

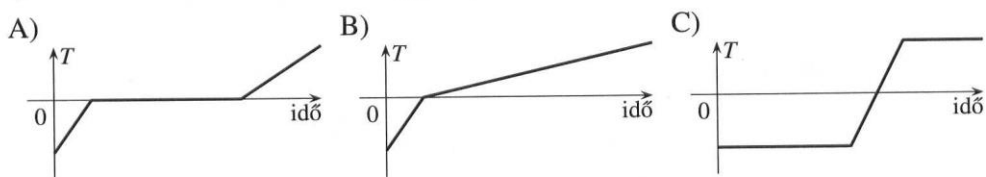
2.6. HALMAZÁLLAPOT-VÁLTOZÁSOK

Tesztfeladatok

II.

1229. A forrásban lévő vízben buborékok keletkeznek. Mi van ezekben?
A) Vákuum. B) Levegő. C) Vízgőz.

1230. A kezdetben -5 °C hőmérsékletű jeget egyenletesen melegítjük (azaz másodpercenként ugyanannyi hőt közlünk vele). Melyik grafikonon mutathatja helyesen a hőmérsékletét az idő függvényében?



1231. Egy pohár vízbe jégkockát dobunk, és megvárjuk, amíg elolvad. Milyen lesz a vízszint magassága az eredetihez képest?

- A) Csökken. B) Változatlan marad. C) Nő.
D) A jégkocka térfogatától függ.

1232. Mire fordítódik az olvadás közben felvett hő?

- A) Az anyag részecskéi közötti kölcsönhatás gyengítésére.
B) A hőmérséklet növelésére.
C) Az anyag részecskéi közötti kölcsönhatás erősítésére.

1233. Mire fordítódik a forrás közben felvett hő?

- A) Az anyag részecskéi közötti kölcsönhatás gyengítésére.
B) A keletkező gőz által végzett tágulási munkára.
C) Mindkettőre.

1234. Miért fő meg a kuktában gyorsabban az étel, mint a hagyományos lábosban?

- A) Mert a gőz nem tud eltávozni, és megpuhítja az anyagokat.
B) Mert a nagy nyomáson a víz magasabb hőfokon forr.
C) Mert a nagy nyomás felszakítja a fehérjekötéseket.

1235. Miért hajnalban keletkezik a harmat?

- A) Mert a föld ekkor bocsátja ki a legtöbb párat.
B) Mert a növények ekkor párologtatják el a legtöbb vizet.
C) Mert ekkor hűl le annyira a levegő, hogy a benne lévő pára kicsapódik.

1236. Az alábbiak közül mit kell tennünk, ha növelni akarjuk a párolgás sebességét?

- A) Növelni kell a környezet hőmérsékletét.
- B) Növelni kell a környezetben a nyomást.
- C) Növelni kell a környezet páratartalmát.

1237. Mérjük meg egy szilárd anyag hőmérsékletét olvadás közben, és azt tapasztaljuk, hogy állandó. Amorf vagy kristályos anyagról van-e szó?

- A) Ebből nem állapítható meg.
- B) Kristályos.
- C) Amorf.

1238. A víz fagyás közben kitágul, a jég és víz sűrűségének aránya kb. 9 : 10. Egy kémcsőbe 10 cm magasan vizet töltünk, majd megfagyasztjuk. Megállapítható-e előre, hogy milyen magas lesz a jégoszlop a kémcsőben?

- A) Igen, ha tudjuk a kémcső átmérőjét.
- B) Igen, kb. 11 cm.
- C) Nem, mert a jég szétrepeszti a kémcsövet.

1239. A télen nem használt épületekben (pl. nyaralókban) a vízvezetékrendszer csöveit vízteleníteni kell. Miért?

- A) Mert a csövekben álló vízből a csöveket károsító anyagok rakódhatnak le.
- B) Mert a víz megfagyhat, és a jég szétrepesztheti a csöveket.
- C) Mert a víz megfagyhat, és a képződő jégdugók akadályozzák az esetleges használatot.

1240. Az ablaküveg külső vagy belső felületén keletkezik-e a jégvirág (a levegőből lecsapódó és megfagyó pára)?

- A) A belső felületén.
- B) A külső felületén.
- C) Attól függ, hogy mennyivel alacsonyabb a külső hőmérséklet.

1241. A jéghegyek egy bizonyos magasságnál nem nőnek nagyobbra. Mi lehet ennek az oka?

- A) A víz megfagyása közben felszabaduló energia felmelegíti a vizet, ezért a fagyás leáll.
- B) A sarkokon keletkező jéghegyek melegebb vizekre sodródhatnak, és olvadásnak indulnak.
- C) A növekvő jéghegyek alja előbb-utóbb melegebb vízrétegbe ér, ezért olvadásnak indul.

1242. Miért veszélyes a hajókra nézve, ha „belefagynak” a vízbe?

- A) Mert a fagyás közben kitáguló jég kiemeli a hajót a vízből, és az oldalra dőlhet.
- B) Mert a fagyás közben kitáguló jég összeroppanthatja a hajó bordázatát.
- C) Mert később, olvadáskor, a jég nem egyenletesen olvad a hajó körül, és felboríthatja a hajó egyensúlyát.

