

- b) Becsüld meg, mekkora hő szabadult fel a só kristályosodásakor!  
 c) Becsüld meg a kristályosodási hő nagyságát, ha 105 g tömegű só kristályosodott ki!

**689.** Mekkora hőmérsékletváltozást szenved az a vasdarab, amelyet annak a hőnek a felhasználásával melegítünk, amelyet 100 g 120 °C-os vízgőznek 60 °C-os vízzé történő átalakítása során nyerünk?  
 A vas tömege 1,5 kg, fajhője  $465 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ , a víz fajhője  $4180 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ , a vízgőz fajhője  $1850 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ , víz forráshője  $2256 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ .

**690.** Hőszigetelő tartályban 40 kg -30 °C-os jégre rávezetünk 110 °C hőmérsékletű gőzt. A gőz tömege 0,5 kg. Milyen hőmérsékletű és halmazállapotú anyag lesz a tartályban a hőkiegyenlítődés után? A tartály hőkapacitása elhanyagolható.

**691.** 400 g víz-alkohol keverékhez, amelynek hőmérséklete 50 °C, hozzákeverünk 150 g 20 °C hőmérsékletű alkoholt, a közös hőmérséklet 44,2 °C lesz. Hány tömegszázalék alkoholt tartalmazott az eredeti víz-alkohol keverék, és hány százalék alkoholt tartalmaz a végső keverék? A víz fajhője  $4180 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ , az alkohol fajhője  $2387 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ .

**692.** Számoljuk ki

- mólnyi mennyiségű argon és mólnyi mennyiségű nitrogén hőkapacitását állandó térfogaton, majd állandó nyomáson!
- az argon és a nitrogén fajlagos hőkapacitását/fajhőjét állandó térfogaton, majd állandó nyomáson!
- Hogyan alakulnának az értékek, ha más gázt választanánk?

**693.** Hány százalékkal kisebb állandó térfogaton a molekuláris oxigéngáz fajhője, mint az atomos oxigéngázé?

**694.** Állandó térfogatú, hőszigetelt tartályban 0 °C-os, 26 g tömegű ideális gáz van. A gázzal 215 kJ hőmennyiséget közlünk, így nyomása 300%-kal nő meg.  
 a) Mekkora a gáz állandó térfogathoz tartozó fajhője?  
 b) Mekkora a melegítés után a hőmérséklete?  
 c) Számold ki az állandó nyomáshoz tartozó fajhőt, ha a gáz kétatomos!  
 d) Azonosítsd a gázt a függvénytáblázat segítségével! Hány mol gázzal van szó?



**695** Az ábrán látható csúszdáról nyugalmi helyzetből indulva egy test csúszik le.

a) Mekkora sebességgel érne le a test a csúszda aljára, ha nem lenne súrlódás?

b) Ha van súrlódás, és a test valójában  $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  sebességgel ér a lejtő aljára, akkor a magassági (helyzeti) energia hányad része alakul át a súrlódás révén hővé?

c) Mekkora a test hőmérsékletének emelkedése? Tételezzük fel, hogy a súrlódás miatt keletkező

hő csak a testet melegíti! A test anyagának fajhője  $460 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ ,  $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ .



**696** 1 kg víz elpárologtatásához  $10^5$  Pa nyomáson  $2,256 \cdot 10^6$  J hőmennyiség szükséges. Feltételezve, hogy a  $100^\circ\text{C}$ -os vízgőz sűrűsége

$6 \cdot 10^{-4} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ , számold ki, hogy a közölt hőmennyiség hány %-a fordítódik a külső légnyomás ellen végzett tágulási munkára és hány %-a fordítódik belsőenergia-változásra!



**697** Valamely széntüzelésű erőműben a szén eltüzelésével nyert hő 30%-a alakul át munkává, 42%-át hűtővízzel vezetik el, 28%-a veszteség. Az erőmű hasznos teljesítménye 2 MW.

a) Mekkora a szén fűtőértéke, ha naponta 36 tonna szenet tüzelnek el az erőműben?

b) Hány  $^\circ\text{C}$ -kal emelkedik az óránként  $1200 \text{ m}^3$  térfogatú hűtővíz hőmérséklete?

