leq 15\text{ }^\circ\text{C}$ .
- C)  $0\text{ }^\circ\text{C} \leq t_k < 15\text{ }^\circ\text{C}$ .

125. **Télen egy kisméretű, csukott ablakú szobában teregetjük ki a frissen mosott ruhákat. Az első adag ruha, amit kimostunk, körülbelül négy óra alatt szárad meg teljesen. Ezután kiteregetjük a második adag ruhát, amely az elsővel minden tekintetben megegyezik (a ruhák anyaga, mennyisége és nedvessége azonos). Gyorsabban vagy lassabban szárad meg a második adag ruha, mint az első? (A szobában a két szárítás teljes ideje alatt az ablak mindvégig csukva van, vagyis nem szellőztetünk, a hőmérséklet pedig állandó.)**

- A) Gyorsabban, mivel a második adag ruha a párásabb levegőben kevésbé hűl le a párolgás alatt, mint az első.
- B) Lassabban, hiszen a szoba páratartalma jelentősen nő, így a párolgás lassul, sőt akár meg is állhat.
- C) Ugyanannyi idő alatt, mivel pont ugyanannyi ruháról van szó.

126. **Egy hőszigetelt tartályba helyezett jégdarabra 1 liter  $10\text{ }^\circ\text{C}$  hőmérsékletű vizet öntünk, és azt tapasztaljuk, hogy az éppen megolvasztja a jégdarabot. Milyen hőmérsékletű víz keletkezett volna, ha az eredeti jégdarabra 2 liter  $10\text{ }^\circ\text{C}$ -os vizet öntöttünk volna?**

- A) Hidegebb, mint  $5\text{ }^\circ\text{C}$ .
- B) Éppen  $5\text{ }^\circ\text{C}$ .



C) Melegebb, mint  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

127. Fedetlen lábosban vizet forralunk. Hasonlítsa össze a víz forráspontját Mexikóvárosban (tengerszint feletti magassága  $2200\text{ m}$ ) és Amszterdamban (tengerszint feletti magassága  $2\text{ m}$ )!

- A) Mexikóvárosban magasabb a forrásponti hőmérséklet.
- B) Amszterdamban magasabb a forrásponti hőmérséklet.
- C) A két hőmérséklet megegyezik.

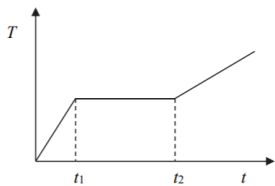
128. Egy budapesti konyha kuktájában a víz  $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on forr fel. Mekkora hőmérsékleten forr fel a víz ugyanabban a kuktában, ha a kuktát Tibet fővárosában, a  $3650$  méter magasan fekvő Lhaszában használjuk? (A kukta szelepe akkor nyit ki, ha a túlnyomás egy adott értéket elér.)

- A) Alacsonyabb hőmérsékleten, hiszen a külső nyomás alacsonyabb.
- B) Ugyanakkora hőmérsékleten, hiszen a kuktát lezáró szelep ugyanaz.
- C) Magasabb hőmérsékleten, hiszen a túlnyomás nagyobb lesz.

129. Egy kaloriméterben  $T_1$  hőmérsékletű A anyag található. Belehelyezünk  $T_2$  hőmérsékletű B anyagot, és a kalorimétert lezárva megvárjuk a hőmérsékleti egyensúly beálltát ( $T_2 \neq T_1$ ). Azt tapasztaljuk, hogy a közös hőmérséklet pontosan  $T_1$ . Melyik állítás igaz?

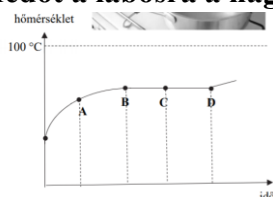
- A) Az A anyag tömege biztosan sokkal nagyobb a B anyagénál.
- B) A B anyag fajhője nulla.
- C) Az egyensúly beállta közben fázisátalakulás ment végbe.

130. Egy darab jeget hőszigetelt edénybe zárunk, majd az edényben lévő fűtőszállal állandó teljesítménnyel melegítjük. A mellékelt grafikonon látható a termoszban lévő anyag hőmérséklete a melegítési idő függvényében. Mikor olvadt el teljesen a jég?



- A) A  $t_1$  pillanatban, ekkor érte el a hőmérséklet az olvadáspontot.
- B) A  $t_2$  időpillanatban, mivel ekkor kezdett el ismét melegedni az edény tartalma.
- C) Nem lehet megmondani, mivel nincsenek hőmérsékletértékek feltüntetve a függőleges tengelyen.