II.

1243. Két különböző olvadáshőjű anyagból azonos tömegű darabokat megolvasztunk. Melyik megolvasztásához kell több energia?

- A) A nagyobb olvadáshőjű megolvasztásához.
- B) Egyenlő energia kell.
- C) A kisebb olvadáshőjű megolvasztásához.

1244. Mikor melegszik fel jobban a kezünkön lévő védőkesztyű: ha 1 kg tömegű 100 °C-os vízbe, vagy ha 1 kg tömegű 100 °C-os vízgőzbe nyúlunk?

- A) Egyformán melegszik fel.
- B) Ha a vízbe nyúlunk.
- C) Ha a gőzbe nyúlunk.

1245. Az alábbiakban három jelenségpárt sorolunk fel. Melyik jelenségpárra igaz, hogy a benne szereplő két jelenségben ugyanaz a folyamat játszódik le?

- I. A tó befagy. – A jégtábla úszik a vízben.
 - II. A kinti hidegből meleg helyiségbe lépve a szemüveg bepárásodik. – Hajnalban harmat keletkezik.
 - III. A kitergetett ruha megszárad. – Ködképződés.
- A) I. B) II. C) III.

1246. Miért sózzák télen az utakat?

- A) Hogy érdesebbé tegyék, és ezáltal kevésbé legyen síkos.
- B) Hogy az úton képződő jég kevésbé verje vissza fényt, és ne vakítson.
- C) Hogy megakadályozzák a jegesedést.

1247. Az acél olvadáshője az az energiamennyiség

- A) amely 1 kg acél olvadása közben szabadul fel;
 - B) amit az 1 kg szilárd halmazállapotú acéllal kell közölni, hogy az olvadásponton megolvadjon;
 - C) amit az 1 kg acéllal kell közölni, hogy felmelegedjen az olvadáspontra;
 - D) amit az 1 kg folyékony acél sugároz ki 1 s alatt.
- Jelölje meg a jó választ!

1248. Milyen színű a víz gáz halmazállapotban?

- A) Fehér, mint a felhők színe.
- B) Fehér, mint a köd.
- C) Színtelen, a víz gáz állapotban láthatatlan, mint a levegő.
- D) Kék, mert a levegőben lévő gáz halmazállapotú víz okozza az ég kék színét.

1249. Melyik folyamat közben történik párolgás?

- A) A forráspont alatti hőmérsékleten, nyitott edényben tárolt folyadék eltűnése közben.
- B) A vízgőzbe tartott hideg üveglapon keletkező pára, lecsapódás közben.
- C) A folyadék forrása közben.
- D) A hajnali harmatképződés közben.

1250. A réz olvadáspontja $1083\text{ }^{\circ}\text{C}$, az acélé $1500\text{ }^{\circ}\text{C}$. Miért nem lehet rézüstben acélt olvasztani?

- A) Mert a réz megakadályozza az energiaátadást.
- B) Mert a réz és az acél összeolvad.
- C) Mert a megolvadt acél feloldja a rézüstöt.
- D) Mert az acél olvadáspontja magasabb, mint a rézüsté, ezért először az üst olvad el.

1251. Forrásba hozható-e a fémbögrében lévő víz oly módon, hogy forrásban lévő vízbe helyezzük?

- A) Igen, mert a víz $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on forr.
- B) Nem, mert a bögrében a víz sosem éri el a $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ -t.
- C) Nem, mert a bögrében lévő víz, miután eléri a $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ -t, már nem nyerhet energiát a forró víztől, ami szintén $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékletű. A forráshoz nem elég a forráspont elérése, állandó energiapótlásra is szükség van.
- D) Nem, mert a bögre anyaga akadályozza az energia áramlását.

1252. Az arcszeszt hidegebbnek érezzük arcunkon, mint a vizet. Miért?

- A) Az arcszesznek alacsonyabb a fagyáspontja, mint a víznek.
- B) Az arcszesz gyorsabban párolog, mint a víz. A párolgó arcszesz arcbőrünktől vonja el leginkább a párolgáshoz szükséges energiát.
- C) Az arcszesz fajhője nagyobb, mint a vízé, így több energiát igényel száradáskor.
- D) Az arcszesz vizet is tartalmaz, a keverékek pedig jobban hűtenek.

1253. 1 kg víz $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on való elforrálásához 2260 kJ energia szükséges. Vajon ez az energia teljes egészében a vízgőz energiáját növeli?

- A) Nem, mert a víz térfogata forrás közben jelentősen megnő, és a környezeten munkát végez. Ez a munkavégzés csökkenti a belső energiát.
- B) Igen, a közölt hő a belső energiát növeli.
- C) Nem, mert a tartóedény energiája is nő forralás közben.
- D) Nem, a belső energia nem változik, mert a hőmérséklet a forralás alatt nem változik.

II.