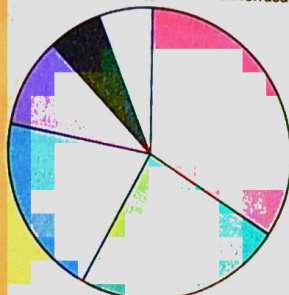
c) Mekkora energiaveszteség termelődik naponta az erőműben? Vesd össze ezt az értéket

☛ egy családi ház átlagos évi fűtésenergia-igényével, ami napjainkban kb. 36 GJ!

☛ a világ energiafogyasztásának előrejelzésével, ami 2075-re várhatóan  $1,4 \cdot 10^{12}$  GJ lesz!

A víz fajhője  $4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ , a víz sűrűsége  $10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .

A világ energiafogyasztásának forrásai

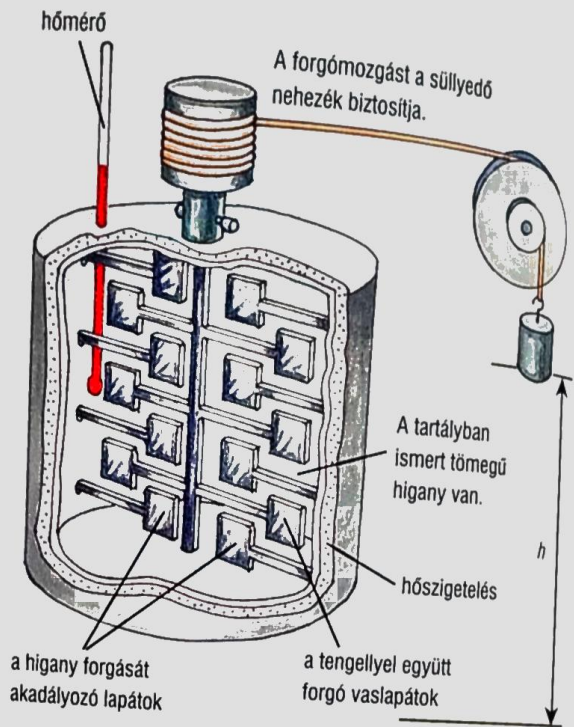


- 34% kőolaj elégetése
- 24% szén elégetése
- 20% földgáz elégetése
- 10% vízenergia, szélenergia és napenergia
- 6% nukleáris energia
- 6% biomassza elégetése

698

A kalória és a joule közötti átváltást először J. P. Joule angol fizikus határozta meg. Joule több évtizedig tartó kísérleteivel arra kereste a választ, hogy adott nagyságú mechanikai munka mekkora hőmennyiséget termel. Ezzel megadta a hő ún. mechanikai egyenértékét. Idézzük fel egy mérését, amelyet vízzel végzett el!

„Az a munka, amit 1 font-nak a súlya Manchesterben 772 láb úton végzett, miközben a vízben sűrűlődsé folytán hőt termelt, 1 font víznek a hőmérsékletét 1 Fahrenheit-fokkal emelte...”



Váltsd át Joule adatait SI-egységekre, majd számold ki, hogy ezen mérése alapján a mechanikai munka hány %-ban alakult át hővé! 1 font = 453,6 g, 1 (angol) láb = 30,48 cm, 1 °F hőmérséklet-változás =  $\frac{1}{1,8}$  °C hőmérséklet-változás,  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ .

## 2.5. Tesztek

699

A hőmérséklettel való kapcsolata miatt a Brown-mozgást hőmozgásnak is nevezik. Melyik állítás nem igaz?

- A) Egy adott test részecskéi magasabb hőmérsékleten gyorsabban mozognak, mint az alacsonyabb hőmérsékletű test részecskéi.
- B) A folyadékok részecskéi gyorsabban mozognak, mint a gázok részecskéi, mivel a folyadékmolekulák el tudnak egymáson gördülni.
- C) A Brown-mozgás kísérleti megfigyelésekor mindig olyan részecskét kell keresnünk, amely elég kicsi ahhoz, hogy a klasszikus molekuláris mozgásra reagálni tudjon, ugyanakkor elég nagy ahhoz, hogy közönséges mikroszkóppal láthassuk.