131. Egy lábosban vizet melegítünk változatlan teljesítménnyel. Az alábbi grafikon a víz hőmérsékletét mutatja az idő függvényében. Mikor teheték rá a fedőt a lábosra a nagybetűkkel jelölt időpontok közül?



- A) Az „A” időpontban.
- B) A „B” időpontban.
- C) A „C” időpontban.
- D) A „D” időpontban.

### Hőáramlás

- 132. Az alábbi jelenségek közül melyik értelmezhető a hőmozgás fogalmával?**
- A) A fűtőtest fölött a levegő felfelé áramlik.
  - B) A nyitott üvegben lévő kölni szagát egy idő után a szoba távolabbi részében is érezzük.
  - C) Nyári reggeleken a szél a hűvösebb tenger felől a melegebb szárazföld felé fúj.
- 133. Milyen irányban áramlik a levegő a szoba hibás szigetelésén át, ha a szobát melegíteni kezdjük? (A melegítés előtt nem volt áramlás.)**
- A) A levegő kifelé áramlik.
  - B) A levegő befelé áramlik.
  - C) Az áramlás iránya a külső hőmérséklettől függ.
- 134. Egy nyári estén a vízpárát tartalmazó légkör lehűlése során a relatív páratartalom 40%-ról 80%-ra nőtt. Hogyan változott az 1 m<sup>3</sup> levegőben lévő víz tömege?**
- A) A víz tömege is duplájára nőtt.
  - B) A víz tömege nem változott.
  - C) A víz tömege felére csökkent.

### Hőtan főtételei:

- 135. 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.
- 136. 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.

- 137. 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.
- 138. Egy szobában régóta meglévő, felfújtt labdából úgy akarunk valamennyi levegőt kiengedni, hogy a labdában maradó levegő hőmérséklete közben 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.
- 139. 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.
- 140. 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.
- 141. 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.
- 142. 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.
- 143. 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.

**144. 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.

**145. 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.

**146. 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

**147. 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?**

- A) A hőtan I. főtételét.
- B) A hőtan II. főtételét.
- C) A hőtan I. és II. főtételét egyaránt.

**148. 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.

**149. 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.

**150. 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.

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

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

**152. 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

**153. 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.

**154. 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.

**155. 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.

**156. 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.

**157. 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.

**158. 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.

**159. 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.

**160. 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.

**161. 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.

**162. 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.

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

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

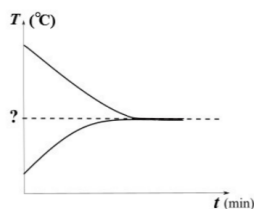
**164. Melyik állítás érvényes az ideális gázok izoterm állapotváltozására?**

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

**165. 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.

**166. 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.

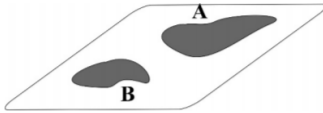
**167. Dugattyúval elzárt hengerben lévő, adott mennyiségű ideális gáz hőmérsékletét  $20^{\circ}\text{C}$ -ról  $80^{\circ}\text{C}$ -ra szeretnénk növelni. Az alábbiak közül melyik folyamatot válasszuk, hogy a lehető legkevesebb hőt kelljen a gázzal közölni?**

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

**168. 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.

**169. 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.

**170. Egy hőszigetelt edénybe  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  hőmérsékletű vizet öntünk, majd  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  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.

**171. Egy dugattyús hengerbe zárt ideális gáz hőmérsékletét szeretnénk  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ -kal növelni. Az alábbiak közül melyik folyamatban kell ehhez a legtöbb hőt közölni a gázzal?**

- A) Izoterm
- B) Izobár
- C) Izochor

**172. Egy szobahőmérsékletű test hőmérséklete  $1000\text{ J}$  közölt hő hatására  $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ -kal növekszik. Mennyit változik ugyanennek a testnek a hőmérséklete  $2000\text{ J}$  hőközlés hatására? (A hőveszteség a melegítés során elhanyagolható, a test nem megy át halmazállapot-változáson.)**

- A) Pontosan  $6\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ot változik, a kezdeti hőmérsékletétől függetlenül.
- B) A test kezdeti hőmérsékletétől függően  $6\text{ }^{\circ}\text{C}$ -nál többet vagy kevesebbet is változhat.
- C) A test anyagi minőségétől függően  $6\text{ }^{\circ}\text{C}$ -nál többet vagy kevesebbet is változhat.