1254. Mi a magyarázata annak, hogy a gépkocsikban még a legnagyobb hidegben sem fagy meg a benzin?

- A) A benzin semmilyen körülmények között sem fagy meg.
- B) A benzintartály hőszigetelt.
- C) A benzint a fagyálló hűtőfolyadék melegíti.
- D) A benzin fagyáspontja $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ alatt van a fajtától függően. Ilyen hideget pedig természetes körülmények között csak ritkán mérnek.

1255. Az esőnek, fagynak kitett szerkezetek felületét úgy kell kialakítani, hogy a víz ne találjon rajta mélyedéseket, réseket. Miért?

- A) Ha a résekben megfagy a víz, megrepesztheti a szerkezet anyagát, mert fagyáskor a víz kitágul.
- B) A mélyedésekben a víz hosszú ideig megmaradhat, és rozsdásodást idézhet elő.
- C) A fagyott víz roncsolhatja a finoman kidolgozott felületeket.
- D) A szerkezet működését akadályozhatja a ráakódó víz.

1256. Télen párás, hideg időben a fák ágain, az elektromos vezetékeken vastag zúzmara képződik. Hogy jön létre a zúzmara?

- A) Apró, szemmel alig látható és főleg éjszaka hulló hószemcsék alkotják a zúzmarát.
- B) A fák belsejéből kipárolgó folyadék ráfagy az ágakra.
- C) A levegőben túltelítetté válik a víztartalom, és ez a szabadban lévő tárgyakon kifagy.
- D) A szél által felkavart porhó rakódik le az ágakra.

1257. A forró étel lassabban hűl ki, ha a felületét zsírréteg borítja, mintha ez a zsírréteg hiányzik. Miért?

- A) A forró étel leginkább a párolgás miatt hűl le. A zsírréteg felületéről sokkal lassabb a párolgás, mint a vízfelületről.
- B) A zsír forráspontja sokkal magasabb, mint a vízé.
- C) A zsír fajhője kisebb, mint a vízé, ezért egy zsírmolekula kilépése a felületről kevesebb energiát visz el, mint egy vízmolekula eltávozása.
- D) A vízmolekulák erősebben vonzzák a zsírmolekulákat, mint a vízmolekulákat, így a zsír alig párolgathat.

* **1258.** Forrásba lehet-e hozni a vizet $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékletű vízgőz bevezetésével?

- A) Igen, mert a gőz lecsapódva energiát ad le.
- B) Igen, mert szabad szemmel is látható, hogy a gőz bevezetésekor buborékol a víz felszíne.
- C) Nem. A $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ -nál hidegebb vizet gőzzel fel lehet melegíteni $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra, de forrásra már nem készíthető a víz. Ilyenkor ugyanis a víz egyensúlyban van a gőzzel.
- D) Igen, de csak akkor, ha a gőz tömege nagyobb a víz tömegénél.

* **1259.** A víz forráshője $2260 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$, fajhője $4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$. Ha a $0 \text{ }^\circ\text{C}$ -nál választjuk meg a víz belső energiáját, akkor hányszor nagyobb a $100 \text{ }^\circ\text{C}$ -os vízgőz belső energiája a $100 \text{ }^\circ\text{C}$ -os víz belső energiájánál?

- A) 538-szor nagyobb. B) 5,38-szor nagyobb. C) 6,38-szor nagyobb.
D) Ugyanakkora, mert a hőmérsékletük azonos.

1260. A párás mosókonyhában, főleg amikor a konyhán kívül hideg van, bepárasodik az ablaküveg. Nyáron ilyen jelenséget nem tapasztalunk. Mi ennek a magyarázata?

- A) A szoba levegőjében nagy a páratartalom, mint a trópusi erdőkben, ahol szintén vízzé válik a pára, és lecsapódik a leveleken.
B) Az ablaküveg közelében a szoba levegőjénél hűvösebb a levegő, ezért itt vízpárával túltelítetté válik a levegő. Az ablaküvegen a többletpára lecsapódik.
C) A vízpára energiataralma nagyobb, mint a vízé. A rendszer a minimális energia állapota felé törekszik, így ha mód van rá, a pára vízzé alakul.
D) A víz körforgása miatt először elpárolog, majd újra lecsapódik.

1261. Mikor kapunk melegebb vizet: ha az 1 liter $100 \text{ }^\circ\text{C}$ -os vizet ráöntjük az 1 kg tömegű $0 \text{ }^\circ\text{C}$ jégre, vagy ha az 1 liter $100 \text{ }^\circ\text{C}$ -os vízbe beleteszünk egy $0 \text{ }^\circ\text{C}$ -os 1 kg tömegű rézhasábot? A réz fajhője $0,385 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$.

- A) Mindkét esetben $50 \text{ }^\circ\text{C}$ -os vizet kapunk.
B) A réz jobban hűt, mint a jég, mert a réz jobb hővezető, tehát a jégre öntött víz melegebb marad.
C) A víz és a réz együtt melegebb marad, mint a jég–víz keverék, mert a jeget meg is kell olvasztani.
D) Az első esetben a tartóedény hidegebb, mint a második esetben, mert az első esetben jég van benne. Ezért a jég–víz keverék lesz hidegebb. Ha az edénytől eltekintünk, akkor mindkét esetben azonos hőmérsékletű lesz a víz.

1262. A $0 \text{ }^\circ\text{C}$ -os jégkocka $10 \text{ }^\circ\text{C}$ -kal hűti le a pohárban lévő $50 \text{ }^\circ\text{C}$ -os vizet. Hány fokkal hűti le ugyanezt a vizet 2 db jégkocka?

- A) $20 \text{ }^\circ\text{C}$ -kal, mert kétszer annyi a jég tömege.
B) $10 \text{ }^\circ\text{C}$ -kal, mert a jég tömege nem játszik szerepet.
C) $10 \text{ }^\circ\text{C}$ -nál jóval többel, de $20 \text{ }^\circ\text{C}$ -nál valamivel kevesebbel, mert a megolvadt jég alacsonyabb hőmérsékletig melegszik, tehát nem kétszer annyi energiát igényel a víztől.
D) $20 \text{ }^\circ\text{C}$ -nál többel hűl le a víz, mert két jégkocka több mint kétszer akkora hőt von el a víztől, mint egyetlen jégkocka.

II.

1263. Melyik állítás hamis? Indokolja választát!

- A) A forrás meghatározott hőmérsékleten, az adott külső nyomáshoz tartozó hőmérsékleten megy végbe.
- B) Olvadáskor és fagyáskor a termikus kölcsönhatás során úgy változik meg a belső energia, hogy közben a hőmérséklet nem változik, és a mechanikai munkavégzés is elhanyagolható.
- C) Párolgáskor és forráskor a külső légnyomás ellenében végzett munka már számottevő.
- D) Telített gőzökre is mindig érvényesek a gáztörvények.

1264. Válassza ki a hamis állítást! Indokolja választását!

- A) Egy adott anyaghoz tartozó kritikus hőmérséklet felett az adott anyag csak gáz halmazállapotú lehet.
- B) Egy adott anyag telített gőzének nyomása csökken a hőmérséklet emelkedésével.
- C) A jég a viszonylag nagy olvadáshője miatt olvadásakor jelentős energiát von el a környezetétől.
- D) Párolgáskor a folyadékból a viszonylag legnagyobb sebességű molekulák távoznak el.

* **1265.** Válassza ki a hamis állítást!

- A) Az olvadék molekuláinak egymáshoz viszonyított helyzeti energiája nagyobb, mint a kristályban.
- B) Az m tömegű test olvadásponton való megolvasztásához szükséges hőmennyiséget Q -val jelölve, $\frac{Q}{m}$ hányados a test anyagi minőségére jellemző.
- C) Az ólmot könnyebb megolvasztani, mint a vasat.
- D) A szilárd testek az adott nyomáshoz tartozó olvadáspontjuk fölé melegíthetők.

* **1266.** Válassza ki az igaz állítást!

- A) A telített gőzök nyomása a térfogattól független, az anyagi minőségen kívül csak a hőmérséklettől függ.
- B) A telített gőzt túlhevített gőznek is nevezik.
- C) A telítetlen gőzökre nem érvényes az ideális gázok állapotegyenlete.
- D) A folyadékával már nem érintkező telített gőz telítetlenné válik, ha térfogatát állandó hőmérsékleten csökkentjük.

* **1267.** Az alábbiak közül melyik állítás hamis?

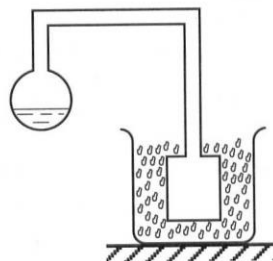
- A) Párolgás következtében a folyadék lehűl.
- B) A párolgás sebessége annál nagyobb, minél kisebb a külső nyomás.
- C) Nyitott edényben a folyadék mindaddig párolog, míg a felszín feletti tér a folyadék gőzével telítetté nem válik.
- D) Ahhoz, hogy a párolgásnál a folyadék hőmérséklete állandó maradjon, a folyadékkal energiát kell közölnünk.

* **1268.** Válassza ki a hamis állítást!

- A) Párolgáskor a folyadék molekuláinak átlagos sebessége csökken.
- B) Alacsonyabb hőmérsékleten a kohéziós erők legyőzéséhez szükséges munka, és ezzel a párolgáshő is kisebb.
- C) A párolgás sebessége függ a párolgó folyadékból képezhető folyadékcseppek sugarától.
- D) Ha a légnemű halmazállapotú anyag hőmérséklete magasabb a kritikus hőmérsékletnél, gáznak nevezzük.

* **1269.** Válassza ki, melyik jelenség nem azzal magyarázható, hogy az olvadáspont függ a nyomástól!

- A) A hó a járdákon előbb megolvad, mint a kertekben.
- B) A jégdarabot a rajta átvetett megterhelt vékony fémhuzal átvágja anélkül, hogy a jég kettéválna.
- C) Hógolyót készítünk.
- D) A krioforral, amelynek felső gömbjében víz, többi részében pedig telített vízgőz van, megfagyasztható a víz, ha az alsó részét hűtőkeverékkel vesszük körül.



* **1270.** Az egyik zárt edényben $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékletű jég, a másikban $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékletű víz van. Mi történik, ha az edényekben, a jég, illetve a víz feletti térben, légszivattyúval a nyomást lassan csökkenteni kezdjük? Válassza ki a helyes választ!

- A) A jég megolvad, a víz megfagy.
- B) A jég halmazállapota nem változik, a víz hőmérséklete növekedni kezd.
- C) A jég szublimálni, a víz forni kezd.
- D) A jég hőmérséklete növekedni kezd, a víz forni kezd.

1271. Az oxigén olvadáspontja $-218,8\text{ }^{\circ}\text{C}$, forráspontja $-183\text{ }^{\circ}\text{C}$. Válassza ki az igaz állítást!

- A) A $-230\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékletű oxigén folyékony halmazállapotú.
- B) A 65 K hőmérsékletű oxigén szilárd halmazállapotú.
- C) A 73 K hőmérsékletű oxigén folyékony halmazállapotú.
- D) A $-184\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékletű oxigén légnemű halmazállapotú.

1272. A molyoktól való védelem miatt a ruhákat gyakran naftalinnal szórják be. A naftalin milyen tulajdonságát használják fel? Válasszuk ki a helyes választ!

- A) A naftalin keményebbé teszi a ruhát, és így a molyok rágása nem érvényesül annyira.
- B) A naftalin szobahőmérsékleten elolvadva, a ruhába beszívódva riasztja a molyokat.
- C) A naftalin szobahőmérsékleten szublimál, és telített gőze kellemetlen légkört hoz létre a molyok számára, ami elriasztja őket.
- D) A naftalin szobahőmérsékleten szublimál, és rághatatlaná teszi a ruhát.

Számításos feladatok

II.

1273. Egy aranyékszer készítéséhez 5 g aranyat olvaszt meg az ékszerész. Az arany olvadáshője $65 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$.

- a) Mennyi energiát igényel ez a folyamat?
 b) Hányszorosára nő ez az energiaigény, ha a megolvasztandó arany tömege 12 g?

1274. Általában a fémek olvasztását melegítés előzi meg. A vasöntőben 2 t 20°C hőmérsékletű vasat kell megolvasztani. A vas olvadáspontja 1539°C , olvadáshője $273 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$, fajhője $0,462 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$.

- a) Mennyi energiát igényel ez a folyamat?
 b) Melyik folyamat igényel több energiát: a melegítés vagy az olvasztás?

1275. A 0°C hőmérsékletű jeget meleg víz hozzáadásával olvaszthatjuk meg. A jég olvadáshője $334 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$, a víz fajhője $4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$.

- a) Mennyi 50°C hőmérsékletű víz lehűlése árán olvad el 15 g 0°C -os jég?
 b) Mi lehet a végállapot akkor, ha a kiszámított értéknél kevesebb vizet öntünk a jégre?

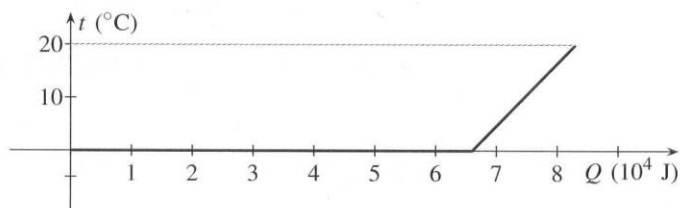
1276. A Coca-Colát gyakran jégkockával hűtik. Ilyenkor a jég nemcsak felolvad, hanem mint víz, fel is melegszik a jég olvadáspontjához képest. Mennyi 0°C -os jeget kell beledobni 3 dl 22°C -os üdítőbe, hogy kellemes 8°C hőmérsékletű italt kapjunk?

1277. Juci elhatározza, hogy úgy fog fogyókúrázni, hogy csak fagyit eszik, hiszen a fagyí felolvasztásához és felmelegítéséhez a szervezete rengeteg energiát fog leadni. Lehet-e valóban így fogyókúrázni?
 A fogyókúra körülményei: Juci egy nap alatt 10 gombóc 0°C -os fagyit eszik. Egy gombóc fagyí 5 dkg, a fagyí cukortartalma gombóconként 5 g. A fagyí hőtani adatait (olvadáshő, fajhő) vegyük a jégével, illetve vízével azonosnak. A cukor minden grammjának lebontása $1,43 \cdot 10^4$ J hő felszabadulását eredményezi a szervezetben. A környezet hőmérséklete 25°C , a testhőmérsékletet vegyük 37°C -nak.

1278. Egy háziasszony 1 l csapvizet (kb. 18°C) feltett forni a 2000 W teljesítményű elektromos tűzhelyre, és ekkor felhívta a barátnője. Legalább mennyi ideig beszéltek, ha a konyhába visszaérve még éppen nedvesnek találta az edény alját? Tegyük fel, hogy a tűzhely által leadott energia 80%-a fordítódott a víz forralására.

1279. Mennyi hó szabadul fel, ha a Balaton befagy? Tegyük fel, hogy a jégta-
karó átlagos vastagsága 5 cm. A Balaton területe 595 km^2 . Miért nem lehet ezt a
hatalmas energiamennyiséget hasznosítani?

1280. Kezdetben szilárd halmazállapotú, $0,2 \text{ kg}$ tömegű víz hőmérsékletét mér-
ték melegítés közben. A mért adatokat grafikonon ábrázolták a felvett hő függ-
vényében. Milyen adatok olvashatók le a grafikonról? Ezek alapján milyen újabb
adatok számíthatók ki? Ezek közül számítsa ki a víz olvadáshőjét!



1281. Kávézóknak, cukrászdáknak gyakran van arra szükség, hogy a kihűlt fe-
kete kávé felszolgálás előtt felmelegítsék. Ilyenkor gőzt engednek a kávéba. A
kávé vizként kezelhetjük. A víz forráshője $2260 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$.

- Hány gramm $100 \text{ }^\circ\text{C}$ -os vízgőzt kell a $35 \text{ }^\circ\text{C}$ -os, $1,5 \text{ dl}$ térfogatú kávéban lecsa-
patni, hogy $60 \text{ }^\circ\text{C}$ -os forró kávé nyerjünk?
- Miért előnyösebb ez a módszer, mintha forró vízzel melegítenénk a hideg kávé?

1282. A szaunákban úgy állítanak elő forró gőzt, hogy vizet loccsantanak a fel-
forrástított kövekre. Tegyük fel, hogy $300 \text{ }^\circ\text{C}$ -ra melegített 50 kg össztömegű kő
van a szauna kályhájában. A kövek fajhője $0,9 \frac{\text{kJ}}{\text{kg } ^\circ\text{C}}$, a víz forráshője $2260 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$.

- Mennyivel változik meg a kövek hőmérséklete, ha $0,5 \text{ liter}$, $20 \text{ }^\circ\text{C}$ -os vizet ön-
tenek a kövekre?
- A kovács vízben hűti le a forró munkadarabot. Mire fordítódik a vas lehűlése
közben leadott energia?

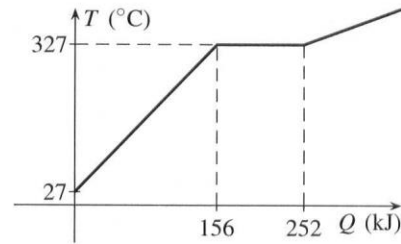
1283. A hőszigetelt edényben – amit a fizikában leginkább kaloriméternek hí-
vunk – 40 g jég és 150 g víz van egyensúlyban. Beteszünk ebbe a keverékbe
egy $200 \text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletű 150 g tömegű alumíniumhasábot. Az alumínium fajhője
 $0,9 \frac{\text{kJ}}{\text{kg } ^\circ\text{C}}$.

- A termikus egyensúly beállása után mi lesz a rendszer állapota?
- Mekkora energiát adott le az alumíniumhasáb?

II.

- * **1284.** A Wood-fém egy alacsony olvadáspontú ötvözet. Olvadáspontja $60\text{ }^\circ\text{C}$, olvadáshője $33,6 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$. Állítólag az ebből a fémből készült kávéskanállal tréfálta meg vendégeit az ötvözet felfedezője. Számítsuk ki, hogy mi történik, ha a 100 g -os, $18\text{ }^\circ\text{C}$ -os kanalat beletesszük a 120 g -nyi $80\text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletű kávéba! (Az eredmény alapján képzeljük el a vendégek elképedését.)
- * **1285.** Alkalmas kaloriméterben összekeverünk 120 g $-20\text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletű jeget és 200 g $80\text{ }^\circ\text{C}$ -os vizet. A jég fajhője $2,1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$, olvadáshője $334 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$.
- Mi lesz az egyensúlyi állapot?
 - Kiszámítható-e előre, hogy a jég el fog olvadni?
- * **1286.** A kaloriméterbe először $0,3\text{ kg}$ olvadásnak indult, tehát $0\text{ }^\circ\text{C}$ -os jeget rakunk, majd erre csapvizet engedünk.
- Mennyi $22\text{ }^\circ\text{C}$ -os vizet kell a kaloriméterbe engedni, hogy a jég 60% -a megolvadjon?
 - Mekkora lesz a folyamat végére az edényben lévő rendszer hőmérséklete és a víz mennyisége?
- * **1287.** A kaloriméterbe most először 8 dl $25\text{ }^\circ\text{C}$ -os vizet töltünk. Ezután a hűtőszekrényből kivett $-10\text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletű jégkockákat dobálunk az edénybe, amelyek össztömege $0,4\text{ kg}$.
- Mi lesz az egyensúly beállta utáni állapot?
 - Mennyi jég fog megolvadni?
- * **1288.** A kaloriméter forráshő mérésére is használható. Alkoholt forralunk a kaloriméterben egy elektromos merülőforralóval. A forraló percenként $1,5\text{ kJ}$ energiát ad át az alkoholnak termikus kölcsönhatás közben. 10 percnyi forralás után azt tapasztaljuk, hogy az alkohol mennyisége $16,5\text{ g}$ -mal csökkent, ennyi elforrt.
- Mennyi az alkohol forráshője?
 - Mennyi alkohol forrna el, ha a merülőforraló 15% -kal kevesebb energiát szolgáltatna percenként?
- * **1289.** Az aranyérmék készítése során az aranyrudat megolvasztják. Mennyi az arany olvadáshője, ha tudjuk, hogy az 1 kg tömegű aranyrúd hőmérséklete eredetileg $20\text{ }^\circ\text{C}$ volt. A folyamat során az aranyrúd belső energiája 202 kJ -al változott. Az arany olvadáspontja $1063\text{ }^\circ\text{C}$, fajhője $130 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$.

1290. Az ábrán 4 kg tömegű, ismeretlen anyagi minőségű, szilárd anyag felmelegítési görbéjét látjuk.



a) Határozzuk meg az ismeretlen anyag olvadáshőjét!

b) Milyen anyagról lehet szó?

1291. Desztillált víz előállítására érdekében $100\text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékleten elforralunk 2,4 kg tömegű vizet. A külső légnyomás 10^5 Pa, a víz forráshője $2260 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$, sűrűsége $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, a vízgőz sűrűsége $100\text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékleten $0,6 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

a) Mennyi hőt közölt a melegítő berendezés a vízzel?

b) Határozzuk meg a gőz által a tágulása során végzett munkát!

1292. Egy hőszigetelő falú, nagy edényben lévő 12 kg tömegű vízbe 1 kg tömegű, $100\text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletű vízgőzt vezetünk. A termikus egyensúly kialakulása után a rendszer hőmérséklete $70\text{ }^\circ\text{C}$ lesz. A víz fajhője $4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$, forráshője $2260 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$. Határozzuk meg a víz kezdeti hőmérsékletét!

* **1293.** Meghatározott tömegű és anyagi minőségű $20\text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletű, $1,8 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ fajhőjű, $336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ forráshőjű folyadékot melegíteni kezdték. A melegítőberendezés 6 perc alatt a forráspontra melegítette a folyadékot, majd a melegítőberendezés teljesítményének megkétszerezése után 4 perc múlva a folyadék teljes egészében elforrt. Az energiaveszteségektől eltekintünk. Határozzuk meg a folyadék forráspontját!

* **1294.** Egy hőszigetelő falú edényben $0\text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletű jég van. Abban az esetben, ha egy az edénybe behelyezett melegítőeszközzel a jeget melegíteni kezdjük, akkor az 20 perc alatt elolvad. A jég olvadáshője $334 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$, a víz fajhője $4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$. Mennyi lesz a jégből keletkezett víz hőmérséklete, ha a melegítőberendezés működési ideje bekapcsolásától számítva 30 perc?

II.

1295. A hűtőszekrény mélyhűtő részében $19\text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletű, $0,1\text{ kg}$ tömegű vízből jeget készítünk. A mélyhűtőben lévő víz 1425 s alatt hűl le $0\text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletre, majd 6000 s alatt megfagy. A víz fajhője $4,2\frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$, a jégé pedig $2,1\frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$. A fenti adatokból határozzuk meg a jég olvadáshőjét!

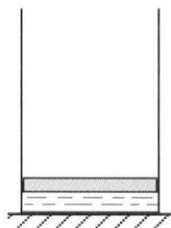
* **1296.** Fizikai mérés során a $10\text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletű, $24\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ olvadáshőjű fémdarabot egy olyan kaloriméterbe helyezünk, amely $1,3\text{ kg}$ tömegű, $95\text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletű, $4,2\frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$ fajhőjű víz van. A termikus kölcsönhatás lezajlása után a rendszerben a közös hőmérséklet $94\text{ }^\circ\text{C}$ lesz. A fémtárgyat a kaloriméterből kivéve és egy elektromos olvasztókemencébe helyezve, azt tapasztaljuk, hogy az $327\text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékleten megolvad. Az olvadás befejezéséig a kemence $27,145\text{ kJ}$ energiát közölt a fémtárggyal.

a) Milyen, a fémtárgyra jellemző fizikai mennyiségeket határozhatunk meg ezekből a mérési eredményekből?

b) Mekkora ezek a mennyiségek?

* **1297.** Hőszigetelt lombikban $0\text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletű víz van. A lombikból a víz feletti levegőt kiszivattyúzzuk, aminek következtében a vízből $0\text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletű jég keletkezik. A jég olvadáshője $334\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$, a víz párolgáshője $0\text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékleten $2480\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$. A víz hányadrésze párolgott el?

* **1298.** Bizonyos feltételek esetén a víz annyira túlhűthető, hogy még $-10\text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékleten is cseppfolyós. Abban az esetben, ha egy kis jégkristályt a túlhűtött vízbe dobunk, a víz egy része megfagy. A $-10\text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletű víz hányad része fagy meg, ha a víz fajhőjét $4,2\frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$ -nak, a jég olvadáshőjét $334\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ -nak tekintjük?



* **1299.** Függőleges, alul zárt, hőszigetelt, 100 cm^2 keresztmetzetű hengerben lévő, elhanyagolható tömegű, súrlódásmentesen mozgó dugattyú alatt 20 g tömegű, $0\text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletű víz van. A külső légnyomás 10^5 Pa , a víz fajhője $4,2\frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$ forráshője $2260\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$. A víz térfogatváltozásától eltekintünk. Milyen magasra emelkedik a dugattyú, ha a vízzel 20 kJ energiát közlünk?

* **1300.** Környezetétől elszigetelt lombikba 0,5 kg 0 °C hőmérsékletű jéghez 0,5 kg 20 °C hőmérsékletű vizet adagolunk. Mennyi lesz a közös hőmérséklet, és mennyi jég olvad fel? A jég olvadáshője $334 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$.

* **1301.** Hőszigetelt falú, elhanyagolható hőkapacitású edénybe -10 °C hőmérsékletű jeget tettünk, majd rávezettünk 110 °C hőmérsékletű vízgőzt. Az edénybe került jég–vízgőz össztömegének hány százaléka volt a jég, ha a termikus egyensúly beállása után

a) 0 °C hőmérsékletű jég;

b) 0 °C hőmérsékletű víz;

c) 100 °C hőmérsékletű víz;

d) 100 °C hőmérsékletű vízgőz jött létre?

A jég fajhője $2,1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{°C}}$, az olvadáshője $340 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$, a víz fajhője $4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{°C}}$, forráshője $2260 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$, a vízgőz fajhője $1,6 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{°C}}$.

1302. Az üdítőitalok hűtésére a hűtőszekrényben 1,5 liter 18 °C hőmérsékletű vízből -4 °C hőmérsékletű jégkockákat készítettek. Mekkora a víz belső energiájának megváltozása?

A víz fajhője $4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{°C}}$, a sűrűsége $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, a jég fajhője $2,1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{°C}}$, az olvadáshője $334 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$.

* **1303.** Az 1250 °C hőmérsékletűre felhevített 1,2 kg tömegű acélabroncsot, megmunkálása után, 20 °C hőmérsékletű vízzel próbálták lehűteni. A víz felforrt, és eredeti víz tömegének 8%-a elpárolgott. Mekkora tömegű hűtővizet használtak? A veszteségektől eltekintünk.

A víz fajhője $4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{°C}}$, a forráshője $2260 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$, az acél fajhője $470 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{°C}}$.

* **1304.** Mekkora az a legkisebb sebesség, amellyel a szilárd felületű falnak dobott, -4 °C hőmérsékletű jégdarab teljesen megolvad?

A jég fajhője $2,1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{°C}}$, az olvadáshője $334 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$.

II.

1305. Hűtőszekrényben tárolt, 5 dl, 4 °C hőmérsékletű feketekávé 52 °C hőmérsékletűre való felmelegítését 110 °C hőmérsékletű vízgőz befűjésével végezték el. Mekkora tömegű vízgőzt használtak fel? (A feketekávé a vízzel azonos hőtani jellemzőkkel rendelkezik.)

A víz fajhője $4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$, a sűrűsége $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, a forráshője $2260 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$, a vízgőz fajhője $1,6 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$.

* **1306.** A 200 g tömegű, vörösrézből készült kaloriméterben 500 g tömegű, 18 °C hőmérsékletű víz van, amelybe belehelyezünk 50 g tömegű, –20 °C hőmérsékletű jégdarabot. A hőcsere után mekkora lesz a közös hőmérséklet?

A vörösréz fajhője $0,4 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$, a jégé $2,1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$, a vízé $4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$, a jég olvadáshője $340 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$.

1307. A főzőlap a hőszigetelt pohárban lévő, 20 °C hőmérsékletű petróleumot a forráspontra 42 s alatt melegítette fel. A petróleum forrásponton való teljes elpárolgatásához még további 40 s melegítésre volt szükség. A mért adatok alapján mennyi a petróleum forráshője?

A petróleum fajhője $2,1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$, a forráspontja 190 °C.

1308. Hány grammot kell elégetni a rendelkezésünkre álló 200 g tömegű, 20 °C hőmérsékletű denaturált szeszből ahhoz, hogy a maradék a forrásponton teljesen elforrjon? Az elforráláshoz hányszor nagyobb idő szükséges, mint a forráspontra való felmelegítéshez? A veszteségektől eltekintünk.

A denaturált szesz égéshője $3 \cdot 10^4 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$, a fajhője $2,5 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$, a forráspontja 78 °C, a forráshője $900 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$.

* **1309.** Kaloriméterben lévő, 1 kg tömegű, 20 °C hőmérsékletű petróleumba 360 °C hőmérsékletűre felmelegített vörösréz hasábot helyeztünk. Mekkora volt a vörösréz hasáb tömege, ha a petróleum éppen felforrt?

A petróleum fajhője $2,1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$, a forráspontja 190 °C, a vörösréz fajhője $0,4 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$.